PARC ÉOLIEN DU BOIS DE SAINT-AUBERT

COMMUNES DE WALINCOURT-SELVIGNY ET DE HAUCOURT-EN-CAMBRÉSIS
DÉPARTEMENT DU NORD (59)

DEMANDEUR :

Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s.

71 rue Jean-Jaurès
62575 BLENDECQUES

- DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE -
- PARTIE B-3a -

ÉTUDE D'IMPACT SANTÉ ET ENVIRONNEMENT

- ACTUALISATION # 1

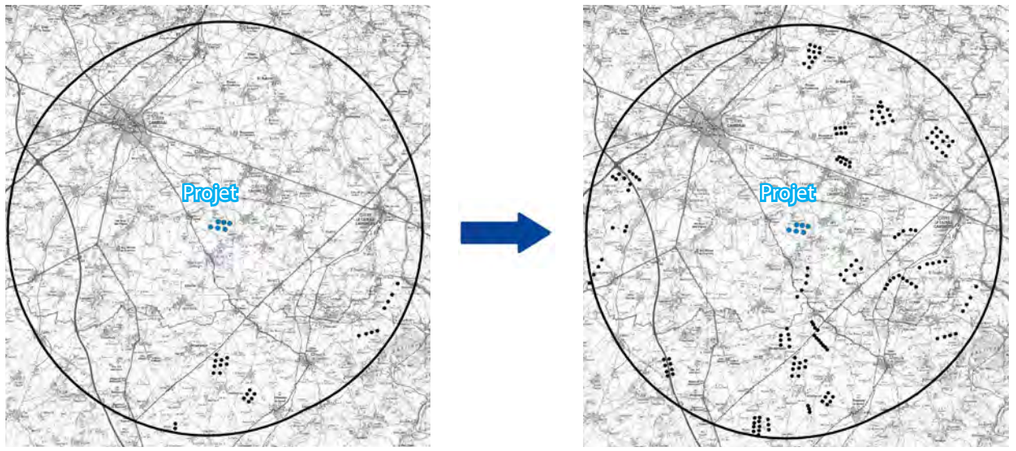
MAI 2019

Avant propos

Ce document est l'**étude d'impact actualisée # 1** du projet éolien du Bois Saint-Aubert, localisé sur les communes de Walincourt-Selvigny et Haucourt-en-Cambrésis dans le Nord.

Cette actualisation #1 est effectuée à la demande du Préfet du Nord dans sa lettre du 19 septembre 2018, de déposer un dossier mis à jour pour tenir compte des évolutions de l'environnement et de l'existence éventuelle de nouveaux parcs ou projets de parcs à la date du dépôt du dossier actualisé.

Ainsi, cette étude d'impact du projet éolien du Bois de Saint Aubert est mise à jour concernant l'état initial et l'analyse des impacts attendus de ce projet éolien sur son environnement, en tenant compte du contexte éolien (parcs construits, parcs accordés et projets ayant reçu un avis de la MRAE) figé en mars 2019.



Contexte éolien - dépôt initial 2014 Contexte éolien - Actualisation # 1 - Mars 2019

Les modifications effectuées sont recensées dans le document «*Grille de lecture*» joint avec l'ensemble du DDAE.

PORTEUR DU PROJET :

Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s

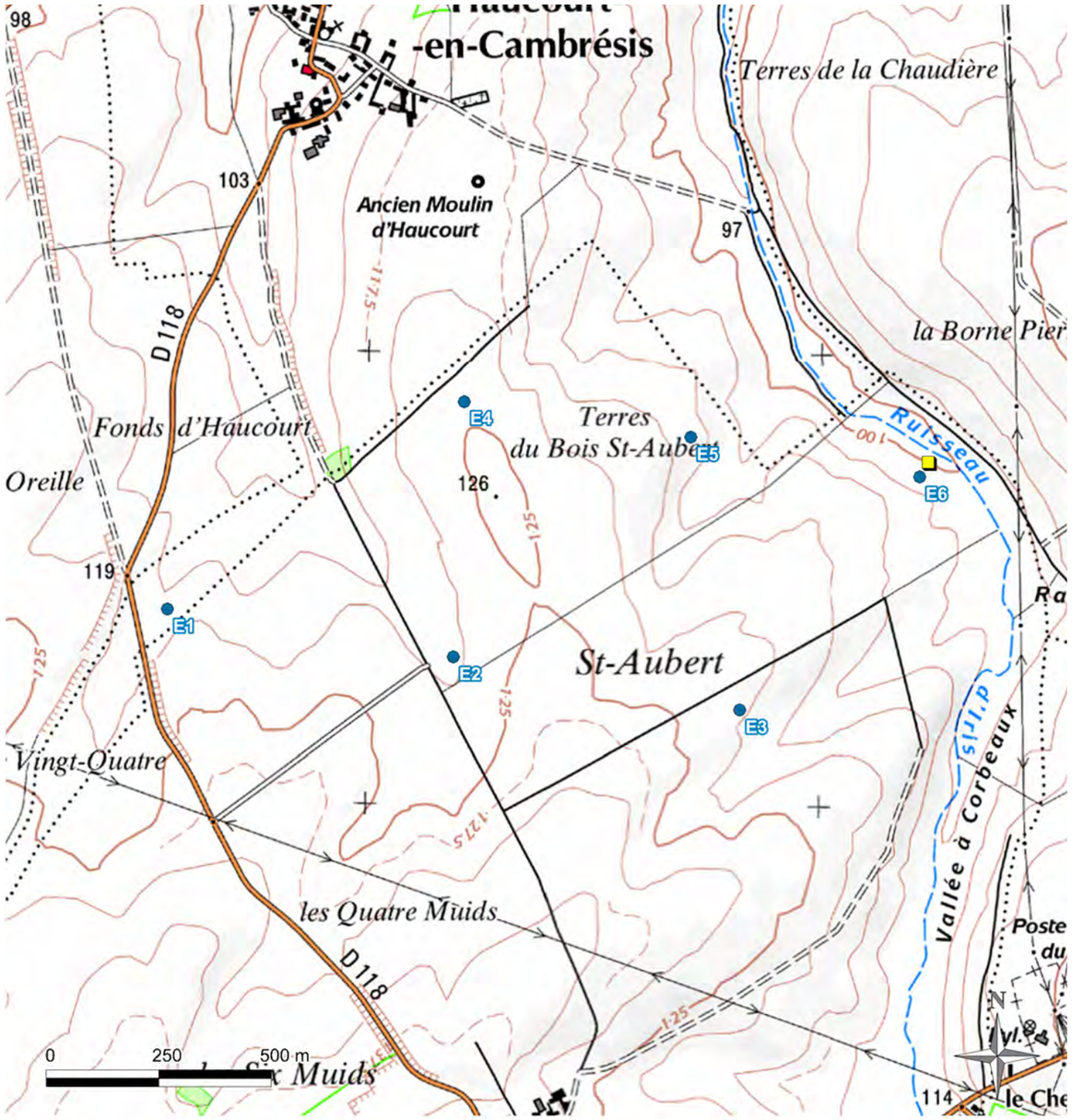
71 rue Jean-Jaurès
62575 BLENDECQUES
Tel : 03 20 37 60 31

Les sociétés et experts suivants ont contribué à ce projet éolien et à ce dossier :

DOSSIER D'ÉTUDE D'IMPACT

Etude générale **Coordination des expertises**	**ECOTERA Développement** 521 bd du Président Hoover «Le Polychrome» 59800 LILLE Tel : 03 20 37 60 31 info@ecotera-developpement.fr	Mme CHERTIER Laura *Chargée d'études ECOTERA Développement* *Ingénieur UTC, spécialisée en Génie des Systèmes Urbains, 2013* Mme MOYEUX Charlotte *Chargée d'études ECOTERA Développement* *Master Géosciences et Environnement, Université Lille 1, 2010* Mme LE BERRE Marie-Pauline *Chargée d'études ECOTERA Développement* *Ingénieur Énergies renouvelables, ENSIATE, 2014*	
Expertise écologique	**O2 Environnement** La Combe Basse 24620 LES EYZIES DE TAYAC Tel : 05 53 53 77 36 envo2@voila.fr	M. RAEVEL Pascal *Directeur O2 Environnement* *Ingénieur-écologue et consultant en environnement depuis 1983* *DEA Analyse des risques naturels, Université de Lille, 1987*	
Etude d'impact sonore	**Acapella (Groupe Venathec)** 49 boulevard de Strasbourg 59 000 LILLE Tel : 03 28 36 83 36 acapella@nordnet.fr	M. CRESPEL Quentin *Chargé d'affaires en acoustique* *DUT Mesures Physiques option Techniques Instrumentales, IUT B - Lille2, 2002* *DU Acoustique et Vibrations, Université Jean Monnet, Saint-Etienne (42), 2003*	
Etude d'impact paysagère	**Nord Sud Paysages** 35 place Catinat 59 000 Lille tel : 03 20 54 66 95 nordsud@nordnet.fr	Mme GAUCHER Pascale *Paysagiste DPLG, Ecole Nationale Supérieure du Paysage de Versailles, 1989* *Paysagiste conseil du ministère de l'équipement* *Co-fondatrice du bureau d'études Nord Sud Paysages* M. BOUTS Nico *Paysagiste DPLG, Ecole Nationale Supérieure du Paysage de Versailles, 1988* *Co-fondateur du bureau d'études Nord Sud Paysages*	

A noter : le code couleur sur les sommaires et les titres permet de connaître le bureau d'études ayant rédigé les chapitres.



PRÉAMBULE

PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet éolien du Bois de Saint-Aubert est porté par la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, qui en sera l'exploitant et le propriétaire.

Le parc éolien projeté comporte 6 aérogénérateurs de 2 MW de puissance unitaire, pour une hauteur totale de 150 m (rotor de 110 m de diamètre et mât de 95 m).

Les éoliennes sont implantées sur les communes de Walincourt-Selvigny et de Haucourt-en-Cambrésis, sur le territoire de la communauté de communes du Caudrésis - Catésis, dans le département du Nord (59).

Cf. carte ci-contre

Ce projet éolien fait l'objet d'une **demande d'autorisation unique** incluant notamment les demandes de permis de construire et de l'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

La société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, porteur du projet éolien du Bois de Saint-Aubert, a fait appel au bureau d'études ECOTERA Développement pour la réalisation du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et constituant la partie B du dossier de demande d'Autorisation Unique.

PRÉSENTATION DU DOCUMENT

L'**étude d'impact** a pour objectifs :

- d'établir un **état des lieux** complet du site d'implantation et de ses environs,
- de **présenter la démarche** qui a permis d'**aboutir à un projet de moindre impact** sur l'environnement,
- et d'**informer le public** sur le projet, l'énergie éolienne, ses effets bénéfiques et ses impacts potentiels.

Des expertises menées par des sociétés spécialisées ont approfondi l'état initial et les effets potentiels du projet sur trois domaines importants : l'**écologie**, le **paysage** et l'**acoustique**.

L'expertise écologique et l'étude de bruit sont entièrement intégrées dans le corps de la présente étude d'impact.

A noter : l'étude de bruit, ainsi que ses annexes, est de plus présentée en intégralité dans les annexes de l'étude d'impact.

Le **volet paysager de l'étude d'impact ainsi que l'étude des incidences sur le réseau Natura 2000 sont présentés séparément, chacun dans un document distinct, joint au Dossier de Demande d'Autorisation Unique.**

Les annexes de l'étude d'impact sont également présentées dans un document séparé.

PRÉSENTATION DU DOSSIER

La présente étude d'impact fait partie du **Dossier de Demande d'Autorisation Unique** détaillé ci-après :

- **Partie A : Dossier de demandes de Permis de Construire** regroupant :
  - des plans de situation, d'implantation et des façades, à différentes échelles
  - une coupe paysagère
  - une notice décrivant le terrain et présentant le projet
  - des photographies du terrain dans l'environnement proche et l'environnement lointain
  - l'insertion du projet dans son environnement

- **Partie B : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (DDAE)** des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui comprend :
  - Partie n°B-1 : la lettre de demande d'autorisation d'exploiter et la notice descriptive du projet **- Actualisation # 1- Mai 2019**
  - Partie n°B-2 : le résumé non technique de l'étude d'impact **- Actualisation # 1- Mai 2019**
  - **Partie n°B-3a : l'étude d'impact environnement et santé - Actualisation # 1- Mai 2019**
  - Partie n°B-3b : le volet paysager de l'étude d'impact **- Actualisation # 1- Mai 2019**
  - Partie n°B-3c : l'étude des incidences Natura 2000
  - Partie n°B-4 : le résumé non technique de l'étude de dangers**- Actualisation # 1- Mai 2019**
  - Partie n°B-5 : l'étude de dangers **- Actualisation # 1- Mai 2019**
  - Partie n°B-6 : les plans d'ensemble et de détails

Parallèlement à ce document, le lecteur peut se reporter à l'ensemble des informations comprises dans les documents précités.

LES EXPERTISES

Avant-propos des acousticiens

Ce document a pour objet le compte rendu de l'étude d'impact acoustique dans l'environnement du parc éolien du Bois de Saint-Aubert situé sur les communes de Walincourt-Selvigny et Haucourt-en-Cambrésis (59) et développé par la SAS «Les Vents du Sud Cambrésis».

Le parc étudié dans ce rapport comporte 6 éoliennes de marque VESTAS type V110 2 MW (110m de diamètre de rotor, 2 MW de puissance nominale et 95 m de hauteur au moyeu).

Les éoliennes sont implantées à plus de 650 m de toute habitation en zone rurale. Nous allons étudier dans ce rapport les risques de dépassement d'émergence réglementaire au niveau des logements les plus sensibles autour du projet.

A noter : Une note technique des experts acousticiens est ajoutée à la présente étude acoustique réalisée en 2014. Cette note, qui tient compte du contexte éolien (figé en mars 2019) et des évolutions potentielles de l'environnement du projet, conforte les observations et les conclusions de l'étude acoustique de 2014.

Avant-propos des écologues

A noter : La présente étude écologique est mise à jour par l'expert écologue en tenant compte des évolutions de la réglementation, des listes d'espèces protégées, des évolutions potentielles de l'environnement et du contexte éolien actuel (figé en mars 2019).

La société les Vents du Sud Cambrésis s.a.s. a confié à O2 Environnement la réalisation d'un diagnostic écologique entrant dans le cadre de l'étude d'impact le projet éolien du Bois de St-Aubert sur les communes de Walincourt-Selvigny, Esnes et Haucourt-en-Cambrésis (département du Nord).

Le projet final prévoit l'implantation de six éoliennes VESTAS (V110-2MW) d'une puissance nominale de 2,0 MW.

Les caractéristiques techniques du parc et des machines sont les suivantes :

- nombre d'éoliennes : 6
- hauteur de mât (au moyeu) : 95 m
- diamètre du rotor : 110 m
- longueur de pales : 54 m
- hauteur totale en bout de pale : 150 m.

Conformément au *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010* (MEEDDM, 2010), au Code de l'environnement et aux référentiels pour la constitution d'une l'étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE) et d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE), l'expertise écologique, qui s'intègre dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, a adopté une démarche scientifique, car les connaissances dans ce domaine sont encore en évolution. L'expertise écologique doit aider à choisir la solution qui concilie au mieux le projet et les milieux naturels.

Le présent dossier d'étude s'appuie sur les articles suivants du Code de l'environnement :

- L.110-1 et L.122-1 ;
- L.411-1 pour les espèces protégées ;
- L.512-1, L.512-7 et L.512-8pour les ICPE ;
- R.414-4 et R.411-19 pour les incidences sur le réseau Natura 2000.

L'analyse des impacts potentiels du projet sera conforme aux prescriptions des articles suivants du Code de l'environnement :

- L.411-2 pour les espèces protégées et les demandes d'autorisation exceptionnelle de destruction d'espèce protégée ;
- R.414-4 et R.411-19 pour les incidences sur le réseau Natura 2000, sans limite de distance ;
- Conformément à l'article 110.1 du Code de l'environnement, l'analyse des impacts a été basée à la fois sur des données bibliographiques (ce qui est nécessaire pour recadrer dans un contexte plus large) et sur les données locales issues de l'expertise écologique.

Le présent projet s'inscrit pleinement dans l'esprit de la doctrine ministérielle relative à la séquence « éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » inscrite dans la Loi biodiversité (Loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

La séquence ERC « éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » , validée une première fois le 6 mars 2012 est inscrite à présent dans la Loi biodiversité.

Par ailleurs, cette expertise écologique est conforme à la directive européenne 85/337/CEE, dite directive EIE, sur les études d'incidences, modifiée par la directive 97/11/CE et à la directive européenne 2001/42/CE, dite directive ESIE, sur l'évaluation stratégique des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement.

De plus, conformément aux directives européennes et au Code de l'environnement, une évaluation environnementale des incidences potentielles sur le réseau Natura 2000 est jointe au dossier d'étude d'impact, dans un document séparé (dossier d'incidences Natura 2000).

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

Le maître d'ouvrage est bien conscient que la destruction d'espèces protégées est strictement interdite par la loi française en application des dispositions de l'article L.411-1 du Code de l'environnement. Il en va de même pour les habitats d'espèces (pour les espèces dont l'aire de repos et de reproduction est effectivement protégée). L'équipe de projet a donc cherché, dès sa conception, à éviter les impacts négatifs sur la faune et la flore sauvages ainsi que les milieux naturels, les habitats

d'espèces et le fonctionnement écologique des paysages (Trame verte et bleue).

À cette fin, un chapitre spécifique est dédié à l'appréciation des effets potentiels du projet éolien sur les espèces protégées selon le *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MEDDE, 2014).

Enfin, cette expertise écologique tient pour acquis les points soulevés par le Code de l'environnement au sujet de la mise à disposition des données de l'état initial de l'environnement par les services de l'État et de l'accès aux données, conformément à la convention d'Aarhus (ratifiée par la France le 8 juillet 2002).

Dans ce cadre, le présent dossier va donc viser à remplir les objectifs suivants :

- réaliser des inventaires de terrain des habitats naturels, des espèces animales et végétales de la zone d'étude aux périodes propices à leur observation tout au long d'un cycle biologique annuel ;
- recenser et localiser précisément les espèces et les zones naturelles sensibles ;
- analyser les fonctionnalités biologiques du site et de ses dépendances écologiques ;
- préciser les espaces vitaux nécessaires au maintien des espèces rares et/ou protégées au plan local, national, ou international, ainsi que le fonctionnement écologique des écosystèmes associés.

À cette fin, la présente expertise écologique va se décliner en quatre étapes successives :

- **1. Diagnostic des milieux naturels** et définition des communautés animales et végétales présentes sur les sites ;
- **2. Bioévaluation** de la valeur patrimoniale (espèces rares et menacées) et interprétation légale de la faune, de la flore et des habitats naturels (espèces protégées) ;
- **3. Analyse des impacts** potentiels de projets d'aménagement du parc éolien sur les milieux naturels ;
- **4. Définition des mesures** d'accompagnement du projet visant à supprimer, réduire, voire compenser, les incidences négatives sur les milieux naturels.
- **5. Analyse des éventuels impacts résiduels** du projet de parc éolien sur les milieux naturels.
- **6. Définition, le cas échéant, de mesures de compensation** des incidences négatives sur les milieux naturels.

L'étude des milieux naturels s'appuie sur la notion d'éco-complexe ou géotope (un ensemble de plusieurs écosystèmes) et permet donc de relier entre elles les différentes études naturalistes et les différentes échelles de perception.

On a donc ici adopté un système d'aires d'études emboîtées allant de l'échelle la plus fine, correspondant aux emplacements des futures machines et du chantier, jusqu'aux échelles de l'écologie des paysages (écosystèmes, connexions et continuités biologiques,…).

La présente expertise écologique respecte et applique les principes de base de l'étude d'impact en accord avec la réforme des études d'impact sur l'environnement de 2011 (décret du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact) :

- le **principe de globalité** : l'étude d'impact concerne la globalité du projet, c'est-à-dire le projet lui-même et les aménagements nécessaires à sa réalisation ou à son fonctionnement (comme par exemple les voies d'accès créées pour le projet…).

- le **principe de proportionnalité** est un principe d'adéquation des moyens au but recherché. De manière extrinsèque au projet éolien, il reconnaît que les efforts déployés pour l'étude doivent être à l'échelle du projet et des enjeux écologiques associés. De manière intrinsèque au projet, l'étude d'impact doit consacrer une place plus importante aux effets importants des éoliennes (sur le bruit, sur le paysage ou sur la faune volante), tandis que les impacts secondaires (par exemple les ombres portées ou sur les espèces non-volantes) seront moins approfondis ;

- le **principe d'itération** : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs ; l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation ;

- le **principe de réduction à la source des effets négatifs** : le dossier doit démontrer la prise en compte du principe d'action préventive et de correction, en priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable. Ainsi, il conviendra de privilégier les mesures d'évitement (notamment dans le choix des partis et variantes), et seulement ensuite de proposer des mesures de réduction des effets n'ayant pas pu être évités, puis de compensation des effets résiduels lorsque cela est possible, selon la doctrine ministérielle relative à la séquence ERC « éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » ;

- et **les principes d'objectivité et de transparence** : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

Elle applique par ailleurs, ces autres principes :

- le **principe de précaution** dans le cadre du développement durable est formulé la première fois sur le plan stratégique lors du Sommet de la Terre à Rio en 1992. Il est repris dans la législation française au travers de la loi Barnier de 1995 qui précise que « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ». Les notions de proportionnalité et d'acceptabilité économique sont introduites en droit français. Ce principe a été repris dans la Charte de l'environnement (art. 5) et inscrit dans la Constitution française ;

- le **principe de prudence** concerne les risques avérés sans qu'ils puissent toutefois être estimés ou quantifiés précisément. C'est souvent le cas en matière d'expertise écologique où les incidences sont démontrées ou connues empiriquement sans que la fréquence d'occurrence et l'ampleur numérique ne soient prévisibles précisément ;

- le **principe de responsabilité** dans le cadre du développement durable appelle à l'universalité de la responsabilité des personnes physiques ou morales dans le cadre de leurs actions sur le plan environnemental, social et économique ;

- le **principe de participation** appelle à la participation de toutes les composantes de la société, au travers de la gouvernance et de l'éco-citoyenneté, à la mise en oeuvre des principes du développement durable ;

- le **principe de transversalité** dérive du caractère global et systémique du développement durable : il reconnaît que tous les enjeux (sociaux, environnementaux, économiques, sociétaux,…) sont liés et doivent être considérés ensemble et non pas séparément ou en opposition ;

- le **principe de subsidiarité** est appliqué au travers de la consultation et de l'implication de tous les échelons administratifs et citoyens, depuis la commune jusqu'à l'État ;

- le **principe de légalité**, signifie en droit pénal, que l'État ne peut pas réprimer une action sans que l'interdiction n'ait été préalablement et clairement établie par une loi ;

- enfin, le **principe de réalité** est issu de la psychologie. Dérivé au monde socio-économique, il invite à prendre les exigences des situations réelles dans leur réalité physique et socio-économique et non pas comme une situation idéale imaginaire. Il pose également le principe de responsabilité des actes des différents intervenants d'un projet.

Ces principes ne sont pas à confondre avec un principe, très couramment évoqué mais néanmoins erroné, de prévention qui aurait tendance à se baser sur la notion imaginaire du « risque zéro ».

Le présent rapport s'attache à présenter les données collectées sur le terrain au cours d'une période dépassant un cycle biologique pluriannuel complet intégrant plusieurs saisons de nidification, de migration et d'hivernage :

- une première expertise écologique a été menée en 2010-2011 sur ce même site d'étude sur la base du lancement de ce projet,
- de plus, une actualisation complète des données a été réalisée du printemps 2013 à l'automne 2014,
- enfin, des données de la période 1983-2014, provenant de la base de données naturalistes d'O2 Environnement, ont été également été intégrées et ont ainsi permis d'obtenir une vision pluriannuelle sur le secteur.

L'expertise écologique des milieux naturels a pris place au cours d'un cycle biologique complet et, pour les espèces d'Oiseaux les plus menacées, les données proviennent de suivis pluriannuels, conformément aux souhaits du Ministère chargé de l'Environnement et notamment des DREAL.

Ce dossier d'expertise écologique peut donc être considéré comme fiable et suffisamment complet pour définir les enjeux liés à la mise en place du projet éolien du Bois de St-Aubert.

SOMMAIRE GÉNÉRAL

Préambule 4

1. INTRODUCTION 25
- 1.1. Présentation du contexte éolien 27
- 1.2. Intérêts de l'énergie éolienne 34
- 1.3. Déroulement d'un projet éolien 38
- 1.4. Procédures administratives 38
- 1.5. Réglementation 40
- 1.6. Historique du projet et information du public 53

2. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU PARC ÉOLIEN 55
- 2.1. Description élémentaire 57
- 2.2. Implantation du parc éolien 57
- 2.3. Description technique du parc éolien 59
- 2.4. Construction des éoliennes 67
- 2.5. Exploitation des aérogénérateurs 71
- 2.6. Exigences techniques en matière d'utilisation du sol 73

3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE 77
- 3.1. Périmètres d'étude 79
- 3.2. Milieu physique 83
- 3.3. Milieu humain 93
- 3.4. Milieu naturel 110
- 3.5. Sites et paysages 211
- 3.6. Patrimoine 211
- 3.7. Risques naturels et technologiques 215
- 3.8. Contexte éolien actuel 220
- 3.9. Interrelations entre tous les éléments décrits 223
- 3.10. Synthèse de l'état initial et sensibilité du site 225

4. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT 231
- 4.1. Effets sur le milieu physique 233
- 4.2. Effets sur le milieu humain 241
- 4.3. Effets sur le milieu naturel 250
- 4.4. Évaluation des incidences potentielles sur le réseau des sites Natura 2000 305
- 4.5. Effets sur les sites et paysages 310
- 4.6. Effets sur le patrimoine 310
- 4.7. Additions et interactions des effets 313

5. LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ : ÉVALUATION DU RISQUE SANITAIRE 315
- 5.1. Effets sur l'hygiène et la santé publique 317
- 5.2. Effets sur la sécurité publique 318
- 5.3. Effets du bruit 318
- 5.4. Effet des infrasons 327
- 5.5. Champs électromagnétiques 329
- 5.6. Effet stroboscopique et ombres portées 333
- 5.7. Additions et interactions des effets 336

6. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS 337
- 6.1. Les autres projets connus 339
- 6.2. Impacts cumulés avec les autres projets éoliens 343
- 6.3. Impacts cumulés avec les autres projets non éoliens 348

7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET 351
- 7.1. Les différentes options possibles 352
- 7.2. Choix du site 352
- 7.3. Choix des implantations des aérogénérateurs 357
- 7.4. Choix du type d'aérogénérateurs 366

8. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE,ET LES POLITIQUES ET PROGRAMMES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ 367
- 8.1. Documents d'urbanisme 368
- 8.2. Documents de planification spécifiques à l'éolien et aux énergies renouvelables 371
- 8.3. Autres documents de planification 377
- 8.4. Programmes en faveur de la biodiversité 392

9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES IMPACTS DU PROJET 401
- 9.1. Préambule : mesures relatives aux installations classées et spécificité des éoliennes 403
- 9.2. Mesures préventives : éviter les contraintes et préserver les enjeux du site 403
- 9.3. Mesures d'accompagnement : suivre et valoriser le projet après sa mise en service 408
- 9.4. Mesures réductrices : atténuer les impacts potentiels du projet 411
- 9.5. Mesures compensatoires : compenser les éventuels effets défavorables du projet 419
- 9.6. Bilan : coût des mesures associées au projet 424

10. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET DES MESURES ASSOCIÉES 427

11. AUTORISATIONS PARTICULIÈRES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE 437
- 11.1. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité 439
- 11.2. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité 439
- 11.3. Demande d'autorisation de défrichement 439
- 11.4. Le projet éolien et la conservation des espèces protégées : nécessité d'une dérogation? 439

12. DÉMANTELEMENT DU PARC ET REMISE EN ÉTAT DU SITE 451
- 12.1. Une obligation réglementaire 452
- 12.2. Mise en oeuvre 452
- 12.3. Estimations des coûts et garanties financières 453
- 12.4. Suivi et évaluation 454

13. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 455
- 13.1. Méthodologie appliquée par ECOTERA Développement 457
- 13.2. Méthodologie appliquée pour l'étude de bruit 460
- 13.3. Méthodes et limites de l'expertise écologique 467

14. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 491
- 14.1. Difficultés propres à la réalisation d'une étude d'impact 492
- 14.2. Difficultés éventuelles spécifiques au projet 493

15. INTERVENANTS ET RÉALISATION DE L'ÉTUDE 495
- 15.1. Bureau d'études ECOTERA Développement 496
- 15.2. Coordination et réalisation de l'étude 496
- 15.3. Rédacteurs ECOTERA Développement 497
- 15.4. Auteurs de l'étude de bruit 498
- 15.5. Auteurs de l'expertise écologique 498

CONCLUSION 499
- Conclusion générale 501
- Conclusion de l'étude de bruit 502
- Conclusion de l'expertise écologique 504

RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE 509

SIGLES ET LEXIQUE 527

Les parties rédigées par les experts sont indiquées par un code couleur :

étude de bruit d'Acapella

expertise écologique d'O2 Environnement

Sommaire détaillé

PRÉAMBULE 4
1. INTRODUCTION 25
1.1. Présentation du contexte éolien 27
1.1.1. Contexte mondial et engagements internationaux 27
1.1.1.1. Changements climatiques 27
1.1.1.1.1. Changements observés dans le système climatique 27
1.1.1.1.2. Changements climatiques mondiaux et régionaux à venir 27
1.1.1.1.3. Impacts observés, vulnérabilité et exposition 27
1.1.1.1.4. Principaux risques futurs 27
1.1.1.1.5. Exemples de stratégies et mesures d'atténuation proposées par le GIEC 27
1.1.1.2. Epuisement des ressources et dépendance énergétique 29
1.1.1.3. Une nécessité : le Développement Durable 29
1.1.1.4. Engagements politiques 29
1.1.1.4.1. Engagements internationaux 29
1.1.1.4.2. Engagements européens 29
1.1.1.4.3. Engagement français 29
1.1.2. Le développement éolien en Europe et dans le monde 31
1.1.3. L'énergie éolienne en France 31
1.1.3.1. Le contexte électrique actuel 31
1.1.3.2. La place de l'éolien dans le bouquet des énergies renouvelables 31
1.1.3.3. La production du parc éolien français 33
1.1.3.4. La filière éolienne et l'atteinte des objectifs nationaux 33
1.1.3.5. La répartition régionale du parc éolien 33
1.1.4. Encadrement des projets éoliens 33
1.1.4.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie et Schéma Régional Eolien 33
1.1.4.2. Des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) 33
1.2. Intérêts de l'énergie éolienne 34
1.2.1. Intérêt environnemental 34
1.2.1.1. Une énergie renouvelable et propre 34
1.2.1.2. Une solution énergétique efficace pour réduire les émissions de gaz à effet de serre 34
1.2.1.3. Bilan carbone 34
1.2.1.4. Réversibilité des installations 34
1.2.2. Intérêt énergétique 34
1.2.2.1. Contexte actuel : baisse de la production nucléaire et augmentation de l'importation d'électricité 34
1.2.2.2. Atouts de la filière éolienne 35
1.2.3. Intérêt économique 35
1.2.3.1. Développement d'une filière 35
1.2.3.2. Création d'emplois 35
1.2.3.3. Pour les collectivités locales 35
1.3. Déroulement d'un projet éolien 38
1.4. Procédures administratives 38
1.4.1. Principales autorisations requises 38
1.4.2. Expérimentation : vers une « autorisation unique » 39
1.4.2.1. Contexte : simplification des procédures environnementales 39
1.4.2.2. Cadre de l'expérimentation 39
1.4.2.3. Modalités de l'expérimentation 39
1.4.2.4. Apports de la procédure unique 39
1.5. Réglementation 40
1.5.1. Références législatives et réglementaires 40
1.5.2. Demande d'autorisation unique 42
1.5.2.1. Dispositions générales et champs d'application 42
1.5.2.2. Contenu de la demande d'autorisation unique 42
1.5.2.3. Instruction de la demande d'autorisation unique 43
1.5.2.4. Enquête publique 43
1.5.2.5. Commission départementale de la nature, des paysages et des sites 43
1.5.2.6. Autorisation et prescriptions 43
1.5.2.7. Délais de recours 43
1.5.2.8. Spécificités apportées par la procédure d'autorisation unique 43
1.5.3. Demande de permis de construire 44
1.5.3.1. Construction nouvelle soumise à permis de construire 44
1.5.3.2. Dossier de demande de permis de construire 44
1.5.4. Demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement 45
1.5.4.1. Dispositions générales aux ICPE 45
1.5.4.1.1. Nomenclature des ICPE et régimes des parcs éoliens 45
1.5.4.1.2. Demande d'autorisation d'exploiter «ICPE» 45
1.5.4.1.3. Autorisation et prescriptions 45
1.5.4.2. Dispositions particulières aux éoliennes 46
1.5.4.2.1. Conditions d'entrée dans la procédure ICPE pour les parcs éoliens existants et en instruction 46
1.5.4.2.2. Obligation de démantèlement et de remise en état du site - constitution de garanties financières 46
1.5.5. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité 47
1.5.6. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité 47
1.5.7. Demande d'autorisation de défrichement 48
1.5.8. Demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées 48
1.5.9. Etude d'impact 49
1.5.10. Enquête publique 50
1.5.10.1. Durée de l'enquête publique 50
1.5.10.2. Composition du dossier d'enquête publique 50
1.5.10.3. Organisation de l'enquête publique 51
1.5.10.4. Publicité de l'enquête 51
1.5.10.5. Observations, propositions et contre-proposition du public 51
1.5.10.6. Réunion d'information et d'échange avec le public 52
1.5.10.7. Clôture de l'enquête 52
1.5.10.8. Rapport et conclusions 52
1.5.11. Production électrique d'origine éolienne 52
1.5.11.1. Politique énergétique nationale actuelle 52
1.5.11.2. Vers une évolution des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables à l'échelle européenne 53
1.6. Historique du projet et information du public 53
1.6.1. Les étapes du projet 53
1.6.2. Information du public 54
2. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU PARC ÉOLIEN 55
2.1. Description élémentaire 57
2.1.1. Définition 57
2.1.2. Description d'une unité de production 57
2.2. Implantation du parc éolien 57
2.2.1. Localisation du site d'implantation 57
2.2.2. Implantation des éoliennes 57
2.2.3. Accès au site 59
2.3. Description technique du parc éolien 59
2.3.1. Type d'éoliennes projetées 59
2.3.1.1. Dimensions et puissance unitaire 59
2.3.1.2. Caractéristiques principales 59
2.3.1.3. Conformité des aérogénérateurs 59
2.3.2. Fondations 61
2.3.2.1. Types de fondations 61
2.3.2.2. Principes de dimensionnement des fondations 61
2.3.2.3. Références pour les études géotechniques et le calcul des fondations 61
2.3.3. Raccordement électrique 61
2.3.3.1. Propositions de raccordement au réseau électrique 61
2.3.3.2. Le poste de livraison 61
2.3.3.3. Le câblage 63
2.3.4. Procédés de production : fonctionnement d'une éolienne 63
2.3.4.1. Capter l'énergie mécanique du vent : le rotor 63
2.3.4.2. Transformer l'énergie mécanique collectée en énergie électrique 63
2.3.4.3. Transfert de l'électricité produite jusqu'au réseau de distribution 63
2.3.4.4. Principaux systèmes de régulation et de contrôle 63
2.3.5. Nature et quantité des matériaux utilisés 65
2.3.5.1. Matières premières pour la production d'électricité 65
2.3.5.2. Fonctionnement d'un aérogénérateur 65
2.3.5.3. Maintenance et réparation 65
2.3.6. Type et quantité des résidus et émissions résultants du fonctionnement d'une éolienne 65
2.3.6.1. Résidu et émission induits par la production d'électricité 65
2.3.6.2. Résidus et émissions induits par la maintenance d'un aérogénérateur 65
2.3.7. Procédé de stockage 65
2.3.8. Production électrique attendue 66
2.4. Construction des éoliennes 67
2.4.1. Construction et installation des éoliennes 67
2.4.1.1. Accès pendant le chantier 67
2.4.1.2. Organisation spatiale du chantier 67
2.4.1.2.1. Aire de grutage permanente 67
2.4.1.2.2. Aire de chantier temporaire et aires de stockage 67
2.4.1.2.3. Base de vie du chantier 67
2.4.1.3. Procédure de levage 67
2.4.2. Essais et tests avant la mise en service 70

2.4.3. Planning prévisionnel des travaux 70
2.5. Exploitation des aérogénérateurs 71
2.5.1. Estimation de la date de mise en service du parc éolien 71
2.5.2. La phase d'exploitation 71
2.5.2.1. Durée d'exploitation 71
2.5.2.2. Pilotage à distance 71
2.5.2.3. Entretien et maintenance 71
2.5.2.4. Contrôles et surveillance 73
2.5.2.5. Assurance 73
2.5.3. Sécurité des tiers 73
2.6. Exigences techniques en matière d'utilisation du sol 73
2.6.1. Le sol : un support et un point d'ancrage 73
2.6.1.1. Point d'ancrage des fondations 73
2.6.1.2. Un support pour l'accessibilité et l'aménagement du site 73
2.6.1.3. Un support pour le raccordement électrique 73
2.6.2. Exigences sur la nature du sol et du sous-sol 73
2.6.3. Une utilisation raisonnée du sol 73
2.6.4. Superficies nécessaires pour la phase de construction 75
2.6.5. Superficies nécessaires pour la phase de fonctionnement 75
3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE 77
3.1. Périmètres d'étude 79
3.1.1. Site d'implantation du projet 79
3.1.2. Définition du périmètre d'étude proche 79
3.1.3. Définition du périmètre d'étude intermédiaire 79
3.1.4. Définition du périmètre d'étude éloigné 79
3.1.5. Spécificité des expertises 79
3.1.6. Liste des communes concernées par les périmètres d'étude 79
3.2. Milieu physique 83
3.2.1. Facteurs climatiques 83
3.2.1.1. Caractéristiques du climat local 83
3.2.1.2. Précipitations 83
3.2.1.3. Températures 83
3.2.1.4. Ensoleillement 83
3.2.1.5. Vents 83
3.2.1.6. Orages 83
3.2.1.7. Tempêtes 83
3.2.2. Sol 85
3.2.2.1. Relief 85
3.2.2.2. Géologie du site 85
3.2.2.3. Nature et qualité des sols 85
3.2.2.3.1. Nature des sols 85
3.2.2.3.2. Historique de l'utilisation des sols et sources potentielles de pollution 85
3.2.3. Eau 87
3.2.3.1. Eaux souterraines 87
3.2.3.1.1. Ressources 87
3.2.3.1.2. Niveau piézométrique 87
3.2.3.1.3. Vulnérabilité 87
3.2.3.2. Eaux superficielles 89
3.2.3.2.1. Les cours d'eau 89
3.2.3.2.2. Qualité des eaux superficielles 89
3.2.3.3. Captages d'eau potable 89
3.2.4. Air 91
3.2.4.1. Les principaux polluants de l'air 91
3.2.4.2. Indice Atmo 91
3.2.4.3. Qualité de l'air sur le site 91
3.3. Milieu humain 93
3.3.1. Occupation des sols 93
3.3.1.1. Espaces urbanisés 93
3.3.1.1.1. Caractéristiques des espaces urbanisés 93
3.3.1.1.2. Zones urbanisables 93
3.3.1.1.3. Distance d'éloignement à l'habitat 93
3.3.1.2. Espaces agricoles 93
3.3.1.3. Espaces naturels et forestiers 93
3.3.2. Population 94
3.3.2.1. Peuplement du territoire et évolution de la population 94
3.3.2.2. Etablissements recevant du public et populations sensibles 95
3.3.3. Activités économiques et emploi 96
3.3.3.1. Économie et secteurs d'activité 96
3.3.3.2. Emploi 97
3.3.4. Axes et trafics routiers 97
3.3.5. Infrastructures, servitudes et contraintes 98
3.3.5.1. Infrastructures et ouvrages 98
3.3.5.2. Contraintes radars 99
3.3.5.2.1. Réglementation en vigueur à la date de dépôt du présent dossier 99
3.3.5.2.2. Récentes évolutions réglementaires : l'autorisation unique 99
3.3.5.2.3. Contraintes radars autour de l'installation projetée 99
3.3.5.2.4. Autorisations requises 99
3.3.5.3. Contraintes aéronautiques 101
3.3.5.3.1. Réglementation en vigueur à la date de dépôt du présent dossier 101
3.3.5.3.2. Contraintes aéronautiques autour de l'installation projetée 101
3.3.5.4. Servitudes radioélectriques 101
3.3.6. Bruit 103
3.3.6.1. Généralités sur la notion de bruit 103
3.3.6.2. Définitions 103
3.3.6.3. Caractérisation de l'environnement sonore initial 103
3.3.6.3.1. Emplacement des points de mesures 103
3.3.6.3.2. Matériel utilisé 105
3.3.6.3.3. Conditions météorologiques 105
3.3.6.4. Résultats des mesures 105
3.3.6.4.1. Présentation des résultats en annexe 105
3.3.6.4.2. Résultats par point 106
3.4. Milieu naturel 110
3.4.1. Protection et conservation de la biodiversité 110
3.4.1.1. Zonages environnementaux 110
3.4.1.1.1. Cartographie globale des zonages environnementaux à l'échelle transfrontalière 110
3.4.1.1.2. Cartographie des zonages environnementaux à l'échelle du périmètre d'étude éloigné 110
3.4.1.1.3. Liste des zonages environnementaux 110
3.4.1.2. Sites sous protection forte 114
3.4.1.2.1. Les cœurs de parcs nationaux (PN) 114
3.4.1.2.2. Les Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) 114
3.4.1.2.3. Les réserves naturelles nationales 114
3.4.1.2.4. Les réserves naturelles régionales 114
3.4.1.2.5. Les réserves biologiques 114
3.4.1.3. Autres sites sous protection légale 114
3.4.1.3.1. Les aires marines protégées 114
3.4.1.3.2. Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage 114
3.4.1.3.3. Les réserves de chasse (RdC) 114
3.4.1.3.4. Les sites protégés au titre de la Loi de 1930 (SI, SC) 114
3.4.1.4. Sites sous protection foncière ou contractuelle 114
3.4.1.4.1. Aire d'adhésion des parcs nationaux 114
3.4.1.4.2. Le réseau des Espaces naturels sensibles (ENS) 114
3.4.1.4.3. Le réseau Natura 2000 115
3.4.1.4.4. Le réseau Natura 2000 en mer 117
3.4.1.4.5. Le réseau des sites gérés par le Conservatoire du littoral 117
3.4.1.4.6. Le réseau des sites gérés par les Conservatoires régionaux des espaces naturels (CREN) 118
3.4.1.4.7. Le réseau des sites gérés par d'autres gestionnaires 118
3.4.1.4.8. Les forêts de protection (FDP) 118
3.4.1.4.9. Les sites bénéficiant d'une protection au titre du PLU 118
3.4.1.4.10. Les sites concernés par un zonage au titre du SCOT 118
3.4.1.5. Zonages de connaissance 119
3.4.1.5.1. Les ZNIEFF de type I 119
3.4.1.5.2. Les ZNIEFF de type II 120
3.4.1.5.3. Les ZICO 120
3.4.1.5.4. Les sites sensibles grande faune (SSGF) 120
3.4.1.6. Zonages de labellisation 120
3.4.1.6.1. Les parcs naturels régionaux (PNR) 120
3.4.1.6.2. Les agendas 21 120
3.4.1.6.3. Le label Grand site de France (OGS) 120
3.4.1.6.4. Le réseau écologique paneuropéen (REP) 121
3.4.1.6.5. Le réseau écologique Émeraude (REE) 121
3.4.1.6.6. Le réseau européen de réserves biogénétiques 121
3.4.1.6.7. Les réserves de biosphère (UNESCO) 121
3.4.1.6.8. Les zones humides d'importance internationale (Ramsar) 121
3.4.2. Contexte géographique et écologique 123

3.4.2.1. Caractères écopaysagers 123
3.4.2.1.1. Insertion de l'aire d'étude dans les unités paysagères régionales 123
3.4.2.1.2. Caractéristiques anthropiques et paysagères du géotope du Cambrésis et de l'Artois 123
3.4.2.1.3. Caractéristiques écopaysagères du géotope du Cambrésis et de l'Artois 123
3.4.2.1.4. Biogéographie 125
3.4.2.2. Réseau écologique : structure des paysages et des écosystèmes à grande échelle par l'écologie du paysage 125
3.4.2.2.1. Éléments écopaysagers structurant le fonctionnement des paysages 125
3.4.2.2.2. Structure des écopaysages 125
3.4.2.2.3. Texture des écopaysages 125
3.4.2.2.4. Fragmentation des écopaysages 125
3.4.2.3. Réseau écologique : Trame verte et bleue 127
3.4.2.3.1. Définition de la trame verte et bleue en France 127
3.4.2.3.2. La trame verte et bleue en région 127
3.4.2.3.3. Les éléments de trame verte et bleue antérieurs au SRCE 127
3.4.2.4. Réseau écologique : axes migratoires 129
3.4.2.5. Réseau écologique : les espaces à renaturer 129
3.4.3. Inventaire de la biodiversité 131
3.4.3.1. Typologie des communautés biologiques 131
3.4.3.1.1. Typologie des habitats naturels CORINE Land Cover 131
3.4.3.1.2. Typologie des habitats naturels ARCH 131
3.4.3.1.3. Sensibilité globale des milieux naturels 131
3.4.3.2. Inventaire des habitats naturels 133
3.4.3.2.1. Les espaces cultivés 133
3.4.3.2.2. Les prairies pâturées et autres milieux herbacés 133
3.4.3.2.3. Les milieux boisés 135
3.4.3.2.4. Les friches herbacées 135
3.4.3.2.5. Les milieux humides 135
3.4.3.2.6. Les milieux anthropisés 135
3.4.3.2.7. Les éléments écopaysagers linéaires ou ponctuels 136
3.4.3.3. Inventaire de la flore 136
3.4.3.4. Inventaire de la faune 139
3.4.3.4.1. La faune des milieux cultivés ouverts 139
3.4.3.4.2. La faune des milieux arborés 139
3.4.3.4.3. La faune des espaces urbanisée et artificialisés 143
3.4.3.4.4. La faune des zones humides 143
3.4.3.5. Identification des enjeux liés à la biodiversité 145
3.4.3.5.1. Evaluation de la valeur patrimoniale des composantes de la biodiversité 145
3.4.3.5.2. Définition du caractère patrimonial 145
3.4.3.5.3. Synthèse sur les principaux référentiels utilisés 146
3.4.3.5.4. Evaluation et interprétation des habitats naturels 146
3.4.3.5.5. Evaluation et interprétation de la flore 147
3.4.3.5.6. Evaluation et interprétation de la faune 149
3.4.3.6. Fonctionnement écologique global du site 171
3.4.3.6.1. Utilisation de l'espace par les Oiseaux nicheurs 171
3.4.3.6.2. Utilisation de l'espace par les Oiseaux estivants 175
3.4.3.6.3. Utilisation de l'espace par les Oiseaux migrateurs 183
3.4.3.6.4. Utilisation de l'espace par les Oiseaux hivernants 191
3.4.3.6.5. Analyse des déplacements d'Oiseaux 199
3.4.3.6.6. Utilisation de l'espace par les Chiroptères 205
3.4.3.6.7. Utilisation de l'espace par les autres mammifères 209
3.5. Sites et paysages 211
3.6. Patrimoine 211
3.6.1. Patrimoine culturel 211
3.6.2. Sites archéologiques 213
3.6.3. Zones touristiques et de loisirs 213
3.6.4. Biens matériels 213
3.7. Risques naturels et technologiques 215
3.7.1. Sismicité 215
3.7.2. Risque lié à l'eau 215
3.7.2.1. Plan de prévention des risques naturels «Inondation» 215
3.7.2.2. Atlas des Zones Inondables 215
3.7.2.3. Sensibilité aux remontées de nappes 215
3.7.3. Risque lié au sol 216
3.7.3.1. Plan de prévention des risques naturels «Mouvement de terrain» 216
3.7.3.2. Retrait et gonflement des argiles 216
3.7.3.3. Effondrement 216
3.7.3.4. Cavités souterraines abandonnées 216
3.7.4. Arrêtés de catastrophes naturelles 217
3.7.5. Risques industriels 217
3.7.5.1. Présentation des installations à risques 217
3.7.5.2. Risques industriels à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire 218
3.7.6. Transport de matières dangereuses 218
3.7.7. Engins de guerre 218
3.8. Contexte éolien actuel 220
3.8.1. Parcs éoliens en exploitation et projets autorisés 220
3.8.2. Anciennes Zones de Développement Eolien 223
3.8.3. Schémas Régionaux éoliens 223
3.9. Interrelations entre tous les éléments décrits 223
3.9.1. Interrelations globales entre tous les éléments 223
3.9.1.1. Notion d'équilibre et de changement 223
3.9.1.2. Exemples d'interrelations entre les éléments décrits 223
3.9.1.2.1. Exemple n°1 : le relief 223
3.9.1.2.2. Exemple n°2 : l'urbanisation 223
3.9.2. Interrelations spécifiques au site étudié 225
3.10. Synthèse de l'état initial et sensibilité du site 225
3.10.1. Sensibilité des habitats naturels et des communautés biologiques 225
3.10.2. Synthèse de l'état initial 225
3.10.3. Sensibilité globale du site 225
4. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT 231
4.1. Effets sur le milieu physique 233
4.1.1. Effets sur le sol 233
4.1.1.1. Enjeux et sensibilité du site 233
4.1.1.2. Effet direct et permanent : perte de terre arable 233
4.1.1.3. Effets directs et temporaires 233
4.1.1.3.1. Possibilité de ruissellement et d'érosion 233
4.1.1.3.2. Pollution accidentelle du sol 233
4.1.1.4. Effet indirect et permanent : entretien des abords du parc 233
4.1.1.5. Effets indirects et temporaires 234
4.1.1.5.1. Pertes de cultures 234
4.1.1.5.2. Possibilité de dégradation du sol lors de la phase de chantier 234
4.1.1.5.3. Pollution accidentelle du sol en phase de chantier 234
4.1.1.6. Bilan : importance des impacts 234
4.1.2. Effets sur l'eau 234
4.1.2.1. Enjeux et sensibilité du site 234
4.1.2.2. Effets directs et permanents 234
4.1.2.2.1. Approvisionnement en eau et utilisation 234
4.1.2.2.2. Eaux pluviales 234
4.1.2.3. Effet direct et temporaire : pollution accidentelle des eaux 234
4.1.2.4. Effet indirect et permanent : entretien des abords du parc 235
4.1.2.5. Effets indirects et temporaires 235
4.1.2.5.1. Rabattement de nappe 235
4.1.2.5.2. Pollution accidentelle en phase de chantier 235
4.1.2.6. Bilan : importance des impacts 235
4.1.3. Effets sur l'air et le climat 236
4.1.3.1. Enjeux et sensibilité du site 236
4.1.3.2. Effets directs et permanents 236
4.1.3.2.1. Des effets positifs pour la qualité de l'air et contre le réchauffement climatique 236
4.1.3.2.2. Estimation du profit pour l'environnement de la mise en service du parc 236
4.1.3.2.3. Sillages aérodynamiques 236
4.1.3.3. Effets directs et temporaires 236
4.1.3.3.1. Déplacements véhiculés pour la maintenance 236
4.1.3.3.2. Pollution accidentelle 237
4.1.3.4. Effet indirect et permanent 237
4.1.3.5. Effet indirect et temporaire : émissions lors du chantier 237
4.1.3.6. Bilan global : un impact positif 237
4.1.4. Effets sur les ressources naturelles 237
4.1.4.1. Enjeu 237
4.1.4.2. Effet direct et permanent positif : production d'énergie renouvelable 237
4.1.4.3. Effets directs et temporaires 237
4.1.4.3.1. Déplacements véhiculés pour la maintenance 237
4.1.4.3.2. Vidanges et remplacement des huiles dans le cadre de la maintenance 239
4.1.4.4. Effet indirect et permanent 239
4.1.4.5. Effet indirect et temporaire : ressources pour construire et ériger le parc 239
4.1.4.6. Bilan global : un impact positif pour la préservation des ressources 239

4.1.5. Effets sur la consommation énergétique 240
4.1.5.1. Enjeu 240
4.1.5.2. Effet direct et permanent positif : production d'une énergie renouvelable 240
4.1.5.3. Effet direct et temporaire : déplacements véhiculés pour la maintenance 240
4.1.5.4. Effet indirect et permanent 240
4.1.5.5. Effet indirect et temporaire : énergie pour construire et ériger le parc 240
4.1.5.6. Bilan global : un impact positif sur l'utilisation rationnelle de l'énergie 240
4.1.6. Déchets et rejets 240
4.1.6.1. Enjeux 240
4.1.6.2. Effet direct et permanent positif : une production d'énergie propre 240
4.1.6.3. Effet direct et temporaire : des déchets de maintenance 240
4.1.6.4. Effet indirect et permanent 241
4.1.6.5. Effet indirect et temporaire : déchets en phase de chantier 241
4.1.6.6. Bilan global : un impact globalement positif 241
4.2. Effets sur le milieu humain 241
4.2.1. Effets sur la commodité du voisinage 241
4.2.1.1. Enjeux et sensibilité du site 241
4.2.1.2. Effets directs et permanents 241
4.2.1.2.1. Modification de l'environnement sonore 241
4.2.1.2.2. Vibrations 241
4.2.1.2.3. Odeur 241
4.2.1.2.4. Le balisage lumineux 241
4.2.1.3. Effet direct et temporaire 243
4.2.1.4. Effet indirect et permanent 243
4.2.1.5. Effet indirect et temporaire : perturbations lors du chantier 243
4.2.1.6. Bilan : importance des impacts 243
4.2.2. Effets sur le trafic 243
4.2.2.1. Enjeux et sensibilité du site 243
4.2.2.2. Effet direct et permanent positif : aucune influence sur le trafic 243
4.2.2.3. Effet direct et temporaire : en cas d'imprévus 243
4.2.2.4. Effet indirect et permanent 243
4.2.2.5. Effet indirect et temporaire : perturbation de la circulation lors du chantier 244
4.2.2.6. Bilan : importance des impacts 244
4.2.3. Effets sur les activités locales et les usages du site 245
4.2.3.1. Enjeux et sensibilité du site 245
4.2.3.2. Effet direct et permanent : perte de surfaces agricoles 245
4.2.3.3. Effet direct et temporaire 245
4.2.3.4. Effet indirect et permanent : modification possible de la fréquentation 245
4.2.3.5. Effets indirects et temporaires : perturbations dues au chantier 245
4.2.3.6. Bilan : importance des impacts 245
4.2.4. Effets socio-économiques 245
4.2.4.1. Enjeux et sensibilité du site 245
4.2.4.2. Effets directs et permanents positifs 245
4.2.4.2.1. Création d'emplois et développement économique de la filière éolienne 245
4.2.4.2.2. Taxes et retombées financières locales 246
4.2.4.3. Effet direct et temporaire : sollicitation des entreprises locales 247
4.2.4.4. Effet indirect et permanent : création d'emplois indirects 247
4.2.4.5. Effet indirect et temporaire : sollicitation des entreprises locales lors du chantier 247
4.2.4.6. Bilan : des impacts positifs sur les économies locale et nationale 247
4.2.5. Impacts techniques 248
4.2.5.1. Enjeux et sensibilité du site 248
4.2.5.2. Effets directs et permanents 248
4.2.5.2.1. Sécurité aéronautique et balisage des éoliennes 248
4.2.5.2.2. Impacts sur les radiotélécommunications 249
4.2.5.2.3. Incidence sur le fonctionnement des radars 249
4.2.5.2.4. Effet sur les infrastructures et ouvrages 249
4.2.5.3. Effet direct et temporaire : en cas d'accident sur une éolienne 250
4.2.5.4. Effet indirect et permanent 250
4.2.5.5. Effet indirect et temporaire : détérioration lors du chantier 250
4.2.5.6. Bilan : importance des impacts 250
4.3. Effets sur le milieu naturel 250
4.3.1. Considérations sur l'analyse des impacts 250
4.3.2. Méthode d'analyse des risques 251
4.3.3. Synthèse des enjeux biologiques et écologiques 251
4.3.3.1. Grille d'évaluation des enjeux biologiques et écologiques 251
4.3.3.2. Définition des enjeux biologiques et écologiques sur le projet 251
4.3.3.3. Définition des espèces à enjeux locaux de conservation 252
4.3.3.3.1. Critères pour la définition des enjeux locaux 252
4.3.3.3.2. Définition des enjeux locaux de conservation des Oiseaux 252
4.3.3.3.3. Définition des enjeux locaux de conservation des Chiroptères 255
4.3.3.4. Définition des espèces sensibles aux risques liés à un projet éolien 257
4.3.3.4.1. Les Oiseaux 257
4.3.3.5. Synthèse des risques encourus par les espèces d'Oiseaux vis-à-vis du projet éolien 259
4.3.3.5.1. Sensibilité des Oiseaux nicheurs 260
4.3.3.5.2. Les Oiseaux migrateurs 260
4.3.3.5.3. Les Oiseaux hivernants 261
4.3.3.5.4. Sensibilité des chiroptères aux projets éoliens 262
4.3.3.5.5. Synthèse des risques des espèces de Chiroptères vis-à-vis du projet éolien 262
4.3.4. Typologie des effets des parcs éoliens sur la biodiversité 263
4.3.4.1. Définition des effets 263
4.3.4.1.1. Effets et impacts 263
4.3.4.1.2. Effets directs, indirects et induits 263
4.3.4.1.3. Effets cumulés 263
4.3.4.1.4. Effets permanents et effets temporaires 263
4.3.4.1.5. Réversibilité des effets et résilience 263
4.3.4.2. Phasage temporel des effets des éoliennes sur la biodiversité 263
4.3.4.3. Typologie des effets des éoliennes sur la biodiversité 263
4.3.4.4. Typologie des effets des éoliennes sur la flore et les habitats naturels 264
4.3.4.5. Typologie des effets des éoliennes sur la faune 264
4.3.4.5.1. Les effets sur l'avifaune 264
4.3.4.5.2. Effets sur les chiroptères 267
4.3.4.5.3. Les effets sur les autres groupes d'animaux 268
4.3.4.6. Caractérisation des effets des projets éoliens 269
4.3.4.7. Echelle biologique des effets des projets éoliens 269
4.3.4.8. Importance des effets des projets éoliens 269
4.3.4.9. Caractère significatif des effets des projets éoliens 269
4.3.4.10. Qualification globale des effets des projets éoliens sur la biodiversité 269
4.3.4.11. Minimisation globale des effets des projets éoliens 269
4.3.5. Effets attendus du projet du Bois de Saint-Aubert sur la biodiversité locale 270
4.3.5.1. Emplacement final des machines 270
4.3.5.2. Effets attendus du projet éolien sur la biodiversité locale 270
4.3.5.2.1. Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces 270
4.3.5.2.2. Destruction de spécimens ou de stations d'espèces protégées 270
4.3.5.2.3. Modification des conditions écologiques et du fonctionnement écosystémique local 271
4.3.5.2.4. Risques de mortalité du projet éolien sur les espèces locales 272
4.3.6. Effets en phase d'exploitation du projet de parc éolien 273
4.3.6.1. Effets attendus du projet éolien sur la flore et les habitats naturels 273
4.3.6.2. Effets attendus du projet éolien sur la faune 273
4.3.6.2.1. Les effets sur l'avifaune 273
4.3.6.2.2. Les Effets sur les Chiroptères 296
4.3.6.2.3. Les effets sur les autres groupes d'animaux 299
4.3.6.2.4. Les effets sur les zonages environnementaux 300
4.3.7. Effets en phases de conception et de chantier du projet éolien 301
4.3.7.1. Emprises au sol des installations permanentes et de chantier 301
4.3.7.1.1. Les emprises permanentes 301
4.3.7.1.2. Les emprises temporaires liées au chantier 302
4.3.7.1.3. La durée du chantier 303
4.3.7.1.4. La phase d'exploitation 303
4.3.7.1.5. La phase de démantèlement du parc éolien 303
4.3.7.2. Effets prévisibles et potentiels sur la flore et les habitats naturels 303
4.3.7.3. Effets prévisibles et potentiels des mâts de mesure de vent sur la faune 303
4.4. Évaluation des incidences potentielles sur le réseau des sites Natura 2000 305
4.4.7.1. Sites étudiés 305
4.4.7.2. Évaluation préliminaire sur les ZSC 305
4.4.7.3. Évaluation approfondie sur les ZPS 306
4.4.7.4. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 306
4.4.1. Synthèse des effets du parc éolien du Bois de St-Aubert sur la biodiversité 306
4.4.1.1. Effets sur les zonages environnementaux 306
4.4.1.2. Effets sur les enjeux écologiques régionaux 306
4.4.1.3. Effets sur la flore et les habitats naturels 306
4.4.1.4. Effets sur les invertébrés et les insectes 307
4.4.1.5. Effets sur les amphibiens et les reptiles 307
4.4.1.6. Effets sur les Oiseaux 307
4.4.1.7. Effets sur les Chiroptères 307

4.4.1.8. Effets sur les autres Mammifères 307
4.4.1.9. Effets sur le réseau écologique de la trame verte et bleue 307
4.4.1.10. Effets sur les axes migratoires majeurs à l'échelle de la région 307
4.4.1.11. Effets potentiels sur les zones humides 307
4.4.1.12. Effets sur les espèces protégées 308
4.4.1.13. Effets sur le réseau Européen d'espaces protégés Natura 2000 308
4.4.2. Importance des effets 308
4.4.2.1. Importance des effets sur les écosystèmes et les milieux 309
4.4.2.2. Importance des effets sur la faune 309
4.5. Effets sur les sites et paysages 310
4.6. Effets sur le patrimoine 310
4.6.1. Effets sur le patrimoine culturel 310
4.6.1.1. Enjeu et sensibilité du site 310
4.6.1.2. Effet direct et permanent : covisibilités possibles 310
4.6.1.3. Effet direct et temporaire 311
4.6.1.4. Effet indirect et permanent 311
4.6.1.5. Effet indirect et temporaire 311
4.6.1.6. Bilan : importance des impacts 311
4.6.2. Effets sur le patrimoine archéologique 312
4.6.2.1. Enjeux et sensibilité du site 312
4.6.2.2. Effet direct et permanent 312
4.6.2.3. Effet direct et temporaire 312
4.6.2.4. Effet indirect et permanent : destruction de vestiges lors du chantier 312
4.6.2.5. Effet indirect et temporaire 312
4.6.2.6. Bilan : importance des impacts 312
4.6.3. Effets sur les biens matériels 312
4.6.3.1. Enjeux et sensibilité du site 312
4.6.3.2. Effet direct et permanent 312
4.6.3.3. Effet direct et temporaire : en cas d'accident sur une éolienne 312
4.6.3.4. Effet indirect et permanent : influence sur les biens immobiliers 312
4.6.3.5. Effet indirect et temporaire : dommages lors de la phase chantier 313
4.6.3.6. Bilan : importance des impacts 313
4.7. Additions et interactions des effets 313
4.7.1. Des effets positifs en cascade 313
4.7.2. Interactions des effets sur le développement du territoire 313
4.7.3. Interactions des effets sur le milieu naturel 313
5. LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ : ÉVALUATION DU RISQUE SANITAIRE 315
5.1. Effets sur l'hygiène et la santé publique 317
5.1.1. Enjeux et sensibilité du site 317
5.1.2. Effet direct et permanent positif 317
5.1.3. Effets directs et temporaires 317
5.1.3.1. Lors des opérations de la maintenance 317
5.1.3.1.1. Notion de danger 317
5.1.3.1.2. Produits en présence et utilisés lors de la maintenance 317
5.1.3.2. En cas d'accident 318
5.1.4. Effet indirect et permanent positif : meilleure qualité de l'air 318
5.1.5. Effet indirect et temporaire : phase de chantier 318
5.1.6. Bilan : importance de l'impact 318
5.2. Effets sur la sécurité publique 318
5.3. Effets du bruit 318
5.3.1. Enjeux et sensibilité du site 318
5.3.2. Effet direct et permanent : production de bruit 319
5.3.2.1. Le bruit des éoliennes 319
5.3.2.2. Présentation générale des impacts sanitaires liés au bruit 319
5.3.2.2.1. Paramètres de la nocivité du bruit 319
5.3.2.2.2. Effets potentiels d'un bruit nocif 319
5.3.2.2.3. Gêne due au bruit 319
5.3.2.3. Effet spécifique du bruit des éoliennes 320
5.3.2.4. Réglementation 320
5.3.2.4.1. Définition des termes 320
5.3.2.4.2. Conditions à respecter 320
5.3.2.5. Expertise acoustique : impacts du projet du Bois de St-Aubert 321
5.3.2.5.1. Point 1 - Haucourt-en- Cambrésis 321
5.3.2.5.2. Point 2 - Ligny-en-Cambrésis 322
5.3.2.5.3. Point 3 - Caullery 323
5.3.2.5.4. Point 4 - Walincourt-Selvigny 323
5.3.2.5.5. Point 5 - Guillemin 324
5.3.2.5.6. Point 6 - Esnes 325
5.3.2.6. Considérations à prendre en compte 325
5.3.2.6.1. Plan de fonctionnement et moyens compensatoires 326
5.3.3. Effet direct et temporaire 326
5.3.4. Effet indirect et permanent 326
5.3.5. Effet indirect et temporaire : bruit du chantier 326
5.3.6. Bilan : importance de l'impact 327
5.4. Effet des infrasons 327
5.4.1. Enjeu et sensibilité du site 327
5.4.2. Effet direct et permanent : production d'infrasons 327
5.4.2.1. Présentation des infrasons 327
5.4.2.1.1. Sources naturelles 327
5.4.2.1.2. Sources artificielles 327
5.4.2.2. Effets des infrasons 327
5.4.2.3. Infrasons produits par une éolienne 328
5.4.3. Effet direct et temporaire 328
5.4.4. Effet indirect et permanent : effet nocebo 328
5.4.4.1. Définition 328
5.4.4.2. Effet nocebo et éoliennes 328
5.4.5. Effet indirect et temporaire : lors de la phase chantier 329
5.4.6. Bilan : importance de l'impact 329
5.5. Champs électromagnétiques 329
5.5.1. Enjeu et sensibilité du site 329
5.5.2. Effet direct et permanent : émission d'un champ électromagnétique 329
5.5.2.1. Présentation des champs électromagnétiques (CEM) 329
5.5.2.1.1. Définitions 329
5.5.2.1.2. Sources de champs électromagnétiques 330
5.5.2.1.3. Spectre électromagnétique 330
5.5.2.2. Les champs électromagnétiques au quotidien 330
5.5.2.3. Réglementation en vigueur 330
5.5.2.4. Champs électromagnétiques produits par les éoliennes 331
5.5.2.5. Effets des champs électromagnétiques sur l'Homme 331
5.5.2.5.1. Effets des champs électromagnétiques basse fréquence (<100 kHz) 331
5.5.2.5.2. Effet des champs électromagnétiques des éoliennes 331
5.5.3. Effet direct et temporaire 333
5.5.4. Effet indirect et permanent 333
5.5.5. Effet indirect et temporaire 333
5.5.6. Bilan : importance de l'impact 333
5.6. Effet stroboscopique et ombres portées 333
5.6.1. Enjeu 333
5.6.2. Effet direct et permanent : ombres portées et effets stroboscopiques 333
5.6.2.1. L'effet stroboscopique 333
5.6.2.2. Réglementation 333
5.6.2.3. Simulation des ombres portées du projet 333
5.6.3. Effet direct et temporaire 335
5.6.4. Effet indirect et permanent 335
5.6.5. Effet indirect et temporaire 335
5.6.6. Bilan : importance de l'impact 335
5.7. Additions et interactions des effets 336
5.7.1. Sur l'hygiène et la santé publiques 336
5.7.1.1. Aucune addition ou interaction négative 336
5.7.1.2. Préservation de la qualité des milieux 336
5.7.2. Le ressenti face à l'éolien 336
6. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS 337
6.1. Les autres projets connus 339
6.1.1. Les autres projets éoliens 339
6.1.2. Les autres projets non éoliens 341
6.2. Impacts cumulés avec les autres projets éoliens 343
6.2.1. Impact visuel cumulé avec les autres projets éoliens 343
6.2.2. Les effets cumulés sur les milieux naturels 343
6.2.2.1. Considérations générales sur les effets cumulés 343
6.2.2.2. Évaluation des effets cumulés par l'écologie des paysages et des populations 343
6.2.2.3. Typologie des effets cumulés des différents projets éoliens 343
6.2.2.4. Effets cumulés avec les autres projets éoliens dans le périmètre éloigné 345
6.2.3. Impact cumulé des projets éoliens sur le bruit 347
6.2.4. Impacts cumulés positifs des projets éoliens 348
6.3. Impacts cumulés avec les autres projets non éoliens 348

6.3.1. Principaux impacts des autres projets non éoliens 348
6.3.2. Cumuls des impacts avec le projet du Bois de St-Aubert 348
6.3.2.1. Impacts semblables et cumulés 348
6.3.2.2. Impacts différents non cumulables 349
6.3.3. Les effets cumulés avec d'autres aménagements sur les milieux naturels 349
6.3.3.1. Synergie possible avec d'autres projets 349
6.3.3.2. Synergie possible avec d'autres aménagements existants 349
6.3.3.3. Rôle de la configuration géographique 349
6.3.3.4. Rôle de la topographie 349
6.3.3.5. Rôle de l'hydrographie 350
7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET 351
7.1. Les différentes options possibles 352
7.1.1. Solution de substitution examinée 352
7.1.2. Les choix déterminants 352
7.2. Choix du site 352
7.2.1. Critères pour le choix d'un site d'implantation 352
7.2.1.1. Le potentiel éolien 352
7.2.1.2. Les possibilités de raccordement au réseau électrique 353
7.2.1.3. L'accessibilité 353
7.2.1.4. L'espace disponible et la distance aux habitations 353
7.2.1.5. Les contraintes et servitudes techniques et réglementaires 353
7.2.1.6. Les sensibilités naturelle et paysagère 353
7.2.1.7. L'acceptation sociale et l'accueil par les élus 353
7.2.2. Choix entre différents sites envisagés 355
7.3. Choix des implantations des aérogénérateurs 357
7.3.1. Présentation des principales variantes étudiées 357
7.3.1.1. Variante d'implantation n°1 357
7.3.1.2. Variante d'implantation n°2 357
7.3.1.3. Variante d'implantation n°3 357
7.3.2. Photomontages des variantes d'implantation 358
7.3.3. Analyse des variantes du point de vue de la biodiversité 364
7.3.3.1. Variante 1 364
7.3.3.1.1. Milieux naturels & flore 364
7.3.3.1.2. Avifaune 364
7.3.3.1.3. Chiroptères 364
7.3.3.1.4. Réseau Natura 2000 364
7.3.3.1.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue 364
7.3.3.1.6. Conclusion 364
7.3.3.2. Variante 2 365
7.3.3.2.1. Milieux naturels & flore 365
7.3.3.2.2. Avifaune 365
7.3.3.2.3. Chiroptères 365
7.3.3.2.4. Réseau Natura 2000 365
7.3.3.2.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue 365
7.3.3.2.6. Conclusion 365
7.3.3.3. Variante 3 365
7.3.3.3.1. Milieux naturels & flore 365
7.3.3.3.2. Avifaune 365
7.3.3.3.3. Chiroptères 365
7.3.3.3.4. Réseau Natura 2000 365
7.3.3.3.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue 365
7.3.3.3.6. Conclusion 365
7.3.4. Justification du choix entre les différentes implantations 366
7.4. Choix du type d'aérogénérateurs 366
8. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE, ET LES POLITIQUES ET PROGRAMMES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ 367
8.1. Documents d'urbanisme 368
8.1.1. Documents d'urbanisme sur les communes de l'aire d'étude proche 368
8.1.2. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie dans les documents d'urbanisme 368
8.1.3. Prise en compte des zones constructibles et d'urbanisation future 369
8.2. Documents de planification spécifiques à l'éolien et aux énergies renouvelables 371
8.2.1. Objectif régional de développement éolien 371
8.2.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie 371
8.2.2.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord Pas-de-Calais 371
8.2.2.2. Schéma Régional Eolien 371
8.2.2.2.1. Présentation 371
8.2.2.2.2. Prise en compte des enjeux liés à la biodiversité dans le SRE 371
8.2.3. Autres schémas éoliens 375
8.2.3.1. Schéma Régional des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais, Volet éolien, de juin 2010 375
8.2.3.2. Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais, de 2003 375
8.2.3.3. Schéma Territorial Eolien du Cambrésis, de novembre 2007 375
8.2.4. Ancienne Zone de Développement Eolien (ZDE) 375
8.2.5. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables 376
8.2.5.1. Présentation 376
8.2.5.2. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais 376
8.2.5.3. Le projet du Bois de St-Aubert et le S3REnR Nord Pas-de-Calais 376
8.3. Autres documents de planification 377
8.3.1. Articulation avec les documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement 377
8.3.1.1. Liste de ces documents de planification 377
8.3.1.2. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000, non régis par le code de l'urbanisme 377
8.3.2. SDAGE et SAGE 379
8.3.2.1. Présentation 379
8.3.2.2. Objectifs 379
8.3.2.3. Dispositions pouvant concerner le projet 381
8.3.2.4. Les zones humides identifiées dans le SDAGE 381
8.3.2.5. Les zones à dominante humide (ZDH) identifiées dans le SDAGE 381
8.3.2.6. Les zones humides remarquables identifiées dans le SAGE 381
8.3.2.7. Les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) 381
8.3.2.8. Les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) 381
8.3.2.9. Compatibilité avec le SDAGE Bassin Artois Picardie et le SAGE «Escaut» 381
8.3.3. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique 383
8.3.3.1. Présentation 383
8.3.3.2. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord Pas-de-Calais 383
8.3.3.3. Prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique 383
8.3.3.3.1. Les enjeux identifiés dans le SRCE 383
8.3.4. Autres politiques et stratégies régionales d'aménagement 386
8.3.4.1. La responsabilité patrimoniale du Nord Pas-de-Calais 386
8.3.4.2. Le Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT) 386
8.3.4.3. Les Directives régionales d'aménagement (DRA) 386
8.3.4.3.1. Le Schéma régional d'orientation (DRA) de la Trame verte et bleue et ses déclinaisons territoriales 386
8.3.4.3.2. La Directive régionale d'aménagement (DRA) «maîtrise de la périurbanisation» 388
8.3.4.4. Les objectifs du Plan climat national 388
8.3.4.5. Les objectifs du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) 388
8.3.4.6. Les objectifs du Plan climat énergie régional (PCER) 388
8.3.4.7. Le plan national et le plan régional ECOPHYTO 2018 389
8.3.4.8. Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) 389
8.3.4.9. La Stratégie de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP) 390
8.3.4.10. Les Périmètres de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PPEANP) 390
8.3.4.11. Directive de protection et de mise en valeur des paysages (Directive paysagère) 390
8.3.4.12. La note d'orientation de la DREAL pour le volet faune-flore de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) 390
8.4. Programmes en faveur de la biodiversité 392
8.4.1. Programmes internationaux de conservation de la biodiversité 392
8.4.1.1. Convention sur la diversité biologique 392
8.4.1.2. Plan stratégique mondial pour la diversité biologique : les objectifs d'Aichi 392
8.4.1.3. Stratégie européenne pour la biodiversité 392
8.4.1.4. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe 392
8.4.1.5. Résolution du PNUE sur les espèces migratrices & éoliennes 393
8.4.1.6. Résolution du PNUE sur les éoliennes et les Chauves-souris 393
8.4.1.7. Positionnement stratégique de BirdLife International sur les parcs éoliens et les Oiseaux 393
8.4.1.8. Positionnement de l'Union européenne sur la Trame verte et bleue 394
8.4.2. Programmes nationaux de conservation de la biodiversité 395
8.4.2.1. Stratégie nationale pour la biodiversité 395
8.4.2.2. Plans nationaux d'actions en faveur de la biodiversité 395
8.4.2.3. Doctrine nationale éviter, réduire, compenser (ERC) 396
8.4.2.4. Guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre des projets éoliens (MEDDE, 2014) 396
8.4.2.5. Les Régimes des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) 396
8.4.3. Programmes de conservation de la biodiversité à l'échelle régionale 397
8.4.3.1. Stratégie régionale pour la biodiversité 397
8.4.3.2. Les enjeux de conservation de la biodiversité identifiés dans le Profil environnemental régional 397
8.4.3.3. Les enjeux de conservation de la biodiversité identifiés dans les ORGFH 397
8.4.3.4. Stratégie locale pour l'environnement 398
8.4.3.5. Déclinaison régionale des plans d'actions en faveur de la biodiversité 398
8.4.3.6. Les Mesures agro-environnementales (MAE) 399

8.4.3.7. La stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes 399
8.4.3.8. Le Plan européen d'actions pour les espèces d'Oiseaux méditérranéennes menacées 400
9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES IMPACTS DU PROJET 401
9.1. Préambule : mesures relatives aux installations classées et spécificité des éoliennes 403
9.1.1. Mesures relatives aux ICPE 403
9.1.2. Spécificité des éoliennes : mesures sans objet 403
9.2. Mesures préventives : éviter les contraintes et préserver les enjeux du site 403
9.2.1. Mesure n°1 - Réalisation d'un projet de moindre impact 403
9.2.1.1. Objectif : supprimer le maximum d'impacts dès la phase de conception 403
9.2.1.2. Mise en oeuvre 403
9.2.1.2.1. Spécification des moyens 403
9.2.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 404
9.2.1.2.3. Délai et conditions techniques 404
9.2.1.2.4. Estimation de la faisabilité 404
9.2.1.3. Estimation du coût des études 404
9.2.1.4. Suivi et évaluation 404
9.2.2. Mesure n°2 - Qualité de l'entretien et suivi du parc éolien en exploitation 404
9.2.2.1. Objectif : optimiser la production des éoliennes et garantir leur sûreté 404
9.2.2.2. Mise en oeuvre 404
9.2.2.2.1. Spécification des moyens 404
9.2.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 404
9.2.2.2.3. Délai et conditions techniques 404
9.2.2.2.4. Estimation de la faisabilité 404
9.2.2.3. Estimation du coût de maintenance du parc éolien 404
9.2.2.4. Suivi et évaluation 405
9.2.2.4.1. Suivi et évaluation 405
9.2.2.4.2. Note sur l'inspection des Installations Classées 405
9.2.3. Mesure n°3 - Prévention et gestion des déchets de l'exploitation 405
9.2.3.1. Objectif : réduire et bien gérer les déchets 405
9.2.3.2. Mise en oeuvre 405
9.2.3.2.1. Spécification des moyens 405
9.2.3.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 407
9.2.3.2.3. Délai et conditions techniques 407
9.2.3.2.4. Estimation de la faisabilité 407
9.2.3.3. Estimation du coût 407
9.2.3.4. Suivi et évaluation 407
9.3. Mesures d'accompagnement : suivre et valoriser le projet après sa mise en service 408
9.3.1. Mesure n°4 - Mesures acoustiques à la mise en service 408
9.3.1.1. Objectif : vérification du niveau des émergences sonores 408
9.3.1.2. Mise en oeuvre 408
9.3.1.2.1. Spécification des moyens 408
9.3.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 408
9.3.1.2.3. Délai et conditions techniques 408
9.3.1.2.4. Estimation de la faisabilité 408
9.3.1.3. Estimation des coûts 408
9.3.1.4. Suivi et évaluation 408
9.3.2. Mesure n°5 - Suivi des peuplements d'Oiseaux remarquables 408
9.3.2.1. Objectif : étudier l'impact réel du parc sur l'avifaune 408
9.3.2.2. Mise en oeuvre 408
9.3.2.2.1. Obligation réglementaire 408
9.3.2.2.2. Spécification des moyens 408
9.3.2.2.3. Responsable de la mise en oeuvre 408
9.3.2.2.4. Délai et conditions techniques 409
9.3.2.2.5. Estimation de la faisabilité 409
9.3.2.3. Estimation des coûts 409
9.3.2.4. Suivi et évaluation 409
9.3.3. Mesure n°6 - Suivi des peuplements de Chiroptères 409
9.3.3.1. Objectif : étudier l'impact réel du parc sur la faune et l'avifaune 409
9.3.3.2. Mise en oeuvre 409
9.3.3.2.1. Obligation réglementaire 409
9.3.3.2.2. Spécification des moyens 409
9.3.3.2.3. Responsable de la mise en oeuvre 409
9.3.3.2.4. Délai et conditions techniques 410
9.3.3.2.5. Estimation de la faisabilité 410
9.3.3.3. Estimation des coûts 410
9.3.3.4. Suivi et évaluation 410
9.3.4. Mesure n°7 - Mise en valeur du cadre immédiat autour du château d'Esnes 410
9.3.4.1. Objectifs : Améliorer les alentours du château et développer le tourisme local 410
9.3.4.2. Mise en oeuvre 410
9.3.4.3. Estimation du coût : 45 000 euros 410
9.3.4.4. Suivi et évaluation 410
9.3.5. Mesure n°8 - Fond pour la réparation et l'entretien du château d'Esnes 410
9.3.5.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local 410
9.3.5.2. Mise en oeuvre 410
9.3.5.3. Estimation du coût : 20 000 euros 410
9.3.5.4. Suivi et évaluation 410
9.3.6. Mesure n°9 - Renouvellement du panneau d'information du château d'Esnes 411
9.3.6.1. Objectifs : Développer le tourisme local 411
9.3.6.2. Mise en oeuvre 411
9.3.6.3. Estimation du coût : 4 500 euros 411
9.3.6.4. Suivi et évaluation 411
9.3.7. Mesure n°10 - Aide à la création d'un verger partagé 411
9.3.7.1. Objectifs : Favoriser la biodiversité et améliorer le cadre de vie 411
9.3.7.2. Mise en oeuvre 411
9.3.7.3. Estimation du coût : 1 000 euros 411
9.3.7.4. Suivi et évaluation 411
9.4. Mesures réductrices : atténuer les impacts potentiels du projet 411
9.4.1. Mesure n°11 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu physique 411
9.4.1.1. Objectifs : minimiser les impacts de la phase chantier sur le milieu physique 411
9.4.1.2. Mise en oeuvre 411
9.4.1.2.1. Spécification des moyens 411
9.4.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 412
9.4.1.2.3. Délai et conditions techniques 412
9.4.1.2.4. Estimation de la faisabilité 412
9.4.1.3. Estimation du coût 412
9.4.1.4. Suivi et évaluation 412
9.4.2. Mesure n°12 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain 413
9.4.2.1. Objectifs : minimiser les impacts de la phase chantier sur le milieu humain 413
9.4.2.2. Mise en oeuvre 413
9.4.2.2.1. Spécification des moyens 413
9.4.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 413
9.4.2.2.3. Délai et conditions techniques 413
9.4.2.2.4. Estimation de la faisabilité 413
9.4.2.3. Estimation du coût 413
9.4.2.4. Suivi et évaluation 413
9.4.3. Mesure n°13 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage 414
9.4.3.1. Objectif : minimiser la pollution lumineuse due au balisage des éoliennes 414
9.4.3.2. Mise en oeuvre 414
9.4.3.2.1. Obligation réglementaire 414
9.4.3.2.2. Spécification des moyens 414
9.4.3.2.3. Responsable de la mise en oeuvre 414
9.4.3.2.4. Délai et conditions techniques 414
9.4.3.2.5. Estimation de la faisabilité 414
9.4.3.3. Estimation des coûts 414
9.4.3.4. Suivi et évaluation 414
9.4.4. Mesure n°14 - Minimiser les impacts sur le milieu naturel 415
9.4.4.1. Objectifs : minimiser les impacts sur le milieu naturel 415
9.4.4.2. Mise en oeuvre 415
9.4.4.2.1. Spécification des moyens 415
9.4.4.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 416
9.4.4.2.3. Délai et conditions techniques 416
9.4.4.2.4. Estimation de la faisabilité 416
9.4.4.3. Estimation du coût 416
9.4.4.4. Suivi et évaluation 416
9.4.5. Mesure n°15 - En cas de nuisances sonores constatées 417
9.4.5.1. Objectif : réduire les émissions de bruit 417
9.4.5.2. Mise en oeuvre 417
9.4.5.2.1. Spécification des moyens 417
9.4.5.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 417
9.4.5.2.3. Délai et conditions techniques 417
9.4.5.2.4. Estimation de la faisabilité 417
9.4.5.3. Estimation des coûts 417
9.4.5.4. Suivi et évaluation 417
9.4.6. Mesure n°16 - Plantation de haies en fond de jardin privés 418

9.4.6.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local 418
9.4.6.2. Mise en oeuvre 418
9.4.6.3. Estimation du coût : 3 500 euros 418
9.4.6.4. Suivi et évaluation 418
9.4.7. Mesure n°17 - Plantation de haies le long du chemin de randonnée à Walincourt-Selvigny 418
9.4.7.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local 418
9.4.7.2. Mise en oeuvre 418
9.4.7.3. Estimation du coût : 4 400 euros 418
9.4.7.4. Suivi et évaluation 418
9.4.8. Mesure n°18 - Plantation de haies le long du chemin des Baudets à Walincourt-Selvigny 418
9.4.8.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local 418
9.4.8.2. Mise en oeuvre 418
9.4.8.3. Estimation du coût : 4 400 euros 418
9.4.8.4. Suivi et évaluation 418
9.4.9. Mesure n°19 - Plantation d'arbres de hautes tiges rue des Caméliens à Haucourt-en-Cambrésis 418
9.4.9.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local 418
9.4.9.2. Mise en oeuvre 418
9.4.9.3. Estimation du coût : 4 000 euros 418
9.4.9.4. Suivi et évaluation 418
9.5. Mesures compensatoires : compenser les éventuels effets défavorables du projet 419
9.5.1. Mesure n°20 - En cas de dégradation suite au chantier 419
9.5.1.1. Objectif : rétablir l'état des routes et du site après le chantier 419
9.5.1.2. Mise en oeuvre 419
9.5.1.2.1. Spécification des moyens 419
9.5.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 419
9.5.1.2.3. Délai et conditions techniques 419
9.5.1.2.4. Estimation de la faisabilité 419
9.5.1.3. Estimation du coût 419
9.5.1.4. Suivi et évaluation 419
9.5.2. Mesure n° 21 - En cas de perturbation de la réception télévisuelle 419
9.5.2.1. Objectif : rétablir la qualité de réception initiale 419
9.5.2.2. Mise en oeuvre 419
9.5.2.2.1. Spécification des moyens 419
9.5.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 419
9.5.2.2.3. Délai et conditions techniques 419
9.5.2.2.4. Estimation de la faisabilité 421
9.5.2.3. Estimation des coûts 421
9.5.2.4. Suivi et évaluation 421
9.5.3. Mesure n°22 - Compensatoire en faveur des Oiseaux remarquables 421
9.5.3.1. Objectif 421
9.5.3.2. Mise en oeuvre 421
9.5.3.2.1. Spécification des moyens 421
9.5.3.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 422
9.5.3.2.3. Délai et conditions techniques 422
9.5.3.2.4. Estimation de la faisabilité 422
9.5.3.3. Estimation des coûts 422
9.5.3.4. Suivi et évaluation 422
9.5.4. Mesure n°23 - Compensatoire en faveur des Chiroptères 422
9.5.4.1. Objectifs 422
9.5.4.2. Mise en oeuvre 422
9.5.4.2.1. Spécification des moyens 422
9.5.4.2.2. Responsable de la mise en oeuvre 422
9.5.4.2.3. Délai et conditions techniques 422
9.5.4.2.4. Estimation de la faisabilité 422
9.5.4.3. Estimation des coûts 422
9.5.4.4. Suivi et évaluation 422
9.6. Bilan : coût des mesures associées au projet 424
10. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET DES MESURES ASSOCIÉES 427
11. AUTORISATIONS PARTICULIÈRES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE 437
11.1. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité 439
11.2. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité 439
11.3. Demande d'autorisation de défrichement 439
11.4. Le projet éolien et la conservation des espèces protégées : nécessité d'une dérogation? 439
11.4.1. Cadre et références adoptés 439
11.4.2. Méthode adoptée dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert 440
11.4.2.1. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la planification du projet : le prédiagnostic écologique 440
11.4.2.2. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la définition du projet : l'étude d'impact 440
11.4.2.3. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade des études détaillées : les expertises écologiques 440
11.4.2.4. Les paramètres pris en considération 440
11.4.2.4.1. Effets du projet sur les risques de mortalité 440
11.4.2.4.2. Effets sur les habitats des espèces protégées 440
11.4.2.4.3. Effets du projet sur les perturbations intentionnelles des espèces protégées 440
11.4.2.4.4. Les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des populations locales d'espèces protégées 441
11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées 441
11.4.3.1. Analyse des effets du projet sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères 441
11.4.3.2. Analyse des effets du projet sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées d'Oiseaux 443
11.4.4. Conclusion sur la nécessité ou non d'une demande de dérogation Conclusion sur la nécessité ou non d'une demande de dérogation à 449
11.4.5. à l'article L 411-2 du Code de l'Environnement 449
12. DÉMANTELEMENT DU PARC ET REMISE EN ÉTAT DU SITE 451
12.1. Une obligation réglementaire 452
12.1.1. Objectif : remise en état du site 452
12.1.2. Un encadrement réglementaire strict 452
12.2. Mise en oeuvre 452
12.2.1. Spécification de moyens et conditions techniques 452
12.2.1.1. Opérations de démantèlement et de remise en état 452
12.2.1.2. Filières de recyclage ou de valorisation 452
12.2.2. Responsabilité de la mise en oeuvre 453
12.2.3. Délai de mise en oeuvre 453
12.3. Estimations des coûts et garanties financières 453
12.3.1. Estimations des coûts 453
12.3.2. Des garanties financières fixées par arrêté préfectoral 453
12.3.3. Fonds de garantie privé 454
12.4. Suivi et évaluation 454
13. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 455
13.1. Méthodologie appliquée par ECOTERA Développement 457
13.1.1. Données et références 457
13.1.2. Outils de travail 457
13.1.3. Guides méthodologiques utilisés 457
13.1.4. Documents de travail fournis par Vestas 457
13.1.5. Réalisation des photomontages 459
13.1.5.1. Principe 459
13.1.5.2. Matériel utilisé 459
13.1.5.3. Logiciels utilisés 459
13.1.5.4. Panoramas 459
13.2. Méthodologie appliquée pour l'étude de bruit 460
13.2.1. Méthode 460
13.2.2. Problématique liée à l'étude 460
13.2.3. Réglementation en vigueur au 1er janvier 2012 460
13.2.4. Calculs 462
13.2.5. Zones d'étude, principe de choix et réalisation des points de mesure 462
13.2.6. Données initiales 463
13.2.7. Précisions sur les bridages et moyens compensatoires 465
13.2.8. Coefficient d'absorption du sol 465
13.2.9. Coefficient d'absorption atmosphérique 465
13.3. Méthodes et limites de l'expertise écologique 467
13.3.1. Limites spatiales des aires d'étude 467
13.3.2. Limites temporelles de l'étude 467
13.3.3. Limites de l'étude de la flore et de la végétation 467
13.3.4. Méthodes d'étude de la flore et des habitats naturels 469
13.3.4.1. Objectifs globaux 469
13.3.4.2. Démarche d'inventaire et de cartographie 469
13.3.4.3. Etude des habitats naturels 469
13.3.4.4. Étude de la flore 469
13.3.5. Limites de l'étude de la faune 471
13.3.5.4.1. Objectifs globaux 471
13.3.5.4.2. Les Invertébrés 471
13.3.5.4.3. Les Vertébrés 471
13.3.6. Méthodes d'étude de la faune 471
13.3.6.1. Approche globale des groupes animaux 471

13.3.6.2. Bioévaluation de l'intérêt patrimonial 471
13.3.6.3. Méthodes d'inventaires systématiques 471
13.3.6.3.1. Invertébrés, Insectes 471
13.3.6.3.2. Amphibiens 473
13.3.6.3.3. Reptiles 473
13.3.6.3.4. Oiseaux 473
13.3.6.3.5. Mammifères (autres que les Chiroptères) 477
13.3.6.3.6. Chiroptères 477
13.3.6.3.7. Aspects cynégétiques - espèces classées gibier 483
13.3.6.4. Prescriptions techniques et scientifiques en matière d'inventaires de la biodiversité 483
13.3.6.4.1. Oiseaux 483
13.3.6.4.2. Chiroptères 483
13.3.6.4.3. Effets sur le réseau Natura 2000 483
13.3.6.4.4. Effets sur les espèces protégées 483
13.3.7. Méthode d'analyse des effets du projet éolien sur les espèces protégées 484
13.3.7.1. Considérations générales sur la protection des espèces 484
13.3.7.2. Le régime de dérogation à la loi sur la protection des espèces 484
13.3.7.3. Évaluation des effets du projet éolien sur les espèces protégées 484
13.3.7.4. Définitions 485
13.3.7.5. Démarche adoptée dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert 486
13.3.7.5.1. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la planification du projet : le prédiagnostic écologique 486
13.3.7.5.2. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la définition du projet : l'étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE) 486
13.3.7.5.3. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade des études détaillées : les expertises écologiques 487
13.3.7.6. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées 487
13.3.7.6.1. Effets du projet sur les risques de mortalité 487
13.3.7.6.2. Effets du projet sur les habitats des espèces protégées 488
13.3.7.6.3. Effets du projet sur les perturbations des espèces protégées 488
13.3.7.6.4. Les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des populations locales d'espèces protégées 488
13.3.8. Recueil préliminaire d'informations naturalistes 489
14. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 491
14.1. Difficultés propres à la réalisation d'une étude d'impact 492
14.1.1. Considérations générales 492
14.1.2. Mise en oeuvre du plan d'expérience et des protocoles dans l'expertise écologique 492
14.1.3. Mise à disposition des informations écologiques 493
14.2. Difficultés éventuelles spécifiques au projet 493
14.2.1. Répartition des inventaires dans le cycle biologique annuel 493
14.2.2. Mise en œuvre des protocoles d'inventaire 494
14.2.2.1. Habitats et flore 494
14.2.2.2. Insectes et autres arthropodes 494
14.2.2.3. Amphibiens 494
14.2.2.4. Reptiles 494
14.2.2.5. Oiseaux 494
14.2.2.6. Mammifères (autres que les Chiroptères) 494
14.2.2.7. Chiroptères (Mammifères) 494
15. INTERVENANTS ET RÉALISATION DE L'ÉTUDE 495
15.1. Bureau d'études ECOTERA Développement 496
15.2. Coordination et réalisation de l'étude 496
15.3. Rédacteurs ECOTERA Développement 497
15.4. Auteurs de l'étude de bruit 498
15.5. Auteurs de l'expertise écologique 498
CONCLUSION 499
Conclusion générale 501
Conclusion de l'étude de bruit 502
Conclusion de l'expertise écologique 504
RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE 509
SIGLES ET LEXIQUE 527

Les parties rédigées par les experts sont indiquées par un code couleur :

étude de bruit d'Acapella

expertise écologique d'O2 Environnement

Table des illustrations

Cartes

Carte 1 : Potentiel éolien en Europe occidentale 30
Carte 2 : Puissance éolienne installée cumulée en Europe en 2018 30
Carte 3 : Puissance éolienne raccordée par région au 31 Décembre 2018 30
Carte 4 : Localisation du site 56
Carte 5 : Implantation des éoliennes 56
Carte 6 : Accès existants et chemins à créer pour l'implantation du projet 58
Carte 7 : Possibilité de raccordement des éoliennes au réseau électrique 62
Carte 8 : Plan de masse des postes de livraison 62
Carte 9 : Utilisation du sol par le parc éolien, en phases de chantier et d'exploitation 74
Carte 10 : Périmètres d'étude du projet éolien du Bois de St-Aubert 78
Carte 11 : Communes concernées par les périmètres d'études 78
Carte 12 : Emplacement du mât de mesure de vent 82
Carte 13 : Relief sur le secteur étudié 84
Carte 14 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Le Cateau du BRGM 84
Carte 15 : Masses d'eau souterraines 86
Carte 16 : Niveaux piézométriques de la nappe d'eau souterraine à l'échelle de l'aire d'étude proche 86
Carte 17 : Vulnérabilité des eaux souterraines 88
Carte 18 : Cours d'eau sur le périmètre d'étude éloigné et captages à proximité du projet 88
Carte 19 : Émission de polluants atmosphériques dans le Nord Pas-de-Calais 90
Carte 21 : Occupation des sols dans le périmètre d'étude intermédiaire 92
Carte 20 : Zones bâties dans le périmètre d'étude rapproché 92
Carte 22 : Ouvrages, insfrastructures et servitudes 98
Carte 23 : Contraintes aéronautiques et radars dans l'aire d'étude éloignée 100
Carte 24 : Localisation du projet et des points de mesures de bruit (Acapella) 102
Carte 25 : Vues aériennes des points de mesures de bruit (Acapella) 102
Carte 26 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau transfrontalier des espaces protégés 109
Carte 27 : Localisation des zonages environnementaux dans le périmètre d'étude éloigné 109
Carte 28 : Espaces naturels sensibles sur le département du Nord 115
Carte 29 : Carte de localisation des sites constituant le réseau Natura 2000 dans le Nord –Pas-de-Calais et le nord de la Picardie. 115
Carte 30 : Réseau Natura 2000 : les ZSC et les ZPS concernées par le périmètre d'étude très éloigné 116
Carte 31 : Réseau Natura 2000 : les ZSC concernées par le périmètre d'étude très éloigné 116
Carte 32 : Réseau Natura 2000 : les ZSC concernées par le périmètre d'étude très éloigné 117
Carte 33 : Localisation des zones d'exclusion des couloirs migratoires 118
Carte 34 : Insertion du projet dans le réseau des ZNIEFF de type I et de type II 119
Carte 35 : Inventaire des massifs à Cerf élaphe et Espaces de libre circulation 120
Carte 36 : Les grands paysages ou géotopes du Nord - Pas-de-Calais 122
Carte 37 : Les entités paysagères des paysages artésiens et cambrésiens 122
Carte 38 : Le Haut Pays du Nord - Pas-de-Calais 122
Carte 39 : Les principaux types d'occupation du sol à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais 122
Carte 40 : Domaines biogéographiques (phytogéographiques) en France métropolitaine 124
Carte 42 : Taille effective de la maille départementale (moyenne) pour les milieux naturels 124
Carte 41 : Carte des influences biogéographiques en Picardie 124
Carte 43 : Structure des écopaysages du Cambrésis et de l'Artois 126
Carte 44 : Localisation approximative et intuitive des connexions biologiques autour du projet éolien 126
Carte 45 : Réservoirs de biodiversité du SRCE-TVB 128
Carte 46 : Schéma de Trame verte et bleue régionale. SRCE 2014. 128
Carte 47 : Schéma régional des connexions biologiques et axes de migration majeurs (AMBE, 1993 et 1996) 128
Carte 48 : Potentialités écologiques des territoires définies sous SIG pour le Nord – Pas-de-Calais et les régions voisines. 128
Carte 49 : Carte des continuités écologiques non terrestres du Nord – Pas-de-Calais 129
Carte 50 : Potentialités écologiques des territoires définies sous SIG pour le Nord – Pas-de-Calais et les régions voisines. 129
Carte 51 : Carte des espaces à renaturer du SRCE-TVB 129
Carte 52 : Occupation des sols du Nord – Pas-de-Calais 130
Carte 53 : Espaces naturels du Cambrésis 130
Carte 54 : Images satellite montrant l'occupation du sol donimée par les grandes cultures 130
Carte 55 : Images satellite montrant l'occupation du sol donimée par les grandes cultures 130
Carte 56 : Cartographie de l'occupation des sols CLC dans le Cambrésis en périphérie du projet éolien 131
Carte 57 : Cartographie des habitats naturels à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais et du Kent. ARCH 132
Carte 58 : Milieux naturels les moins anthropisés du Cambrésis 132
Carte 59 : Caractère naturel ou anthropisé des espaces du Cambrésis 132
Carte 60 : Indice global de sensibilité des milieux du Cambrésis 132
Carte 61 : Typologie simplifiée des habitats 134
Carte 62 : Principales zones à dominante humide (ZDH) identifiées autour du projet éolien. Zoom sur le périmètre d'étude proche. 147
Carte 63 : Localisation des stations d'espèces végétales protégées 148
Carte 64 : Localisation des sites favorables aux Amphibiens et aux Reptiles. 154
Carte 65 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps). 172
Carte 66 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps). 172
Carte 67 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes nicheurs ou migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps). 174
Carte 68 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes nicheurs ou migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps). 174
Carte 69 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période de nidification) 175
Carte 70 : Utilisation de l'espace par les Limicoles nicheurs potentiels * au cours de la période d'étude * Oiseaux cantonnés ou présents dans un habitat favorable (échantillonnage au cours du printemps). 176
Carte 71 : Utilisation de l'espace par les Limicoles nicheurs potentiels * au cours de la période d'étude * Oiseaux cantonnés ou présents dans un habitat favorable (échantillonnage au cours du printemps). 176
Carte 72 : Utilisation de l'espace par les Laridés nicheurs et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps) 177
Carte 73 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 178
Carte 74 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 178
Carte 75 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes estivants ou migrateurs précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 179
Carte 76 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 179
Carte 77 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période estivale). 180
Carte 78 : Utilisation de l'espace par les Limicoles estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 180
Carte 79 : Utilisation de l'espace par les Limicoles estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'estivage). 181
Carte 80 : Utilisation de l'espace par les Laridés estivants et migrateurs postnuptiaux précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 182
Carte 81 : Utilisation de l'espace par les Laridés estivants et migrateurs postnuptiaux précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été). 182
Carte 82 : Voies migratoires d'importance nationale pour l'avifaune identifiées dans le cadre de la Trame verte et bleue 183
Carte 83 : Schématisation des voies de déplacements migratoires et locales en période postnuptiale 184
Carte 84 : Déplacements des Grues cendrées en migrations postnuptiale et prénuptiale 184
Carte 85 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) . 185
Carte 86 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) . 185
Carte 87 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes migrateurs ou sédentaires au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) . 186
Carte 88 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes migrateurs ou sédentaires au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) . 186
Carte 89 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude 187
Carte 90 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude 187
Carte 91 : Utilisation de l'espace par les Laridés migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude 188
Carte 92 : Utilisation de l'espace par les Laridés migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude 188
Carte 93 : Schématisation des voies de déplacements migratoires et locales principalement en période prénuptiale. 189
Carte 94 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude 190
Carte 95 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude. 190
Carte 96 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude 192
Carte 97 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude 192
Carte 98 : Utilisation de l'espace par les Laridés nicheurs et migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude du printemps 193
Carte 99 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables hivernants au cours de la période d'étude 194
Carte 100 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables hivernants au cours de la période d'étude 194
Carte 101 : Utilisation de l'espace par les rapaces diurnes et nocturnes sédentaires et hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver) 195
Carte 102 : Utilisation de l'espace par les rapaces diurnes et nocturnes sédentaires et hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver) 195
Carte 103 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période hivernale). 196
Carte 104 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs hivernants au cours de la période d'étude 196

Carte 105 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs hivernants au cours de la période d'étude (197
Carte 106 : Utilisation de l'espace par les Laridés hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hivernage). 198
Carte 107 : Utilisation de l'espace par les Laridés hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver). 198
Carte 108 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude éloigné par les Oiseaux d'eau 202
Carte 109 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude intermédiaire par les Limicoles 203
Carte 110 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude intermédiaire par les Laridés 204
Carte 111 : Interprétation de l'utilisation spatiale des milieux de chasse dans le périmètre de l'ex-ZDE par les Chiroptères. 204
Carte 112 : Localisation des prospections chiroptérologiques dans les périmètres d'implantation et proche. 205
Carte 113 : Localisation des contacts avec des chiroptères 206
Carte 114 : Interprétation de l'utilisation spatiale de l'aire d'étude par les Chiroptères : les milieux de chasse dans le périmètre d'étude intermédiaire 206
Carte 115 : Interprétation de l'utilisation spatiale de l'aire d'étude par les Chiroptères : les zones de transit dans le périmètre d'étude intermédiaire 207
Carte 116 : Interprétation de la localisation potentielle des cavités naturelles (boisements, grottes) ou artificielles (bâtiments, caves…) favorables aux Chiroptères dans le périmètre d'étude intermédiaire 208
Carte 117 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau des cavités du Nord – Pas-de-Calais et de Picardie. Zoom sur le sud Cambrésis. 208
Carte 118 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau des cavités du Nord – Pas-de-Calais et de Picardie. Zoom sur les communes concernées 208
Carte 119 : Interprétation de l'utilisation spatiale des milieux de chasse de l'aire d'étude rapprochée par les Chiroptères. Période de migration et de swarming (fin d'été et automne) dans le périmètre d'étude intermédiaire 209
Carte 120 : Répartition des sites où du regroupement automnal a été identifié 209
Carte 121 : Utilisation du parc par les Macromammifères les plus remarquables. Échantillonnage pendant la période d'étude 209
Carte 122 : Patrimoine à l'échelle du périmètre d'étude éloigné 210
Carte 123 : Patrimoine et tourisme à l'échelle du périmètre d'étude proche 213
Carte 124 : Zones de sismicité sur le périmètre intermédiaire 214
Carte 125 : Risques naturels liés à l'eau sur le périmètre intermédiaire 214
Carte 126 : Zones de sismicité en France 215
Carte 127 : Risques naturels liés au sol sur le périmètre intermédiaire 216
Carte 128 : Installations classées sur les communes du périmètre proche 218
Carte 129 : Extrait du Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais 219
Carte 131 : Extrait du dossier de ZDE de la 4C 219
Carte 130 : Extrait du Schéma Régional Eolien de picardie (état des lieux) 219
Carte 132 : Extrait du Schéma Régional Eolien de picardie (stratégie) 220
Carte 133 : Contexte éolien 221
Carte 134 : Carte schématique simplifiée de la sensibilité des habitats naturels et des communautés biologiques associées 224
Carte 135 : Synthèse des enjeux et contraintes 228
Carte 136 : Niveaux de sensibilités et de contraintes aux échelles des périmètres proche et éloigné 229
Carte 137 : Simulation des aires potentiellement perturbées par les éoliennes dans un rayon de 250 m en période de nidification 274
Carte 138 : Simulation des aires potentiellement perturbées par les éoliennes dans un rayon de 800 m en période internuptiale 274
Carte 139 : Modélisation de la pollution lumineuse dans la région Nord – Pas-de-Calais. 275
Carte 140 : Modélisation de la pollution lumineuse dans la région Nord – Pas-de-Calais 275
Carte 141 : Localisation des observations connues de Chiroptères dans le Nord Pas-de-Calais 296
Carte 142 : Nombre d'espèces de Chiroptères par maille (richesse spécifique) dans le Nord Pas-de-Calais 296
Carte 143 : Localisation des sites souterrains protégés abritant des Chiroptères dans le Nord Pas-de-Calais 296
Carte 144 : Réseau Natura 2000 : les ZSC et les ZPS concernées par le périmètre d'étude très éloigné 304
Carte 145 : Schéma de Trame verte et bleue régionale. SRCE. Zoom local. 307
Carte 146 : Axes migratoires et corridors écologiques du Nord – Pas-de-Calais. 308
Carte 147 : Axes migratoires majeurs vis-à-vis des projets éoliens. 308
Carte 148 : Ombre portée des éoliennes du projet du Bois de St-Aubert 332
Carte 149 : Localisation des autres projets éoliens connus sur l'aire d'étude éloignée 338
Carte 150 : Localisation des autres projets connus sur l'aire d'étude intermédiaire 340
Carte 151 : Contexte éolien global 342
Carte 152 : Effets cumulés des projets éoliens connus dans le périmètre d'étude éloigné sur les peuplements d'Oiseaux en période de nidification 344
Carte 153 : Effets cumulés des parcs éoliens connus dans le périmètre éloigné d'étude sur les peuplements d'Oiseaux en période internuptiale 344
Carte 154 : Superposition des axes migratoires postnuptiaux et locaux avec les projets éoliens existants ou en projet dans le périmètre éloigné du projet du Bois de St-Aubert 346
Carte 155 : Superposition des axes migratoires prénuptiaux et locaux avec les projets éoliens existants ou en projet dans le périmètre éloigné du projet du Bois de St-Aubert 346
Carte 157 : Présentation des différents partis d'aménagement envisagés et contexte éolien du secteur 354
Carte 158 : Enjeux et contraintes pour les différents partis d'aménagement envisagés 354
Carte 159 : Variante n°1 356
Carte 160 : Variante n°2 356
Carte 161 : Variante n°3 356
Carte 162 : Localisation des prises de vues pour les photomontages 358
Carte 156 : Cône de vue d'Esnes (Source : Ecotera Developpement) 366
Carte 163 : Zones favorables à l'éolien, Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord - Pas-de-Calais 370
Carte 164 : Secteurs considérés comme favorables au développement des projets éoliens 372
Carte 165 : Hiérarchisation des enjeux liés au patrimoine naturel vis-à-vis des projets éoliens 372
Carte 166 : Les zones définies comme à enjeu pour la biodiversité dans le Schéma Régional Eolien de Picardie 372
Carte 167 : Les zones définies comme à enjeu important pour les busards en Picardie 372
Carte 168 : Les zones définies comme à enjeu important pour les stationnements de Vanneau huppé et de Pluvier doré en Picardie 373
Carte 169 : Les zones définies comme à enjeu important pour les rassemblements automnaux d'Oedicnèmes criards 373
Carte 170 : Les zones définies comme à enjeu important pour les migrations d'Oiseaux 373
Carte 171 : Les zones définies comme à enjeu important pour les Chiroptères 373
Carte 172 : Schéma Régional des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais, juin 2010 374
Carte 173 : Zonage du schéma régional éolien du Nord Pas-de-Calais de 2003 374
Carte 174 : Zonage du schéma territorial du Cambrésis et ancienne ZDE 374
Carte 175 : Qualité des cours d'eau en 2009-2010 378
Carte 176 : Principales zones humides identifiées dans le SDAGE Artois-Picardie 378
Carte 177 : Principales zones à dominante humide (ZDH) identifiées autour du projet éolien. Zoom sur le périmètre d'étude proche. 380
Carte 178 : Zones à dominante humide 380
Carte 179 : Localisation de la zone de projet dans le réseau écologique régional 382
Carte 180 : Patrimoine naturel : les espaces naturels remarquables de la région Nord – Pas-de-Calais 382
Carte 181 : Localisation de la zone de projet dans les écopaysages régionaux 382
Carte 182 : Localisation du projet éolien vis-à-vis de la Trame verte et bleue locale 384
Carte 183 : Typologie des MAE selon les enjeux territoriaux 398
Carte 184 : Distance des éoliennes vis-à-vis des infrastructures et des habitations 402
Carte 185 : Zones d'implantation des mesures d'accompagnement du projet éolien en faveur des Chiroptères 421
Carte 186 : Localisation du site d'implantation et des périmètres d'étude proche, intermédiaire et éloigné du projet éolien 464
Carte 187 : Localisation du périmètre d'étude très éloigné du projet éolien (pour le dossier d'incidences Natura 2000) 464
Carte 188 : Exemple du rayon de recherche des plantes remarquables et protégées 468
Carte 189 : Exemple de cartographie des habitats naturels 468
Carte 190 : Exemples de changement d'échelles pour la représentation cartographique d'une espèce d'Oiseau nicheuse : la Perdrix grise 472

Figures

Figure 1 : Variations de la température terrestre et prévisions 26
Figure 2 : Simulations en fonction des quatre scénarios d'évolution possible étudiés par le GIEC 26
Figure 4 : Répartition mondiale du marché éolien puis de la puissance éolienne cumulée, en 2017 28
Figure 3 : Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 2000 (en MW) 28
Figure 5 : Évolution de la puissance éolienne installée en France de 1997 à 2017 en MW 30
Figure 8 : Evolution de la puissance éolienne raccordée 32
Figure 6 : Répartition de l'énergie produite en 2018 32
Figure 7 : Parc renouvelable raccordé au 31 décembre 2018 32
Figure 9 : Puissance installée et projets en développement au 31décembre 2018 32
Figure 10 : Répartition de la production française d'électricité d'origine renouvelable en 2012 32
Figure 11 : Les différentes étapes de développement d'un projet éolien 36
Figure 12 : Procédures administratives régissant l'activité de développement de projets éoliens 37
Figure 13 : Schéma de la procédure d'autorisation unique 38
Figure 14 : Description élémentaire - Eolienne Vestas V90 du parc «Saint-Quentin Nord» 58
Figure 15 : Exemple de plan de fondation d'une éolienne Vestas V90 3.0 MW 60
Figure 16 : Schéma du raccordement électrique d'une installation d'éoliennes 60
Figure 17 : Phénomène de portance, entrainant la rotation des pales 64
Figure 18 : Schéma d'ensemble d'une éolienne 64
Figure 19 : Coupe d'une nacelle d'éolienne - exemple d'éolienne à transmission avec multiplicateur 64
Figure 20 : Evolution de la consommation électrique en Nord - Pas-de-Calais, en 2011 66
Figure 21 : Répartition de la consommation électrique nationale par secteurs d'activités, en 2011 66
Figure 22 : Rayon de courbure nécessaire au transport des pales 68
Figure 23 : Schéma de l'implantation d'une éolienne 68
Figure 24 : Configurations d'aménagement types de l'aire de grutage 68
Figure 25 : Variation de l'angle de perception des éoliennes en fonction de la position de l'observateur 82
Figure 26 : Caractéristiques générales du climat d'Arras : températures moyennes maximum et minimum, moyenne des précipitations de 1987 à 2000 82
Figure 27 : Rose des vents du mât de mesure de Walincourt-Selvigny 82
Figure 28 : Classes et calcul de l'indice Atmo 90
Figure 29 : Évolution de la population de 1975 à 2016, sur les communes de l'aire d'étude proche 94
Figure 30 : Notion d'«addition acoustique» 102
Figure 31 : Distribution altitudinale globale des Oiseaux 199
Figure 32 : Distribution altitudinale des Oiseaux au printemps 200
Figure 33 : Distribution altitudinale des Oiseaux en été 200
Figure 34 : Distribution altitudinale des Oiseaux en automne 200
Figure 35 : Distribution altitudinale des Oiseaux en hiver 200
Figure 36 : Directions de vol globales des Oiseaux 201
Figure 37 : Directions de vol au printemps 202
Figure 38 : Directions de vol en été 202
Figure 39 : Directions de vol en automne 202
Figure 40 : Directions de vol en hiver 202
Figure 41 : Exemple simplifié d'interrelations entre les éléments décrits dans l'état initial 222
Figure 42 : Schéma du cycle de vie d'une éolienne 238
Figure 43 : Schéma des ressources utilisées pour produire, installer et exploiter une éolienne 238
Figure 44 : Quantité de ressources utilisées pour produire, installer et exploiter une éolienne 238
Figure 45 : Perception du balisage lumineux 242
Figure 46 : Emplois directs et indirects dans la filière éolienne 244
Figure 47 : Phénomène de perturbations de la réception télévisuelle par un parc éolien 248
Figure 48 : Graphe représentant le nombre des Oiseaux volant dans les différentes classes d'altitudes et zones à risque 276
Figure 49 : Additions et interactions des effets d'un parc éolien sur l'environnement 314
Figure 50 : Echelle du bruit (source : ADEME) 320
Figure 51 : Champ magnétique perçu selon la distance à l'éolienne 331
Figure 52 : Figure illustrant, de façon théorique, la perturbation (ici redistribution spatiale) d'une population d'Oiseaux territoriaux (nicheurs ou hivernants) par un projet éolien linéaire 342
Figure 53 : Illustration du phénomène de turbulences autour d'un obstacle 352
Figure 54 : Exemple de distances à placer entre les éoliennes (en nombre de diamètre de rotor), selon les vents dominants 352
Figure 55 : Mesure de la pollution de l'air dans le Nord – Pas-de-Calais par le réseau de surveillance par les Lichens (Université de Lille II). 389
Figure 57 : Bordereau de suivi des déchets 406
Figure 56 : Comparaison de la production électrique d'une éolienne (ici une Nordex N90R80) et du nombre de contacts avec des Chauves-souris en vol de chasse en relation avec la vitesse du vent (même axe des abscisses). 415
Figure 58 : Formulaire de demande d'enquête pour l'identification de l'origine des perturbations affectant la réception de la télévision 418
Figure 59 : Schématisation des aires d'étude emboîtées du projet éolien du Bois de St-Aubert 466
Figure 60 : Calendrier pluriannuel de prospections écologiques du site du Bois de St-Aubert 466
Figure 61 : Démarche du diagnostic des habitats naturels 467
Figure 62 : Démarche du diagnostic de la typologie de la végétation 468
Figure 63 : Démarche du diagnostic de la flore 468
Figure 64 : Double démarche du diagnostic de la faune 470
Figure 65 : Exemple de schématisation des trajectoires des Oiseaux en vol pour la synthèse saisonnière des déplacements locaux et migratoires 472
Figure 66 : Exemple de plan d'échantillonnage des Oiseaux 472
Figure 67 : Exemple de cartographie des zones de stationnement et des axes de déplacements identifiés, localisés et hiérarchisés 472
Figure 69 : Bornes des classes altitudinales 474
Figure 68 : Dimension des éoliennes projetées et schématisation des tranches d'altitude prises en compte pour l'analyse des risques de mortalité par collision 474
Figure 70 : Exemple de graphe synthétisant les données 474
Figure 71 : Schématisation du cycle biologique annuel des Chiroptères et adaptation des périodes d'inventaire 474
Figure 72 : Sonagramme de Chiroptères 478
Figure 73 : Écran radar montrant des cibles en déplacement (Oiseaux ou Chiroptères) selon l'axe vertical 480
Figure 74 : Image de synthèse établie à partir d'une caméra thermique montrant deux Chiroptères en vol près d'une éolienne dans le cadre d'un suivi de parc éolien en fonctionnement 480
Figure 75 : Répartition des inventaires dans le cycle biologique annuel 491

Tableaux

Tableau 1 : Ressources des énergies fossiles 26
Tableau 2 : Synthèse de la réglementation applicable aux installations d'éoliennes 40
Tableau 3 : Historique du projet éolien du Bois de St-Aubert 52
Tableau 4 : Localisation des éoliennes - communes, références cadastrales et altitudes 57
Tableau 5 : Localisation des éoliennes - coordonnées géographiques 57
Tableau 6 : Caractéristiques des éoliennes V110-2.0MW 59
Tableau 7 : Points de raccordement électrique possibles et capacité réservée 61
Tableau 8 : Principaux lubrifiants, huiles et liquides de refroidissement utilisés, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW 65
Tableau 9 : Principaux déchets de maintenance, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW 65
Tableau 10 : Durées moyennes des différentes étapes du chantier 70
Tableau 11 : Principales opérations de maintenance lors de l'inspection des 3 mois (source : Vestas) 72
Tableau 12 : Opérations de maintenance supplémentaires lors de l'inspection des 6 mois puis lors des inspections annuelles 72
Tableau 13 : Surfaces utilisées lors de la phase de construction du parc 75
Tableau 14 : Surfaces utilisées lors de la phase d'exploitation du parc 75
Tableau 15 : Communes concernées par les périmètres d'études 81
Tableau 16 : Précipitations moyennes en mm sur Cambrai-Epinoy, période de 1976 à 2013 83
Tableau 17 : Températures moyennes sur Cambrai-Epinoy, période de 1976 à 2013 83
Tableau 18 : Durée d'insolation moyenne en heure sur Saint-Quentin, période de 1976 à 2013 83
Tableau 19 : Profondeur approximative de la nappe d'eau souterraine par rapport au niveau du sol 87
Tableau 20 : Qualité des cours d'eau en 2011 89
Tableau 21 : Présentation des principaux polluants de l'air 91
Tableau 22 : Exploitations agricoles sur les communes concernées 93
Tableau 23 : Types de cultures et surfaces cultivées en 2010 93
Tableau 24 : Principales données démographiques 94
Tableau 25 : Classement et nomenclature des ERP 95
Tableau 26 : ERP implantés sur les communes du périmètre d'étude proche 95
Tableau 27 : Emploi par secteurs d'activité 96
Tableau 28 : Emploi de la population active par catégories socio-professionnelles 96
Tableau 29 : Population active totale 97
Tableau 30 : Trafics routier sur le périmètre d'étude proche 97
Tableau 31 : Distances d'éloignement appliquées pour l'implantation des aérogénérateurs 98
Tableau 32 : Distances d'éloignement réglementaires aux radars civils 99
Tableau 33 : Règles d'implantation des aérogénérateurs vis-à-vis des radars de la Défense 99
Tableau 34 : Distances d'éloignement réglementaires liées aux contraintes aéronautiques 101
Tableau 35 : Niveaux de bruit résiduel en dB(A) 106
Tableau 36 : Table de bioévaluation sitologique globale 112
Tableau 37 : Enjeux du Schéma Territorial Eolien Cambrésis pour la biodiversité 116
Tableau 38 : Échelle spatio-temporelle d'action des éléments de la trame écopaysagère 123
Tableau 39 : Habitats en présence et nomenclature CORINE biotopes 131
Tableau 40 : Inventaire de la flore 136
Tableau 41 : Référentiels de protection 144
Tableau 42 : Référentiels de menace 144
Tableau 43 : Légende de la liste commentée des Amphibiens et Reptiles 151
Tableau 44 : Table de bioévaluation et d'interprétation légale des amphibiens et reptiles 152
Tableau 45 : Légende du statut commenté des Oiseaux des aires d'étude du projet 155
Tableau 46 : Espèces d'Oiseaux contactées durant cette expertise ou connues de la base de données O2 Environnement 159
Tableau 47 : Synthèse des effectifs d'Oiseaux sur site (toutes phases biologiques confondues) 162
Tableau 48 : Légende du statut commenté des Mammifères 164
Tableau 49 : Liste commentée des Mammifères 164
Tableau 50 : Synthèse des effectifs de Chiroptères sur site (toutes phases biologiques confondues) 165
Tableau 51 : Patrimoine protégé sur le périmètre d'étude éloigné 205
Tableau 52 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur les communes du périmètre d'étude rapproché 211
Tableau 53 : Installations classées 212
Tableau 54 : Parcs éoliens en exploitation et autorisés 213
Tableau 55 : Définition des niveaux de sensibilités et de contraintes 219
Tableau 56 : Profondeur approximative de la nappe d'eau souterraine sous les éoliennes 227
Tableau 57 : Principaux déchets de maintenance sur le parc pour des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW 232
Tableau 58 : Principaux déchets générés lors du chantier 233
Tableau 59 : Nombre et emplacement des feux d'obstacles basse intensité sur les éoliennes de grande hauteur, prévus par l'arrêté du 13 novembre 2009 234
Tableau 60 : Valeurs repères d'éclairement 235
Tableau 61 : Altitudes des éoliennes 240
Tableau 62 : Distance minimum des éoliennes vis-à-vis des infrastructures et ouvrages 242
Tableau 63 : Grille d'évaluation des enjeux biologiques et écologiques 243
Tableau 64 : Evaluation des enjeux biologiques et écologiques du projet 244
Tableau 65 : Synthèse des enjeux locaux de conservation des Oiseaux (toutes phases biologiques confondues) 246
Tableau 66 : Synthèse des enjeux locaux de conservation des Chiroptères (toutes phases biologiques confondues) 248
Tableau 67 : Hauteurs de vol des Oiseaux nicheurs en période de reproduction 249
Tableau 68 : Hauteurs de vol des Oiseaux en migration active 249
Tableau 69 : Hauteurs de vol des Oiseaux en période internuptiale 250
Tableau 70 : Statistiques de mortalité par collision 250
Tableau 71 : Types d'effets sur les familles ou groupes d'espèces d'Oiseaux 251
Tableau 72 : Synthèse des niveaux de risques liés au parc éolien 251
Tableau 73 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux nicheurs 252
Tableau 74 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux migrateurs 253
Tableau 75 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux hivernants 253
Tableau 76 : Sensibilité des différentes espèces de Chiroptères 254
Tableau 77 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Chiroptères 254
Tableau 78 : Analyse comparative des différentes causes de mortalités d'origine anthropique sur les populations d'Oiseaux en France (Source : MEEDDM, 2010) 258
Tableau 79 : Analyse comparative des différentes causes de mortalités d'origine anthropique sur les populations d'Oiseaux aux Etats-Unis 258
Tableau 80 : Facteurs anthropiques de mortalité des Chiroptères estimés pour les Etats-Unis (sur une base annuelle) 259
Tableau 81 : Sensibilité des Chiroptères à la mortalité par collision contre les éoliennes 260
Tableau 82 : Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces 262
Tableau 83 : Destruction d'individus ou de stations d'espèces protégées 262
Tableau 84 : Fonctionnalités écosystémiques et connexions écologiques 263
Tableau 85 : Risques de mortalité 264
Tableau 86 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard des roseaux 269
Tableau 87 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard cendré 269
Tableau 88 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard Saint-Martin 269
Tableau 89 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Râle des genêts 269
Tableau 90 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Vanneau huppé 270
Tableau 91 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Faucon pèlerin 270
Tableau 92 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Bondrée apivore 270
Tableau 93 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Perdix grise 270
Tableau 94 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Tourterelle des bois 271
Tableau 95 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l'Effraie des clochers 271
Tableau 96 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l' Alouette des champs 271
Tableau 97 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Pipit farlouse 271
Tableau 98 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l'Hypolaïs ictérine 272
Tableau 99 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Fauvette grisette 272
Tableau 100 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Moineau friquet 272
Tableau 101 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Linotte mélodieuse 272
Tableau 102 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Bruant jaune 273
Tableau 103 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Bruant proyer 273
Tableau 104 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard des roseaux 273
Tableau 105 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard Saint-Martin 273
Tableau 106 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard cendré 274
Tableau 107 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Râle des genêts 274
Tableau 108 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Cigogne blanche 274
Tableau 109 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Cigogne noire 274
Tableau 110 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Pluvier doré 275
Tableau 111 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Vanneau huppé 275
Tableau 112 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Faucon pèlerin 275
Tableau 113 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Oedicnème criard 275
Tableau 114 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Oie cendrée 276
Tableau 115 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Autour des palombes 276
Tableau 116 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bondrée apivore 276
Tableau 117 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Milan noir 276
Tableau 118 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Milan royal 277
Tableau 119 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Faucon émerillon 277
Tableau 120 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Perdix grise 277
Tableau 121 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Grue cendrée 278
Tableau 122 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bécassine des marais 278
Tableau 123 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bécasse des bois 278
Tableau 124 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Goéland cendré 278

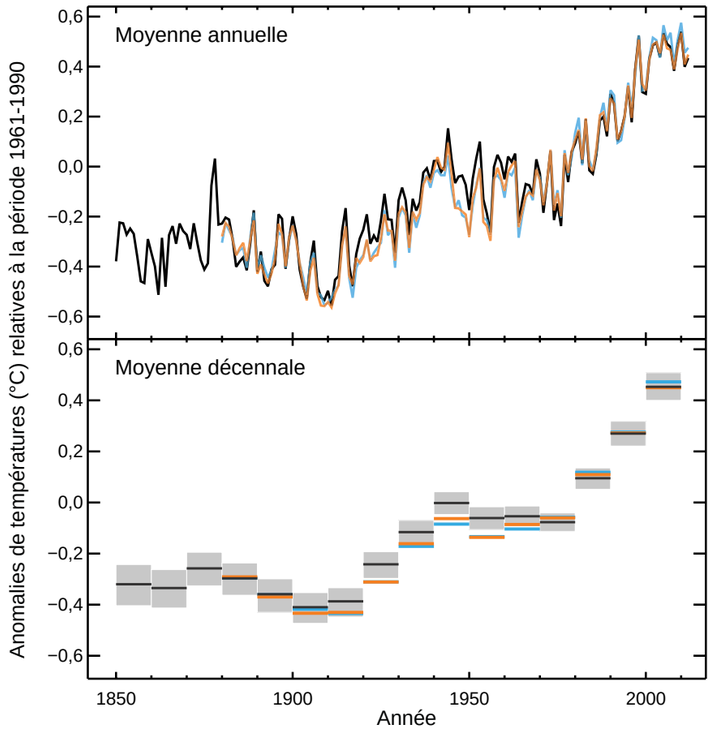
Tableau 125 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Tourterelle des bois 279
Tableau 126 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Effraie des clochers 279
Tableau 127 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Grand-Duc d' Europe 279
Tableau 128 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l' Alouette lulu 279
Tableau 129 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l' Alouette des champs 280
Tableau 130 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Pipit farlouse 280
Tableau 131 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Traquet motteux 280
Tableau 132 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Hypolaïs ictérine 280
Tableau 133 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Fauvette grisette 281
Tableau 134 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Moineau friquet 281
Tableau 135 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Linotte mélodieuse 281
Tableau 136 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Bruant jaune 281
Tableau 137 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Bruant proyer 282
Tableau 138 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Busard Saint-Martin 282
Tableau 139 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Pluvier doré 282
Tableau 140 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Vanneau huppé 283
Tableau 141 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Faucon pèlerin 283
Tableau 142 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Oie cendrée 283
Tableau 143 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Autour des palombes 283
Tableau 144 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Faucon émerillon 284
Tableau 145 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Perdix grise 284
Tableau 146 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Bécassine des marais 284
Tableau 147 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Bécasse des bois 284
Tableau 148 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Goéland cendré 285
Tableau 149 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Effraie des clochers 285
Tableau 150 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Grand-Duc d'Europe 285
Tableau 151 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Alouette lulu 285
Tableau 152 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Alouette des champs 286
Tableau 153 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Pipit farlouse 286
Tableau 154 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Moineau friquet 286
Tableau 155 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Linotte mélodieuse 286
Tableau 156 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Bruant jaune 287
Tableau 157 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Bruant proyer 287
Tableau 158 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle commune 289
Tableau 159 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : le Murin de Daubenton 289
Tableau 160 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : le Murin de Daubenton 290
Tableau 161 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Sérotine commune 290
Tableau 162 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle de Nathusius 290
Tableau 163 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle de Nathusius 290
Tableau 164 : Synthèse des impacts quantitatifs sur les Chiroptères (toutes phases biologiques) 291
Tableau 165 : Effets sur les zonages environnementaux 293
Tableau 166 : Liste des sites ZSC du réseau Natura 2000 du Nord – Pas-de-Calais, de Picardie et de Belgique dans les 50 km autour du projet 297
Tableau 167 : Liste des sites SIC du réseau Natura 2000 du Nord – Pas-de-Calais, de Picardie et de Belgique dans les 50 km autour du projet 297
Tableau 168 : Grille d'évaluation des impacts 300
Tableau 169 : Synthèse des impacts du projet sur les écosystèmes et milieux 301
Tableau 170 : Synthèse des impacts du projet sur la faune 301
Tableau 171 : Distance minimum des éoliennes vis-à-vis du patrimoine protégé 303
Tableau 172 : Types de substances chimiques en présence et leur danger, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW 309
Tableau 173 : Code couleur utilisé dans la suite de l'étude 313
Tableau 174 : Niveaux de puissance retenus, variante « Mode de fonctionnement optimisé » 313
Tableau 175 : Spectre électromagnétique (source : Fondation santé et radiofréquences) 322
Tableau 176 : Valeurs indicatives des champs électriques de divers appareils (source : OMS) 322
Tableau 177 : Valeurs indicatives des champs magnétiques de divers appareils (source : OMS) 322
Tableau 178 : Valeurs limites de la recommandation européenne de juillet 1999 322
Tableau 179 : Champ magnétique perçu selon la distance à l'éolienne 323
Tableau 180 : Effets dus aux courants induits (source : INRS) 323
Tableau 181 : Autres projets éoliens connus 331
Tableau 182 : Autres projets connus non éoliens 333
Tableau 183 : Autres projets éoliens connus dans les périmètres d'étude 335
Tableau 184 : Surfaces potentiellement impactées par les projets 337
Tableau 185 : Bénéfices du développement éolien à l'échelle du périmètre d'étude éloigné 339
Tableau 186 : Critères de choix des différents partis d'aménagement 347
Tableau 187 : Documents d'urbanisme des communes de l'aire d'étude proche 360
Tableau 188 : Liste des différents documents de planification, opposables ou non aux parcs éoliens 368
Tableau 189 : Etat d'avancement du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) 369
Tableau 190 : Objectifs SDAGE pour la masse d'eau souterraine de l'aire d'étude proche 371
Tableau 191 : Objectifs SDAGE pour les principaux cours d'eau de l'aire d'étude éloignée 371
Tableau 192 : Motifs des dérogations à l'objectif de bon état en 2015 pour les principaux cours d'eau 371
Tableau 193 : Enjeux du Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Ecopaysage de l'Artois-Cambrésis 375
Tableau 194 : Objectifs du Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Ecopaysage de l'Artois-Cambrésis 376
Tableau 195 : Tableau de bord de la biodiversité dans le Nord Pas-de-Calais, Richesse faunistique et floristique de la région 377
Tableau 196 : Enjeux du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire 378
Tableau 197 : Objectifs globaux du Schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue 378
Tableau 198 : Objectifs du schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue pour les écopaysages régionaux 379
Tableau 199 : Objectifs du schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue pour les écopaysages régionaux 379
Tableau 200 : Objectifs de la Directive Régionale d'Aménagement «maîtrise de la péri-urbanisation» 379
Tableau 201 : Enjeux du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique 380
Tableau 202 : Enjeux du Plan Climat Energie Territorial 380
Tableau 203 : Enjeux du Plan de protection de l'atmosphère 380
Tableau 204 : Préconisations de la DREAL, concernant les diagnostics écologiques entrant dans le cadres des études d'impact sur l'environnement 382
Tableau 205 : Orientation de la Stratégie Européenne pour la Biodiversité 383
Tableau 206 : Positionnement stratégique de BirdLife International sur les parcs éoliens et les Oiseaux 385
Tableau 207 : Orientations de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 386
Tableau 208 : Plans nationaux d'actions 387
Tableau 209 : Constats des ORGFH 389
Tableau 210 : Déclinaison des Plans nationaux d'actions 389
Tableau 211 : Plans régionaux d'actions, Flore et Faune 389
Tableau 212 : Liste des espèces considérées EEE 390
Tableau 213 : Plan Européen d'actions pour les espèces d'oiseaux méditerrannéennes menacées 391
Tableau 214 : Filières de traitement des déchets 399
Tableau 215 : Filières de traitement pour les déchets générés lors du chantier 403
Tableau 216 : Estimation des coûts moyens sur la durée d'exploitation des mesures associées au projet 414
Tableau 217 : Synthèse des effets du projet éolien et mesures d'accompagnement 426
Tableau 218 : Synthèse des effets sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères 432
Tableau 219 : Synthèse des effets sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées d'Oiseaux 436
Tableau 220 : Natures et quantités des matériaux récupérables sur une éolienne 438
Tableau 221 : Niveaux de puissance en 1/3 d'octave (données de mars 2014) – Mode 0 – Pas de bridage 449
Tableau 222 : Niveaux de puissance globaux (données de mai 2014) – Mode 0 – Pas de bridage 449
Tableau 223 : Niveaux de puissance globaux (données de mai 2014) – Mode 1 – Bridage intermédiaire 450
Tableau 224 : Niveaux de puissance globaux (données de novembre 2013) – Mode 2 – Bridage max 450
Tableau 225 : Niveaux de puissance retenus, variante « Mode de fonctionnement optimisé » 451
Tableau 226 : Coefficient d'absorption du sol 451
Tableau 227 : Coefficient d'absorption atmosphérique 451
Tableau 228 : Aires d'étude emboîtées aux différentes échelles de perception pour l'expertise écologique (d'après MEEDDM, 2010) 453
Tableau 229 : Protocole d'étude des Chiroptères proposé par le Ministère de l'Environnement 463
Tableau 230 : Espèces de Chiroptères capturées par l'Effraie des clochers (Tyto alba) 465
Tableau 231 : Estimation de la fréquentation des Chiroptères 466
Tableau 232 : Calendrier de présence des Chiroptères dans les ouvrages d'art de Vendée (période 2000-2012) en fonction des phases du cycle biologique 467

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Exemples de postes de livraison 60
Photographie 2 : Pose des câbles avec un soc vibrant, limitant les dégâts dans les champs 60
Photographie 3 : Photomontage des postes de livraison 62
Photographie 4 : Transport du moyeu et de la nacelle 68
Photographie 5 : Vue sur les aires aménagées autour d'une éolienne 68
Photographie 6 : Transport d'une pale de 40 m 68
Photographie 7 : Excavation et terrassement pour l'installation des fondations 69
Photographie 8 : Virole (embase) de l'éolienne, stockée sur une aire stabilisée 69
Photographie 9 : Embase de l'éolienne équipée d'une armoire électrique, fondation enterrée 69
Photographie 10 : Béton de propreté avant le montage de l'armature de ferraille 69
Photographie 11 : Insertion de la virole dans l'armature de la fondation 69
Photographie 12 : Grue principale sur l'aire de grutage, 180 t de contrepoids assure sa stabilité 69
Photographie 13 : Armature d'acier de la fondation 69
Photographie 14 : Coulage du béton solidarisant la virole au massif 69
Photographie 15 : Éléments de la flèche d'une grue principale couchés dans une parcelle agricole 69
Photographie 16 : Coulage de béton sur l'armature 69
Photographie 17 : Levage d'une section de mât par la grue principale assistée de la grue auxiliaire 69
Photographie 18 : Ajustement de la première section de mât sur l'embase 70
Photographie 19 : Levage du moyeu en fonte 70
Photographie 20 : Assemblage des deux premières sections du mât 70
Photographie 21 : Assemblage d'une pâle 70
Photographie 22 : Eoliennes des parcs éoliens de Saint-Quentin Nord, et de Gricourt-Lehaucourt 70
Photographie 23 : Ancien et nouveau radar militaire de Lucheux 100
Photographie 24 : Points de mesures de bruit (Acapella) 104
Photographie 25 : Un paysage des plateaux d'Artois et du Cambrésis 121
Photographie 26 : Oiseaux nicheurs en milieux cultivés ouverts 136
Photographie 27 : Oiseaux migrateurs et hivernants en milieux cultivés ouverts 138
Photographie 28 : Mammifères en milieux cultivés ouverts 138
Photographie 29 : Oiseaux nicheurs en milieux arborés 138
Photographie 30 : Oiseaux migrateurs et hivernants en milieux arborés 139
Photographie 31 : Mammifères en milieux arborés 139
Photographie 32 : Chiroptères en milieux arborés 139
Photographie 33 : Amphibiens et reptiles en milieux arborés 140
Photographie 34 : Instectes en milieux arborés 140
Photographie 35 : Olseaux nicheurs en milieux urbanisés et artificialisés 140
Photographie 36 : Amphibiens et reptiles en milieux urbanisés et artificialisés 140
Photographie 37 : Olseaux migrateurs et hivernants en milieux urbanisés et artificialisés 140
Photographie 38 : Insectes en milieux urbanisés et artificialisés 140
Photographie 39 : Oiseaux nicheurs en zones humides 140
Photographie 40 : Oiseaux migrateurs et hivernant en zones humides 142
Photographie 41 : Mammifères en zones humides 142
Photographie 42 : Chiroptères en zones humides 142
Photographie 43 : Amphibiens et reptiles en zones humides 142
Photographie 44 : Panicaut des champs (Eryngium campestre) 146
Photographie 46 : Jacinthe des bois (Hyacinthoides non –scripta) 146
Photographie 45 : Platanthère des montagnes (Plantanthera chloranta) 146
Photographie 47 : Oiseaux nicheurs 153
Photographie 48 : Busard cendré en chasse dans les cultures ouvertes cliché © P. Raevel 153
Photographie 49 : Milieu ouvert de type steppique favorable aux busards et à quelques espèces compagnes 153
Photographie 50 : Château d'Esnes 204
Photographie 52 : Chapelle d'Estourmel 204
Photographie 55 : Temple protestant d'Inchy 204
Photographie 53 : Château de Busigny 204
Photographie 51 : Abbaye de Vaucelles 204
Photographie 56 : Borne d'Inchy 204
Photographie 54 : Église de Boussière-en-Cambrésis 204
Photographie 57 : église de Carnières 206
Photographie 64 : Brasserie du Cateau-Cambrésis 206
Photographie 68 : Usine textile de Fresnoy-le-Grand 206
Photographie 58 : église de Serain 206
Photographie 65 : Porte de Paris, à Cambrai 206
Photographie 69 : Motte Féodale, à Haussy 206
Photographie 59 : église de St-Aubert 206
Photographie 66 : Palais Fénélon au Cateau-Cambrésis 206
Photographie 60 : église de Vendhuile 206
Photographie 70 : Chateau de Ranette à Cambrai 206
Photographie 61 : Hôtel de ville du Cateau-Cambrésis 206
Photographie 67 : Ancienne Abbaye du Mont St-Martin, à Gouy 206
Photographie 62 : église du Cateau-Cambrésis 206
Photographie 71 : Tour du Guet, à Beaurevoir 206
Photographie 63 : église de Rieux-en-Cambrésis 206
Photographie 72 : Exemples d'un mât de mesure de vent et de ses effets sur l'avifaune 296
Photographie 73 : Ombre projetée d'une éolienne 324
Photographie 74 : Effet de sillage derrière une éolienne 344
Photographie 75 : Point de vue 1 351
Photographie 76 : Point de vue 2 351
Photographie 77 : Point de vue 3 351
Photographie 78 : Point de vue 4 351
Photographie 79 : Exemple de l'utilisation des points de repères pour ajuster le positionnement des éoliennes modélisées 444
Photographie 80 : Utilisation d'un détecteur d'ultrasons dans la nature 466
Photographie 81 : Ballon sonde météorologique utilisé pour des sondages en altitude des déplacements de Chiroptères 468

1. INTRODUCTION

Anomalies observées de températures moyennes en surface, combinant les terres émergées et les océans, de 1850 à 2012



Évolution de la température en surface observée entre 1901 et 2012

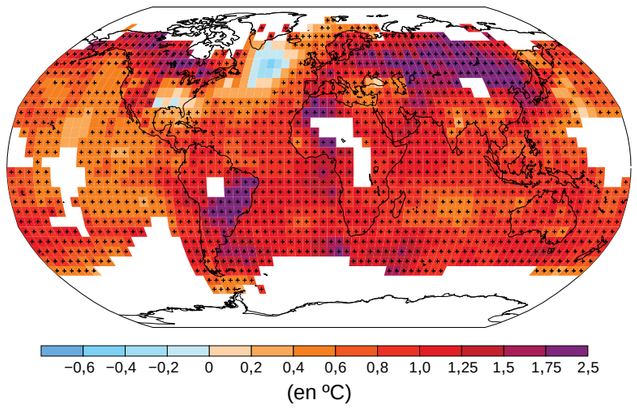
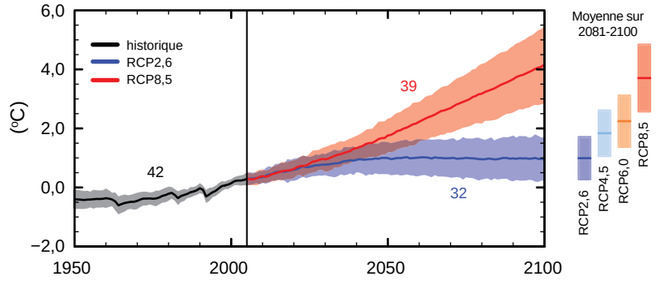


Figure 1 : Variations de la température terrestre et prévisions
(source : GIEC, 2013)

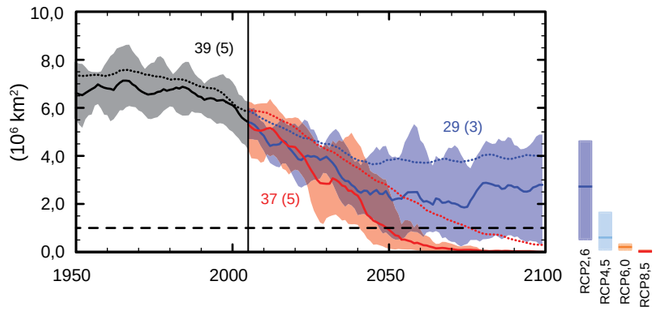
	Charbon	Pétrole	Gaz naturel	Uranium
Estimation des ressources	**114 années**	**50,6 années**	**52,5 années**	**5 718 400 t**
Années de référence	**2016**	**2016**	**2016**	**2015**

Tableau 1 : Ressources des énergies fossiles
(source : CEA, 2017 et OCDE, 2016)

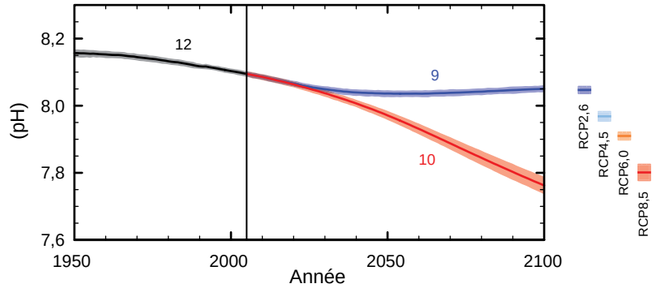
Évolution de la température moyenne à la surface du globe



Étendue de la banquise de l'hémisphère Nord en septembre



pH de la surface de l'océan à l'échelle mondiale



Élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe

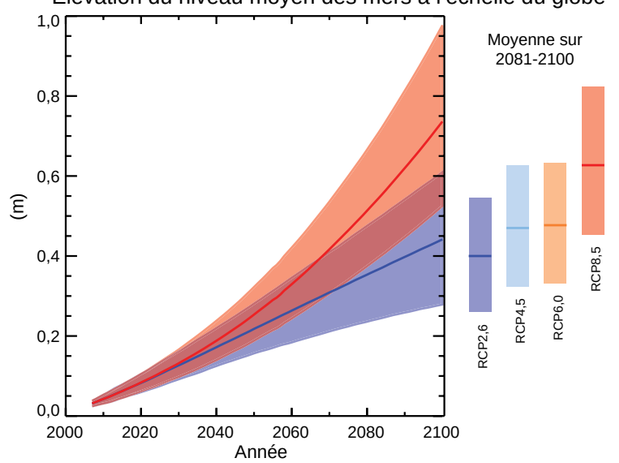


Figure 2 : Simulations en fonction des quatre scénarios d'évolution possible étudiés par le GIEC
(source : GIEC, 2013)

1.1. Présentation du contexte éolien

1.1.1. Contexte mondial et engagements internationaux

1.1.1.1. Changements climatiques

Extraits du 5e rapport d'évaluation du GIEC (Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)
Résumé à l'attention des décideurs, volume 1, «Les éléments scientifiques» ; Résumé à l'attention des décideurs (traduction non officielle du 07/04/2014), volume 2, «Impacts, vulnérabilité etadaptation» ; Résumé à l'attention des décideurs (traduction non officielle du 30/04/2014), volume 3, «Atténuation des changements climatiques»

1.1.1.1.1. Changements observés dans le système climatique

«Le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires. **L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, le niveau des mers s'est élevé et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté.»**

Cf. Figure 1

«Les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote *[gaz à effet de serre]* ont augmenté pour atteindre des niveaux sans précédent depuis au moins 800 000 ans. La concentration du dioxyde de carbone a augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle. **Cette augmentation s'explique** en premier lieu **par l'utilisation de combustibles fossiles** et en second lieu par le bilan des émissions dues aux **changements d'utilisation des sols**. L'océan a absorbé environ 30 % des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, ce qui a entraîné une acidification de ses eaux.»

«L'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie [...]**.»**
«On détecte l'influence des activités humaines dans le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, dans les changements du cycle global de l'eau, dans le recul des neiges et des glaces, dans l'élévation du niveau moyen mondial des mers et dans la modification de certains extrêmes climatiques. On a gagné en certitude à ce sujet depuis le quatrième Rapport d'évaluation. Il est *extrêmement probable* que **l'influence de l'homme est la cause principale du réchauffement observé** depuis le milieu du XXe siècle.»

1.1.1.1.2. Changements climatiques mondiaux et régionaux à venir

«De nouvelles émissions de gaz à effet de serre impliqueront une poursuite du réchauffement et des changements affectant toutes les composantes du système climatique. **Pour limiter le changement climatique, il faudra réduire notablement et durablement les émissions de gaz à effet de serre**.»

«À la fin du XXIe siècle, **l'augmentation de la température à la surface du globe sera probablement supérieure à 1,5 °C** par rapport à l'époque allant de 1850 à 1900 *[selon trois des quatre scénarios étudiés par le GIEC]*.»

Cf. Figure 2

1.1.1.1.3. Impacts observés, vulnérabilité et exposition

«Dans de nombreuses régions, la modification du schéma des précipitations ou la fonte des neiges et des glaces modifient les systèmes hydrologiques, qui **affectent les ressources en eau en termes de quantité et qualité**.»

«De nombreuses espèces terrestres, d'eau douce, et marines modifient leurs aires de répartition, leurs activités saisonnières, leurs schémas de migration, leur abondance et les interactions entre espèces en réponse au changement climatique en cours.»

«En se basant sur de nombreuses études couvrant beaucoup de régions et de cultures, **des impacts négatifs sur le rendement des cultures** ont été plus fréquemment observés que des impacts positifs.»

«**Les différences de vulnérabilité et d'exposition** résultent de facteurs de stress non climatiques et d'inégalités multidimensionnelles souvent produits par des processus de **développement inégal**.»

«Les **impacts d'événements climatiques extrêmes survenus récemment**, tels que vagues de chaleur, inondations, cyclones et feux de forêt, mettent en évidence **la vulnérabilité importante** et l'exposition de certains écosystèmes et de nombreux systèmes humains à la variabilité climatique actuelle.»

«Les dangers liés au climat exacerbent d'autres facteurs de stress, souvent avec des retombées négatives sur les moyens de subsistance, en particulier pour les populations vivant dans la pauvreté.»

1.1.1.1.4. Principaux risques futurs

«Les risques principaux qui suivent, tous étant identifiés avec un niveau de confiance : élevé, englobent plusieurs secteurs et régions [...] :

I. **Risques de décès, de blessures, de maladie ou de mise en péril des moyens de subsistance** dans les zones côtières basses et les petits États insulaires qu'ils soient en voie de développement ou non, en raison de l'élévation du niveau de la mer, des inondations côtières et des houles de tempête.

II. **Risque de dégradation sévère de la santé et des moyens de subsistance** des populations concentrées dans les villes en raison d'inondations à l'intérieur des terres dans certaines régions.

III. **Risques systémiques dus à des événements météorologiques extrêmes** entraînant la dégradation des réseaux d'infrastructures et des services essentiels comme l'électricité, l'approvisionnement en eau, la santé et également les services d'urgence.

IV. **Risque de mortalité et de morbidité pendant les périodes d'extrême chaleur,** en particulier pour les populations urbaines vulnérables et ceux travaillant en extérieur dans les zones urbaines et rurales.

V. **Risque d'insécurité alimentaire** et de rupture des systèmes alimentaires liés au réchauffement, à la sécheresse, aux inondations et la variabilité pluviométrique, incluant les extrêmes, en particulier pour les populations les plus défavorisées en milieux urbain et rural.

VI. **Risque de perte des moyens de subsistance et de revenus** dans les régions rurales en raison d'un accès insuffisant à l'eau potable et d'irrigation ainsi qu'à la diminution de la productivité agricole, en particulier pour les agriculteurs et les éleveurs disposant d'un capital faible dans les régions semi-arides.

VII. **Risque de perte des écosystèmes marins et côtier, de la biodiversité, et des biens, fonctions et services écosystémiques** qu'ils apportent aux moyens de subsistance des régions côtières, en particulier pour les communautés de pêcheurs des régions tropicales et arctiques.

VIII. **Risque de perte d'écosystèmes terrestres et d'écosystèmes intérieurs humides, de leur biodiversité, et des biens, fonctions et services écosystémiques** qui contribuent aux moyens de subsistance.

«**L'accroissement des ampleurs du réchauffement augmente la probabilité d'impacts sévères, généralisés et irréversibles.**»

«**L'ensemble des risques de conséquences du changement climatique peuvent être réduits en limitant la vitesse et l'ampleur du changement climatique.**»

1.1.1.1.5. Exemples de stratégies et mesures d'atténuation proposées par le GIEC

«**Le comportement, le mode de vie et la culture influent considérablement sur la consommation d'énergie et les émissions associées, et peuvent présenter un potentiel d'atténuation élevé lorsqu'ils viennent en complément d'évolutions technologique et structurelle** [...]. Les émissions peuvent être considérablement réduites dans les habitudes de consommation (ex : le besoin de mobilité, la consommation d'énergie par les ménages, le choix de produits à plus longue durée de vie), le changement de régime alimentaire et la diminution du gaspillage alimentaire et le changement de mode de vie. Un grand nombre d'option comme des incitations financières et non financières comme des mesures informatives peuvent faciliter le changement de comportement.»

«D'après les scénarios de référence évalués dans le cinquième Rapport d'évaluation, on projette un quasi doublement voire un triplement des émissions directes issues du secteur de l'approvisionnement en énergie d'ici 2050. [...] **La décarbonation (i.e. la réduction de l'intensité en carbone) de la production d'électricité est un composant essentiel des stratégies d'atténuation rentables pour atteindre des niveaux de concentrations bas** *[des gaz à effet de serre]*. [...] Dans la majorité des scénarios à stabilisation basse *[scénarios où les impacts du changement climatique sont les plus réduits]*, la part de la **production d'électricité bas-carbone (y compris énergie renouvelable, nucléaire et capture et stockage du carbone** - CSC) augmente à partir de la part actuelle d'environ 30 % à plus de 80 % en 2050, et la génération d'énergie à partir de combustible fossile sans CSC est supprimée quasi complètement d'ici 2100.»

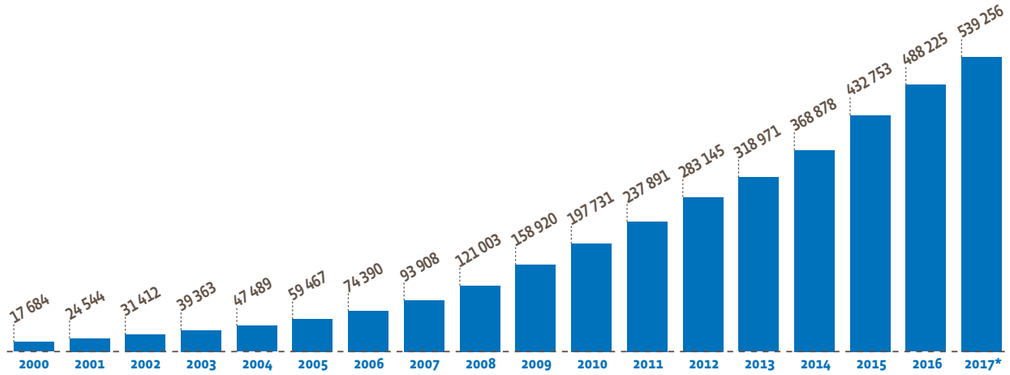
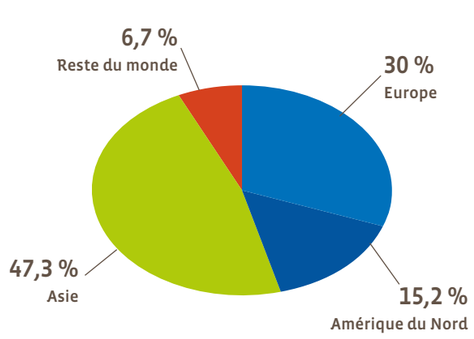


Figure 3 : Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 2000 (en MW)
(Source : EurObserv'ER, 2018)

Graph. n° 2A

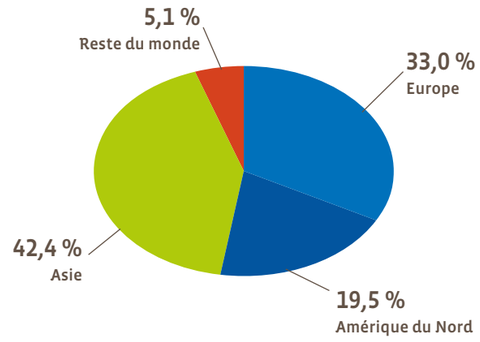
Répartition mondiale du marché éolien en 2017*



** Estimation.* ***Source : EurObserv'ER 2018.***

Graph. n° 2B

Répartition de la puissance éolienne mondiale fin 2017*



** Estimation.* ***Source : EurObserv'ER 2018.***

Figure 4 : Répartition mondiale du marché éolien puis de la puissance éolienne cumulée, en 2017
(Source : EurObserv'ER, 2018)

1.1.1.2. Epuisement des ressources et dépendance énergétique

Outre le changement climatique, l'**épuisement des ressources** risque également de poser de graves problèmes économiques, comme l'augmentation des prix du gaz et du pétrole, qui est déjà d'actualité. Il devient urgent de diversifier les ressources énergétiques, notamment avec l'émergence de pays demandeurs d'énergie tels que l'Inde et la Chine.

Cf. Tableau 1

Par ailleurs, l'utilisation des ressources fossiles (pétrole, gaz) et minérales (uranium) posent également le problème de la **dépendance énergétique** et de la **sécurité d'approvisionnement**.

1.1.1.3. Une nécessité : le Développement Durable

Le principe du **Développement Durable**, concept proposé en 1987 par la norvégienne Gro Harlem Brundtland, vise à *«répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs»*.

Les **énergies renouvelables** (éolien, solaire, hydraulique et biomasse) s'inscrivent parfaitement dans le cadre du Développement Durable, et sont une solution pour lutter contre le réchauffement climatique et l'épuisement des ressources fossiles. En effet, elles sont :

- **inépuisables** : le soleil, le vent, l'eau, les vagues... seront toujours là.
- **propres** : hormis pour leur construction, les équipements permettant d'exploiter les sources d'énergies renouvelables ne génèrent aucune pollution et aucun rejet dans l'environnement.
- **locales :** elles participent à l'indépendance énergétique (ce qui permet de s'affranchir des fluctuations des marchés internationaux et des tensions géopolitiques). De plus, une production locale limite les pertes liées au transport de l'énergie (chaleur ou électricité).
- **gratuites** : le vent, le soleil, les vagues.... sont disponibles pour tous.

1.1.1.4. Engagements politiques

1.1.1.4.1. Engagements internationaux

- **1992 - Sommet de la Terre, à Rio de Janeiro au Brésil : adoption de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements Climatiques (CCNUCC)**

Il s'agit du premier traité international visant à éviter les impacts anthropiques dangereux pour le climat. Les états les plus riches, pour lesquels une baisse de croissance semble plus supportable et qui sont en outre responsables des émissions les plus importantes, y ont pris l'engagement de stabiliser en 2000 leurs émissions au niveau de 1990.
Les pays membres de la CCNUCC se réunissent à la fin de chaque année pour la « conférence des parties » (COP).

- **1997 - COP3, à Kyoto au Japon : signature du «Protocole de Kyoto»**

Renforcement de la réponse internationale à l'évolution du climat, le protocole de Kyoto fixe des objectifs chiffrés juridiquement contraignants de réduction des émissions des pays développés : 5,2% de réduction a atteindre en 2008/2012 par rapport au niveau de 1990, grâce à un objectif national pour chaque pays.

- **2005 - Entrée en vigueur du Protocole de Kyoto**

- **2009 - COP15, à Copenhague au Danemark**

Il reprend les conclusions du 4ème rapport du GIEC (2007), et adopte comme **objectif de limiter à 2°C le réchauffement planétaire** par rapport à l'aire préindustrielle.

- **2011 - COP17, à Durban en Afrique du Sud : prolongation du protocole de Kyoto après 2012**

Les négociations ont eu pour objectif ultime la stabilisation de l'accroissement de la température moyenne de 2°C d'ici à la fin du siècle et de fixer une deuxième période d'engagement du protocole de Kyoto. Par ailleurs, les négociations ambitionnent d'atteindre un accord international post-2020 d'ici 2015.

- **2015 - COP21, à Paris en France**

Cette conférence a permis aux 196 parties (195 Etats et l'Union Européenne) de signer un accord équilibré pour engager la réduction des émissions de gaz à effets de serre. Il confirme l'objectif central de contenir l'augmentation de la température moyenne en-deçà de 2°C, et de s'efforcer de limiter cette augmentation à 1,5°C, afin de réduire les risques et les impacts liés aux conséquences du changement climatique.

1.1.1.4.2. Engagements européens

- **2001 - Directive du 27/09/2001, relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources renouvelables**

Celle-ci incitait les pays européens à ramener leurs émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990 d'ici à 2010.
La France devait ainsi produire 21% de son électricité grâce aux énergies renouvelables en 2010. Les objectifs de la directive 2001/77/CE n'ont pas été atteints.

- **2008 - Adoption du Paquet Énergie Climat 2020 par le Conseil Européen**

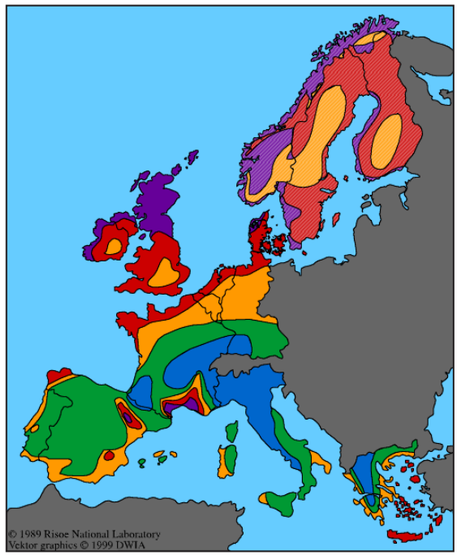
En faveur de la lutte contre le réchauffement climatique, le Paquet Energie-Climat fixe l'objectif européen pour 2020 est désormais une réduction globale de 20% des gaz à effet de serre et une part de 20 % des énergies renouvelables dans la consommation énergétique.
Dans ce cadre, la France doit produire 23 % de son électricité grâce aux énergies renouvelables d'ici à 2020.

- **2014 - Nouveau plan climat de l'Union européenne, avalisé par les 28 Etats membres**

Il prévoit désormais de réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport au niveau de 1990. Les 28 chefs d'État et de gouvernement se sont aussi entendus sur deux autres objectifs : porter la part des énergies renouvelables à 27% de la consommation (contre 14% aujourd'hui) et faire 27% d'économies d'énergie par rapport à 1990.

1.1.1.4.3. Engagement français

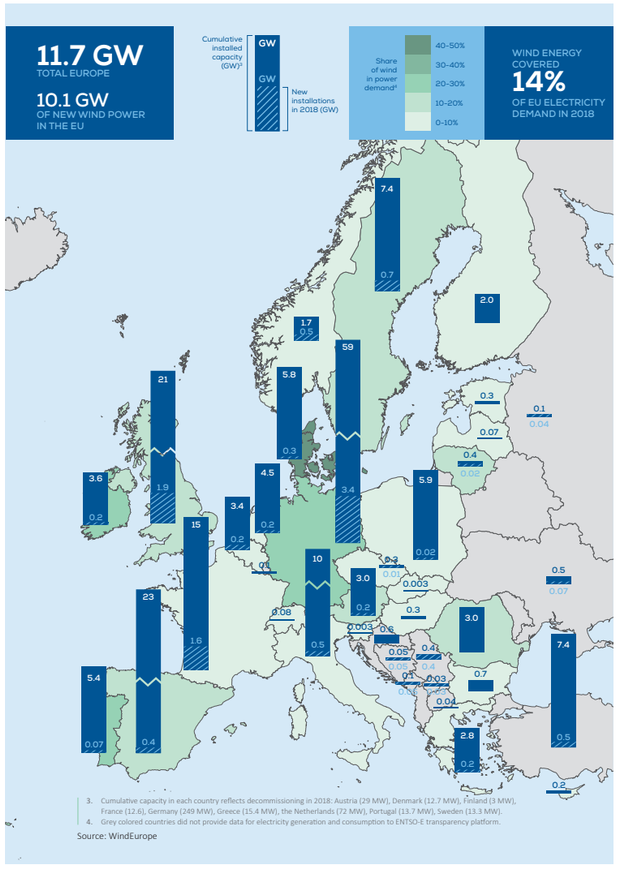
La nécessité de **développer l'énergie éolienne, et plus globalement les énergies renouvelables**, susceptibles de répondre aux objectifs nationaux fixés par la Directive européenne du 27/09/2001, s'inscrit depuis lors dans la loi, à travers des engagements politiques et réglementaires forts :



Ressources éoliennes à 50 (45) m au-dessus du terrain

Couleur	Terrains avec obstacles		Terrains dégagés		Au bord de la mer		Mer overte		Collines et crêtes de colline	
	m/s	W/m²	m/s	W/m²	m/s	W/m²	m/s	W/m²	m/s	W/m²
	>6.0	>250	>7.5	>500	>8.5	>700	>9.0	>800	>11.5	>1800
	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0-8.5	400-700
	<3.5	<50	<4.5	<100	<5.0	<150	<5.5	<200	<7.0	<400
			>7.5							
			5.5-7.5							
			<5.5							

Carte 1 : Potentiel éolien en Europe occidentale
(Source : Windpower)



Carte 2 : Puissance éolienne installée cumulée en Europe en 2018
(Source : WindEurope, février 2019)

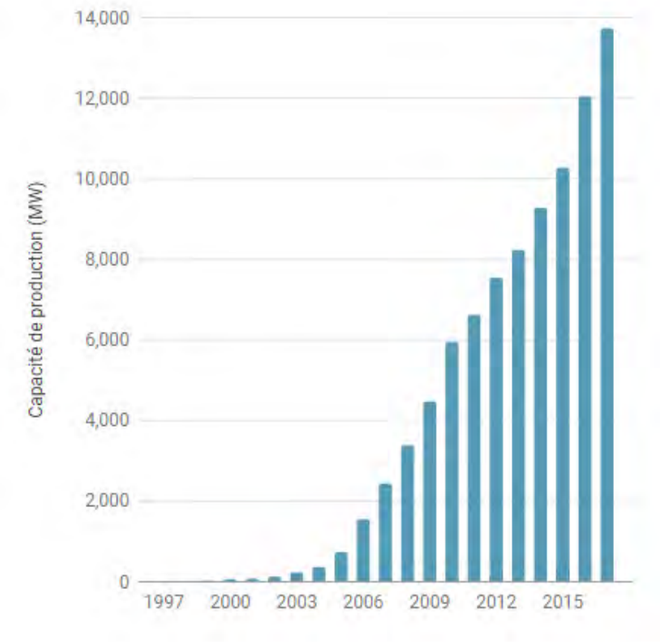
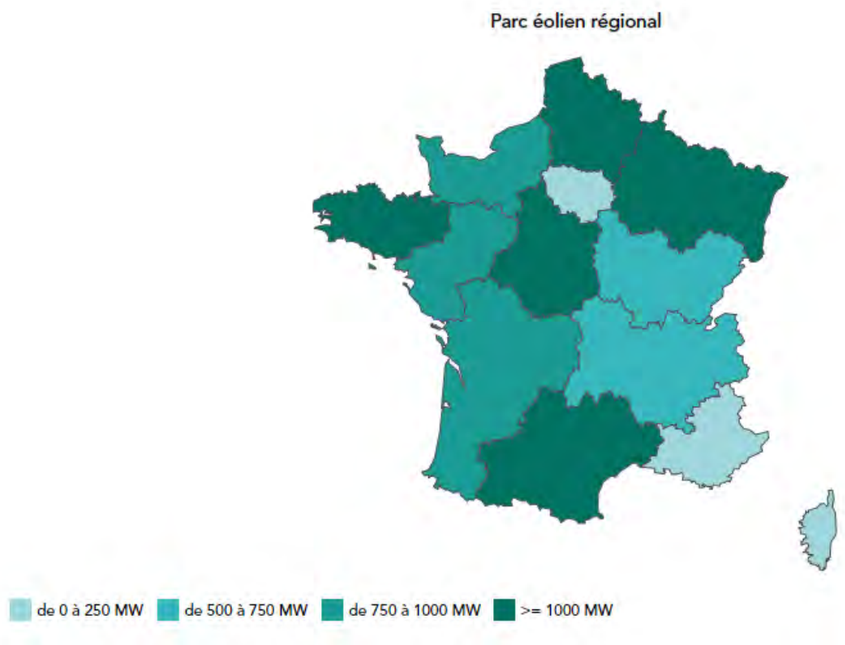


Figure 5 : Évolution de la puissance éolienne installée en France de 1997 à 2017 en MW
(Source : base de données Windpower)



Carte 3 : Puissance éolienne raccordée par région au 31 Décembre 2018
(Source : RTE, bilan électrique - édition 2018)

■ **2001 - Priorité nationale**

A travers la loi n°2001-153 du 19/02/2001*« la lutte contre l'intensification de l'effet de serre et la prévention des risques liés au réchauffement climatique sont reconnues priorité nationale ».*

■ **2005 - Loi POPE**

La loi n°2005-781 de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique du 13/07/2005 vise à contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement, à assurer un prix compétitif de l'énergie, à préserver la santé humaine et l'environnement (ce qui implique la lutte contre l'aggravation de l'effet de serre) et à garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant un accès à l'énergie pour tous.

■ **2007 - Grenelle de l'environnement**

Le Grenelle de l'environnement, qui s'est déroulé en 2007, a fixé l'objectif des «3x20» d'ici à 2020 :

- réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre,
- baisse de 20% de la consommation d'énergie,
- et proportion de 20% des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie.

La loi «Grenelle I» n°2009-967 du 03/08/2009 formalise les engagements du Grenelle de l'Environnement.

■ **2009 - Objectif français du paquet «Energie-Climat»**

Les ambitions du Grenelle de l'environnement sont renforcées au travers de l'objectif français du paquet «Energie-Climat», qui fixe de produire 23 % de son électricité grâce aux énergies renouvelables d'ici à 2020.

A noter : la même année, les conclusions du 4ème rapport du GIEC impliquaient une division par quatre des émissions françaises actuelles de gaz à effet de serre d'ici à 2050, pour atteindre l'objectif d'un réchauffement climatique limité à 2°C.

■ **2009 - Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité (PPI)**

A travers l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité, le gouvernement prévoit pour l'horizon 2020 le développement de 19 000 MW éoliens terrestres.

■ **2010 - Grenelle de l'environnement II**

La loi « Grenelle II », ou loi n°2010-788 du 12/07/2010 portant engagement national pour l'environnement (ou loi ENE) complète, applique et territorialise la loi Grenelle I.

■ **2015 - Transition énergétique**

Récemment, la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) confirme et renforce l'ambition nationale, et définit, dans son titre I, les objectifs environnementaux des politiques publiques et les objectifs de la politique énergétique, et notamment :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et les diviser par quatre entre 1990 et 2050.
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030.
- Réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Cet objectif est décomposé en sous-objectifs : en 2030 les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.
- Parvenir à l'autonomie énergétique dans les départements d'outre-mer à l'horizon 2030, avec, comme objectif intermédiaire, 50 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020.

■ **2016 - Modification des objectifs de production d'énergie renouvelable fixés par la PPI.**

L'arrêté du 24 Avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables modifie l'article 1er de l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la PPI de production d'électricité. Ce dernier fixe des objectifs de développement par type de source d'électricité dans le cadre de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

1.1.2. Le développement éolien en Europe et dans le monde

Plusieurs pays européens sont pionniers dans l'éolien. C'est notamment le cas de l'Allemagne, du Danemark et de l'Espagne, qui ont commencé dès les années 1980-90 à développer l'énergie éolienne. Ces pays accueillent ainsi la plupart des grands constructeurs d'éoliennes. La France s'est lancée dans l'éolien au début des années 2000. Grâce à sa géographie et son climat, elle présente le second gisement éolien en Europe après le Royaume-Uni.

Comme le précise le rapport annuel de WindEurope *(Wind energy in Europe in 2018)*, en 2018, ce sont 11,7 GW de puissance éolienne qui ont été installés en Europe, une baisse par rapport à 2017, année record pour l'Europe, où 17,1 GW avaient été installés. L'Allemagne maintient sa position de leader en Europe avec 29% de la puissance éolienne installée en 2018, avec 3,4 GW. La France se maintient depuis l'an passé dans les trois premiers pays producteurs d'énergie éolienne puisqu'en 2017 elle cumule 1,6 GW de nouvelle capacité (soit 13% de la puissance européenne installée), en 3ème position derrière le Royaume-Uni et devant la Suède. En 2018, 65% de la puissance éolienne installée en Europe est représentée par seulement quatre pays: l'Allemagne, le Royaume-Uni, la France et la Suède.

D'après le rapport annuel du groupe d'experts EUROBSERV'ER *(Baromètre éolien 2018, mars 2019) et s*elon un premier communiqué publié le 26 février par le Global Wind Energy Council (GWEC), la puissance installée dans le monde au cours de l'année 2018 était en légère diminution, - 3,6 % par rapport à 2017, avec 51,3 GW en 2018, comparés aux 53,2 GW en 2017. Selon le GWEC, cette puissance supplémentaire porterait la puissance éolienne à 591 GW fin 2018, dont 23 GW situés en mer. Cette nouvelle baisse du niveau d'installation mondial, la troisième consécutive, s'explique cette année par une perte de vitesse importante des marchés européens et indiens qui n'a pas été entièrement contrebalancée par le retour à la croissance des marchés chinois et états-uniens.

Cf. Figure 3
Cf. Carte 1 et Carte 2

1.1.3. L'énergie éolienne en France

1.1.3.1. Le contexte électrique actuel

D'après le Bilan électrique 2018 de RTE, le parc électrique global atteint 133 GW en 2018, soit une progression de 2 GW (+ 1,6%) par rapport à 2017. Cette augmentation résulte essentiellement des filières éolienne et solaire. A noter la diminution du parc thermique à combustible fossile, qui s'explique par la fermeture du dernier groupe fioul de Cordemais.

Ainsi, au 31/12/2017, le parc électrique se compose comme suit :

- **parc nucléaire : 47,5%;**
- **énergies renouvelables : 38,5%;**
- **parc thermique à combustible fossile : 14,0%.**

La production totale d'électricité en France atteint 548,6 TWh en 2018, en augmentation par rapport à 2017 (+3,7%). Cette hausse est plus importante depuis 2010. Les énergies renouvelables représentent près de 20% de l'électricté totale, contre 16% en 2017. La filière hydraulique marque la plus grande croissance (+27,5%). L'éolien, avec +15,3% et solaire avec +11,3% participent aussi fortement à cette hausse. Le nucléaire augmente de 3,7% en 2018 mais, comme en 2017, la filière représente une part de la production totale d'électricité proche de ses plus bas niveaux depuis 1992. Dans ce contexte de production à la hausse, la production par la filière thermique fossile diminue fortement (- 26,8%) alors que la production d'origine renouvelable progresse elle de 21,9%. **L'éolien représente 5,1% de la production électrique en 2018.**

Cf. Figure 6

1.1.3.2. La place de l'éolien dans le bouquet des énergies renouvelables

Comme le précise le **Panorama de l'électricité renouvelable** de l'année 2018 (co-rédigé par RTE, le SER, ENEDIS, l'ADEeF et l'agence ORE), en France, 46% des capacités de production d'énergies renouvelables sont d'origine solaire ou éolienne. **Ces deux filières représentent la quasi-totalité de la puissance raccordée**, avec une croissance respective de 780 MW pour l'éolien et 143 MW pour le solaire. La filière hydraulique représente 50% de la capcité installée en France. Au total, en 2018, la filière renouvelable comptabilise 2494 MW raccordés.

Le taux de couverture moyen de la consommation électrique par les énergies renouvelables a été de 22,7% sur

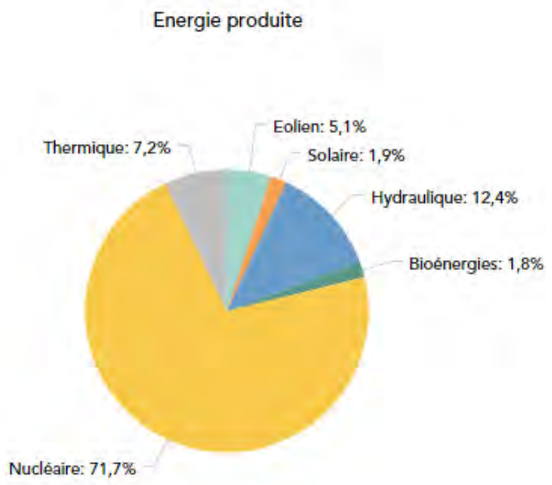


Figure 6 : Répartition de l'énergie produite en 2018
(source : RTE, Bilan électrique 2018)

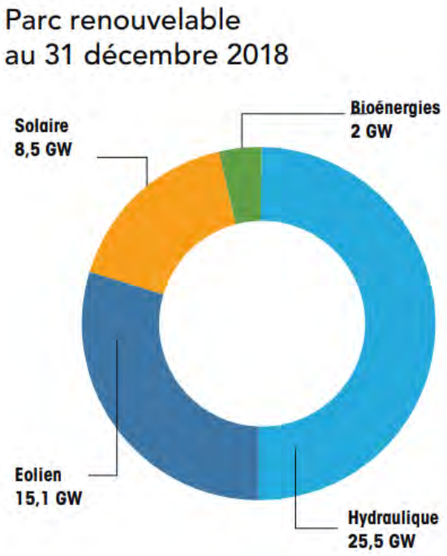


Figure 7 : Parc renouvelable raccordé au 31 décembre 2018
(source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018)

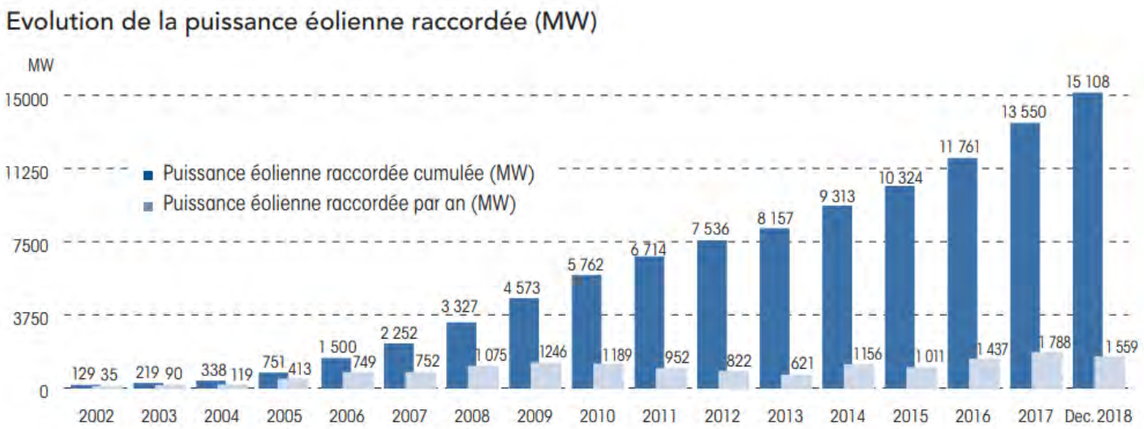


Figure 8 : Evolution de la puissance éolienne raccordée
(source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018)

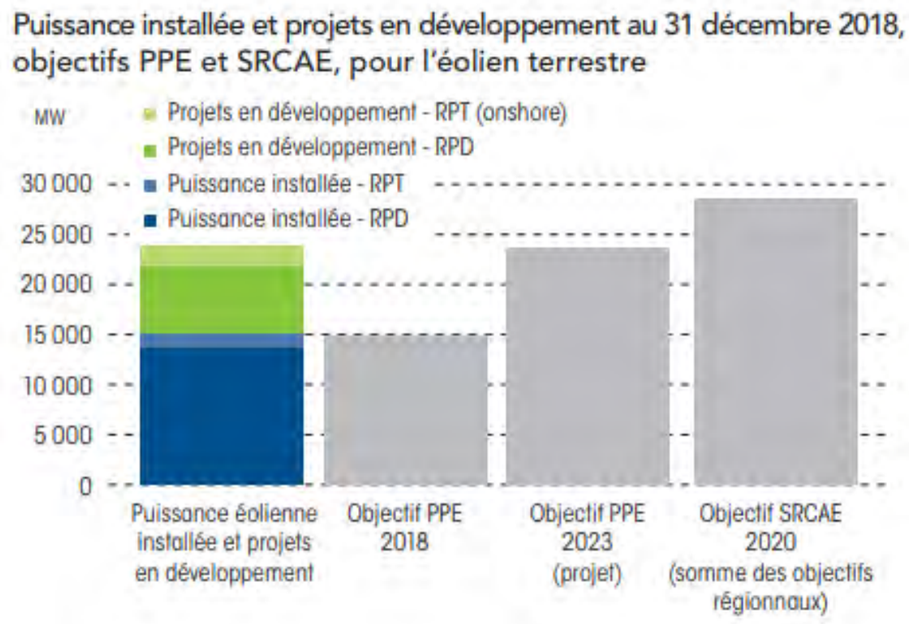


Figure 9 : Puissance installée et projets en développement au 31décembre 2018
(source : Panorama de l'électricité renouvelable en 2018)

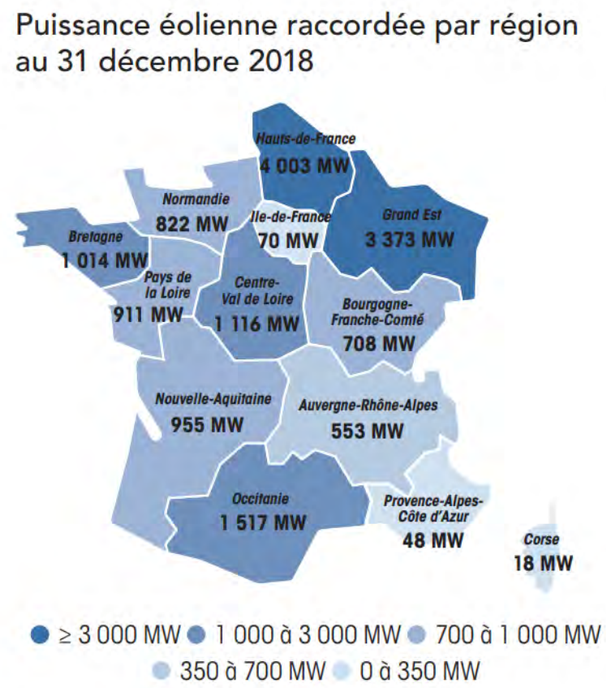


Figure 10 : Répartition de la production française d'électricité d'origine renouvelable en 2012
(source : MEDDTL, Observation et statistiques, tableau de suivi Directive ENR, 2012)

l'année 2018, en hausse de 4,1 point par rapport à l'année précédente, qui s'explique en grande partie par une production hydraulique plus importante que celle période précédente, les filières éolienne et solaire exppliquent le reste de cette augmentation.

Cf. Figure 7

1.1.3.3. La production du parc éolien français

D'après le bilan électrique 2018 de RTE, le parc national éolien **atteint une capacité installée de 15 108 MW, avec 1 558 MW nouvellement raccordés en 2018.**

Côté production, la filière éolienne totalise 27,8 TWh en 2018, soit une hausse de 15,3% sur une année.

La filière éolienne a permis de couvrir 5,8% de la consommation nationale d'électricité en 2018, en hausse de 0,8% par rapport à l'année précédente. Au cours des derniers mois de l'année, le taux de couverture de l'énergie éolienne a même été légèrement supérieur à sa moyenne annuelle (près de 8% en décembre) «contribuant ainsi à pallier les pics de consommation hivernaux» comme l'affirme le panorama de l'électricité renouvelable en 2018.

Cf. Figure 8

1.1.3.4. La filière éolienne et l'atteinte des objectifs nationaux

D'après le panorama de l'électricité renouvelable en 2018, la filière éolienne terrestre a rempli son objectif 2018 d'atteindre les 15 000 MW de puissance installée, ceci grâce aux 1559 MW raccordés en 2018. Ainsi, les objectifs nationaux 2018 ont été atteints à 100,7%.

Cf. Figure 9

1.1.3.5. La répartition régionale du parc éolien

Les aspects climatiques, et notamment le potentiel éolien, ainsi que les contraintes environnementales et la volonté politique locale expliquent le développement régional contrasté de la filière éolienne en France.

Les régions Hauts-de-France et Grand Est sont celles qui contribuent le plus à la production éolienne. Ces deux régions réunies représentent près de 50% de la production nationale.

Cf. Figure 10

1.1.4. Encadrement des projets éoliens

1.1.4.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie et Schéma Régional Eolien

La loi portant engagement national pour l'environnement du **12/07/2010** (**loi ENE**), issue du Grenelle II pour l'environnement, a instauré le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie.
Ce Schéma est élaboré par le préfet de région et le président du conseil régional après consultation des collectivités territoriales concernées.

Il fixe, à l'échelon du territoire régional et à l'horizon 2020 et 2050 :

- les orientations permettant d'**atténuer les effets du changement climatique** et de s'y adapter
- les orientations permettant de **prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique** et ses effets
- les **objectifs qualitatifs et quantitatifs** à atteindre en matière de **valorisation du potentiel énergétique** terrestre, renouvelable et de récupération, et en matière de mise en oeuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique

Le **Schéma Régional éolien (SRE)** constitue une annexe du SCRAE.
Il a pour vocation d'encadrer le développement des éoliennes à l'échelle régionale pour qu'il soit réalisé de manière ordonnée, évitant le mitage du territoire, afin de prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains. Ainsi, le SRE identifie les secteurs géographiques appropriés pour l'étude des implantations éoliennes, en fixant des objectifs quantitatifs (puissance installée) et qualitatifs.
A noter que dans plusieurs régions, les SRCAE et leurs annexes (notamment les SRE) ont été annulés pour défaut d'évaluation environnementale. Ainsi, les SRCAE du Nord - Pas-de-Calais et de Picardie ont été annulés en 2016. Ce schéma reste néanmoins un document d'intérêt pour la prise en compte des sensibilités paysagères et environnementales, et un outil de cadrage du développement éolien.
Cf. 8.2, «Documents de planification spécifiques à l'éolien et aux énergies renouvelables», page 369

1.1.4.2. Des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

La **loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement** (loi «ENE» ou encore «loi Grenelle II»), réaffirme d'une part la nécessité du développement de la filière éolienne pour atteindre les objectifs nationaux. D'autre part, elle prévoit de **soumettre les éoliennes au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).**

En application de la loi Grenelle II, le **décret n°2011-984 du 23 août 2011** modifie la nomenclature des ICPE (annexe 4 de l'article R511-9 du Code de l'Environnement) en **créant la rubrique 2980** dédiée aux installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Deux régimes sont alors envisagés pour les parcs éoliens terrestres :

- Le **régime d'autorisation** pour les installations comprenant au moins une éolienne dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m et pour les installations comprenant uniquement des éoliennes dont le mât a une hauteur comprise entre 12 et 50 m et dont la puissance totale est supérieure ou égale à 20 MW.
- Le **régime de déclaration** pour les installations comprenant uniquement des éoliennes dont le mât a une hauteur comprise entre 12 et 50 m et dont la puissance totale est inférieure à 20 MW.

Outre ce décret, une série de textes réglementaires fixent plus précisément le nouveau cadre des installations éoliennes en tant qu'ICPE :

- le **décret n°2011-985 du 23 août 2011**, pris pour l'application de l'article L.553-3 du code de l'Environnement, fixe les garanties financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes et les modalités de remise en état du site après exploitation.

- l'**arrêté du 26 août 2011* relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent** au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE précise les dispositions relatives à l'implantation, à l'exploitation, aux risques et au bruit des installations d'éoliennes.

- l'**arrêté du 26 août 2011* relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières** pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent fixe les conditions de remise en état du site à l'arrêt de l'exploitation et de constitution de garanties financières.

** modifiés par l'arrêté du 6 novembre 2014*

1.2. Intérêts de l'énergie éolienne

1.2.1. Intérêt environnemental

1.2.1.1. Une énergie renouvelable et propre

Alors que l'utilisation des énergies fossiles est responsable de l'essentiel des émissions de gaz à effet de serre (GES) et du réchauffement climatique de notre planète, l'exploitation de sources d'énergie renouvelable, comme le vent, contribue à l'atteinte des objectifs fixés par les gouvernements en matière de réduction de ces émissions et permet de lutter contre l'épuisement des ressources fossiles.

L'énergie éolienne a donc un **intérêt environnemental de première importance**.
Les parcs éoliens produisent en effet de l'électricité sans consommation de ressources fossiles ou autres matières premières, et sans émission de polluant ou de gaz à effet de serre.

1.2.1.2. Une solution énergétique efficace pour réduire les émissions de gaz à effet de serre

D'une part, **la production d'électricité d'origine éolienne est caractérisée par un taux très faible d'émission de gaz carbonique (CO_2). Ces émissions indirectes, liées à l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne**, sont faibles en comparaison des émissions des autres technologies de production d'électricité en France :

- Filière charbon : 986 gCO_2 / kWh[1]
- Filière fioul : 777 gCO_2 / kWh[1]
- Filière gaz : 486 gCO_2 / kWh[1]
- Filière bioénergies : 988 gCO_2 / kWh[1]
- **Filière éolienne : 12,7 gCO_2 / kWh[2]**

Sources : 1- RTE, Bilan électrique, 2017 ; 2- ADEME «Impacts environnementaux de l'éolien français», 2015

D'autre part, **la production éolienne permet d'éviter ou du moins de limiter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles et contribue ainsi à diminuer les émissions de CO_2 directes pour la production d'électricité**. Sur le marché de l'électricité, **l'injection d'électricité produite par les éoliennes étant prioritaire**, elle se fait effectivement au détriment des moyens de production les plus chers et **se substitue donc majoritairement aux centrales à combustible fossile. Toutefois, d'autres paramètres influent sur le recours aux énergies fossiles.** En effet, comme en témoigne le bilan électrique de RTE de 2017, pour la troisième année consécutive, la diminution de la production nucléaire (fermeture progressive du parc) et de la production hydraulique, ainsi que les épisodes de froid, ont nécessité le recours aux moyens de production thermique fossile. Les émissions de CO_2 se retrouvent alors en augmentation.

Contrairement à la plupart des autres sources d'énergie, l'exploitation d'une éolienne **ne génère pas directement de déchets ni de pollution de l'air**. Elle ne nécessite **pas de prélèvement ni de consommation d'eau**. De même, elle **ne consomme aucune matière première et ne produit aucun rejet**. L'énergie éolienne injectée sur le réseau est **produite localement**, contribuant ainsi à l'indépendance énergétique du pays.

Cf. 4.1.3, «Effets sur l'air et le climat», page 234

1.2.1.3. Bilan carbone

Comme toute construction industrielle, l'installation d'éoliennes consomme de l'énergie (fabrication des différents éléments en usine, transport, génie civil, etc.). Les éoliennes ont donc une dette énergétique à rembourser, due à l'énergie nécessaire pour produire les matériaux utilisés et les installer.

Le «bilan carbone» est la conversion de cette dette énergétique en CO_2. **Sur l'ensemble du cycle de vie d'une installation, la production d'électricité d'une éolienne émet en moyenne 0,008 t CO_2/MWh, contre 0,05 t CO_2/MWh pour le nucléaire et 0,87 t CO_2/MWh pour une centrale à charbon** d'efficacité thermique de 40%. *(source : Caisse des Dépôts, Etude climat n°16, décembre 2008)*.

La dette énergétique d'une éolienne est, en moyenne, largement comblée après 12 mois de production, c'est-à-dire qu'après un an d'exploitation, toute la production des éoliennes représente un gain net de CO_2. Ainsi, par exemple, l'analyse du cycle de vie de l'éolienne Vestas V90-3MW conclut au remboursement de la dette énergétique au bout de 6,6 mois d'exploitation. *(source : Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0MW turbines, Vestas, juin 2006)*

Cf. 4.1.4, «Effets sur les ressources naturelles», page 235
Cf. ANNEXE n°4 «Analyse du cycle de vie d'une éolienne»

1.2.1.4. Réversibilité des installations

Les parcs éoliens doivent être démantelés en fin de vie pour restaurer le paysage initial. Le coût de démontage et de remise en état est faible, contrairement au démantèlement d'une centrale thermique ou nucléaire, et la plupart des pièces constituant une éolienne peuvent être recyclées.
La création d'un parc est donc une action totalement réversible.

Le démantèlement est inscrit dans la loi ENE du Grenelle II, et strictement encadré pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Cf. 12, «Démantelement du parc et remise en état du site», page 451

1.2.2. Intérêt énergétique

Le marché énergétique mondial est instable : demande croissante des pays émergents, instabilités géopolitiques, ressources fossiles limitées, flambée des prix... Dans ce contexte, la France se doit de diversifier son bouquet énergétique afin d'acquérir une réelle indépendance énergétique. L'éolien favorise cette indépendance et garantit une sécurité d'approvisionnement.

Cf. Figure 6 à Figure 10

1.2.2.1. Contexte actuel : baisse de la production nucléaire et augmentation de l'importation d'électricité

L'arrivée de nouvelles centrales (principalement éoliennes et thermiques à flamme) ne compense pas actuellement la baisse conjoncturelle très prononcée de la disponibilité du parc de production français.
Ainsi la **production d'électricité française a baissé de 5,5 % en 2009** (production nette : 518,8 TWh), principalement à cause de la baisse de 6,8 % de la production nucléaire (vieillissement des installations, chute du taux de disponibilité : 79,2% en 2008).
Entre 2011 et 2012, la production d'électricité française diminue à nouveau, de 0,3 %, et s'établit à 541,4 TWh. Cette baisse s'explique également par un taux de disponibilité moindre des centrales nucléaires, dû à des prolongations des arrêts pour maintenance durant l'été *(Source : RTE, bilan électrique, 2012)*. Sur l'année 2013, elle atteint 550,9 TWh, ce qui correspond à une hausse de 1,7% par rapport à 2012. Cette évolution couvre une croissance de la consommation de 1,1%, et conduit cette année à une légère hausse du solde exportateur *(Source : RTE, bilan électrique, 2013)*.

Pour garantir l'approvisionnement, en cas de pics de froid notamment, **la France doit de plus en plus avoir recours aux importations d'électricité**.
D'après le bilan prévisionnel 2012 du gestionnaire de Réseau d'Electricité de France (RTE), **la sécurité d'approvisionnement électrique de la France devrait être assurée jusqu'en 2015**. A partir de 2016, la sécurité d'approvisionnement devient plus tendue, avec la fermeture de productions charbon et fioul.
Celle-ci est même critique depuis 2009-2010 notamment pour les régions Bretagne et Provence-Alpes-Côtes d'Azur, soumises aux risques de coupure. RTE prévoit d'ici 2020 la mise en service d'ouvrages 225 kV pour sécuriser l'alimentation électrique du sud des Pays de Loire et de la Vendée, des départements de la Haute-Loire et de la Loire, ainsi que de la Haute-Durance *(Source : RTE, bilan électrique, 2013)*.

1.2.2.2. Atouts de la filière éolienne

Les principaux intérêts énergétiques de l'éolien sont :

- **contribution à l'indépendance énergétique nationale**
- **économie d'énergies fossiles**
- en tant que **production décentralisée** : réduction des pertes liées au transport de l'électricité
- une **production plus importante en hiver** lorsque la demande en énergie est la plus forte

Ainsi, d'après le panorama des énergies renouvelables 2013 du gestionnaire de Réseau d'Electricité de France (RTE) :

*«**Production et facteur de charge [rapport de la puissance moyenne produite sur la puissance installée] du parc éolien***
La production éolienne en 2013 est de 15,9 TWh (dont 0,9 TWh sur le réseau de RTE et 14,3 TWh sur le réseau d'ERDF), soit une progression de 6 % par rapport à l'année précédente. La production éolienne durant l'année a varié entre une puissance maximum de 6 441 MW (le 23 décembre à 21h00) correspondant à un facteur de charge de 80,3 % et un minimum de 23 MW (le 22 juillet à 12h).*
***Le facteur de charge moyen de l'année 2013 est de 23 %,** inférieur à celui de l'année 2012 qui était de 24 %. L'observation des facteurs de charge moyens mensuels depuis 2010 révèle que ceux-ci varient entre 41 % (décembre 2011) et 13 % (août 2013). On constate toutefois que **le facteur de charge est marqué par une saisonnalité : il est plus élevé durant les mois d'hiver**. Il est passé en 2013 de 15 % au troisième trimestre à 31 % au quatrième trimestre.»*

*«**Participation à la couverture de la consommation***
***Le taux de couverture moyen de la consommation par la production éolienne a été en moyenne de 3,3 % en 2013.** Ce taux a varié entre un maximum de 16,2 % le 27 octobre à 05 h (production éolienne de 5 497 MW et consommation de 34 155 MW), et un minimum de 0,1 % le 22 juillet à 12 h (production éolienne de 43 MW et consommation de 56 711 MW).*
*Le taux de couverture moyen est supérieur à 5 % dans six régions, et **dépasse 10 % en Champagne-Ardenne et en Picardie** avec des taux atteignant respectivement 22 et 14 %. A une maille temporelle plus fine, la production éolienne de Champagne-Ardenne a permis de couvrir lors du dernier trimestre de l'année 2013 près de 30 % de sa consommation.*

La maîtrise des flux de production éolienne dans le système électrique
La production éolienne est variable puisqu'elle dépend des conditions de vent à un instant donné. C'est une nouvelle caractéristique de production à laquelle l'exploitation du réseau électrique a dû s'adapter, RTE ayant notamment comme mission de veiller à une gestion optimale des flux d'électricité sur le réseau.
*Pour ce faire, **RTE a mis en place un système d'observation et d'estimation des énergies renouvelables variables (éolien et photovoltaïque), ainsi que de prévision** : « IPES(5)». Ce système observe en temps réel la puissance injectée et réalise des prévisions de productions éolienne et photovoltaïque à partir de modèles de calcul développés par RTE. Cette observation en temps réel est basée sur des télémesures réalisées par RTE ou transmises par d'autres acteurs dont ERDF.**
Au 30 septembre 2013, la production de 80 % du parc éolien installé est ainsi suivie en temps réel par le biais de ces télémesures, le reste étant estimé par des modèles numériques.
La prévision effectuée la veille pour le lendemain par RTE est affinée en infra-journalier, jusqu'à un horizon d'une heure avant le temps réel, en se basant sur de nouvelles données météorologiques et les dernières données de télémesures disponibles.»

** A noter : ErdF s'appelle désromais «Enedis»*

1.2.3. Intérêt économique

Cette partie synthétique est reprise et développée plus précisément dans la suite de l'étude d'impact.

1.2.3.1. Développement d'une filière

L'éolien est la moins chère des énergies renouvelables après l'hydroélectricité, et c'est la principale filière qui permettra à la France d'atteindre ses objectifs.
Le développement de la filière en France génère de l'activité économique dans un marché éolien international fort et dynamique.

1.2.3.2. Création d'emplois

Une étude réalisée par l'EWEA (Association Européenne de l'Energie Eolienne), «Wind at Work – énergie éolienne et création d'emplois en Europe», a été publiée le 20 janvier 2008.
Ainsi **en 2007, le secteur éolien employait 154 000 personnes en Europe**, dont 108 600 emplois directs. Les trois pays «pionniers» (Danemark, Allemagne et Espagne) concentrent 75 % de ces emplois, mais la France, le Royaume-Uni et l'Italie commencent à rattraper leur retard.

En 2009, la filière éolienne française emploie plus de 10 500 personnes, selon l'étude de l'ADEME publiée en octobre 2009.

L'industrie éolienne dispose d'un très grand potentiel en terme d'emplois : selon le rapport de l'EWEA, **le nombre d'employés dans l'éolien devrait plus que doubler d'ici à 2020** en passant à 325 000.

En 2020, avec un parc éolien installé de 25 000 MW, conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement, les prévisions du Syndicat des Energies Renouvelables et de France Energie Eolienne (SER-FEE) estiment que 60 000 personnes travailleront dans ce secteur en France.

1.2.3.3. Pour les collectivités locales

Un parc éolien est une activité industrielle et à ce titre génère des retombées économiques pour les communes, la communauté de communes, ainsi que pour le département et la région où sont implantées les éoliennes.

Les taxes perçues en remplacement de la taxe professionnelle sont :

- la **Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)**
- la **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)**
- l'**Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER)**

Les collectivités perçoivent également la **Taxe Foncière sur le Bati (TBF)**

Les loyers et indemnités versés par la société d'exploitation du parc éolien aux propriétaires fonciers et aux exploitants agricoles concernés par les installations du parc éolien sont également des retombées économiques au niveau local.

D'autre part, les parcs peuvent enrichir et dynamiser un territoire en induisant un tourisme technologique, soit par intérêt écologique, soit par intérêt pour la haute technologie.
La clientèle touristique peut être variée : estivants, scolaires, randonneurs, curieux...

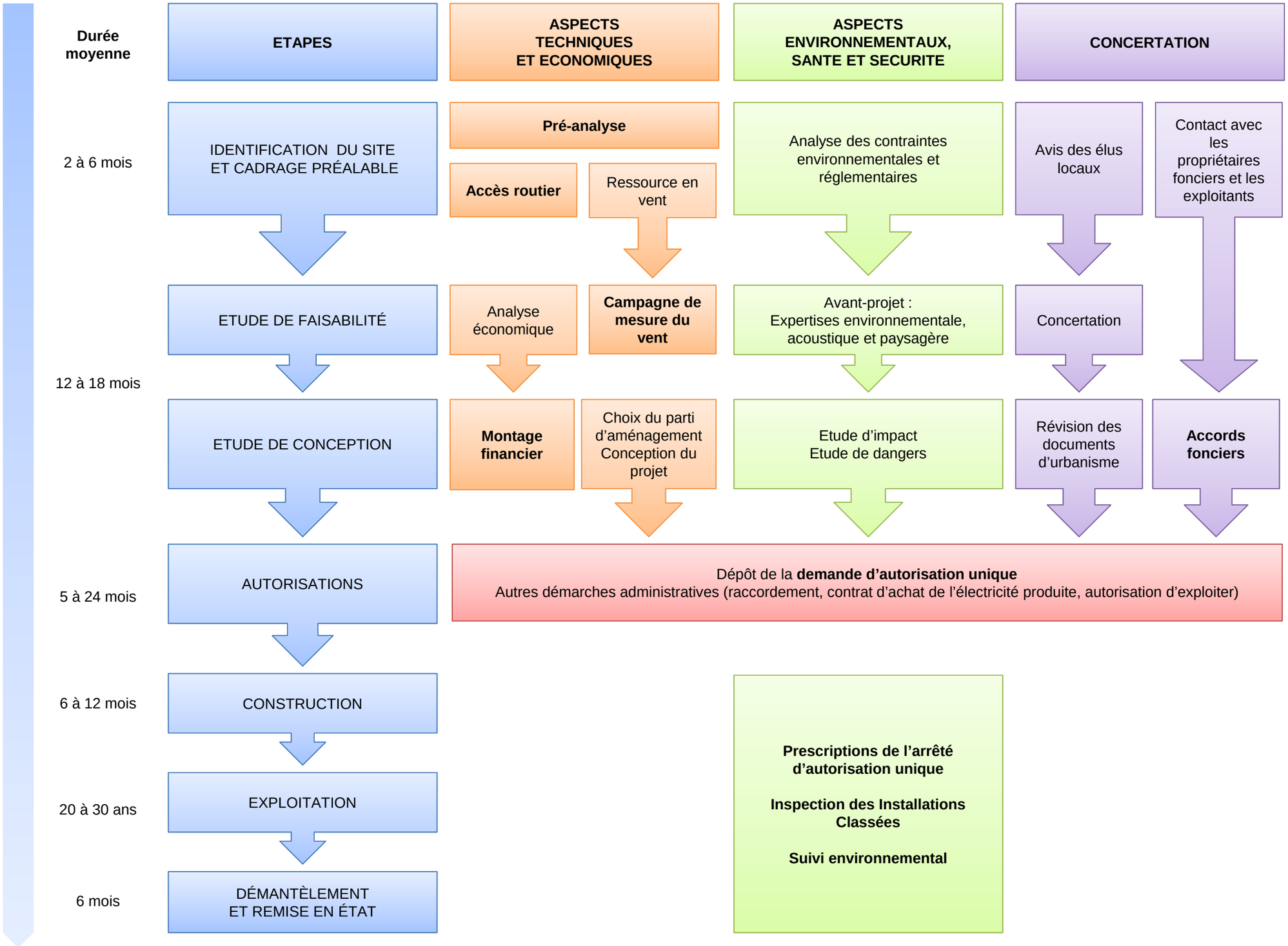


Figure 11 : Les différentes étapes de développement d'un projet éolien
(d'après le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, ADEME)

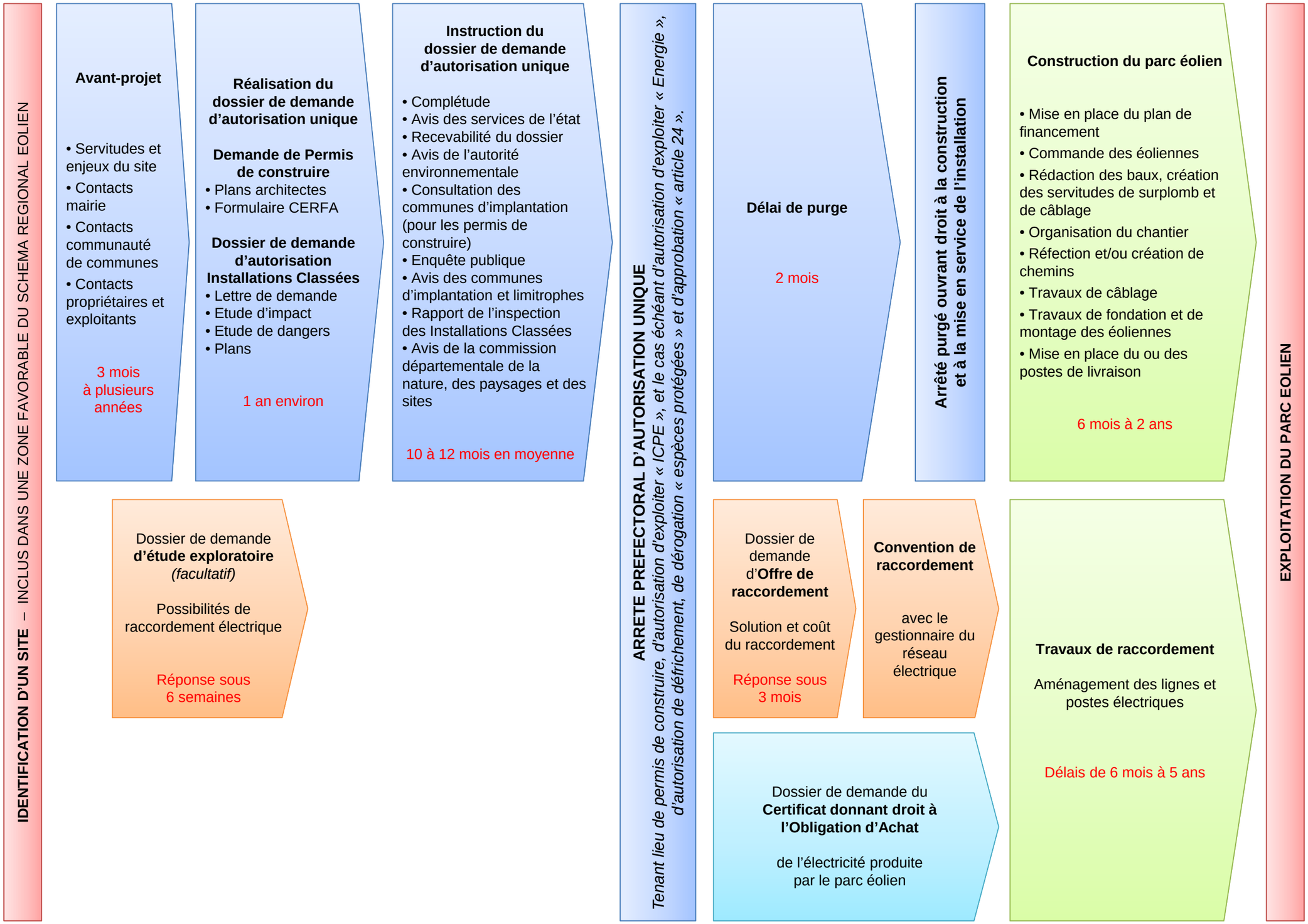
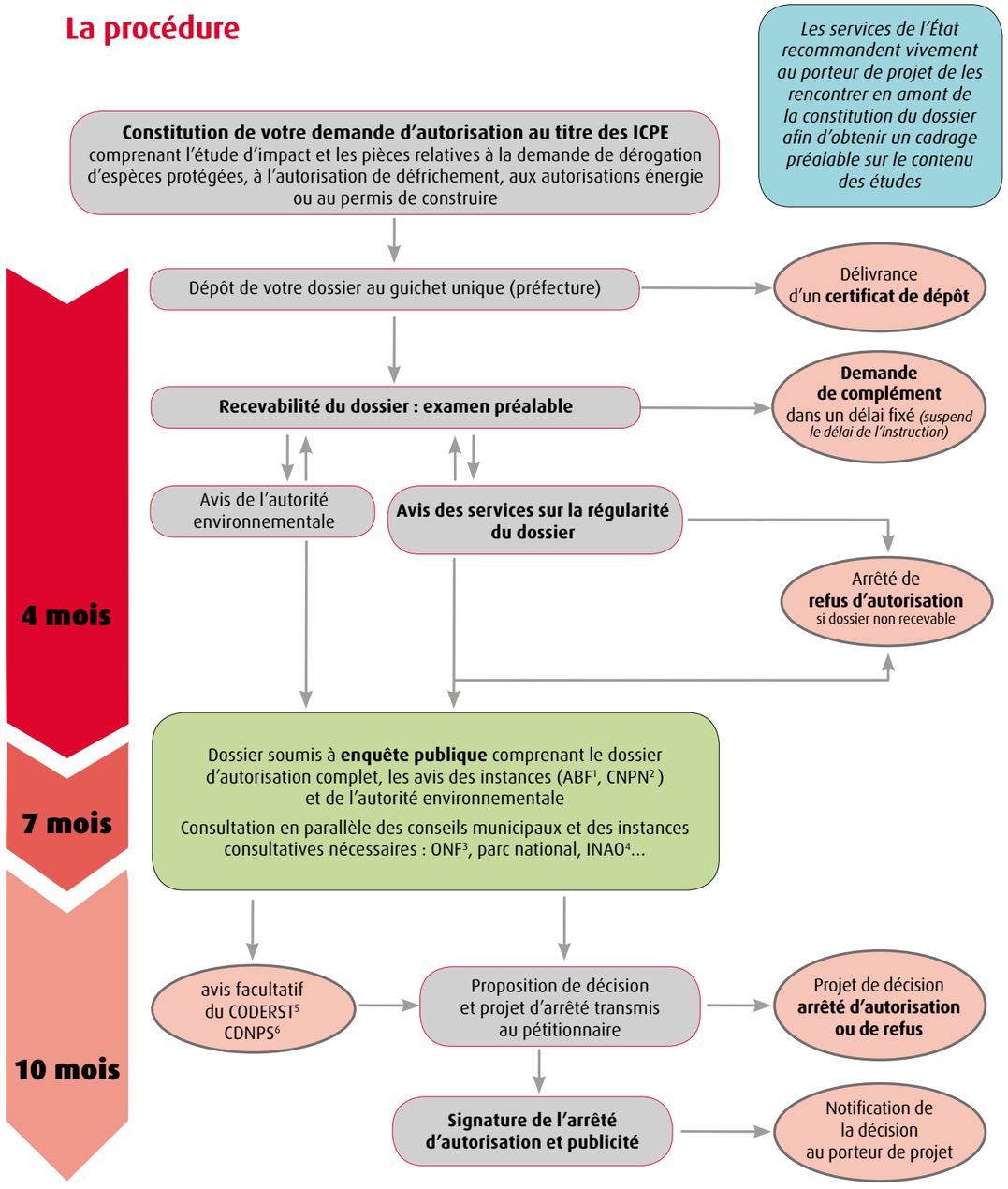


Figure 12 : Procédures administratives régissant l'activité de développement de projets éoliens

La procédure



1 Architecte des bâtiments de France 2 Conseil national de la protection de la nature 3 Office national des forêts 4 Institut national de l'origine et de la qualité 5 Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques 6 Commission départementale de la nature, des paysages et des sites

Figure 13 : Schéma de la procédure d'autorisation unique
(Source : DGPR - MEDDE)

1.3. Déroulement d'un projet éolien

De nombreuses étapes jalonnent le déroulement d'un projet éolien : études, dossiers administratifs, montage financier, travaux et enfin exploitation du parc.

Depuis l'identification d'un site favorable à la mise en service de l'installation se passent en général au minimum quatre années.

Cf. Figure 11

1.4. Procédures administratives

1.4.1. Principales autorisations requises

Le montage d'un projet éolien passe par un certain nombre de procédures administratives, dont les principales sont reprises ci-après :

- obtention du **permis de construire** délivré par le Préfet de département ou de région
  - après instruction par les services de l'Etat (DDT, DREAL, ARS, DRAC, SDAP, Aviation Civile, Armée...) -
- obtention de l'**autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement** délivrée par le Préfet de département
  - après instruction du dossier d'étude d'impact par les services de l'Etat, l'autorité environnementale, l'inspection des Installations Classées, et après une enquête publique et la réception des avis des communes d'implantation et limitrophes -
- **demande de raccordement au réseau électrique public** auprès du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité local (Enedis ou autres)
  - après l'obtention des permis de construire -
- «**article 24**» : demande d'autorisation auprès de la préfecture pour la création d'un ouvrage de transport d'électricité jusqu'au point de raccordement au réseau électrique public
- demande du **certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat**, qui atteste que le projet remplit l'ensemble des critères pour bénéficier de l'obligation d'achat : énergie primaire, technique de production, etc.
  Ce certificat ne peut être obtenu que si le projet se situe en totalité dans une ZDE validée par le préfet.
- demande de l'**autorisation d'exploiter** auprès du Ministère de l'Industrie, selon le décret n° 2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, modifié par le décret n°2011-1893 du 14 décembre 2011. Cette demande renseigne notamment sur l'identité de la société d'exploitation des éoliennes, ses capacités techniques, économiques et financières, la localisation et les caractéristiques de l'installation de production et les impacts de l'installation en terme de sécurité.
  Les parcs éoliens d'une puissance totale inférieure au seuil de 30 MW sont réputés autorisés.

Ce n'est qu'une fois toutes les autorisations nécessaires obtenues que les éoliennes peuvent être financées, construites, raccordées et exploitées.

Cf. Figure 12

1.4.2. Expérimentation : vers une « autorisation unique »

1.4.2.1. Contexte : simplification des procédures environnementales

Les différentes autorisations évoquées précédemment sont indépendantes les unes des autres, chacune faisant l'objet d'une demande et d'une procédure spécifiques. Les décisions prises peuvent donc être différentes : ainsi, par exemple un projet, peut obtenir un permis de construire et voir son autorisation d'exploiter refusée.

Différents dispositifs de coordination ont été mis en place, soit au niveau de la réglementation elle-même (ainsi la réglementation prévoit le dépôt simultané des demandes de permis de construire et d'autorisation d'exploiter), soit en matière de procédures d'instruction (ainsi une circulaire invite les préfets à mettre en place un interlocuteur unique pour les projets éoliens qui puisse être le référent du porteur de projet pour l'ensemble des procédures), mais ces dispositions ne permettent pas de garantir une approche cohérente entre les différentes procédures d'autorisations nécessaires pour réaliser le projet. Il arrive souvent que ces différentes procédures, instruites par des services de l'Etat différents, conduisent à des positionnements incohérents vis à vis d'un même projet et des mêmes enjeux.

Avec son «Pacte national pour la croissance, la compétitivité et l'emploi», le Gouvernement a entrepris depuis 2013 la réalisation d'un programme de simplification, notamment à travers la loi n°2014-1 du 2 janvier 2014, d'habilitation à prendre par ordonnances diverses mesures de simplification et de sécurisation de la vie des entreprises.

Ainsi, dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification, le gouvernement a décidé d'expérimenter le principe d'une **autorisation environnementale unique** pour les projets soumis à la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette expérimentation concerne particulièrement la production d'énergie renouvelable (éoliennes et installations de méthanisation) dont le développement est une condition de la transition énergétique.

Elle poursuit plusieurs objectifs :

- une **simplification des procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale** ;
- une **intégration des enjeux environnementaux** pour un même projet ;
- une **anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique** accrues pour le porteur de projet.

1.4.2.2. Cadre de l'expérimentation

Pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), soumises à autorisation, **une procédure unique intégrée est mise en oeuvre (**à travers l'ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014), **conduisant à une décision unique du préfet de département.**

Concernant les installations d'éoliennes soumises à autorisation, l'autorisation unique regroupe l'ensemble des décisions de l'État éventuellement nécessaires pour la réalisation du projet relevant :

- **du code de l'environnement** : autorisation ICPE, loi sur l'eau, évaluation Natura 2000 et, le cas échéant, dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées ;
- **du code forestier** : autorisation de défrichement (si le projet est localisé en zone boisée) ;
- **du code de l'énergie** : autorisation d'exploiter, approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité ;
- **du code de l'urbanisme** : permis de construire.

1.4.2.3. Modalités de l'expérimentation

Pour les installations d'éoliennes et installations de méthanisation, l'expérimentation concerne les régions Bretagne, Basse-Normandie, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais et Picardie.

Elle est conduite pour une durée de trois ans à compter du lendemain de la publication du décret n°2014-450 du 2 mai 2014 d'application de l'ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014 (soit le 5 mai 2014), sauf en Bretagne où elle est entrée en vigueur le 1er juin 2014.

Cette expérimentation donnera lieu à un suivi et une évaluation en vue d'une éventuelle généralisation.

1.4.2.4. Apports de la procédure unique

Les apports de la procédure d'autorisation unique sont multiples.

Pour les porteurs de projet d'une part, un unique dossier est à déposer auprès d'un guichet unique, soit un unique interlocuteur (préfecture avec comme service intégrateur l'inspection des installations classées en DREAL ou DDCSPP selon les cas) ; et une unique autorisation environnementale est délivrée, incluant l'ensemble des prescriptions des procédures intégrées.
Par ailleurs, les délais sont davantage encadrés : la durée de l'instruction d'un dossier entre le dépôt du dossier et la fin de l'examen préalable qui décidera de la mise à l'enquête publique est fixé à 4 mois, sous réserve de demandes de compléments (une demande de complément suspend le délai d'instruction). L'arrêté préfectoral d'autorisation unique est émis, après enquête publique et réception du rapport du commissaire enquêteur, dans un délai de 3 mois. L'objectif fixé est une instruction du dossier unqiue en 10 mois.
Enfin, la procédure apporte une harmonisation des délais et des voies de recours : la décision peut être déférée à la juridiction administrative par les pétitionnaires et les tiers dans un délai de 2 mois après notification ou publication.

Cf. Figure 13

D'autre part, **pour les tiers**, la procédure unique n'altère en rien le niveau de protection environnementale exigé : l'ensemble des prescriptions réglementaires de fond restent applicables au projet, seules les procédures sont allégées.
Également, cette procédure permet une meilleure participation du public : le dossier est systématiquement soumis à l'enquête publique après un examen préalable approfondi par les services de l'État et, le cas échéant, des instances de consultation nécessaires aux dérogations d'espèces protégées. L'avis de l'autorité environnementale expose de manière intégrée les enjeux du projet pour l'ensemble des ces aspects.
La décision délivrée par le préfet de département peut faire l'objet d'un arrêté complémentaire pour ajuster les prescriptions si elles s'avèrent insuffisantes.

1.5. Réglementation

L'éolien est soumis à une **dense réglementation en constante évolution**.

Ainsi, la création d'un parc éolien est réglementée principalement par :
- le **code de l'Urbanisme** (demande de permis de construire)
- le **code de l'Environnement** (procédure des Installations Classées, étude d'impact, enquête publique)

L'exploitation d'une installation éolienne est réglementée notamment par :
- le **code de l'Environnement** (police des Installations Classées)
- le **code de l'Énergie** (autorisation d'exploiter, conditions de raccordement au réseau électrique, obligation d'achat)

1.5.1. Références législatives et réglementaires

Le tableau suivant présente les principaux articles des différents codes, textes législatifs et réglementaires, qui régissent l'activité éolienne en France.

Thème	Références legislatives et réglementaires	Objets principaux au regard des projets éoliens
Codes *(articles détaillés dans les paragraphes suivants)*		
Permis de construire	Code de l'Urbanisme - Partie législative, articles L.421-1 et suivants, et articles L.431-1 et suivants - Partie réglementaire, articles R.421-1 et suivants, et articles R.431-1 et suivants	Conditions sur l'obligation de permis de construire Contenu du dossier de demande
Installations Classées	Code de l'Environnement - Partie législative, articles L.511-1 et suivants, L.512-2 et suivants, L.513-1 et suivants - Partie réglementaire, articles R.511-1 et suivants, R.512-2 et suivants, R.513-1 et suivants	Dispositions générales, nomenclature et régimes Contenu du dossier de demande d'autorisation d'exploiter, dont études d'impact et de dangers Dispositions particulières aux éoliennes
Étude d'impact	Code de l'Environnement - Partie législative, articles L.122-1 et suivants - Partie réglementaire, articles R.122-1 et suivants, et articles R.512-6 et suivants	Contenu de l'étude d'impact
Étude de dangers	Code de l'Environnement - Partie réglementaire, article R.512-9	Contenu de l'étude de dangers
Enquête publique	Code de l'Environnement - Partie législative, articles L.123-1 et suivants - Partie réglementaire, articles R.123-1 et suivants, et article R.512-14	Durée, organisation et publicité de l'enquête publique Participation du public Rapport et conclusion du commissaire-enquêteur
Énergie	Code de l'Énergie - Partie législative, articles L.100-1 et suivants	Objectifs de la politique énergétique française
	Code de l'Énergie - Partie législative, articles L.221-1 et suivants	Développement des énergies renouvelables
	Code de l'Énergie - Partie législative, articles L.311-1 et suivants	Règles gérant la production d'électricité et obligation d'obtenir une autorisation d'exploiter
	Code de l'Énergie - Partie législative, articles L.314-1 et suivants	Conditions d'obligation d'achat de l'électricité d'origine éolienne
	Code de l'Énergie - Partie législative, articles L.342-1 et suivants	Conditions de raccordement des installations de production aux réseaux de transport d'électricité
Textes législatifs et réglementaires		
Installations classées	Décret n°2014-450 du 2 mai 2014 relatif à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement	Définition du contenu du dossier de demande d'autorisation unique, puis du cadre et de la procédure d'instruction par les services de l'état
Installations classées	Ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014 relative à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement	Conduite de l'expérimentation d'une autorisation unique dans 7 régions, dont le Nord - Pas-de-Calais et la Picardie, pendant une durée de 3 ans
Installations classées	Loi n°2014-1 du 2 janvier 2014 habilitant le Gouvernement à simplifier et sécuriser la vie des entreprises - version consolidée au 4 janvier 2014 -	Habilitation du Gouvernement à prendre toutes les mesures législatives nécessaires pour conduire l'expérimentation d'une autorisation unique, dans un certain nombre de régions, pendant une certaine durée
Énergie	Loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes - version consolidée au 17 avril 2013 -	Suppression des Zones de Développement Éolien Suppression de la règle des parcs éoliens de 5 mâts minimum Prise en compte des zones favorables du Schéma Régional Éolien dans l'autorisation d'exploiter
Étude d'impact	Décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements - version consolidée au 1er juin 2012 -	Modification du contenu et du champ d'application des études d'impact sur l'environnement des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements.
Énergie	Décret n°2011-1893 du 14 décembre 2011 modifiant le décret n°2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité	Mise en place d'une procédure d'autorisation d'office pour certaines installations de production d'électricité Les parcs éoliens d'une puissance totale inférieure au seuil de 30 MW sont réputés autorisés
Énergie	Décret n°2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques - version consolidée au 13 septembre 2013 -	Le raccordement électrique doit faire l'objet d'une approbation par arrêté préfectoral : «article 24»

Thème	Références législatives et réglementaires	Objets principaux au regard des projets éoliens
Spécifique à l'éolien	Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent - version consolidée au 28 août 2011 -	Conditions de remise en état du site à l'arrêt de l'exploitation et de constitution de garanties financières. En particulier, le montant initial de la garantie financière par éolienne est fixé à 50 000 euros.
Spécifique à l'éolien	Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement - version consolidée au 28 août 2011 -	Dispositions précises relatives à l'implantation, à l'exploitation, aux risques et au bruit des installations d'éoliennes. En particulier : une distance minimum de 500 m aux habitations et zones urbanisables et une distance minimum de 300 m aux installations nucléaires, et aux installations classées soumises à l'arrêté du 10/05/2000 en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants ou inflammables.
Spécifique à l'éolien	Décret n°2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L.553-3 du code de l'Environnement - version consolidée au 26 août 2011 -	Définition des garanties financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes et des modalités de remise en état du site après exploitation
Installations Classées	Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées - version consolidée au 26 août 2011 -	Création de la rubrique n°2980 dédiée aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent
Environnement	Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi ENE) - Version consolidée au 27 mars 2014 -	Cette loi, issue du Grenelle II, modifie profondément le code de l'Environnement. Concernant l'énergie éolienne notamment, elle impose des projets de 5 aérogénérateurs minimum, une distance d'éloignement réglementaire de 500 m aux habitations, l'obligation de démantèlement en fin d'exploitation, et le passage en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle réforme également les études d'impact et l'enquête publique.
Energie	Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009, relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE	L'objectif français pour la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute est de 23% en 2020.
Energie	Arrêté du 23 décembre 2008, complétant l'arrêté du 17 novembre 2008 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent - Version consolidée au 29 décembre 2008 -	
Energie	Arrêté du 17 novembre 2008, fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant les énergies mécaniques du vent - Version consolidée au 29 décembre 2008 -	
Energie	Décret n°2007-1307 du 4 septembre 2007 pris en application de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité et portant dispositions transitoires - Version consolidée au 6 septembre 2007 -	Article 6 - «Tout producteur titulaire d'un certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat d'électricité délivré avant le 15 juillet 2007, ainsi que du document attestant du dépôt, avant le 15 juillet 2007, de la demande de permis de construire lorsque celui-ci est requis, a droit, à sa demande, à un contrat d'achat pour l'électricité produite par une installation d'une puissance installée inférieure ou égale à 12 MW utilisant l'énergie mécanique du vent implantée dans une zone interconnectée au réseau métropolitain continental et se trouvant en dehors du périmètre d'une zone de développement de l'éolien.»
Energie	Arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité	Fixe les objectifs de développement du parc de production électrique, par énergie primaire. Les objectifs de mise en service pour l'éolien sont de 13 500 MW (dont 12 500 MW terrestre) à l'horizon 2010 et 17 000 MW (dont 13 000 MW terrestre) à l'horizon 2015. Pour information : fin 2010, la puissance éolienne raccordée atteint 5 660 MW.
Environnement	Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique - version consolidée au 1er janvier 2014 -	Création des Zones de Développement Eolien (ZDE), indispensables depuis le 14 juillet 2007 pour bénéficier de l'obligation d'achat au tarif garanti de l'électricité produite
Energie	Circulaire interministérielle du 10 septembre 2003, adressée aux préfets, relative à la promotion de l'énergie éolienne terrestre	
Energie	Directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité - cette directive a été abrogée par la Directive 2009/28/CE.	Selon ces engagements, la France devait ainsi produire 21 % de son électricité grâce aux énergies renouvelables en 2010. Pour information : en 2010, 15 % de l'électricité française est d'origine renouvelable.
Energie	Décret n°2001-410 du 10 mai 2001, relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat - version consolidée au 31 mars 2014 -	
Energie	Décret n°2000-1196 du 6 décembre 2000 fixant par catégorie d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité - version consolidée au 30 mars 2014 -	
Energie	Décret n°2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité - version consolidée au 1er janvier 2012 -	
Energie	Loi n°2000-108 du 10 février 2000, relative à la modernisation et au développement du service de l'électricité - Version consolidée au 1er janvier 2012 -	

Tableau 2 : Synthèse de la réglementation applicable aux installations d'éoliennes

Les paragraphes suivants présentent, de manière non exhaustive, les principaux articles des différents codes qui régissent l'activité éolienne en France.

1.5.2. Demande d'autorisation unique

1.5.2.1. Dispositions générales et champs d'application

Ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014

Article 1er *- «I. – A titre expérimental, et pour une durée de trois ans, sont soumis aux dispositions du présent titre les projets d'installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, d'installations de méthanisation et d'installations de production d'électricité ou de biométhane à partir de biogaz soumises à l'autorisation prévue à l'article L.512-1 du code de l'environnement sur le territoire des régions de Basse- Normandie, Bretagne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Midi-Pyrénées, Nord - Pas-de-Calais et Picardie.»*

Article 2 *- «Les projets mentionnés à l'article 1er sont autorisés par un arrêté préfectoral unique, dénommé « autorisation unique » dans le présent titre.*
Cette autorisation unique vaut autorisation au titre de l'article L.512-1 du code de l'environnement et, le cas échéant, permis de construire au titre de l'article L.421-1 du code de l'urbanisme, autorisation de défrichement au titre des articles L.214-13 et L.341-3 du code forestier, autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du code de l'énergie, approbation au titre de l'article L.323-11 du même code et dérogation au titre du 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement.
L'autorisation unique tient lieu des permis, autorisation, approbation ou dérogation mentionnés à l'alinéa précédent pour l'application des autres législations lorsqu'ils sont requis à ce titre.[...].»

Article 18 *- «IV. – Dans les trois mois suivant l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, le demandeur peut, au choix, déposer une demande d'autorisation unique ou des demandes distinctes en application des règles applicables avant cette entrée en vigueur.»*

Décret n°2014-450 du 2 mai 2014 d'application de l'ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014

Article 1er *- «L'autorisation unique mentionnée à l'article 2 de l'ordonnance du 20 mars 2014 susvisée est instruite et délivrée dans les conditions prévues aux sous-sections 1, 2 et 4 de la section 1 du chapitre II du titre Ier du livre V (partie réglementaire) du code de l'environnement et, le cas échéant, pour les installations mentionnées à l'article R. 515-58 du code de l'environnement, à la section 8 du chapitre V du même titre, sous réserve des dispositions du présent titre.»*

Article 2 *- «En application de l'article 2 de l'ordonnance du 20 mars 2014 susvisée, l'autorisation unique tient lieu, le cas échéant, des autorisations mentionnées à la section 1 du chapitre V du titre II du livre IV du code de l'urbanisme (partie réglementaire) dans les conditions mentionnées à cette section.*
L'autorisation unique peut autoriser la démolition dans les conditions de l'article L.451-1 du code de l'urbanisme.»

Article 3 *- «Dès lors qu'elles sont exploitées par le demandeur, sont considérées comme des installations connexes au titre de l'article R.512-32 du code de l'environnement et font partie du projet autorisé au titre de l'article 2 de l'ordonnance du 20 mars 2014 susvisée :*

- *Les liaisons électriques intérieures aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, [...]*
- *Les points de livraison qui sont associés aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, [...].»*

1.5.2.2. Contenu de la demande d'autorisation unique

Article 4 *- «I. - Le dossier accompagnant la demande d'autorisation comporte :*

1° Les pièces mentionnées aux articles R.512-4 à R.512-6 ainsi qu'aux articles R.512-8 et R.512-9 et, le cas échéant, à l'article R.515-59 du code de l'environnement, à l'exception de celles mentionnées aux 1° et 2° de l'article R.512-4 et au 6° du I de l'article R.512-6 ;

2° La lettre de demande mentionnée aux articles R.512-2 et R.512-3 du code de l'environnement précisant en outre :

*a) L'identité de l'architecte auteur du projet, sauf dans les cas prévus à l'article R.*431-2 du code de l'urbanisme et si les travaux nécessitent des démolitions soumises à permis de démolir ;*

*b) La destination des constructions, par référence aux différentes destinations définies à l'article R.*123-9 du code de l'urbanisme ;*

*c) La surface de plancher des constructions projetées, s'il y a lieu répartie selon les différentes destinations définies à l'article R.*123-9 du code de l'urbanisme ;*

*d) Lorsque le terrain d'assiette comporte des constructions : la destination de ces constructions, par référence aux différentes destinations définies à l'article R.*123-9 du code de l'urbanisme et leur surface de plancher si ces constructions sont destinées à être maintenues et si leur destination est modifiée par le projet ;*

*3° Le projet architectural mentionné au b de l'article R.*431-7 du code de l'urbanisme.*
En l'absence de recours à un architecte ou en cas d'accord de l'architecte, ces éléments pourront figurer dans les pièces mentionnées au 1° ;

*4° La déclaration des éléments nécessaires au calcul des impositions, prévue au h de l'article R.*431-5 du code de l'urbanisme, par commune concernée.*

II. - Les pièces mentionnées au I sont complétées ou modifiées en tant que de besoin, comme indiqué aux articles 5 à 8.

III. - Le représentant de l'Etat dans la région peut, par arrêté en fonction des enjeux locaux, rendre obligatoire la production des pièces supplémentaires suivantes :

1° Dans les cas prévus par les 4° et 5° de l'article R.111-38 du code de la construction et de l'habitation, un document établi par un contrôleur technique mentionné à l'article L.111-23 de ce code, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et paracycloniques prévues par l'article L.563-1 du code de l'environnement ;

2° Lorsque la construction projetée est subordonnée, par un plan de prévention des risques naturels prévisibles, par un plan de prévention des risques miniers approuvés, ou rendus immédiatement opposables en application de l'article L.562-2 du code de l'environnement, ou par un plan de prévention des risques technologiques approuvé, à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception.»

Article 5 *- «Lorsque le projet nécessite une autorisation de défrichement, l'étude d'impact précise les caractéristiques de celui-ci, ses incidences et les éventuelles mesures compensatoires.»*

Article 6 *- «I. - Lorsque le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre du code de l'énergie, l'étude d'impact précise ses caractéristiques, notamment sa capacité de production, les techniques utilisées, ses rendements énergétiques et les durées prévues de fonctionnement.*
II. - Lorsque le projet nécessite une approbation au titre de l'article L.323-11 du code de l'énergie, l'étude de dangers comporte les éléments justifiant de la conformité des liaisons électriques intérieures avec la réglementation technique en vigueur.»

Article 7 *- «Lorsque le projet nécessite une dérogation au titre du 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement, l'étude d'impact respecte les modalités de présentation établies en application de l'article R.411-13 du même code.»*

Article 8 *- «Le cas échéant, le dossier de demande mentionné à l'article 4 est complété par les pièces suivantes, lorsque le demandeur les détient :*

1° L'autorisation spéciale du ministre chargé de l'aviation civile et du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction susceptible, en raison de son emplacement et de sa hauteur, de constituer un obstacle à la navigation aérienne en application de l'article L.6352-1 du code des transports ;

2° L'accord du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction située dans l'étendue du champ de vue mentionné à l'article L.5112-1 du code de la défense ;

3° L'accord du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction située à l'intérieur d'un polygone d'isolement mentionné à l'article L.5111-6 du code de la défense ;

4° L'accord des services de la zone aérienne de défense compétente concernant la configuration de l'installation, pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

5° Pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, l'accord des opérateurs radars et de VOR lorsqu'il est requis, au titre de la sécurité de la navigation aérienne et de la sécurité météorologique, par les prescriptions fixées par l'arrêté ministériel pris en application de l'article L.512-5 du code de l'environnement.»

1.5.2.3. Instruction de la demande d'autorisation unique

Article 10 *- «I. - Par dérogation au deuxième alinéa de l'article R.512-11 du code de l'environnement, après avoir vérifié la complétude du dossier dans un délai d'un mois à compter du dépôt de la demande d'autorisation, le représentant de l'Etat dans le département organise l'examen du dossier en associant, en tant que de besoin, les services de l'Etat intéressés.*

II. - Le représentant de l'Etat dans le département :

1° Communique pour avis le dossier au Conseil national de la protection de la nature, lorsqu'il comprend une demande de dérogation au titre du 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement. Le conseil dispose de deux mois, à compter du jour où il a été saisi, pour donner son avis. Celui-ci est réputé favorable au-delà de ce délai. Cet avis est adressé au représentant de l'Etat dans le département et à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement ;

*2° Recueille, le cas échéant, l'accord de l'architecte des Bâtiments de France conformément aux articles L. 621-32 du code du patrimoine et R.*423-67-1 du code de l'urbanisme.*
*Par exception aux dispositions de l'article R.*423-67-1 précité, le délai à l'issue duquel l'architecte des bâtiments de France est réputé avoir donné son accord est de deux mois lorsque le projet est situé dans le périmètre de protection d'un immeuble classé ou inscrit au titre des monuments historiques ;*

3° Sollicite les accords mentionnés à l'article 8, lorsque le dossier ne les comporte pas. Ces accords sont délivrés dans les deux mois. Ils sont réputés donnés au-delà de ce délai. Les désaccords sont motivés.»

Article 13 *- «I. - Dans les quatre mois à compter du dépôt de la demande d'autorisation unique, le représentant de l'Etat dans le département informe le demandeur de l'achèvement de l'examen préalable de son dossier et de l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement rendu conformément au III de l'article L.122-1 du code de l'environnement. Ce délai est suspendu à compter de la demande de compléments mentionnée à l'article 11 et jusqu'à la réception de ceux-ci.»*

1.5.2.4. Enquête publique

Article 14 *- «L'enquête publique est régie par les dispositions du chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement et par l'article R.512-14 du même code, sous réserve des dispositions du présent article.*

Nonobstant le II de l'article R.512-14 du code de l'environnement, le représentant de l'Etat dans le département communique, au plus tard quinze jours après avoir achevé l'examen préalable, la demande au président du tribunal administratif en lui indiquant les dates qu'il se propose de retenir pour l'ouverture et la clôture de l'enquête publique. Il en informe le demandeur.

Le représentant de l'Etat dans le département décide de l'ouverture de l'enquête publique dans un délai maximal de quinze jours à compter de la désignation du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête.»

1.5.2.5. Commission départementale de la nature, des paysages et des sites

Article 18 *- «Le rapport mentionné à l'article R. 512-25 du code de l'environnement fait état de l'ensemble des avis recueillis.*

Conformément à l'article R. 553-9 du code de l'environnement, la commission départementale de la nature, des paysages et des sites peut être consultée sur une demande d'autorisation unique concernant les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Elle siège alors dans sa formation spécialisée « sites et paysages », en lieu et place de la commission compétente en matière d'environnement et de risques sanitaires et technologiques. La composition de cette formation spécialisée est complétée de représentants des exploitants d'installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Ceux-ci sont nommés dans les conditions prévues aux articles R.341-17 et R.341-18 du code de l'environnement.»

1.5.2.6. Autorisation et prescriptions

Article 22 *- «L'arrêté d'autorisation unique comporte le cas échéant, outre les éléments indiqués aux articles R. 512-28 à R. 512-30 du code de l'environnement :*

1° Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation prescrites pour atteindre les objectifs mentionnés à l'article 3 de l'ordonnance du 20 mars 2014 susvisée ;

2° Les prescriptions nécessaires pour atteindre les objectifs mentionnés à l'article 3 de l'ordonnance précitée ;

3° La prescription des contributions prévues à l'article R. 424-7 du code de l'urbanisme.*

Si la réalisation des travaux est différée dans l'attente de formalités prévues par une autre législation, l'arrêté en fait expressément la réserve.»

1.5.2.7. Délais de recours

Article 25 - *«I. - Les décisions mentionnées aux articles 2 et 4 de l'ordonnance du 20 mars 2014 susvisée peuvent être déférées à la juridiction administrative :*

1° Par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter du jour où la décision leur a été notifiée ;

2° Par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article 3 de l'ordonnance précitée, dans un délai de deux mois à compter de :

a) La publication au recueil des actes administratifs ; cette publication est réalisée par le représentant de l'Etat dans le département dans un délai de quinze jours à compter de l'adoption de la décision ;

b) L'affichage en mairie dans les conditions prévues à l'article R.512-39 du code de l'environnement ;

c) La publication d'un avis, inséré par les soins du préfet et aux frais de l'exploitant, dans un journal diffusé dans le ou les départements intéressés.

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie.
L'affichage et la publication mentionnent également l'obligation prévue au II de notifier, à peine d'irrecevabilité, tout recours administratif ou contentieux à l'auteur de la décision et au bénéficiaire de l'autorisation unique.

II. - En cas de recours contentieux à l'encontre d'une décision mentionnée au I, l'auteur du recours est tenu, à peine d'irrecevabilité, de notifier celui-ci à l'auteur de la décision et au titulaire de l'autorisation. Cette notification doit être effectuée dans les mêmes conditions en cas de demande tendant à l'annulation ou à la réformation d'une décision juridictionnelle concernant une autorisation unique. L'auteur d'un recours administratif est également tenu de le notifier à peine d'irrecevabilité du recours contentieux qu'il pourrait intenter ultérieurement à son rejet.

La notification prévue au précédent alinéa doit intervenir par lettre recommandée avec avis de réception, dans un délai de quinze jours francs à compter du dépôt du recours.

La notification du recours à l'auteur de la décision et, s'il y a lieu, au titulaire de l'autorisation est réputée accomplie à la date d'envoi de la lettre recommandée avec avis de réception. Cette date est établie par le certificat de dépôt de la lettre recommandée auprès des services postaux.

III. - Saisi d'une demande motivée en ce sens, le juge devant lequel a été formé un recours contre les décisions mentionnées au I peut fixer une date au-delà de laquelle des moyens nouveaux ne peuvent plus être invoqués.»

1.5.2.8. Spécificités apportées par la procédure d'autorisation unique

Article 45 *- «I. Après l'article R.553-9 du code de l'environnement, il est ajouté une section 4 composée de l'article R.553-10 ainsi rédigée :*

« Section 4 : Caducité

« Art. R.553-10. - Le délai mentionné au premier alinéa de l'article R. 512-74 peut être prorogé dans la limite d'un délai total de dix ans, incluant le délai initial de trois ans, par le représentant de l'Etat dans le département, sur demande de l'exploitant, en l'absence de changement substantiel de circonstances de fait et de droit ayant fondé l'autorisation, lorsque, pour des raisons indépendantes de sa volonté, l'exploitant n'a pu mettre en service son installation dans ce délai, le cas échéant après prorogation de l'enquête publique en application de l'article R. 123-24.

« La prorogation de l'enquête publique mentionnée à l'alinéa précédent est acquise si aucune décision n'a été adressée à l'exploitant dans le délai de deux mois à compter de la date de l'avis de réception par le représentant de l'Etat dans le département. »
II. - L'article R. 424-21 du code de l'urbanisme est complété par un alinéa ainsi rédigé :*

« Pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la demande de prorogation mentionnée au premier alinéa peut être présentée, tous les ans, dans la limite de dix ans à compter de la délivrance de l'autorisation, le cas échéant après prorogation de l'enquête publique en application de l'article R. 123-24 du code de l'environnement.

« La prorogation de l'enquête publique mentionnée à l'alinéa précédent est acquise si aucune décision n'a été adressée à l'exploitant dans le délai de deux mois à compter de la date de l'avis de réception par le représentant de l'Etat dans le département. »

III. - Les dispositions des I et II s'appliquent aux autorisations et aux permis de construire en cours de validité à la date d'entrée en vigueur du présent décret.»

1.5.3. Demande de permis de construire

Code de l'Urbanisme
- Partie législative, articles L.421-1 et suivants, et articles L.431-1 et suivants
- Partie réglementaire, articles R.421-1 et suivants, et articles R.431-1 et suivants

1.5.3.1. Construction nouvelle soumise à permis de construire

Article R.421-1 *- «Les constructions nouvelles doivent être précédées de la délivrance d'un permis de construire, à l'exception :*

a) Des constructions mentionnées aux articles R. 421-2 à R. 421-8-1 qui sont dispensées de toute formalité au titre du code de l'urbanisme ;

b) Des constructions mentionnées aux articles R. 421-9 à R. 421-12 qui doivent faire l'objet d'une déclaration préalable.»

Article R.421-2 *- «Sont dispensées de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature ou de leur très faible importance, sauf lorsqu'ils sont implantés dans un secteur sauvegardé dont le périmètre a été délimité ou dans un site classé ou en instance de classement : [...]*

c) Les éoliennes terrestres dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à douze mètres ainsi que les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol ne peut pas dépasser un mètre quatre-vingt ; [...]»

Toute éolienne d'une hauteur de mât et de nacelle supérieure ou égale à 12 m doit obtenir un permis de construire.
Ainsi, le projet du Bois de St-Aubert fait l'objet d'une demande de permis de construire.

1.5.3.2. Dossier de demande de permis de construire

Article R*431-5 *- «La demande de permis de construire précise :*

a) L'identité du ou des demandeurs ;

*b) L'identité de l'architecte auteur du projet, sauf dans les cas prévus à l'article R*431-2 ;*

c) La localisation et la superficie du ou des terrains ;

d) La nature des travaux ;

*e) La destination des constructions, par référence aux différentes destinations définies à l'article R*123-9 ;*

*f) La surface de plancher des constructions projetées, s'il y a lieu répartie selon les différentes destinations définies à l'article R*123-9 ;*

g) La puissance électrique nécessaire au projet, lorsque la puissance électrique est supérieure à 12 kilovoltampères monophasé ou 36 kilovoltampères triphasé ;

h) Les éléments, fixés par arrêté, nécessaires au calcul des impositions.

*La demande comporte également l'attestation du ou des demandeurs qu'ils remplissent les conditions définies à l'article R*423-1 pour déposer une demande de permis.»*

Article R*431-7 *- «Sont joints à la demande de permis de construire :*

a) Un plan permettant de connaître la situation du terrain à l'intérieur de la commune ;

b) Le projet architectural défini par l'article L. 431-2 et comprenant les pièces mentionnées aux articles R. 431-8 à R. 431-12.»

Article R*431-8 *- «Le projet architectural comprend une notice précisant :*

1° L'état initial du terrain et de ses abords indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants ;

2° Les partis retenus pour assurer l'insertion du projet dans son environnement et la prise en compte des paysages, faisant apparaître, en fonction des caractéristiques du projet :

a) L'aménagement du terrain, en indiquant ce qui est modifié ou supprimé ;

b) L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants ;

c) Le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain ;

d) Les matériaux et les couleurs des constructions ;

e) Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer ;

f) L'organisation et l'aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement.»

Article R*431-9 *- «Le projet architectural comprend également un plan de masse des constructions à édifier ou à modifier coté dans les trois dimensions. Ce plan de masse fait apparaître les travaux extérieurs aux constructions, les plantations maintenues, supprimées ou créées et, le cas échéant, les constructions existantes dont le maintien est prévu.*

Il indique également, le cas échéant, les modalités selon lesquelles les bâtiments ou ouvrages seront raccordés aux réseaux publics ou, à défaut d'équipements publics, les équipements privés prévus, notamment pour l'alimentation en eau et l'assainissement.

Lorsque le terrain n'est pas directement desservi par une voie ouverte à la circulation publique, le plan de masse indique l'emplacement et les caractéristiques de la servitude de passage permettant d'y accéder.

Lorsque le projet est situé dans une zone inondable délimitée par un plan de prévention des risques, les cotes du plan de masse sont rattachées au système altimétrique de référence de ce plan.»

Article R*431-10 *- «Le projet architectural comprend également :*

a) Le plan des façades et des toitures ; lorsque le projet a pour effet de modifier les façades ou les toitures d'un bâtiment existant, ce plan fait apparaître l'état initial et l'état futur ;

b) Un plan en coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain ; lorsque les travaux ont pour effet de modifier le profil du terrain, ce plan fait apparaître l'état initial et l'état futur ;

c) Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction par rapport aux constructions avoisinantes et aux paysages, son impact visuel ainsi que le traitement des accès et du terrain ;

d) Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et, sauf si le demandeur justifie qu'aucune photographie de loin n'est possible, dans le paysage lointain. Les points et les angles des prises de vue sont reportés sur le plan de situation et le plan de masse.»

Article R.431-16 *- «Le dossier joint à la demande de permis de construire comprend en outre, selon les cas :*

a) L'étude d'impact, lorsqu'elle est prévue en application du code de l'environnement, ou la décision de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement dispensant le demandeur de réaliser une étude d'impact ;

b) Le dossier d'évaluation des incidences du projet sur un site Natura 2000 prévu à l'article R.414-23 du code de l'environnement, dans le cas où le projet doit faire l'objet d'une telle évaluation en application de l'article L.414-4 de ce code. Toutefois, lorsque le dossier de demande comporte une étude d'impact, cette étude tient lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle satisfait aux prescriptions de l'article R.414-23 du code de l'environnement, conformément aux dispositions prévues à l'article R.414-22 de ce code ; [...]

d) Dans les cas prévus par les 4° et 5° de l'article R.111-38 du code de la construction et de l'habitation, un document établi par un contrôleur technique mentionné à l'article L.111-23 de ce code, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et paracycloniques prévues par l'article L.563-1 du code de l'environnement ; [...].»

➔ **Pour rappel, dorénavant, la demande de permis de construire est intégrée au dossier de demande d'autorisation unique.** Dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert, le dossier de demande de permis de construire constitue la **partie «A»** du dossier de demande d'autorisation unique.

1.5.4. Demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont régies par le code de l'Environnement.

- **Code de l'Environnement**
  - **partie législative, articles L.511-1 et suivants**
  - **partie réglementaire, articles R.511-1 et suivants**

1.5.4.1. Dispositions générales aux ICPE

Article L.511-1 *- «Sont soumis aux dispositions du présent titre les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.*
Les dispositions du présent titre sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles L.100-2 et L.311-1 du code minier.»

Article L.511-2 *- «Les installations visées à l'article L.511-1 sont définies dans la nomenclature des installations classées établie par décret en Conseil d'Etat, pris sur le rapport du ministre chargé des installations classées, après avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques. Ce décret soumet les installations à autorisation, à enregistrement ou à déclaration suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation.*
Les projets de décrets de nomenclature font l'objet d'une publication, éventuellement par voie électronique, avant transmission pour avis au Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques.»

1.5.4.1.1. Nomenclature des ICPE et régimes des parcs éoliens

L'**annexe de l'article R.511-9** du code de l'Environnement présente la nomenclature des installations classées.

L'annexe 4 a été modifiée par le décret n°2011-984 du 23 août 2011, avec l'ajout de la rubrique 2980 dédiée aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Cette rubrique soumet les installations d'éoliennes terrestres au régime d'autorisation ou de déclaration, en fonction des caractéristiques des aérogénérateurs :

- «au régime de l'autorisation les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW;

- au régime de la déclaration, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 MW et d'une puissance inférieure à 20 MW».

Le décret entre en vigueur à compter du lendemain de sa publication, soit le 24 août 2011.

Au regard de la nouvelle rubrique de la nomenclature des installations classées, le projet du Bois de St-Aubert est soumis au régime de l'autorisation.

1.5.4.1.2. Demande d'autorisation d'exploiter «ICPE»

- **Code de l'Environnement, partie réglementaire, articles R.512-2 et suivants**

Ces articles fixent les éléments nécessaires pour la demande d'autorisation au titre des ICPE, adressée à la préfecture.

Article R.512-2 - *«Toute personne qui se propose de mettre en service une installation soumise à autorisation adresse, dans les conditions prévues par la présente sous-section, une demande au préfet du département dans lequel cette installation doit être implantée.»*

Article R.512-3 - *«La demande prévue à l'article R.512-2, remise en sept exemplaires, mentionne :*

1° S'il s'agit d'une personne physique, ses nom, prénoms et domicile et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2° L'emplacement sur lequel l'installation doit être réalisée ;

3° La nature et le volume des activités que le demandeur se propose d'exercer ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles l'installation doit être rangée.

Lorsque le demandeur de l'autorisation requiert l'institution de servitudes d'utilité publique prévues à l'article L.515-8 pour une installation classée à implanter sur un site nouveau, il fait connaître le périmètre et les règles souhaités ;

4° Les procédés de fabrication que le demandeur mettra en oeuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation. Le cas échéant, le demandeur pourra adresser, en exemplaire unique et sous pli séparé, les informations dont la diffusion lui apparaîtrait de nature à entraîner la divulgation de secrets de fabrication ;

5° Les capacités techniques et financières de l'exploitant ;

6° Lorsqu'elle porte sur une installation destinée à l'élimination des déchets, l'origine géographique prévue des déchets ainsi que la manière dont le projet est compatible avec la réalisation du ou des plans prévus aux articles L.541-11, L.541-11-1, L.541-13, L.541-14 et L.541-14-1.»

Article R.512-6 - *«I.-A chaque exemplaire de la demande d'autorisation doivent être jointes les pièces suivantes :*

*1° **Une carte au 1/25 000 ou, à défaut, au 1/50 000 sur laquelle sera indiqué l'emplacement de l'installation projetée** ;*

*2° **Un plan à l'échelle de 1/2 500 au minimum des abords de l'installation jusqu'à une distance qui est au moins égale au dixième du rayon d'affichage fixé dans la nomenclature** des installations classées pour la rubrique dans laquelle l'installation doit être rangée, sans pouvoir être inférieure à 100 mètres. **Sur ce plan sont indiqués tous bâtiments avec leur affectation, les voies de chemin de fer, les voies publiques, les points d'eau, canaux et cours d'eau** ;*

*3° **Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que, jusqu'à 35 mètres au moins de celle-ci, l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que le tracé de tous les réseaux enterrés existants.** Une échelle réduite peut, à la requête du demandeur, être admise par l'administration ;*

*4° **L'étude d'impact** prévue à l'article L.122-1 dont le contenu est défini à l'article R.122-5 et complété par l'article R.512-8 ;*

*5° **L'étude de dangers** prévue à l'article L. 512-1 et définie à l'article R. 512-9 ; [...]*

6° Une notice portant sur la conformité de l'installation projetée avec les prescriptions législatives et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité du personnel ;

*7° Dans le cas d'une installation à implanter sur un site nouveau, **l'avis du propriétaire,** lorsqu'il n'est pas le demandeur, **ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation** ; ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le demandeur ;*

8° Pour les carrières et les installations de stockage de déchets, un document attestant que le demandeur est le propriétaire du terrain ou a obtenu de celui-ci le droit de l'exploiter ou de l'utiliser.

II.-Les études et documents prévus au présent article portent sur l'ensemble des installations ou équipements exploités ou projetés par le demandeur qui, par leur proximité ou leur connexité avec l'installation soumise à autorisation, sont de nature à en modifier les dangers ou inconvénients.»

➔ **Pour rappel, le dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE est désormais intégré à la demande d'autorisation unique, et constitue la partie «B» du présent dossier pour le projet éolien du Bois de St-Aubert.** Par ailleurs, ce dossier ne contient pas de notice hygiène et sécurité, prévue à l'alinéa 6 de l'article R.512-6 précité : **cette disposition n'est plus applicable dans le cadre de la procédure d'autorisation unique**.

1.5.4.1.3. Autorisation et prescriptions

Article R.512-28 - «L'arrêté d'autorisation et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires fixent les prescriptions nécessaires à la protection des intérêts mentionnés aux articles L.211-1, L.220-1 et L.511-1.

Ces prescriptions tiennent compte notamment, d'une part, de l'efficacité des meilleures techniques disponibles et de leur économie, d'autre part, de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants ainsi que de la gestion équilibrée de la ressource en eau.

Pour les installations soumises à des règles techniques fixées par un arrêté ministériel pris en application de l'article L.512-5, l'arrêté d'autorisation peut créer des modalités d'application particulières de ces règles.

L'arrêté d'autorisation fixe, s'il y a lieu, les prescriptions de nature à réduire ou à prévenir les pollutions à longue distance ainsi que les pollutions transfrontalières.

Sans préjudice des articles R.512-69 et R.512-70, l'arrêté d'autorisation fixe les conditions d'exploitation de l'installation en période de démarrage, de dysfonctionnement ou d'arrêt momentané.

L'arrêté d'autorisation fixe les moyens d'analyses et de mesures nécessaires au contrôle de l'installation et à la surveillance de ses effets sur l'environnement, ainsi que les conditions dans lesquelles les résultats de ces analyses et mesures sont portés à la connaissance de l'inspection des installations classées *et du service chargé de la police des eaux. Lorsque les installations relèvent des dispositions de l'article L.229-5, l'arrêté fixe les prescriptions en matière de déclaration et de quantification des émissions de gaz à effet de serre.[...]»*

Article R.512-29 - *«L'arrêté peut prévoir, après consultation des services départementaux d'incendie et de secours, l'obligation d'établir un plan d'opération interne en cas de sinistre. Le plan d'opération interne définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires que l'exploitant doit mettre en oeuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement. Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8, le plan d'opération interne est obligatoire et est établi avant la mise en service. Il est mis à jour et testé à des intervalles n'excédant pas trois ans.*

L'arrêté fixe également les mesures d'urgence qui incombent à l'exploitant sous le contrôle de l'autorité de police et les obligations de celui-ci en matière d'information et d'alerte des personnes susceptibles d'être affectées par un accident, quant aux dangers encourus, aux mesures de sécurité et au comportement à adopter.

L'arrêté d'autorisation mentionne en outre que, dans le cas où des prescriptions archéologiques ont été édictées par le préfet de région en application du décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, la réalisation des travaux est subordonnée à l'accomplissement préalable de ces prescriptions.»

Article R.512-30 - «Dans le cas d'une installation implantée *sur un site nouveau,* ***l'arrêté d'autorisation détermine également l'état dans lequel doit être remis le site*** *lors de l'arrêt définitif de l'installation.»*

➔ Pour rappel, les installations d'éoliennes font désormais l'objet d'un arrêté d'autorisation unique, incluant notamment l'autorisation d'exploiter au titre des ICPE.
L'arrêté d'autorisation unique comporte notamment, le cas échéant, les éléments indiqués aux articles R.512-28 à R.512-30 précités.

1.5.4.2. Dispositions particulières aux éoliennes

- **Code de l'Environnement**
  - **partie législative, articles L.553-1 et suivants**
  - **partie réglementaire, articles R.553-1 et suivants**

1.5.4.2.1. Conditions d'entrée dans la procédure ICPE pour les parcs éoliens existants et en instruction

Article L.553-1 *- «Sans préjudice des dispositions de l'article L.513-1, les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent classées au titre de l'article L.511-2, ayant fait l'objet de l'étude d'impact et de l'enquête publique prévues à l'article L.553-2, dans sa rédaction en vigueur jusqu'à la publication de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, et bénéficiant d'un permis de construire, peuvent être mises en service et exploitées dans le respect des prescriptions qui leur étaient applicables antérieurement à la date de leur classement au titre de l'article L.511-2.*

Les installations visées au premier alinéa sont, à cette date, soumises au titre Ier du présent livre et à ses textes d'application.

L'exploitant de ces installations doit se faire connaître du préfet dans l'année suivant la publication du décret portant modification de la nomenclature des installations classées. Les renseignements que l'exploitant doit transmettre au préfet ainsi que les mesures que celui-ci peut imposer afin de sauvegarder les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 sont précisés par décret en Conseil d'Etat.

Les demandes déposées pour des installations avant leur classement au titre de l'article L.511-2 et pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris sont instruites selon les dispositions qui leur étaient antérieurement applicables. Au terme de ces procédures, les installations concernées sont soumises au titre Ier du présent livre et à ses textes d'application.

Les installations terrestres de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent constituant des unités de production telles que définies au 3° de l'article 10 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, et dont la hauteur des mâts dépasse 50 mètres sont soumises à autorisation au titre de l'article L.511-2, au plus tard un an à compter de la date de publication de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 précitée. La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée à l'éloignement des installations d'une distance de 500 mètres par rapport aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi. L'autorisation d'exploiter tient compte des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par le schéma régional éolien mentionné au 3° du I de l'article L.222-1, si ce schéma existe.»

1.5.4.2.2. Obligation de démantèlement et de remise en état du site - constitution de garanties financières

Article L.553-3 *- «****L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation****, quel que soit le motif de la cessation de l'activité.* ***Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires****.*

Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L.511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue au II de l'article L.171-8, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées.»
Le décret n°2011-985 du 23 août 2011, en application de l'article L.553-3, définit les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières (Articles R.553-1 à 4), et précise les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des aérogénérateurs (Articles R.553-5 à 8).

Article R.553-1 *- «I. - La mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L.512-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.553-6. Le montant des garanties financières exigées ainsi que les modalités d'actualisation de ce montant sont fixés par l'arrêté d'autorisation de l'installation.*

II. - Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe, en fonction de l'importance des installations, les modalités de détermination et de réactualisation du montant des garanties financières qui tiennent notamment compte du coût des travaux de démantèlement.

III. - Lorsque la société exploitante est une filiale au sens de l'article L.233-3 du code de commerce et en cas de défaillance de cette dernière la responsabilité de la maison mère peut être recherchée dans les conditions prévues à l'article L.512-17.

Article R.553-2 - *«Les garanties financières exigées au titre de l'article L.553-3 sont constituées dans les conditions prévues aux I, III et V de l'article R.516-2 et soumises aux dispositions des articles R.516-4 à R.516-6. Le préfet les met en œuvre soit en cas de non-exécution par l'exploitant des opérations mentionnées à l'article R. 553-6, après intervention des mesures prévues à l'article L.514-1, soit en cas de disparition juridique de l'exploitant.»*

Article R.553-3 - *«Les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent existantes à la date d'entrée en vigueur du décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées, pour y introduire les installations mentionnées à l'article L.553-1, sont mises en conformité avec les obligations de garanties financières prévues à l'article L.553-3, dans un délai de quatre ans à compter de la date de publication dudit décret.»*

Article R.553-4 - *«Lorsque l'installation change d'exploitant, le nouvel exploitant joint à la déclaration prévue à l'article R.512-68 le document mentionné à l'article R.553-2 attestant des garanties que le nouvel exploitant a constituées.»*

Article R.553-6 - *«Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

a) Le démantèlement des installations de production ;

b) L'excavation d'une partie des fondations ;

c) La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;

d) La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Un arrêté du ministre chargé de l'environnement fixe les conditions techniques de remise en état.»

Article R.553-7 - *«I. - Lorsqu'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifie au préfet la date de cet arrêt un mois au moins avant celui-ci. Il est donné récépissé sans frais de cette notification.*

II. - La notification prévue au I indique les mesures prises ou prévues pour assurer les opérations prévues à l'article R.553-6.

III. - En cas de carence de l'exploitant dans la mise en œuvre des mesures prévues au II, il est fait application des procédures prévues à l'article L.514-1. Le cas échéant, le préfet met en œuvre les garanties financières dans les conditions prévues à l'article R.553-2.

IV. - A tout moment, même après la remise en état du site, le préfet peut imposer à l'exploitant, par arrêté pris en application des articles L.512-3, L.512-7-5, L.512-12 ou L. 512-20, les prescriptions nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L.511-1.»

Article R.553-8 - *«Lorsque les travaux, prévus à l'article R.553-6 ou prescrits par le préfet, sont réalisés, l'exploitant en informe le préfet. L'inspecteur des installations classées constate par procès-verbal la réalisation des travaux. Il transmet le procès-verbal au préfet qui en adresse un exemplaire à l'exploitant ainsi qu'au maire ou au président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme et au propriétaire du terrain.»*

1.5.5. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité

■ **Code de l'Energie, partie législative, articles L.311-1 et suivants**
Ces articles fixent **les règles gérant la production d'électricité**, et notamment l'**obligation d'obtenir une autorisation d'exploiter.**

Article L.311-5 *- «L'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité est délivrée par l'autorité administrative en tenant compte des critères suivants :*

1° La sécurité et la sûreté des réseaux publics d'électricité, des installations et des équipements associés ;

2° Le choix des sites, l'occupation des sols et l'utilisation du domaine public ;

3° L'efficacité énergétique ;

4° Les capacités techniques, économiques et financières du candidat ou du demandeur ;

5° La compatibilité avec les principes et les missions de service public, notamment avec les objectifs de programmation pluriannuelle des investissements et la protection de l'environnement ;

6° Le respect de la législation sociale en vigueur.
L'autorisation est nominative et incessible. En cas de changement d'exploitant, l'autorisation ne peut être transférée au nouvel exploitant que par décision de l'autorité administrative.»

Article L.311-6 *- «**Les installations dont la puissance installée par site de production est inférieure ou égale à un seuil, dépendant du type d'énergie utilisée et fixé par décret en Conseil d'Etat, sont réputées autorisées**.*
Les installations existantes, régulièrement établies au 11 février 2000, sont également réputées autorisées.
Lorsque l'augmentation de la puissance installée d'une installation existante est inférieure à 10 %, elle fait l'objet d'une déclaration de l'exploitant adressée à l'autorité administrative.»

■ **En application de l'article L.311-6 précité, le décret n°2011-1893 du 14 décembre 2011 modifiant le décret n°2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité** met en place une **procédure d'autorisation d'office** pour certaines installations de production d'électricité et fixe le **contenu de la demande d'autorisation d'exploiter** pour les autres installations.

Article 1 *- «I.-En application du premier alinéa de l'article L. 311-6 du code de l'énergie, toute installation de production d'électricité utilisant l'un des types d'énergie ci-dessous est réputée autorisée dès lors que sa puissance installée est inférieure ou égale au seuil fixé pour ce type d'énergie, soit : [...]*

*- installations utilisant l'énergie mécanique du vent : **30 mégawatts** ; [...]*

Pour l'application des seuils mentionnés ci-dessus, la puissance à prendre en compte est, pour les installations de production disposant d'un même point de livraison unique aux réseaux publics d'électricité, la somme de leurs puissances installées.»

Article 2 *- «La demande d'autorisation d'exploiter est adressée en un exemplaire au ministre chargé de l'énergie.*

Sous la responsabilité du pétitionnaire, la demande comporte les indications et les pièces suivantes :

1° S'il s'agit d'une personne physique, ses nom, prénom et domicile ou, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social, ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2° Une note précisant les capacités techniques, économiques et financières du pétitionnaire ;

3° Les caractéristiques principales de l'installation de production, précisant au moins la capacité de production, les énergies primaires et les techniques de production utilisées, les rendements énergétiques, ainsi que les durées de fonctionnement (base, semi-base ou pointe) ;

4° La localisation de l'installation de production, ainsi que le numéro d'identité de l'établissement considéré au répertoire national des entreprises et des établissements une installation dont l'emprise s'étend sur plusieurs départements est réputée située dans le département où se situe son point de raccordement ;

5° Une note relative à l'incidence du projet sur la sécurité et la sûreté des réseaux publics d'électricité, et des installations et équipements qui leur sont associés, et établie notamment au regard des prescriptions prévues à l'article L. 342-5 du code de l'énergie ;

6° Une note relative à l'application de la législation sociale dans l'établissement ;

7° Une note exposant l'intérêt que présente le site pour la production électrique et une liste commentée des dispositions environnementales susceptibles d'être applicables sur le site ;

8° La copie, s'il y a lieu, du récépissé mentionné à l'article R. 423-3 du code de l'urbanisme.

La demande précise également, pour information, la ou les destinations prévues de l'électricité produite, à savoir, notamment, utilisation pour les besoins propres du producteur, vente à des consommateurs finals éligibles ou à des clients éligibles, à Electricité de France ou à un distributeur non nationalisé, dans le cadre d'appels d'offres, de l'obligation d'achat ou de relations contractuelles autres.

Le ministre chargé de l'énergie accuse réception de la demande. Sous réserve des secrets protégés par la loi, il procède à la publication, par extraits, au Journal officiel de la République française, des principales caractéristiques de la demande, relatives à la capacité de production, aux énergies primaires et aux techniques de production utilisées, ainsi qu'à la localisation de l'installation.»

Article 3 *- «Le ministre chargé de l'énergie statue sur la demande d'autorisation d'exploiter dans un délai de quatre mois à compter de la date de réception de la demande d'autorisation complète. Il peut demander des précisions complémentaires au pétitionnaire. L'autorisation d'exploiter précise les conditions dans lesquelles l'installation de production devra être exploitée. Le refus d'autorisation est motivé.»*

➔ Pour rappel, la demande d'autorisation d'exploiter «Energie» est désormais intégrée dans la demande d'autorisation unique.

En outre, le parc éolien du Bois de St-Aubert, d'une puissance totale de 12 MW, dispose donc d'ores-et-déjà de l'autorisation d'exploiter «Energie». Le présent dossier de demande d'autorisation unique ne contient donc pas la demande d'autorisation d'exploiter «Energie» décrite ci-avant.

Cf. «11.1. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité», page 439

1.5.6. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité

■ **Code de l'Energie, partie législative, articles L.323-11 et suivants**
Ces articles fixent les **règles gérant le contrôle de la construction et de l'exploitation des ouvrages de transport et de distribution de l'électricité**.

Article L.323-11 *- «L'exécution des travaux déclarés d'utilité publique est précédée d'une notification directe aux intéressés et d'un affichage dans chaque commune et ne peut avoir lieu qu'après approbation du projet de détail des tracés par l'autorité administrative.*

Des décrets en Conseil d'Etat déterminent :

1° Les formes de l'instruction des projets de construction des ouvrages de transport et de distribution d'électricité. En outre, les ouvrages dont la tension maximale est supérieure à 50 kilovolts ainsi que les ouvrages privés qui empruntent le domaine public font l'objet d'une approbation par l'autorité administrative ;

2° L'organisation du contrôle de la construction et de l'exploitation de ces ouvrages, les frais du contrôle étant à la charge du concessionnaire ;

3° Les mesures relatives à la police et à la sécurité de l'exploitation du transport et de la distribution d'électricité.»

■ **Le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques**

➔ Pour rappel, la demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité est désormais intégrée dans la demande d'autorisation unique.
Conformément à l'article 6 du décret n°2014-450 du 2 mai 2014, l'étude de dangers du présent projet éolien traite cet aspect.

Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

1.5.7. Demande d'autorisation de défrichement

■ **Code Forestier (nouveau)**
- partie législative, articles L.341-1 et suivants
- partie réglementaire, articles R.341-1 et suivants
Ces articles fixent **les règles relatives au défrichement et à la demande d'autorisation.**

Article L.341-1 - *«Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.*
Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique.
La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, qui reste soumis aux dispositions du présent titre.»

Article L.341-3 - *«Nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation.*
L'autorisation est délivrée à l'issue d'une procédure fixée par décret en Conseil d'Etat.
La validité des autorisations de défrichement est de cinq ans.[...]»

Article L.342-1 - *«Sont exemptés des dispositions de l'article L. 341-3 les défrichements envisagés dans les cas suivants :*

1° Dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ;

2° Dans les parcs ou jardins clos et attenants à une habitation principale, lorsque l'étendue close est inférieure à 10 hectares. Toutefois, lorsque les défrichements projetés dans ces parcs sont liés à la réalisation d'une opération d'aménagement prévue au titre Ier du livre III du code de l'urbanisme ou d'une opération de construction soumise à autorisation au titre de ce code, cette surface est abaissée à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat ;

3° Dans les zones définies en application du 1° de l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou réglementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole et pastorale de bois situés dans une zone agricole définie en application de l'article L. 123-21 du même code ;

4° Dans les jeunes bois de moins de vingt ans sauf s'ils ont été conservés à titre de réserves boisées ou plantés à titre de compensation en application de l'article L. 341-6 ou bien exécutés dans le cadre de la restauration des terrains en montagne ou de la protection des dunes.»

Article R.341-1 - *«La demande d'autorisation de défrichement est adressée par tout moyen permettant d'établir date certaine au préfet du département où sont situés les terrains à défricher.*

La demande est présentée soit par le propriétaire des terrains ou son mandataire, soit par une personne morale ayant qualité pour bénéficier sur ces terrains de l'expropriation pour cause d'utilité publique, des servitudes prévues aux articles L. 323-4 et L. 433-6 du code de l'énergie et à l'article L. 555-27 du code de l'environnement ou de la servitude instituée par l'article 53 de la loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, soit par une personne susceptible de bénéficier de l'autorisation d'exploiter une carrière en application de l'article L. 512-1 ou de l'article L. 512-7-1 du code de l'environnement, d'une autorisation de recherches ou d'un permis exclusif de carrières prévus aux articles L. 322-1 et L. 333-1 du code minier.

La demande est accompagnée d'un dossier comprenant les informations et documents suivants :

1° Les pièces justifiant que le demandeur a qualité pour présenter la demande et, hors le cas d'expropriation, l'accord exprès du propriétaire si ce dernier n'est pas le demandeur ou, en cas d'application des articles L. 323-4 et L. 433-6 du code de l'énergie et de l'article L. 555-27 du code de l'environnement, l'accusé de réception de la notification au propriétaire de la demande d'autorisation ;

2° L'adresse du demandeur et celle du propriétaire du terrain si ce dernier n'est pas le demandeur ;

3° Lorsque le demandeur est une personne morale, l'acte autorisant le représentant qualifié de cette personne morale à déposer la demande ;

4° La dénomination des terrains à défricher ;

5° Un plan de situation permettant de localiser la zone à défricher ;

6° Un extrait du plan cadastral ;

7° L'indication de la superficie à défricher par parcelle cadastrale et du total de ces superficies ;

8° S'il y a lieu, l'étude d'impact définie à l'article R. 122-5 du code de l'environnement lorsqu'elle est requise en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 du même code ;

9° Une déclaration du demandeur indiquant si, à sa connaissance, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande ;

10° La destination des terrains après défrichement ;

11° Un échéancier prévisionnel dans le cas d'exploitation de carrière.

➔ Pour rappel, la demande de défrichement est désormais intégrée dans la demande d'autorisation unique.
L'implantation du parc éolien du Bois de St-Aubert ne nécessite aucun défrichement. En effet, les sites d'implantation retenus pour l'implantation des éoliennes et des installations connexes ne sont pas localisés en milieu boisé.
Par conséquent, dans le cadre du présent projet éolien, une autorisation de défrichement n'est pas requise.

Cf. «11.3. Demande d'autorisation de défrichement», page 439

1.5.8. Demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées

■ **Code de l'environnement :**
- partie législative, articles L.411-1 et suivants
- partie réglementaire, articles R.411-1 et suivants
C-es articles fixent **les règles de préservation du patrimoine naturel.**

Article L.411-1 - *«I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :*

1° La destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.»

Article L.411-2 - *«Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées : [...]*

4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.[...]»

Article R.411-13 - *Les ministres chargés de la protection de la nature, de l'agriculture et le cas échéant des pêches maritimes fixent par arrêté conjoint pris après avis du Conseil national de la protection de la nature :*

1° Les modalités de présentation et la procédure d'instruction des demandes de dérogations ; pour les opérations réalisées à l'intérieur d'un cœur de parc national, la dérogation est délivrée après avis conforme du directeur de l'établissement public du parc national et tient lieu de l'autorisation spéciale prévue par le décret de création du parc ;

2° Si nécessaire, pour certaines espèces dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, les conditions et limites dans lesquelles les dérogations sont accordées afin de garantir le respect des dispositions du 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement.»

■ En application de ces dispositions, les Chiroptères présents sur le territoire métropolitain sont protégés par l'**arrêté du 23 avril 2007** fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
La plupart des espèces d'Oiseaux présents sur le territoire métropolitain sont protégées par l'**arrêté du 29 octobre 2009** fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

■ Enfin, l'**arrêté du 19 février 2007** fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

➔ Pour rappel, la demande de dérogation susvisée est désormais intégrée dans la demande d'autorisation unique.

Dans le cadre du présent dossier de demande d'autorisation unique, l'expertise écologique réalisée par O2 Environnement intègre une analyse des effets du projet sur les espèces protégées afin de conclure sur la nécessité ou non de solliciter une demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées.

Cf. «11.4. Le projet éolien et la conservation des espèces protégées : nécessité d'une dérogation?», page 439

1.5.9. Etude d'impact

■ **Code de l'environnement**
- Partie législative, articles L.122-1 et suivants
- Partie réglementaire, articles R.122-1 et suivants, et articles R.512-6 et suivants

Les études d'impact et les enquêtes publiques ont fait l'objet d'un profond renouvellement.
Le décret n°2011-2019 du 29/12/2011, portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, est entré en vigueur le 1er juin 2012.

Contenu de l'étude d'impact

Les projets éoliens soumis à autorisation doivent faire l'objet d'une étude d'impact dont le contenu est approfondi par rapport aux dispositions de l'article R.122-5, comme le précise l'article R.512-6.

Article R.122-5 - *«I. – Le contenu de l'étude d'impact est* ***proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine****.*

II. – L'étude d'impact présente :

1° Une ***description du projet*** *comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en oeuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.*

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IV de la loi no 2006-686 du 13 juin 2006 modifiée relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R.512-3 et de l'article 8 du décret no 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;

2° Une ***analyse de l'état initial de la zone*** *et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;*

3° Une ***analyse des effets*** *négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2o et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;*

4° Une ***analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus****. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

– ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ;

5° Une ***esquisse des principales solutions de substitution*** *examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et* ***les raisons pour lesquelles****, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine,* ***le projet présenté a été retenu*** *;*

6° Les éléments permettant d'apprécier la ***compatibilité du projet avec l'affectation des sols*** *définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-3 ;*

7° Les ***mesures prévues*** *par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :*

– ***éviter les effets négatifs notables du projet*** *sur l'environnement ou la santé humaine et* ***réduire les effets n'ayant pu être évités*** *;*

– ***compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables*** *du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont*

pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3o ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ;

*8° Une **présentation des méthodes** utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;*

*9° Une **description des difficultés éventuelles**, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;*

*10° Les **noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs** de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;*

11° Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ;

12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.

III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R.122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;

– une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;

– une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;

– une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;

– une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en oeuvre en application des dispositions des articles R.571-44 à R.571-52.

*IV. – Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un **résumé non technique** des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.*

V. – Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.

VI. – Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R.414-23.

*VII. – **Pour les installations classées pour la protection de l'environnement** relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IV de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée, **le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété en tant que de besoin conformément aux articles R. 512-6 et R. 512-8** du présent code et à l'article 9 du décret du 2 novembre 2007 susmentionné.»*

***Article R.512-8 -** «I. – Le contenu de l'étude d'impact mentionnée à l'article R.512-6 doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés aux articles L.211-1 et L.511-1.*

*II. - Le contenu de l'étude d'impact est défini à l'article R.122-5. **Il est complété par les éléments suivants** :*

1° L'analyse mentionnée au 3° du II de l'article R.122-5 précise notamment, en tant que de besoin, l'origine, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, les effets sur le climat le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique des appareils qui seront employés ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer, le mode et les conditions d'approvisionnement en eau et d'utilisation de l'eau ;

2° Les mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 7° du II de l'article R.122-5 font l'objet d'une description des performances attendues, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses ainsi que leur surveillance, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées, du transport des produits fabriqués et de l'utilisation rationnelle de l'énergie ;

*3° Elle présente les **conditions de remise en état du site après exploitation**.*

III. - Pour les installations visées à la section 8 du chapitre V du présent titre, le contenu de l'étude d'impact comporte en outre les compléments mentionnés au I de l'article R. 515-59.»

La présente étude d'impact respecte ces exigences réglementaires.

➔ Elle est également complétée dans le cadre de la procédure d'autorisation unique conformément aux articles 5 à 8 du décret n°2014-450 du 2 mai 2014.

1.5.10. Enquête publique

- **Code de l'environnement**
  - **Partie législative, articles L.123-1 et suivants**
  - **Partie réglementaire, articles R.123-1 et suivants, et article R.512-14**

Les études d'impact et les enquêtes publiques ont fait l'objet d'un profond renouvellement.
Le décret n°2011-2018 du 29/12/2011, portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement, est entré en vigueur le 1er juin 2012.

La rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées prévoit un rayon d'enquête publique fixé à 6 km (déterminé à partir des aérogénérateurs les plus en périphérie du site d'implantation).

➔ Le projet éolien du Bois de St-Aubert est soumis à l'enquête publique dans le cadre du régime ICPE, et plus globalement dans le cadre de la procédure d'autorisation unique

1.5.10.1. Durée de l'enquête publique

***Article R.123-6** – «La durée de l'enquête publique est fixée par l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête. **Cette durée ne peut être inférieure à trente jours et ne peut excéder deux mois**, sauf le cas où les dispositions des articles R.123-22 ou R.123-23 sont mises en oeuvre.*
*Toutefois, par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut, après information de l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête, **prolonger celle-ci pour une durée maximale de trente jours, notamment lorsqu'il décide d'organiser une réunion d'information et d'échange avec le public** durant cette période de prolongation de l'enquête.*
Sa décision doit être notifiée à l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête au plus tard huit jours avant la fin de l'enquête. Elle est portée à la connaissance du public, au plus tard à la date prévue initialement pour la fin de l'enquête, par un affichage réalisé dans les conditions de lieu prévues au II de l'article R.123-11 ainsi que, le cas échéant, par tout autre moyen approprié.
Lorsqu'il est fait application des dispositions des deux précédents alinéas du présent article, l'accomplissement des formalités prévues à l'article R.123-18 est reporté à la clôture de l'enquête ainsi prorogée.»

1.5.10.2. Composition du dossier d'enquête publique

***Article R.123-8** – «Le dossier soumis à l'enquête publique comprend les pièces et avis exigés par les législations et réglementations applicables au projet, plan ou programme.*

Le dossier comprend au moins :

*«1° Lorsqu'ils sont requis, l'**étude d'impact et son résumé non technique** ou l'évaluation environnementale et son résumé non technique, et, le cas échéant, la décision d'examen au cas par cas de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement visée au I de l'article L.122-1 ou au IV de l'article L.122-4, ainsi que **l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente** en matière d'environnement mentionné aux articles L.122-1 et L.122-7 du présent code ou à l'article L.121-12 du code de l'urbanisme ;*

2° En l'absence d'étude d'impact ou d'évaluation environnementale, une note de présentation précisant les coordonnées du maître d'ouvrage ou du responsable du projet, plan ou programme, l'objet de l'enquête, les caractéristiques les plus importantes du projet, plan ou programme et présentant un résumé des principales raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de l'environnement, le projet, plan ou programme soumis à enquête a été retenu ;

*3° La **mention des textes qui régissent l'enquête publique** en cause et l'indication de la façon dont cette enquête s'insère dans la procédure administrative relative au projet, plan ou programme considéré, ainsi que la ou les **décisions pouvant être adoptées au terme de l'enquête** et les autorités compétentes pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation ;*

*4° Lorsqu'ils sont rendus obligatoires par un texte législatif ou réglementaire préalablement à l'ouverture de l'enquête, les **avis émis sur le projet**, plan, ou programme. Dans le cas d'avis très volumineux, une consultation peut en être organisée par voie électronique dans les locaux de consultation du dossier ;*

*5° Le **bilan de la procédure de débat public** organisée dans les conditions définies aux articles L.121-8 à L.121-15, **ou de la concertation** définie à l'article L.121-16, ou de toute autre procédure prévue par les textes en vigueur permettant au public de participer effectivement au processus de décision. Lorsqu'aucune concertation préalable n'a eu lieu, le dossier le mentionne ;*

*6° La **mention des autres autorisations nécessaires** pour réaliser le projet, plan ou programme, en application du I de l'article L.214-3, des articles L.341-10 et L.411-2 (4°) du code de l'environnement, ou des articles L.311-1 et L.312-1 du code forestier.»*

1.5.10.3. Organisation de l'enquête publique

***Article R.123-9** – «**L'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête précise par arrêté**, quinze jours au moins avant l'ouverture de l'enquête et après concertation avec le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête :*

*1° L'**objet de l'enquête,** notamment les caractéristiques principales du projet, plan ou programme, la date à laquelle celle-ci sera ouverte et sa durée ;*

*2° **La ou les décisions pouvant être adoptée(s) au terme de l'enquête et les autorités compétentes** pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation ;*

*3° **Le nom et les qualités du commissaire enquêteur** ou des membres de la commission d'enquête, et de leurs suppléants ;*

*4° **Les lieux, ainsi que les jours et heures où le public pourra consulter le dossier d'enquête et présenter ses observations** sur le registre ouvert à cet effet ; en cas de pluralité de lieux d'enquête, l'arrêté désigne parmi eux le siège de l'enquête, où toute correspondance relative à l'enquête peut être adressée au commissaire enquêteur ou à la commission d'enquête ;*

*5° **Les lieux, jours et heures où le commissaire enquêteur** ou la commission d'enquête, représentée par un ou plusieurs de ses membres, **se tiendra à la disposition du public** pour recevoir ses observations ;*

*6° Le cas échéant, **la date et le lieu des réunions d'information et d'échange** envisagées ;*

*7° **La durée et les lieux où, à l'issue de l'enquête, le public pourra consulter le rapport et les conclusions** du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête ;*

*8° L'**existence d'une évaluation environnementale, d'une étude d'impact** ou, à défaut, d'un dossier comprenant les informations environnementales se rapportant à l'objet de l'enquête, et du lieu où ces documents peuvent être consultés ;*

*9° L'**existence de l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente** en matière d'environnement mentionné aux articles L.122-1 et L.122-7 du présent code ou de l'article L.121-12 du code de l'urbanisme et le lieu où il peut être consulté ;*

10° L'information selon laquelle, le cas échéant, le dossier d'enquête publique est transmis à un autre Etat, membre de l'Union européenne ou partie à la convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière, signée à Espoo le 25 février 1991, sur le territoire duquel le projet est susceptible d'avoir des incidences notables ;

*11° L'**identité de la ou des personnes responsables du projet**, plan ou programme ou de l'autorité auprès de laquelle des informations peuvent être demandées ;*

12° Le cas échéant, l'adresse du site internet sur lequel des informations relatives à l'enquête pourront être consultées, ou les moyens offerts au public de communiquer ses observations par voie électronique.

***Toute personne peut, sur sa demande et à ses frais, obtenir communication du dossier d'enquête publique auprès de l'autorité compétente** pour ouvrir et organiser l'enquête dès la publication de l'arrêté d'ouverture de l'enquête.*

***Article R.512-14 -** «I. – L'enquête publique est régie par les dispositions du chapitre 3 du titre II du livre I^er^ et sous réserve des dispositions du présent article.*

*II. – **Lorsque le dossier est complet, le préfet communique dans le mois** la demande au président du tribunal administratif en lui indiquant les dates qu'il se propose de retenir pour l'ouverture et la clôture de l'enquête publique. Simultanément, il saisit l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement mentionnée à l'article L.122-1 et informe le demandeur de l'ensemble de ces saisines.*

*III. – Les communes, dans lesquelles il est procédé à l'affichage de l'avis au public prévu au I de l'article R. 123-11, sont celles concernées par les risques et inconvénients dont l'établissement peut être la source et, au moins, celles dont une partie du territoire est située à une distance, prise à partir du périmètre de l'installation, inférieure au **rayon d'affichage fixé dans la nomenclature des installations classées** pour la rubrique dont l'installation relève.*

*IV. – Les résumés non techniques mentionnés au III de l'article R.512-8 et au II de l'article R.512-9 sont **publiés sur le site internet de la préfecture** dans les mêmes conditions de délai que celles prévues par l'article R.123-11.*

Lorsque l'installation fait l'objet d'un plan particulier d'intervention en application du décret n°2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, l'avis au public mentionné au I de l'article R.123-11 le mentionne.

V.-A la requête du demandeur, ou de sa propre initiative, le préfet peut disjoindre du dossier soumis à l'enquête et aux consultations prévues ci-après les éléments de nature à entraîner, notamment, la divulgation de secrets de fabrication ou à faciliter des actes susceptibles de porter atteinte à la santé, la sécurité et la salubrité publiques.»

➔ Pour rappel, dans le cadre de l'expérimentation de la procédure d'autorisation unique, le décret n°2014-450 du 2 mai 2014 précise (dans l'article 14) que le délai mentionné au II de l'article R512-14 susmentionné est réduit à deux semaines.

1.5.10.4. Publicité de l'enquête

***Article R.123-11 -** «I. – **Un avis portant les indications mentionnées à l'article R.123-9 à la connaissance du public est publié en caractères apparents 15 jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les 8 premiers jours de celle-ci dans deux journaux** régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés. Pour les projets, plans ou programmes d'importance nationale, cet avis est, en outre, publié dans deux journaux à diffusion nationale quinze jours au moins avant le début de l'enquête.*

*II. – L'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête désigne les lieux où **cet avis doit être publié par voie d'affiches** et, éventuellement, par tout autre procédé.*

***Pour les projets, sont au minimum désignées toutes les mairies des communes sur le territoire desquelles se situe le projet**. Pour les plans et programmes de niveau départemental ou régional, sont au minimum désignées les préfectures et sous-préfectures.*

***Cet avis est publié 15 jours au moins avant l'ouverture** de l'enquête et pendant toute la durée de celle-ci.*

Lorsque certaines de ces communes sont situées dans un autre département, l'autorité chargée de l'ouverture de l'enquête prend l'accord du préfet de ce département pour cette désignation. Ce dernier fait assurer la publication de l'avis dans ces communes selon les modalités prévues à l'alinéa précédent.

*L'**avis d'enquête est également publié sur le site internet de l'autorité compétente** pour ouvrir et organiser l'enquête, lorsque celle-ci dispose d'un site.*

*III. – En outre, dans les mêmes conditions de délai et de durée, et sauf impossibilité matérielle justifiée, **le responsable du projet procède à l'affichage du même avis sur les lieux prévus pour la réalisation du projet.** Ces affiches doivent être visibles et lisibles de la ou, s'il y a lieu, des voies publiques, et être conformes à des caractéristiques et dimensions fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement.»*

1.5.10.5. Observations, propositions et contre-proposition du public

***Article R.123-13** – «**Pendant la durée de l'enquête, le public peut consigner ses observations, propositions et contre-propositions sur le registre d'enquête**, établi sur feuillets non mobiles, coté et paraphé par le commissaire enquêteur ou un membre de la commission d'enquête, tenu à leur disposition dans chaque lieu où est déposé un dossier.*

*Les observations, propositions et contre-propositions peuvent également être **adressées par correspondance** au commissaire enquêteur ou au président de la commission d'enquête au siège de l'enquête, et **le cas échéant, selon les moyens de communication électronique** indiqués dans l'arrêté d'ouverture de l'enquête. Elles sont tenues à la disposition du public au siège de l'enquête dans les meilleurs délais.*

*En outre, **les observations écrites et orales du public sont également reçues par le commissaire enquêteur** ou par un membre de la commission d'enquête, aux lieux, jours et heures qui auront été fixés et annoncés dans les conditions prévues aux articles R.123-9 à R.123-11.*

***Les observations du public sont consultables et communicables aux frais de la personne qui en fait la demande pendant toute la durée de l'enquête**.»*

1.5.10.6. Réunion d'information et d'échange avec le public

Article R.123-17 *- «Sans préjudice des cas prévus par des législations particulières,* ***lorsqu'il estime que l'importance ou la nature du projet****, plan ou programme ou les conditions de déroulement de l'enquête publique* ***rendent nécessaire l'organisation d'une réunion d'information et d'échange avec le public, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête en informe l'autorité en charge*** *de l'ouverture et de l'organisation de l'enquête ainsi que le responsable du projet, plan ou programme en leur indiquant les modalités qu'il propose pour l'organisation de cette réunion.*

Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête définit, en concertation avec l'autorité en charge de l'ouverture et de l'organisation de l'enquête et le responsable du projet, plan ou programme, les modalités d'information préalable du public et du déroulement de cette réunion.

En tant que de besoin, ***la durée de l'enquête peut être prolongée*** *dans les conditions prévues à l'article R. 123-6 pour permettre l'organisation de la réunion publique.*

A l'issue de la réunion publique, un compte rendu est établi par le commissaire enquêteur *ou par le président de la commission d'enquête et adressé dans les meilleurs délais au responsable du projet, plan ou programme, ainsi qu'à l'autorité en charge de l'ouverture et de l'organisation de l'enquête.* ***Ce compte rendu, ainsi que les observations éventuelles du responsable du projet****, plan ou programme* ***sont annexés par le commissaire enquêteur ou par le président de la commission d'enquête au rapport de fin d'enquête.***

Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut, aux fins d'établissement de ce compte rendu, procéder à l'enregistrement audio ou vidéo de la réunion d'information et d'échange avec le public. Le début et la fin de tout enregistrement doit être clairement notifié aux personnes présentes. Ces enregistrements sont transmis, exclusivement et sous sa responsabilité, par le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête avec son rapport de fin d'enquête à l'autorité en charge de l'ouverture et de l'organisation de l'enquête.

Les frais d'organisation de la réunion publique sont à la charge du responsable du projet*, plan ou programme.»*

1.5.10.7. Clôture de l'enquête

Article R.123-18 *- «****A l'expiration du délai d'enquête, le registre d'enquête est mis à disposition du commissaire enquêteur ou du président de la commission d'enquête et clos par lui****. En cas de pluralité de lieux d'enquête, les registres sont transmis sans délai au commissaire enquêteur ou au président de la commission d'enquête et clos par lui.*

Dès réception du registre et des documents annexés, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête rencontre, dans la huitaine, le responsable du projet, plan ou programme et lui communique les observations écrites et orales consignées dans un procès-verbal de synthèse. ***Le responsable du projet, plan ou programme dispose d'un délai de 15 jours pour produire ses observations éventuelles.****»*

1.5.10.8. Rapport et conclusions

Article R.123-19 *– «****Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête établit un rapport*** *qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies.*

Le rapport comporte le rappel de l'objet du projet, plan ou programme, la liste de l'ensemble des pièces figurant dans le dossier d'enquête, une synthèse des observations du public, une analyse des propositions et contre-propositions produites durant l'enquête et, le cas échéant, les observations du responsable du projet, plan ou programme en réponse aux observations du public.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet*.*

Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête transmet à l'autorité compétente pour organiser l'enquête l'exemplaire du dossier de l'enquête déposé au siège de l'enquête, accompagné du ou des registres et pièces annexées, avec le rapport et les conclusions motivées. Il transmet simultanément une copie du rapport et des conclusions motivées au président du tribunal administratif.

Si, dans un délai de 30 jours à compter de la date de clôture de l'enquête, le commissaire enquêteur n'a pas remis son rapport et ses conclusions motivées, ni présenté à l'autorité compétente pour organiser l'enquête, conformément à la faculté qui lui est octroyée à l'article L.123-15, une demande motivée de report de ce délai, il est fait application des dispositions du quatrième alinéa de l'article L.123-15.»

Article R.123-20 *– «A la réception des conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, l'autorité compétente pour organiser l'enquête, lorsqu'elle constate une insuffisance ou un défaut de motivation de ces conclusions susceptible de constituer une irrégularité dans la procédure, peut en informer le président du tribunal administratif ou le conseiller délégué par lui dans un délai de 15 jours, par lettre d'observation.*

Si l'insuffisance ou le défaut de motivation est avéré, le président du tribunal administratif ou le conseiller qu'il délègue, dispose de 15 jours pour demander au commissaire enquêteur ou à la commission d'enquête de compléter ses conclusions. En l'absence d'intervention de la part du président du tribunal administratif ou du conseiller qu'il délègue dans ce délai de 15 jours, la demande est réputée rejetée. La décision du président du tribunal administratif ou du conseiller qu'il délègue n'est pas susceptible de recours.

Dans un délai de 15 jours à compter de la réception des conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, le président du tribunal administratif ou le conseiller qu'il délègue peut également intervenir de sa propre initiative auprès de son auteur pour qu'il les complète, lorsqu'il constate une insuffisance ou un défaut de motivation de ces conclusions susceptible de constituer une irrégularité dans la procédure.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête est tenu de remettre ses conclusions complétées à l'autorité compétente pour organiser l'enquête et au président du tribunal administratif dans un délai d'un mois.»

Article R.123-21 *– «L'autorité compétente pour organiser l'enquête adresse, dès leur réception, copie du rapport et des conclusions au responsable du projet, plan ou programme.*

Copie du rapport et des conclusions est également adressée à la mairie de chacune des communes où s'est déroulée l'enquête et à la préfecture de chaque département concerné pour y être sans délai tenue à la disposition du public pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête*.*

Lorsqu'elle a publié l'avis d'ouverture de l'enquête sur son site internet, l'autorité compétente pour organiser l'enquête publie le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête sur ce même site et le tient à la disposition du public pendant un an.»

1.5.11. Production électrique d'origine éolienne

1.5.11.1. Politique énergétique nationale actuelle

■ **Code de l'Énergie, partie législative, articles L.100-1 et suivants**
Ces articles traduisent **les objectifs de la politique énergétique** française.

Article L.100-1 *- «La politique énergétique garantit l'indépendance stratégique de la nation et favorise sa compétitivité économique. Cette politique vise à :*

- assurer la sécurité d'approvisionnement ;

- maintenir un prix de l'énergie compétitif ;

- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre ;

- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie.»

Article L.100-2 *- «Pour atteindre les objectifs définis à l'article L.100-1, l'Etat, en cohérence avec les collectivités territoriales, veille, en particulier, à :*

- maîtriser la demande d'énergie et favoriser l'efficacité ainsi que la sobriété énergétiques ;

- diversifier les sources d'approvisionnement énergétique, réduire le recours aux énergies fossiles et augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;

- développer la recherche dans le domaine de l'énergie ;

- assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins.»

Article L.100-3 *- «Pour contribuer aux objectifs définis à l'article L.100-1, la fiscalité des énergies tient compte de l'incidence de leur utilisation sur la compétitivité de l'économie, la santé publique, l'environnement ainsi que la sécurité d'approvisionnement et vise, au regard de ces objectifs, à un traitement équilibré des différents types d'énergie. Elle tient compte, par ailleurs, de la nécessité de rendre les énergies renouvelables compétitives, afin de favoriser leur développement.»*

■ **Code de l'Énergie, partie législative, articles L.221-1 et suivants**
Ces articles posent les dispositions générales de la maîtrise de la demande d'énergie et du développement des énergies renouvelables.

Article L.211-2 *- «Les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration*

d'eaux usées et du biogaz.
La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers.»

■ **Code de l'Energie, partie législative, articles L.314-1 et suivants**
Ces articles déterminent notamment les **conditions de l'obligation d'achat de l'électricité d'origine éolienne**.
Article L.314-1 *- «Sous réserve de la nécessité de préserver le fonctionnement des réseaux, Electricité de France et, si les installations de production sont raccordées aux réseaux publics de distribution dans leur zone de desserte, les entreprises locales de distribution chargées de la fourniture sont tenues de conclure, lorsque les producteurs intéressés en font la demande, un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national par : [...]*

3° Les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent qui sont implantées à terre ou qui sont implantées sur le domaine public maritime ou dans la zone économique exclusive et les installations qui utilisent l'énergie marine, l'énergie solaire thermique ou l'énergie géothermique ou hydrothermique.[...]»

1.5.11.2. Vers une évolution des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables à l'échelle européenne

Le 9 avril 2014, la Commission Européenne a adopté de nouvelles règles concernant les aides publiques en faveur de projets dans le domaine de la protection de l'environnement et de l'énergie, et notamment en faveur des énergies renouvelables :

«Les lignes directrices aideront les États membres à atteindre leurs objectifs liés au climat à l'horizon 2020, tout en remédiant aux distorsions du marché qui peuvent résulter des subventions accordées aux sources d'énergie renouvelables. Pour ce faire, elles favorisent une évolution progressive vers des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables fondées sur le marché. Elles établissent également des critères sur la base desquels les États membres peuvent dispenser les entreprises grandes utilisatrices d'énergie particulièrement exposés à la concurrence internationale des redevances prélevées pour soutenir les énergies renouvelables. De plus, elles contiennent de nouvelles dispositions applicables aux aides en faveur des infrastructures énergétiques et des capacités de production d'énergie destinées à renforcer le marché intérieur de l'énergie et à garantir la sécurité d'approvisionnement.»

Extrait du communiqué de presse de la Commission Européenne du 9 avril 2014

Ces nouvelles lignes directrices prévoient notamment la disparition du tarif d'achat en faveur d'un mécanisme de soutien fondé sur le marché et l'introduction progressive de procédures de mise en concurrence pour l'octroi des aides publiques.
Les Etats membres disposent cependant d'un délai et d'une marge de manoeuvre pour la prise en compte des particularités nationales.
Les lignes directrices prévoient donc le remplacement progressif des prix fixes de rachat par des **primes de rachat**.
Les petites installations seront soumises à un régime spécial et pourront encore bénéficier d'un soutien sous la forme de prix de rachat ou d'autres mesures équivalentes.
En outre, les nouvelles règles n'affectent pas les régimes déjà en place qui ont été autorisés en vertu des règles existantes.

En France, la loi relative à la transition énergétique, en cours d'élaboration, doit désormais traduire cette ambition européenne.

1.6. Historique du projet et information du public

1.6.1. Les étapes du projet

Date	Evénements
2004	Début de l'élaboration du SCOT du Cambrésis
2007	Réflexion sur la planification territoriale de l'éolien dans le Cambrésis
8 Avril 2008	Réunion avec la communauté de communes du Caudrésis
25 septembre2008	Réunion avec la communauté de communes du Caudrésis
janvier 2009	Rencontre avec la communauté de communes du Caudrésis
Juin 2009	Lancement de la procédure de demande de Zone de Développement Eolien (ZDE) par la communauté de communes du Caudrésis
2009	Premiers contacts avec les élus des communes concernées par le projet
2010 et 2011	Démarches foncières
Mai 2010	Rencontre avec la communauté de communes du Caudrésis-Catésis
21 Septembre 2010	Rencontre avec les maires de Walincourt-Selvigny et d'Haucourt-en-Cambrésis avec présentation du projet
23 novembre 2010	Réunion avec les maires de Walincourt-Selvigny et d'Haucourt-en-Cambrésis
29 Novembre 2010	Installation d'un mât de mesure de vent
2 Août 2011	Présentation de 3 variantes en mairies de Walincourt-Selvigny et d'Haucourt-en-Cambrésis
23 Août 2011	Décrêt n° 2011-984 du 23/08/2011 : Les éoliennes sont désormais soumises à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
20 Octobre 2011	Projet du SCOT du Cambrésis arrêté
Novembre 2011	Dépôt du dossier ZDE élaboré en concertation avec la Communauté de Communes du Caudrésis-Catésis et le bureau d'études ACWA
Avril 2012	Demande de compléments par la DREAL au dossier ZDE, fournis en Septembre 2012
Septembre 2012	Fermeture de la BA 103 de Cambray-Epinoy
23 Novembre 2012	Approbation du SCOT du Cambrésis
19 décembre 2012	Réunion en mairie de Walincourt-Selvigny (évolutions réglemantaire, fiscale et contextuelle)
Février 2013	Lancement de l'étude écologique
15 Avril 2013	Loi n°2013-312 dite "Loi Brottes" : suppression des ZDE et de la règle des 5 éoliennes minimum
Avril 2013 - Avril 2014	Actualisation des accords fonciers
Avril 2014	Lancements d'une nouvelle étude acoustique et de l'étude paysagère
9 Avril 2014	Réunion de présentation avec les élus de Walincourt-Selvigny
15 Avril 2014	Réunion de présentation avec les élus d'Haucourt-en-Cambrésis
16 Juin 2014	Présentation du projet définitif en Conseil Municipal de Walincourt-Selvigny
25 Juin 2014	Visite de 2 parc éoliens avec le Conseil Municipal de Walincourt-Selvigny (parc de la Plaine de l'Escrebieux à Lauwin-Planque et parc des Sources de la Sensée à Ervillers)
10 Juillet 2014	Validation du projet définitif par les membres du Conseil Municipal de Walincourt-Selvigny
14 Août 2014	Présentation du projet définitif en Conseil Municipal d'Haucourt-en-Cambrésis
Avril 2014 - Octobre 2014	Détermination des implantations et rédaction des dossiers de demande de permis de construire et d'autorisation d'exploiter
7 novembre 2014	Dépôt de la demande d'autorisation d'exploiter
26 novembre 2015	Passage en CDNPS
26 janvier 2016	Arrêté d'autorisation Unique
7 septembre 2018	Jugement du tribunal administratif de Lille
19 septembre 2018	Annulation de l'Autorisation Unique et Lettre de la DREAL demandant une régularisation du DDAE

Tableau 3 : Historique du projet éolien du Bois de St-Aubert

1.6.2. Information du public

Information et consultation dans le cadre de la démarche ZDE

Le public a été informé et consulté régulièrement tout au long de la démarche de création de ZDE par la communauté de communes du Caudrésis et du Catésis.

L'objectif était, d'une part, d'informer la population de cette démarche, et d'autre part, de recueillir les avis et impressions des riverains, élus, etc.

Plusieurs **réunions d'information** ont été organisées, lors de la phase d'étude des zonages potentiels. Voici les principales :

- Une réunion d'information et de concertation avec les élus des conseils municipaux des communes concernées par le zonage a eu lieu le 4 Mai 2011, à Quiévy.
- Une réunion publique annoncée dans le journal de la Voix du Nord 10 jours auparavant et affichée, en parallèle, à la une du site internet de la 4C, s'est tenue à Montigny-en-Cambrésis le 19 Octobre 2011.

De plus, plusieurs courriers ont été adressé aux élus :

- Un courrier a été adressé, en Juin 2009, à chacune des 30 Communautés de Communes et Communes autonomes entrant alors dans le périmètre d'étude des 10km. Il avait pour objet d'informer du démarrage de l'étude et de recueillir la liste des projets éoliens en cours ou réalisés (ZDE, parcs éoliens...).
- Pour boucler le dispositif de communication, un courrier décrivant les zones retenues a été adressé aux intercommunalités voisines entrant dans le périmètre d'étude et aux communes hors 4C proches des 4 zones proposées.

Presse et média

Le développement éolien dans le secteur a fait l'objet de plusieurs articles de presse, notamment :

- Un article expliquant l'objet de l'étude de ZDE en cours est édité dans le magazine d'information de la CC et sur son site internet www.cc-caudresis-catesis.fr. Le magazine est largement diffusé sur toute la Communauté : disponible dans chaque mairie, il est également déposé dans toutes les boîtes aux lettres.
- La Voix du Nord, le 03/07/2010, «De Caudry au Cateau» : L'article faisait suite à une présentation de l'avancement de l'étude en Conseil Communautaire.
- La Voix du Nord, le 24/10/2011 «Vive le vent, vive le vent... refrain d'actualité à la communauté du Caudrésis-Catésis» : article annoncant la réunion publique du 19 Octobre 2011.
- La Voix du Nord, le 27/06/2014, «Un sujet toujours dans le vent, le parc éolien...», article rendant compte de la réunion du conseil municipal du 16/06/2014.

Réunion avec les élus

Des rencontres et des réunions ont été organisées régulièrement pour tenir informés les élus et la communauté de communes de l'avancement du projet.

Parmis ces rencontres, deux présentations ont été faites lors de conseils municipaux (le 16 Juin 2014 à Walincourt-Selvigny et le 14 Août 2014 à Haucourt-en-Cambrésis). Ces réunions officielles faisaient l'objet d'une convocation et d'un affichage. Tous les administrés pouvaient y participer. Aussi, pendant le conseil municipal de Walincourt-Selvigny du 10 Juillet 2014, durant lequel a été validé le projet définitif, une trentaine d'habitants de Walincourt-Selvigny mais aussi d'Haucourt-en-Cambrésis étaient présents.

Enquête publique

Dans le cadre de la procédure d'autorisation unique, le projet éolien du Bois de St-Aubert fera l'objet d'une enquête publique.

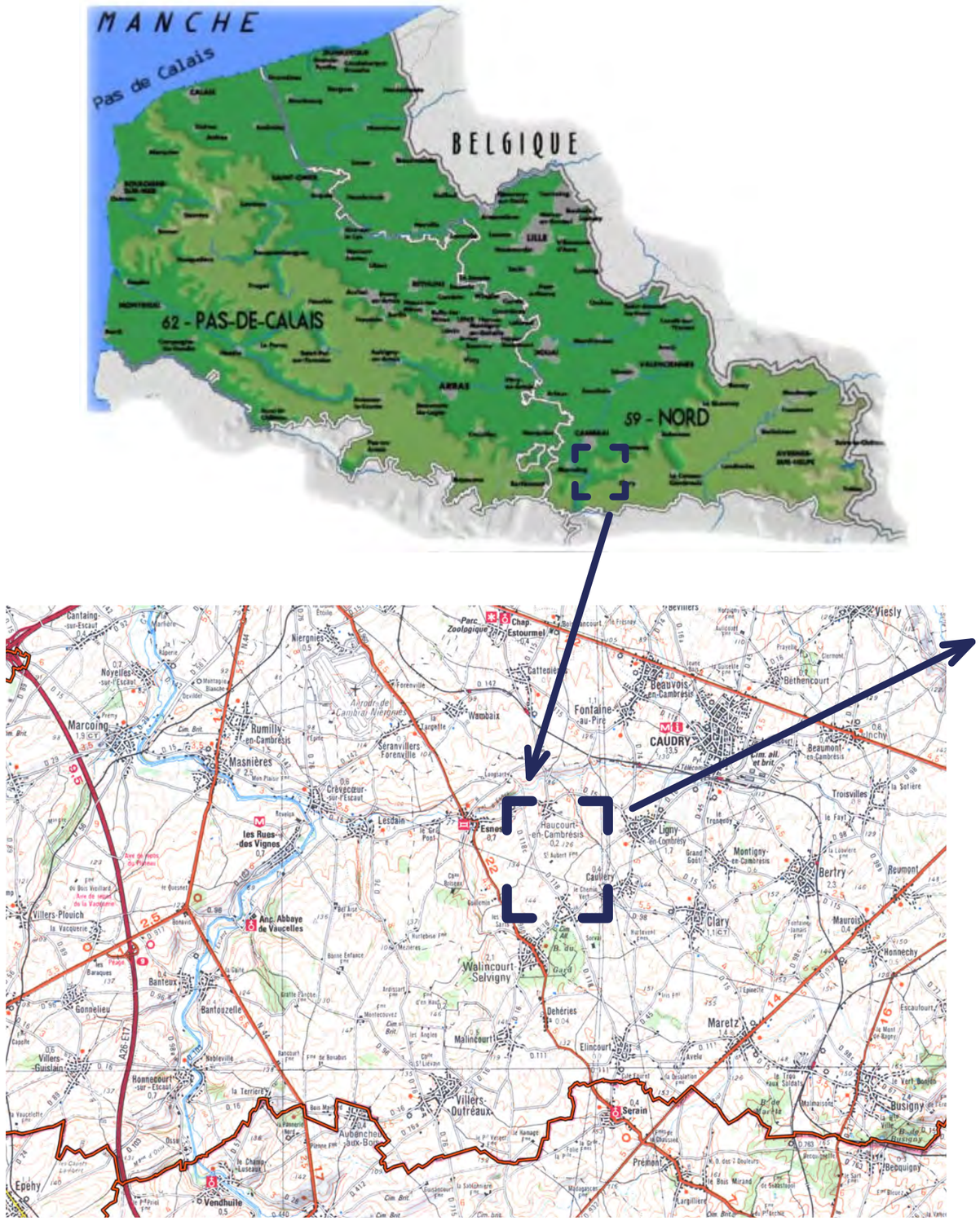
Visites de parcs éoliens

- À la demande des élus de la commune de Walincourt-Selvigny, une visite de deux parc éoliens (parc de la Plaine de l'Escrebieux à Lauwin-Planque et parc des Sources de la Sensée à Ervillers) a été organisée avec le conseil municipal de cette commune, le 25 Juin 2014.

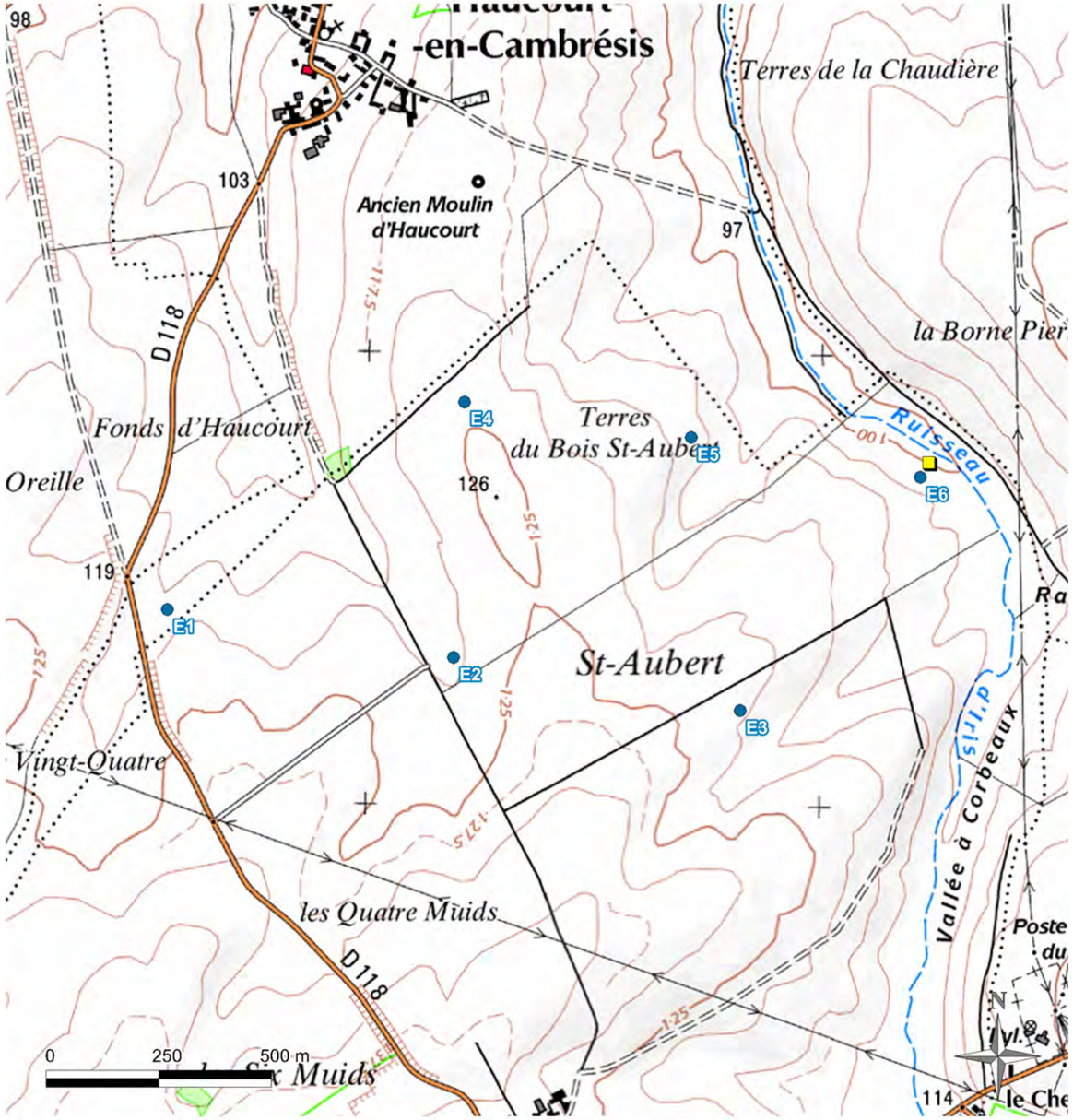
- La visite d'un parc éolien (Seuil de Bapaume) est prévue à partir du mois d'Octobre 2014. Celle-ci est destinée à tous les résidents de Walincourt-Selvigny et d'Haucourt-en-Cambrésis. Cette visite a pour but de permettre aux habitants des communes de mesurer par eux-mêmes, les impacts d'éoliennes en service. Elle a été organisée à l'initiative de la société les Vents du Sud Cambrésis, en concertation notamment avec le conseil municipal de Walincourt-Selvigny.

Cf. Annexe 12 «Invitations à la visite d'un parc éolien du 25 Octobre 2014»

2. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU PARC ÉOLIEN



Carte 4 : Localisation du site



Carte 5 : Implantation des éoliennes et du poste de livraison

2.1. Description élémentaire

2.1.1. Définition

Une **éolienne** ou **aérogénérateur** est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Un **parc éolien**, ou une installation d'éoliennes, est composé de plusieurs aérogénérateurs, chacun considéré comme une unité de production. L'électricité produite est acheminée par un réseau de **câbles enterrés** jusqu'au **point de raccordement**, composé d'**un ou plusieurs postes de livraison** d'électricité. Le câblage électrique souterrain et le poste de livraison sont considérés comme des «**installations connexes**» et font partie du projet éolien du Bois de Saint-Aubert.

2.1.2. Description d'une unité de production

Un aérogénérateur se compose de :

- une **fondation** en béton de 300 à 750 m^3, enterrée à 3 à 5 m de profondeur
- l'éolienne même est composée d'un **mât en acier** de hauteur variable, d'une **nacelle** contenant une génératrice de 2 à 3 MW de puissance (ou plus), et d'un **rotor tripale** de 80 à 120 m de diamètre
- une **aire de grutage** ou de montage (de l'ordre de 30 m x 70 m, soit 2100 m^2)
- un **chemin d'accès** existant ou à créer d'une largeur d'environ 4 m

Un parc éolien dispose également d'installations connexes, garantissant l'acheminement et la livraison du courant électrique produit par les aérogénérateurs sur le réseau public de distribution. Il s'agit :

- un **réseau électrique souterrain**, enterré à une profondeur minimum de 1 m
- un **poste de livraison** (dimension moyenne de 3 m x 9 m)

A noter : un poste de livraison regroupe généralement plusieurs éoliennes

Cf. Figure 14

Le mât tubulaire conique (ou tour) le plus souvent en acier (existe également en béton ou en hybride béton/acier), peut mesurer de 50 à 120 m de haut et a un diamètre de 4 à 7 mètres à la base. Il est composé de plusieurs segments, de 20 à 30 m chacun, boulonnés entre eux.
Une échelle à l'intérieur du mât permet d'accéder à la nacelle.

La plupart des éoliennes sont équipées d'un monte-charge.
La nacelle, installée en haut du mât, est une véritable «salle des machines». L'élément principal, la génératrice électrique, est entraînée par un rotor de 3 pales mesurant chacune de 15 à 60 mètres (30 à 120 mètres de diamètre de rotor).

La puissance des éoliennes aujourd'hui développées est de 2,5 à 3,5 MW (prototypes de 4 à 7 MW), elle est corrélée au diamètre du rotor : plus celui-ci est grand, plus l'énergie collectée est importante, et donc plus l'éolienne peut être puissante. Les premières éoliennes industrielles possédaient un rotor de 27 m de diamètre pour une puissance de 225 kW. Désormais les nouvelles éoliennes ont un diamètre de rotor d'au moins 90 mètres et une puissance de 3 000 kW (3 MW).

2.2. Implantation du parc éolien

Pour rappel, de par leurs dimensions, les éoliennes projetées sont soumises à permis de construire, au titre de l'article R.421-1 du Code de l'urbanisme (c'est le cas de toutes les éoliennes de plus de 12 m de hauteur). Il en est de même pour le poste de livraison de l'électricité, d'une surface de 22,5 m^2.
Le dossier de demande de permis de construire est intégré au présent dossier de demande d'autorisation unique.

Cf. Partie n°A du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Demandes de permis de construire

2.2.1. Localisation du site d'implantation

Le projet éolien du Bois de Saint-Aubert se situe en Hauts-de-France, dans le département du Nord, à environ 12 km au Sud-Est de Cambrai (59), 13 km à l'Ouest du Cateau-Cambrésis et 28 km au Nord de St-Quentin.

Cf. Carte 4

Le site d'implantation du projet se trouve sur les communes de Haucourt-en-Cambrésis (1 éolienne) et de Walincourt-Selvigny (5 éoliennes) et de la communauté de communes du Caudrésis-Catésis.

2.2.2. Implantation des éoliennes

Le projet éolien du Bois de Saint-Aubert se compose de **6 aérogénérateurs, disposés en 2 lignes**.

Cf. Carte 5

Le tableau ci-dessous situe les éoliennes au niveau parcellaire et indique leur altitude.

	Commune	Références cadastrales		Altitude du terrain
		Section	Parcelle	
E1	Haucourt-en-Cambrésis	ZD	23	117
E2	Walincourt-Selvigny	ZN	28	119
E3	Walincourt-Selvigny	ZO	88	121
E4	Walincourt-Selvigny	ZN	34	124
E5	Walincourt-Selvigny	ZN	40	112
E6	Walincourt-Selvigny	ZO	02	103

Tableau 4 : Localisation des éoliennes - communes, références cadastrales et altitudes

Le tableau suivant précise l'emplacement des machines dans les principaux systèmes de coordonnées géographiques utilisés :

	Coordonnées WGS84		Coordonnées Lambert RGF 93		Coordonnées Lambert 2 étendu NTF		Coordonnées Lambert 1 NTF	
E1	N 50°05'34,5"	E 003°20'11,7"	724113	6999453	671 675	2 566 792	671 558	1 266 423
E2	N 50°05'31,0"	E 003°20'43,5"	724745	6999347	672 309	2 566 691	672 191	1 266 323
E3	N 50°05'27,1"	E 003°21'15,3"	725379	6999229	672 944	2 566 579	672 825	1 266 211
E4	N 50°05'49,3"	E 003°20'44,8"	724769	6999912	672 328	2 567 257	672 210	1 266 888
E5	N 50°05'46,7"	E 003°21'10,0"	725270	6999834	672 830	2 567 183	672 711	1 266 814
E6	N 50°05'43,7"	E 003°21'35,4"	725777	6999745	673 338	2 567 098	673 218	1 266 730

Tableau 5 : Localisation des éoliennes - coordonnées géographiques

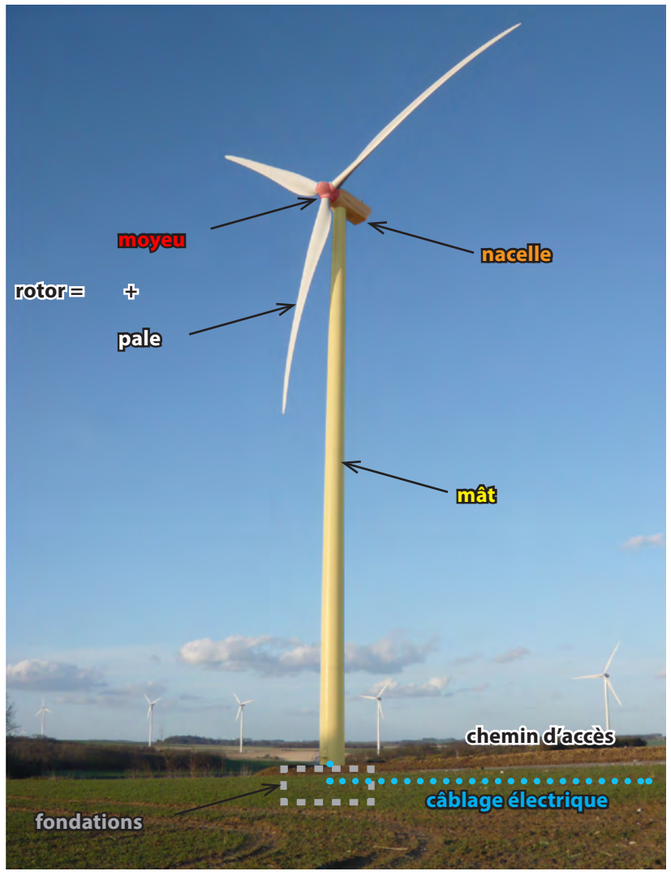
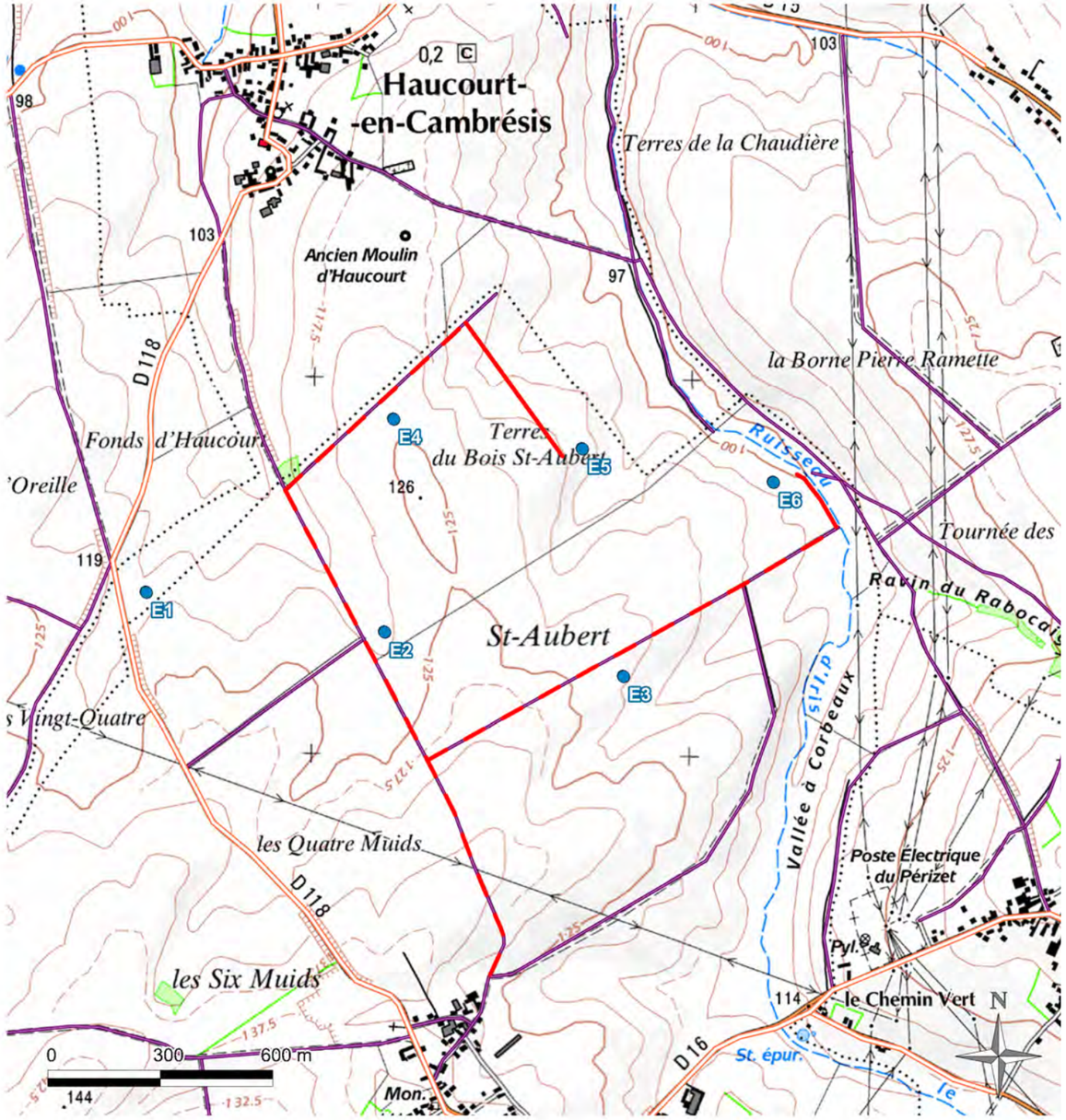


Figure 14 : Description élémentaire - Eolienne Vestas V90 du parc «Saint-Quentin Nord»



Voies de circulation au niveau du site d'étude

Mai 2014
Echelle : 1/15 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
éolienne

Axes de circulation
voies et chemins existants
route départementale
chemin à renforcer
chemin à créer

Carte 6 : Accès existants et chemins à créer pour l'implantation du projet

2.2.3. Accès au site

Le site est desservi par la route départementale D118.

Les routes et les chemins existants sont préférentiellement utilisés par les engins de chantier et les camions transportant les aérogénérateurs. Ils sont renforcés pour le passage des poids lourds et remis en état à la fin du chantier en cas de dégradation.

Des accords de voirie ont été obtenus auprès de la mairie de Walincourt-Selvigny. Les chemins empruntés lors du chantier et durant l'exploitation du parc se situant uniquement sur la commune de Walincourt-Selvigny, ces accords sont suffisants.

Plusieurs chemins seront à renforcer, notamment les deux desservant respectivement les éoliennes E4 / E5 et E3 / E6.

Deux nouveaux chemins d'accès, de 4 à 4,5 m de large, sont à créer sur :

- environ 440 m de long pour l'éolienne E5,
- environ 180 m de long pour l'éolienne E6

Cf. Carte 6

2.3. Description technique du parc éolien

2.3.1. Type d'éoliennes projetées

2.3.1.1. Dimensions et puissance unitaire

Les éoliennes envisagées dans le projet du Bois de St-Aubert sont de modèle V110-2.0MW, du constructeur Vestas.
Leur puissance unitaire est de 2 MW.
Elles ont une hauteur totale de 150 m, avec un rotor de 110 m de diamètre et un mât de 95 m.

2.3.1.2. Caractéristiques principales

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques d'une éolienne de marque Vestas :

ROTOR	
Nombre de pales	3
Vitesse de rotation	14,9 t/min
Diamètre	110 m
Système de régulation	Pitch
Vitesse de vent pour le démarrage	3 m/s
Vitesse de vent d'arrêt	20 m/s
Vitesse de vent nominale	11,5 m/s
PALES	
Longueur	54 m
Matériau	fibre de verre renforcée avec fibre de carbone et époxy
NACELLE	
Multiplicateur	1 planétaire et 2 hélicoïdaux
Génératrice	2000 kW - 690 V - 50 Hz
Poids	71 t
MÂT TUBULAIRE	
Hauteur	95 m
Diamètre au sol	4,2 m
Matériau	acier
Poids	220 t

Tableau 6 : Caractéristiques des éoliennes V110-2.0MW
(source : Vestas)

2.3.1.3. Conformité des aérogénérateurs

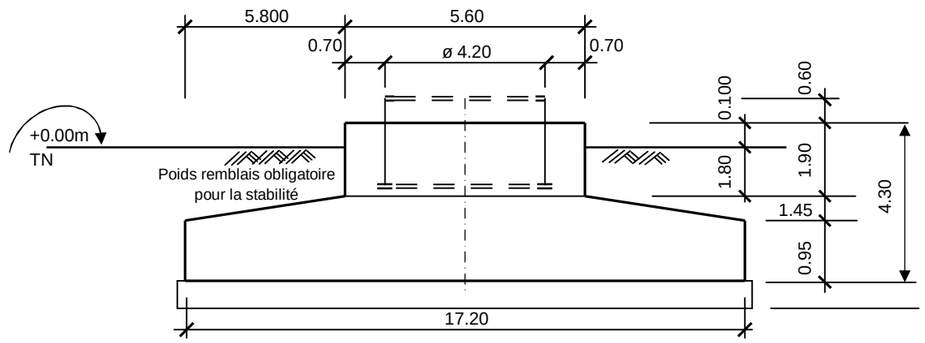
Conformément aux exigences de l'arrêté du 26 août 2011, les aérogénérateurs doivent respecter les dispositions de :

- la **norme NF EN 61 400-1 (version de juin 2006 ou ultérieure) : exigences de conception des éoliennes**, ou la norme CEI 61 400-1 (version 2005 ou ultérieure), ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne
- de l'**article R.111-38 du Code de la construction et de l'habitat : contrôle technique obligatoire**
- la **norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010 ou ultérieure) : protection contre la foudre**
L'éolienne doit être mise à la terre.
- la **directive du 17 mai 2006 applicables aux installations électriques** à l'intérieur de l'éolienne

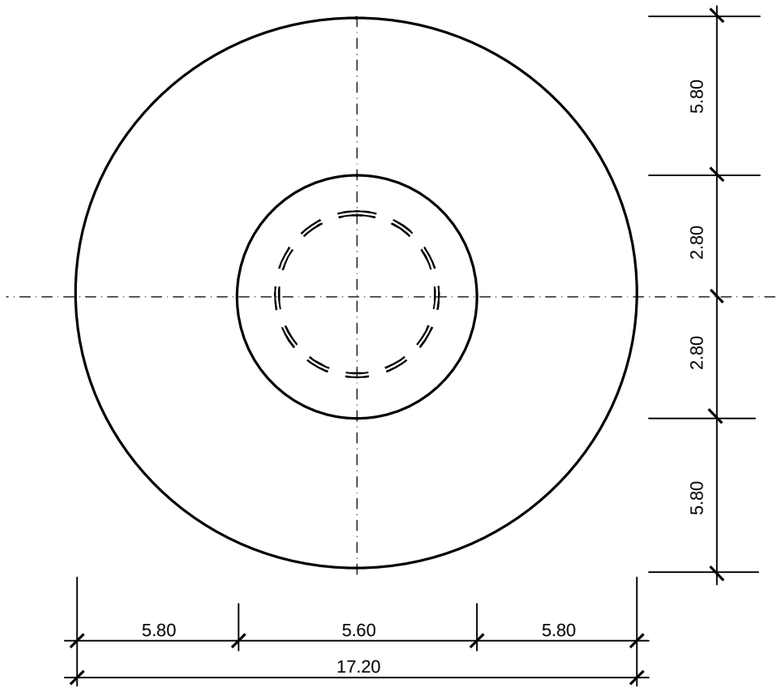
L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs aux normes précitées et exigences.

VESTAS
V90 3.0MW VCR/VCRS HH 105 m IEC 2A

Dimensions de la fondation



coupe



vue en plan

Figure 15 : Exemple de plan de fondation d'une éolienne Vestas V90 3.0 MW
(source : CTE, bureau d'étude génie civil)

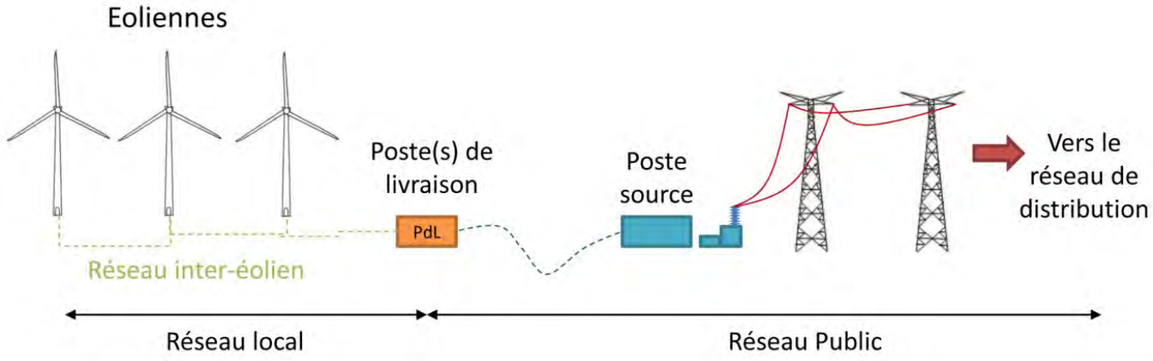


Figure 16 : Schéma du raccordement électrique d'une installation d'éoliennes
(source : INERIS-SER)

Photographie 1 : Exemples de postes de livraison

Photographie 2 : Pose des câbles avec un soc vibrant, limitant les dégâts dans les champs

2.3.2. Fondations

2.3.2.1. Types de fondations

Il existe deux principaux types de fondations :

- **les fondations superficielles**

Il s'agit d'un massif de béton armé carré, circulaire ou octogonal, peu profond (4 mètres maximum) et dans lequel est coulée une virole en acier (embase de l'éolienne). La partie haute de cette virole émerge du massif et comporte une bride percée de plusieurs centaines de trous afin de venir y fixer le mât. La partie basse, coulée dans le béton, est traversée par un maillage dense de ferraillage.

- **les fondations sur pieux**

Il s'agit du même type de fondations mais elles sont ici ancrées par des pieux de profondeurs variables suivant le type de sol rencontré.

Cf. Figure 15 et Photographie 7 à Photographie 16

2.3.2.2. Principes de dimensionnement des fondations

Les fondations sont déterminantes vu la taille des machines et les forces exercées sur celles-ci.
Le dimensionnement des fondations dépend :

- du **type de sol**, la nature exacte du sol et du sous-sol, et notamment leurs portances, sont déterminés par des **sondages de sol**, réalisés par des experts (études géotechniques).
- de la **taille de l'éolienne**, et des données techniques détaillées sur sa structure.
- de la **classe de vent de certification**, choisie en fonction des conditions météorologiques du site.

Tous ces éléments permettent de faire des **calculs de charge et de fatigue** afin de bien dimensionner les fondations. Le volume de béton utilisé pour une fondation est d'environ 300 à 750 m^3 auquel s'ajoutent environ 40 tonnes d'acier. Les études géotechniques (et donc le dimensionnement exact des fondations) ne sont réalisées que lorsque le projet est autorisé.

2.3.2.3. Références pour les études géotechniques et le calcul des fondations

Les principaux documents de référence des études géotechniques dans le cadre de projets éoliens sont :

Missions géotechniques : norme NF P 94.500 de décembre 2006

Reconnaissances :

- Classification des sols et des matériaux : normes NF P 11.300 et GTR 92
- Sondages et essais pressiométriques : norme NF P 94.110-1
- Sondages carottés : norme XP 94.202
- Essais de pénétration statique : norme NF P 94.113
- Essais de pénétration dynamique : norme NF P 94.115

Ingénierie :

- Fascicule 62 Titre V - Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil - Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux
- Recommandation sur le calcul, la conception, l'exécution et le contrôle des fondations d'éoliennes du Comité Français de Mécanique des Sols (CFMS)

2.3.3. Raccordement électrique

Un parc éolien est raccordé au réseau public de distribution d'électricité (Enedis ou autre gestionnaire) via un poste source, ou plus rarement au réseau public de transport d'électricité (RTE) via un transformateur.

Le poste de livraison marque la séparation entre le réseau électrique interne du parc éolien et le réseau électrique public de distribution ou de transport.

Ainsi le câblage entre les éoliennes et le poste de livraison est réalisé sous la maîtrise d'oeuvre de la société d'exploitation, tandis que le câblage du poste de livraison au poste source est effectué par le gestionnaire du réseau électrique de distribution.

2.3.3.1. Propositions de raccordement au réseau électrique

Le présent projet dispose d'une **puissance totale de 12 MW à raccorder**. Plusieurs postes sources sont situés dans les 12 km alentours. Certains de ces postes sources disposent de capacités réservées aux énergies renouvelables (EnR).

Cette notion de «**capacités réservée**» ou encore de «**capacité disponible**» pour les EnR, est introduite par le **Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)**.
En application du code de l'énergie, RTE accompagne le développement des énergies renouvelables, en élaborant les S3REnR. Concrètement, en accord avec les gestionnaires de réseaux publics de distribution, et après concertation notamment avec les organisations professionnelles de producteurs, RTE établit pour chaque poste électrique une **Capacité Réservée aux EnR**.
Dans chaque région où le S3REnR a été validé, comme en Hauts-de-France, RTE diffuse donc des Capacités Disponibles par poste en cohérence avec les Capacités Réservées publiées dans le schéma.

Le tableau suivant présente les postes concernés, leur capacité réservée, leur volume d'EnR en file d'attente ainsi que leur volume d'EnR mises en service :

Postes sources	Distance minimum au site (km)	Capacité restante sur le poste (MW)	Volume des EnR en service sur le poste (MW)	Volume des EnR en file d'attente sur le poste (MW)	Capacité disponible réservée aux EnR sur le réseau public de transport (MW)
Caudry	5,9	52,4	103,2	90,6	0
Riez	10,5	5,2	69,0	146,8	0
Solesmes	19	19,8	20,4	28,2	0

Tableau 7 : Points de raccordement électrique possibles et capacité réservée

(Source : RTE, données mises à jour le 12/06/2019)

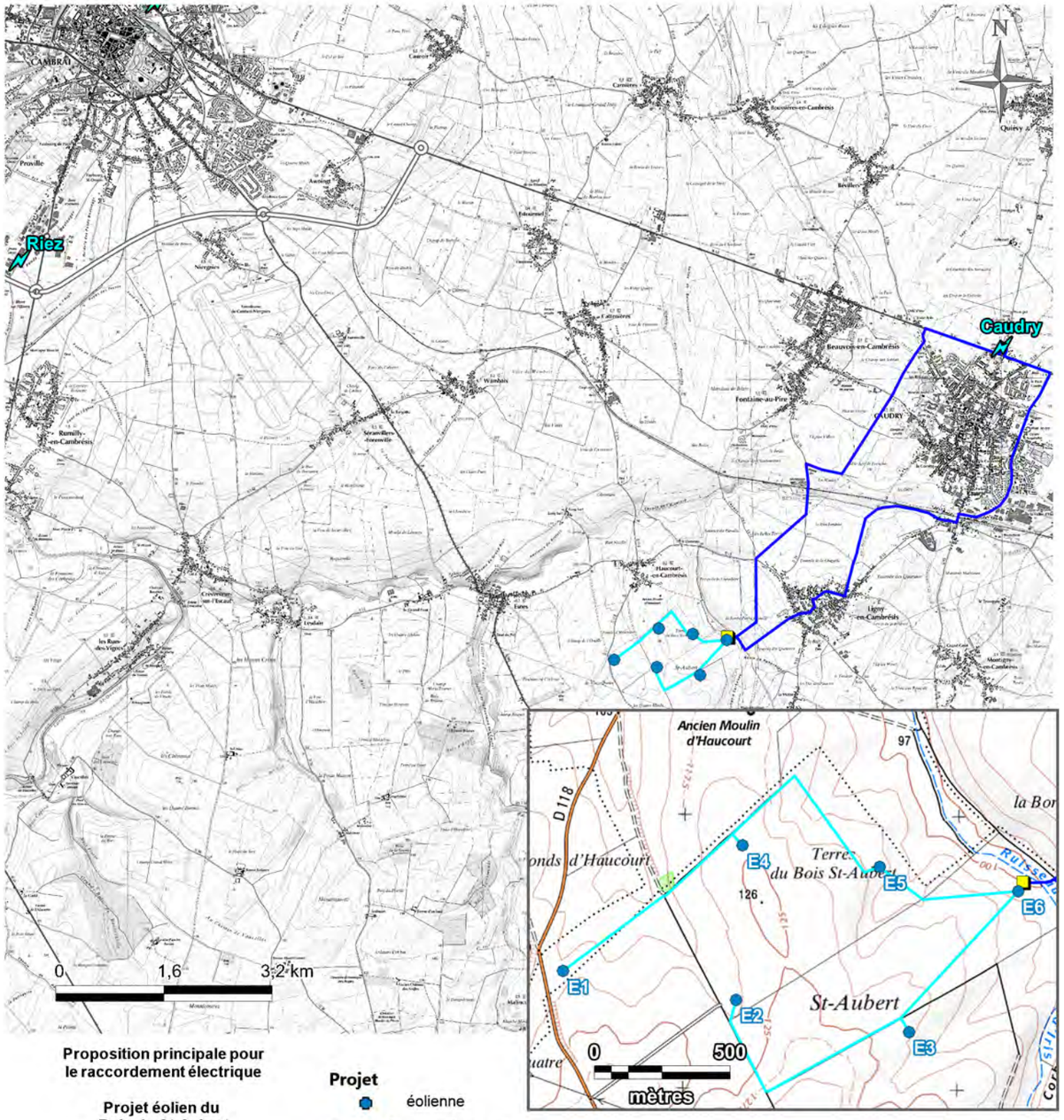
Le poste source choisi comme point de raccordement sera défini par les services d'Enedis (anciennement «ErDF») dans l'offre de raccordement. Les capacités disponibles de chaque poste évoluent fortement au cours du temps, c'est pourquoi le poste source ne pourra être réellement déterminé qu'une fois les autorisations du parc éolien obtenues.

A noter, une proposition technique et financière (PTF) pour le raccordement de l'installation du parc éolien Bois de Saint-Aubert avait été obtenue et signée en 2016 avec Enedis, suite à l'obtention des autorisations du parc éolien en 2016.

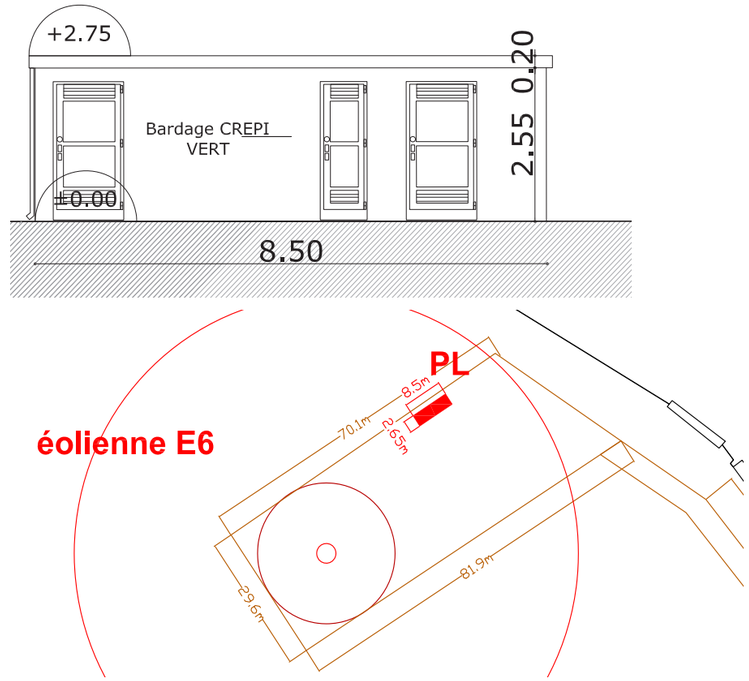
Enedis déterminera le tracé final du câblage externe (entre le poste de livraison du parc éolien Bois de Saint-Aubert et le poste source choisi). En général, ce tracé emprunte de préférence les voies publiques existantes. Enedis réalisera ensuite l'enfouissement du réseau.

2.3.3.2. Le poste de livraison

Le poste de livraison est un local technique. Comme son nom l'indique, c'est au niveau du poste de livraison que la société d'exploitation du parc éolien livre le courant produit au gestionnaire du réseau électrique de distribution ou de transport. Ses principales fonctions sont le **contrôle de la qualité du courant fourni et son comptage, ainsi que la sécurité du réseau** de distribution ou de transport.
Le poste de livraison peut être placé au pied des éoliennes ou à proximité du poste source.



Carte 7 : Possibilité de raccordement des éoliennes au réseau électrique



Carte 8 : Plan de masse du poste de livraison

Photographie 3 : Photomontage des postes de livraison

Dans le cas présent, 1 poste de livraison est nécessaire.
Ses dimensions sont : 8,5 m de long pour 2,65 m de large et 2,75 m de haut.

Il sera de couleur Vert Olive (RAL 6009), teinte neutre pour mieux se fondre dans le paysage.
Pour des raisons paysagère et économique, il sera placé près de l'éolienne E6, au plus près du poste source.

Cf. Carte 8, Photographie 1, Photographie 3

Le fonctionnement du poste de livraison nécessite l'alimentation en électricité des équipements internes : la box internet, le chauffage local, la climatisation (optionnelle), les automates de contrôle du système du poste, et le système SCADA. Ce système SCADA permet la communication avec les éoliennes et les centres de contrôle de maintenance. Ainsi, le poste de livraison utilise en moyenne 1 500 kWh par an.

Cette consommation d'électricité est très largement compensée par la production électrique des éoliennes du parc (43 104 000 kWh).

La demande de permis de construire du poste de livraison est incluse dans le présent dossier. Cependant son implantation pourra être ajustée et faire l'objet de modifications ultérieures en fonction :

- de l'évolution des capacités d'accueil du réseau d'électricité local
- des résultats de l'offre de raccordement, uniquement réalisée par les services d'Enedis (anciennement «ErDF») pour les projets ayant obtenu leur permis de construire
- du choix du tracé de câblage qui sera finalement retenu par Enedis
- des autorisations foncières obtenues
- des éoliennes autorisées

Cf. Partie n°A du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Demandes de permis de construire

2.3.3.3. Le câblage

Des **câbles électriques souterrains** relient les éoliennes au **poste de livraison**, où l'électricité produite est ensuite injectée dans le réseau électrique existant.
Avec les câbles électriques sont également enfouis des **câbles téléphoniques** et des **fibres optiques**, qui servent à la transmission des données pour le **contrôle des aérogénérateurs à distance**.

Le tracé du câblage longe en priorité les routes et chemins existants.
La société d'exploitation du parc doit obtenir les autorisations nécessaires de la part des propriétaires et des exploitants agricoles des parcelles traversées, et verser des indemnités pour la servitude engendrée et le dégât aux cultures lors des travaux.

Les câbles sont enterrés à **1 m de profondeur minimum**.
Un **grillage avertisseur** est posé en même temps à une vingtaine de centimètres au-dessus des câbles.
Suivant le type de sol, ils seront enterrés :

- soit après avoir creusé une tranchée,
- soit sans ouvrir de tranchée, à l'aide d'un **soc vibrant**.

Cf. Figure 16
Cf. Photographie 2

Une carte illustre les propositions de tracé provisoires du câblage entre les aérogénérateurs et le poste de livraison, sous réserve d'accord avec les propriétaires.
Cette proposition longe de préférence les chemins et infrastructures. Des parcelles agricoles seront toutefois traversées, en suivant si possible leur limite (sous réserve d'accord avec les propriétaires).

Cf. Carte 7

Le tracé exact du câblage électrique entre le poste de livraison et le poste source sera défini une fois les permis de construire des éoliennes obtenus et fera l'objet d'une demande «d'article 24» du décret n°2011-1697 du 01/12/2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité.

2.3.4. Procédés de production : fonctionnement d'une éolienne

2.3.4.1. Capter l'énergie mécanique du vent : le rotor

Une éolienne utilise la force du vent, et le phénomène aérodynamique de «portance», pour actionner les pales d'un rotor qui entraîne une génératrice électrique. **Elle fonctionne pour des vitesses de vent comprises entre 3 m/s (11 km/h) et 25 m/s (90 km/h) au niveau de la nacelle.**

Cf. Figure 17 et Figure 18

2.3.4.2. Transformer l'énergie mécanique collectée en énergie électrique

Les éoliennes du projet du Bois de St-Aubert sont de type V110-2.0MW, avec **transmission via un multiplicateur**.

Le rotor tourne de 5 à 17 tours par minute et, via l'**arbre principal**, transmet alors le mouvement au **multiplicateur** («boite de vitesse»).
Celui-ci élève la vitesse de rotation à environ 1 500 tours par minute (vitesse de rotation constante) et transmet la puissance à la **génératrice** asynchrone.
Le courant alternatif produit est du 660 ou 690 V, il est élevé en moyenne tension (de 15 000 à 33 000 V) par un **transformateur** également dans la nacelle.

Cf. Figure 19

2.3.4.3. Transfert de l'électricité produite jusqu'au réseau de distribution

Le courant électrique est ensuite acheminé par des câbles, qui descendent à l'intérieur du mât jusqu'au sol, puis part via des câbles enterrés jusqu'au **poste de livraison** où il est livré au gestionnaire du réseau électrique pour être injecté dans le réseau local.

2.3.4.4. Principaux systèmes de régulation et de contrôle

Plusieurs systèmes régulent le fonctionnement de l'éolienne :

- Le **rotor de l'éolienne s'oriente toujours face au vent**. L'orientation s'effectue par l'intermédiaire de plusieurs moteurs qui déplacent une couronne tournant sur un palier, entre la nacelle et le mât.

- Deux **anémomètres** à ultrasons sont situés sur la nacelle. Ils mesurent la vitesse du vent et conditionnent ainsi le démarrage et l'arrêt de l'éolienne.

- L'éolienne atteint sa puissance optimale pour une vitesse de vent de 11,5 m/s. Entre cette vitesse et 20 m/s, les pales pivotent sur elles-mêmes afin de réduire la prise au vent et ainsi de maintenir constante la vitesse de rotation du rotor. Ce système est appelé **système pitch**.

- Il existe deux systèmes de freinage : le **freinage aérodynamique** (mise en drapeau des pales : chaque pale pivote sur son axe de façon à ne plus prendre le vent, ainsi le phénomène de portance s'interrompt et l'éolienne s'arrête) et le **freinage mécanique** (frein à disque).

- Plusieurs dispositifs de sécurité préviennent les risques de survitesse, de foudre ou d'incendie.

Cf. ANNEXE n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»
Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

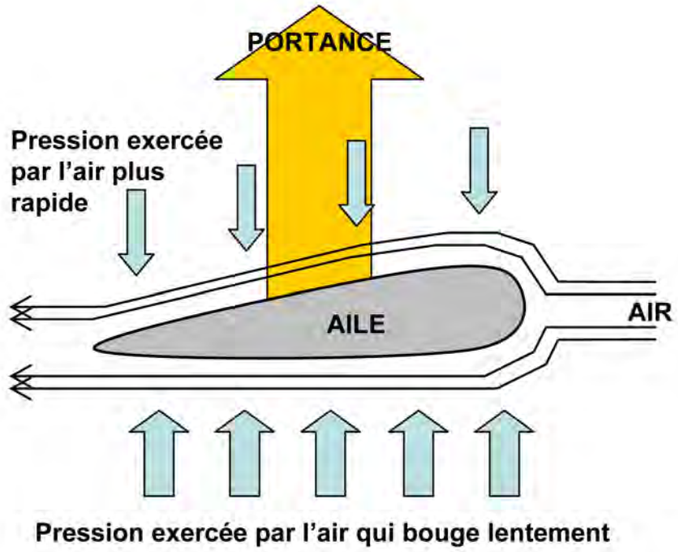


Figure 17 : Phénomène de portance, entrainant la rotation des pales
(Il s'agit du même principe aérodynamique qui permet aux avions de voler)

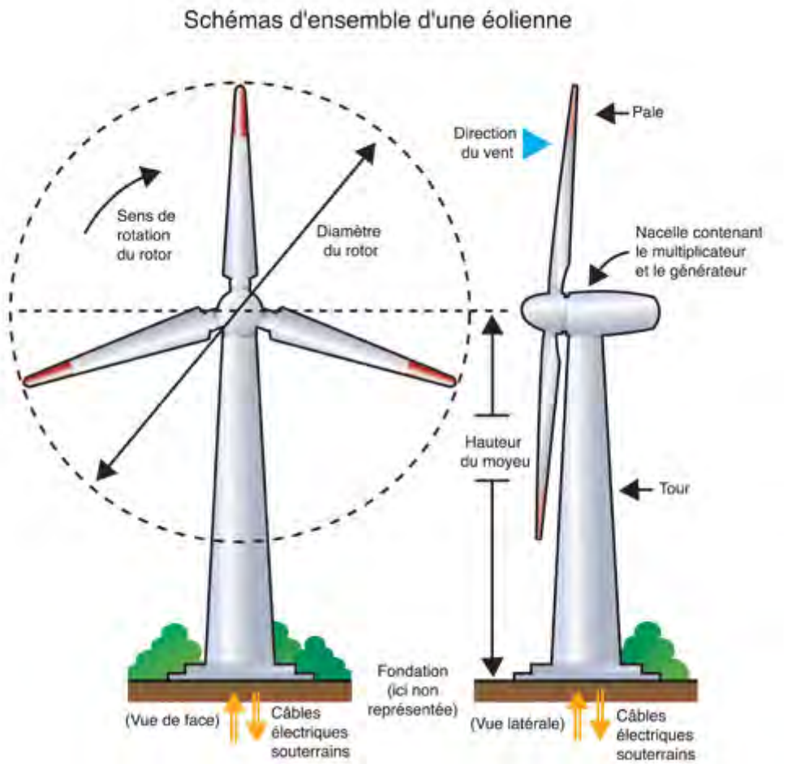


Figure 18 : Schéma d'ensemble d'une éolienne
(source : www.planet-energies.com)

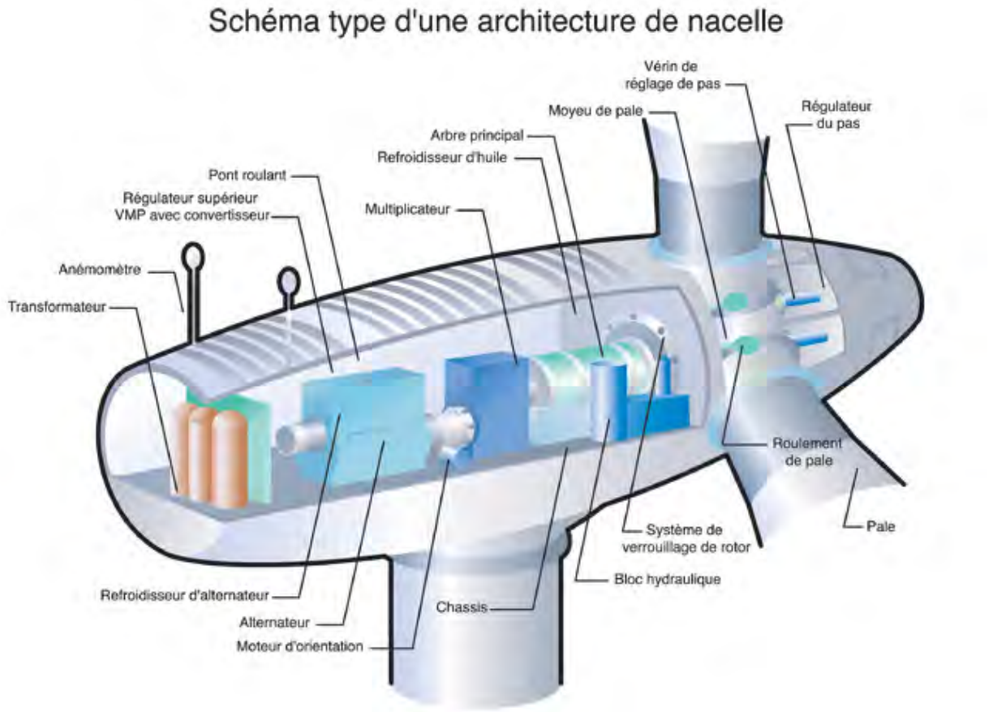


Figure 19 : Coupe d'une nacelle d'éolienne - exemple d'éolienne à transmission avec multiplicateur
(source : www.planet-energies.com)

2.3.5. Nature et quantité des matériaux utilisés

2.3.5.1. Matières premières pour la production d'électricité

La production d'électricité par les éoliennes ne nécessite aucune matière première autre que le vent.

2.3.5.2. Fonctionnement d'un aérogénérateur

Le fonctionnement des différents éléments composant un aérogénérateur implique l'utilisation de lubrifiants (huiles et graisses), d'huile hydraulique et de liquide de refroidissement (eau glycolée).

Le tableau ci-dessous précise les quantités en présence dans une éolienne.
Un numéro a été donné par produit pour effectuer la correspondance avec le tableau suivant.

N°	Produit	Nom	Utilisation	Quantité
1	Graisse	Shell Rhodina BBZ	Lubrification des roulements pour les pales	3,2 kg
2	Graisse	Klüber Klüberplex BEM41-132	Lubrification des roulements du générateur	2,4 kg
3	Graisse	SKF LGWM 1	Lubrification des roulements principaux	2,4 kg
			Lubrification des vérins des pales	10 g / broche
			Lubrification des boulons du rotor	50 g
4	Graisse	Klüber Klüberplex AG11-462	Lubrification du système de rotation de la nacelle	100 g
5	Graisse	Shell Gadus S5 T460 1.5	Lubrification du système d'orientation de la nacelle	200 g
6	Huile	Texaco Rando WM 32	Huile du système hydraulique	315 litres
7	Huile	Mobil Gear SHC XMP 320	Huile du multiplicateur (boîte de vitesse)	400 litres
8	Huile	Shell Tivela S 320	Huile des engrenages (orientation de la nacelle)	*nc*
9	Huile	Mobil Gear 630	Huile du palan interne	*nc*
10	Huile	WOP 240W	Huile de la chaîne du palan interne	*nc*
11	Liquide de refroidissement (eau glycolée)	Havoline XLC 50/50	Transmission et refroidissement hydraulique	120 litres
			Refroidissement du générateur et du convertisseur	
12	Hexafluorure de soufre (SF_6)	Hexafluorure de soufre (SF_6)	Gaz utilisé comme milieu isolant pour les cellules de protection électrique	entre 1,5 et 2,15 kg

Tableau 8 : Principaux lubrifiants, huiles et liquides de refroidissement utilisés, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW

Les fiches de données de sécurité (FDS) de la plupart de ces produits, reprenant leur composition, leurs caractéristiques, leur danger et les précautions d'usage, sont annexées à l'étude de dangers.

Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

A noter : le fonctionnement d'une éolienne ne nécessite ni eau ni gaz. L'installation n'est donc pas reliée aux réseaux d'eau potable, d'eau usée et de gaz. Cependant, les éoliennes consomment une partie de l'électricité qu'elles produisent : environ 11 500 kWh /turbine/an, à mettre en parallèle avec la production estimée à 7 184 000 kWh/an/éolienne du projet du Bois de St-Aubert, soit 0,16 % de la production.
Cette autoconsommation est due au fonctionnement des éléments de l'éolienne: le chauffage (parfois en hiver), le groupe hydraulique pour l'orientation des pales face au vent, les moteurs d'orientation de la nacelle face au vent, les automates de contrôle et de communication avec les centres de maintenance, le transformateur et les lampes responsables des flash lumineux (destinés à l'aviation).

2.3.5.3. Maintenance et réparation

D'autres produits peuvent être utilisés sur site pour nettoyer, décaper, restaurer ou réparer les équipements. Ils sont apportés par les équipes de maintenance et repris en fin d'intervention :

- peinture et solvants pour l'entretien des pales et du mât
- graisse, cires et solvants pour la protection anticorrosion
- résine d'époxy, mastic et colle pour la réparation des pales

Ces produits sont utilisés occasionnellement et dans des quantités relativement faibles.

2.3.6. Type et quantité des résidus et émissions résultants du fonctionnement d'une éolienne

2.3.6.1. Résidu et émission induits par la production d'électricité

La production d'électricité par les éoliennes ne génère aucune émission et aucun résidu.

2.3.6.2. Résidus et émissions induits par la maintenance d'un aérogénérateur

Dans le cadre du fonctionnement d'un aérogénérateur, seule la phase de maintenance produit des résidus ou déchets. Il s'agit principalement des **huiles de vidanges, des graisses et des liquides de refroidissement usagés**.

Le tableau ci-dessous précise leur fréquence de remplacement et les quantités pour une éolienne.
Un numéro a été donné par produit pour effectuer la correspondance avec le tableau précédent.

N°	Produit usagé	Code déchet	Nature déchet	Quantité	Fréquence
1	Graisse	12 01 12	déchet industriel dangereux	3,2 kg	Tous les ans
2	Graisse	12 01 12	déchet industriel dangereux	2,4 kg	Tous les 6 mois
3	Graisse	12 01 12	déchet industriel dangereux	2,4 kg	Tous les 6 mois
				10 g / broche	Tous les ans
				50 g	Tous les 6 mois
4	Graisse	12 01 12	déchet industriel dangereux	100 g	Tous les 6 mois
5	Graisse	12 01 12	déchet industriel dangereux	200 g	Tous les 6 mois
6	Huile	13 01 11	déchet industriel dangereux	315 litres	Selon analyses
7	Huile	13 02 06	déchet industriel dangereux	400 litres	Tous les ans
8	Huile	13 02 06	déchet industriel dangereux	*nc*	Tous les ans
10	Huile	13 02 05	déchet industriel dangereux	*nc*	*nc*
11	Huile	13 02 05	déchet industriel dangereux	*nc*	Tous les ans
12	Liquide de refroidissement	16 01 14	déchet industriel dangereux	120 litres	Tous les ans

Tableau 9 : Principaux déchets de maintenance, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW

Les huiles du système hydraulique et du multiplicateur sont analysées tous les 6 mois. Elles sont généralement renouvellées tous les 4 à 5 ans.

Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne.

L'ensemble des déchets sont récupérés, traités ou si possible recyclés, par des installations autorisées.

Cf. 4.1.6, «Déchets et rejets», page 238

2.3.7. Procédé de stockage

Une installation d'éoliennes ne nécessite aucun stockage de matières premières, de matériau, de produit, de rejet ou de

déchet.
Les produits d'entretien et de maintenance sont apportés par les équipes techniques.

Aucun stockage n'est réalisé sur un parc éolien.

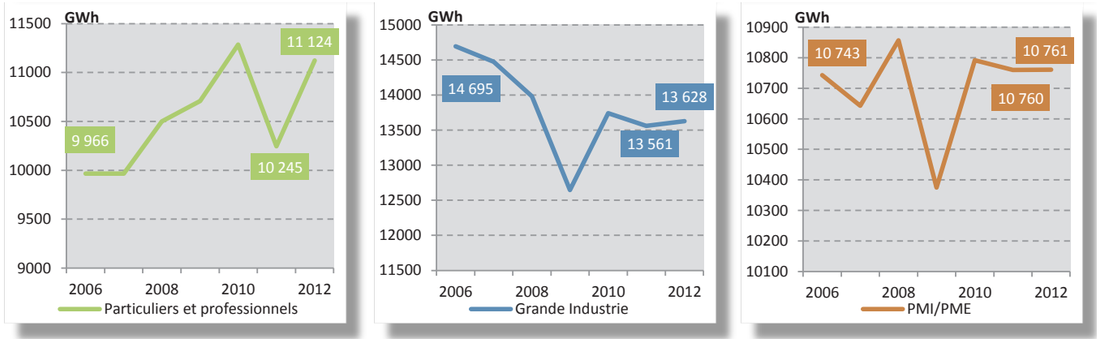


Figure 20 : Evolution de la consommation électrique en Nord - Pas-de-Calais, en 2011
(source : RTE)

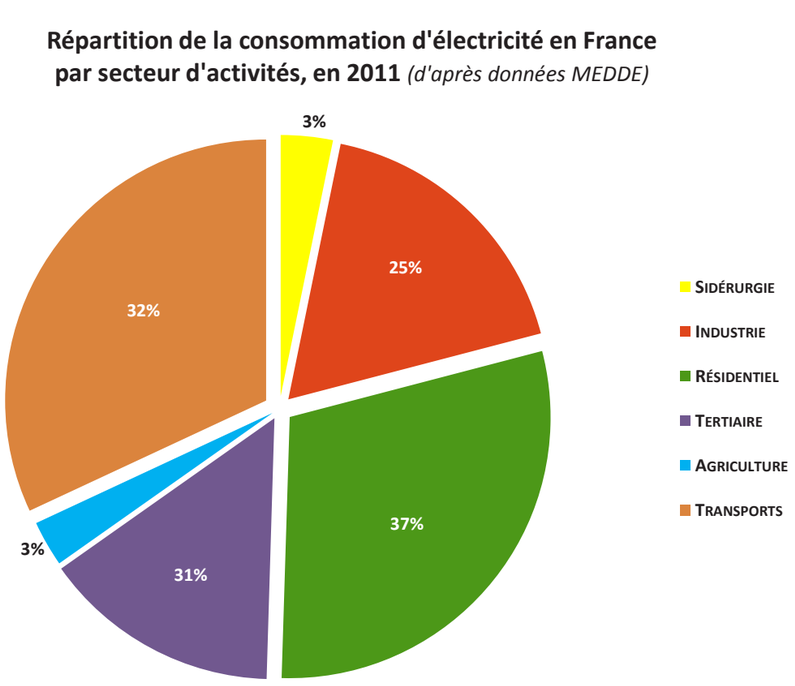


Figure 21 : Répartition de la consommation électrique nationale par secteurs d'activités, en 2011

2.3.8. Production électrique attendue

Les 6 éoliennes prévues sont d'une puissance unitaire de 2 MW.
Le projet du Bois de St-Aubert présente donc 12 MW de puissance totale.

En s'appuyant sur le potentiel éolien du site et les caractéristiques des machines envisagées, la durée de fonctionnement des éoliennes du Bois de St-Aubert, en considérant un fonctionnement rapporté en puissance maximale, sera approximativement de 3600 h par an.

A noter : les éoliennes ne fonctionnent pas constamment en puissance maximale, et produisent électriquement dans les faits plus de 3600 h par an - généralement 90% du temps.
Pour avoir des données comparables entre parcs éoliens, on considère la totalité de la production annuelle que l'on divise par la puissance installée du parc pour obtenir le nombre d'heures de fonctionnement «rapporté en puissance maximale».

Ce parc éolien assurera donc une **production de 43 104 000 kWh (43 104 MWh = 12 MW x 3592 h) chaque année.**

Les calculs suivants permettent d'estimer la part de cette production d'électricité dans la consommation électrique régionale, rapportée par habitant, en s'appuyant sur les **données officielles de 2016**. Les sources utilisées sont systématiquement précisées.

En 2016, la **consommation d'électricité totale de la région Hauts-de-France atteint 446 TWh**, tous secteurs d'activités confondus (grandes industries, PMI et PME, particuliers et professionnels), d'après RTE (*Bilan électrique de la région Nord - Pas-de-Calais de 2016)*.

Plus particulièrement, le secteur «particuliers et professionnels», regroupant la clientèle domestique, les professionnels, des services publiques, l'éclairage public et les divers tertiaires, représente environ 35,6 % de cette consommation électrique régionale, soit **17 TWh**.

Cf. Figure 20

En 2016, la population régionale atteint 6 007 000 habitants, d'après la base de données nationale de l'INSEE.
Ainsi, en région Hauts-de-France, la consommation moyenne d'électricité, à usage domestique, atteint **1 698 kWh par habitant en 2016.**

Par conséquent, sur la base de ces calculs, la production du parc éolien du Bois de St-Aubert, devrait permettre de couvrir la consommation d'électricité de 25 385 habitants de la région.

2.4. Construction des éoliennes

2.4.1. Construction et installation des éoliennes

2.4.1.1. Accès pendant le chantier

L'installation d'une éolienne implique l'arrivée d'engins de chantier et de camions livrant les éléments de l'aérogénérateur sur le site d'implantation. L'**accessibilité au site** doit être réfléchie en amont du projet.

L'**itinéraire des convois exceptionnels** transportant les différentes parties des éoliennes **est défini préalablement au chantier par le transporteur** mandaté par le constructeur des aérogénérateurs.

La circulation des transports exceptionnels est réglementée par les articles R. 433-1 à R. 433-6 du code de la Route et par l'arrêté d'application du 4 mai 2006 relatifs aux transports exceptionnels.

L'itinéraire des convois exceptionnels doit ainsi faire l'objet d'une autorisation préfectorale.
Des mesures de sécurité spécifiques sont respectées lors du transport, notamment la présence de véhicules pilote et de protection arrière encadrant les convois.

Le nombre de véhicules à prévoir pour une éolienne est :

- environ 50 toupies à béton ;
- 12 à 20 transporteurs lourds pour le montage/démontage de la grue, selon le type de la tour ;
- 10 transporteurs lourds, jusqu'à une 50aine de mètres de long, avec les composants de l'installation (4 pour la tour, 3 pour les pales, 2 pour la nacelle et le moyeu, 1 pour les éléments restants) ;
- divers engins de chantier.

La longueur, le poids et le nombre de véhicules attendus impliquent de trouver un itinéraire adapté jusqu'aux emplacements des éoliennes :

- Les routes et chemins d'accès doivent faire **au minimum 4 mètres de large au sol** et être dégagés sur 5 mètres (pas de talus, haies, bâtiments...).
- Les virages devront avoir **un rayon de courbure interne de 35 m minimum** et des alentours dégagés.
- Vu le poids des convois, les **pentes ascendantes ne doivent pas excéder 6 %** et la voirie ne doit pas dépasser une pente latérale de 2 %. Les routes empruntées doivent supporter les charges minimales lors du passage des engins.

L'exploitant éolien gère au niveau du site d'implantation l'adaptation des virages et des accès.

Cf. Figure 22
Cf. Photographie 4 et Photographie 6, page 68

2.4.1.2. Organisation spatiale du chantier

2.4.1.2.1. Aire de grutage permanente

L'aménagement d'une **aire de grutage**, plane et stable, pour chaque éolienne est nécessaire pour accueillir les deux grues de levage.

La terre arable est enlevée sur 20 à 30 cm et la stabilité de la plate-forme est le plus souvent assurée par :

- un apport de gravats puis de matériaux plus fins en surface (craie concassée par exemple)
- un mélange terre - ciment (0,5 %) - chaux (0,5 %), qui permet d'obtenir une surface dure sans apport de matériau et sans terre excédentaire

Les **aires de grutage resteront en place pendant toute la durée d'exploitation** du parc éolien. Les engins de chantier et de maintenance doivent en effet pouvoir accéder aux aérogénérateurs par tout temps pour la maintenance et les interventions en cas de panne ou d'incident.

Les **aires de grutage nécessitent peu d'entretien**. Des «essais de plaque», mesurant la portance de la plate-forme, peuvent informer sur la nécessité ou non de recompacter l'aire.

Photographie 4 : Transport du moyeu et de la nacelle

Photographie 6 : Transport d'une pale de 40 m

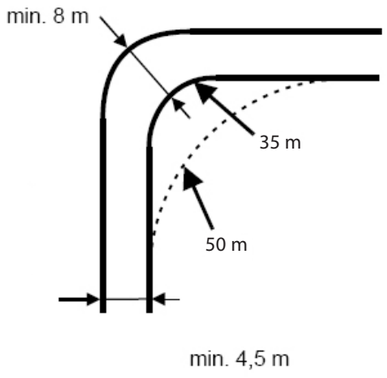


Figure 22 : Rayon de courbure nécessaire au transport des pales

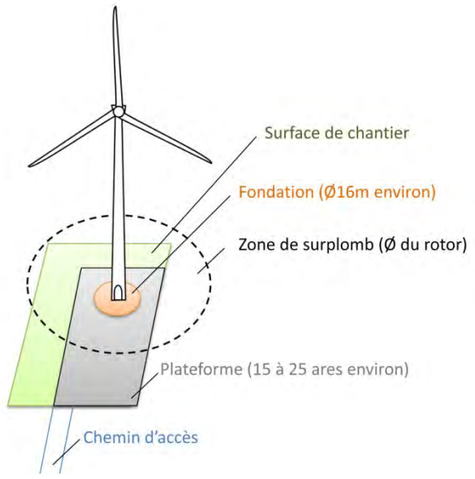
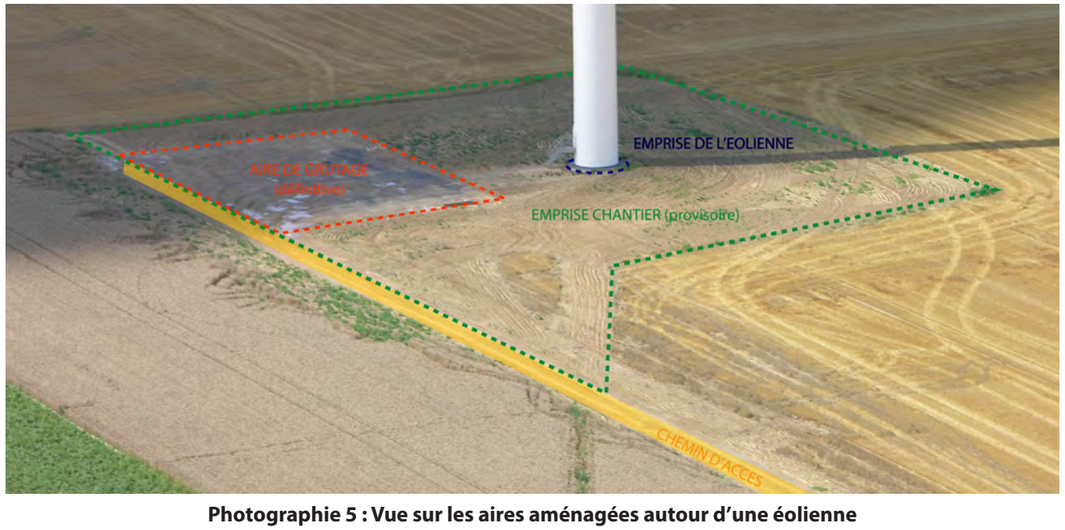
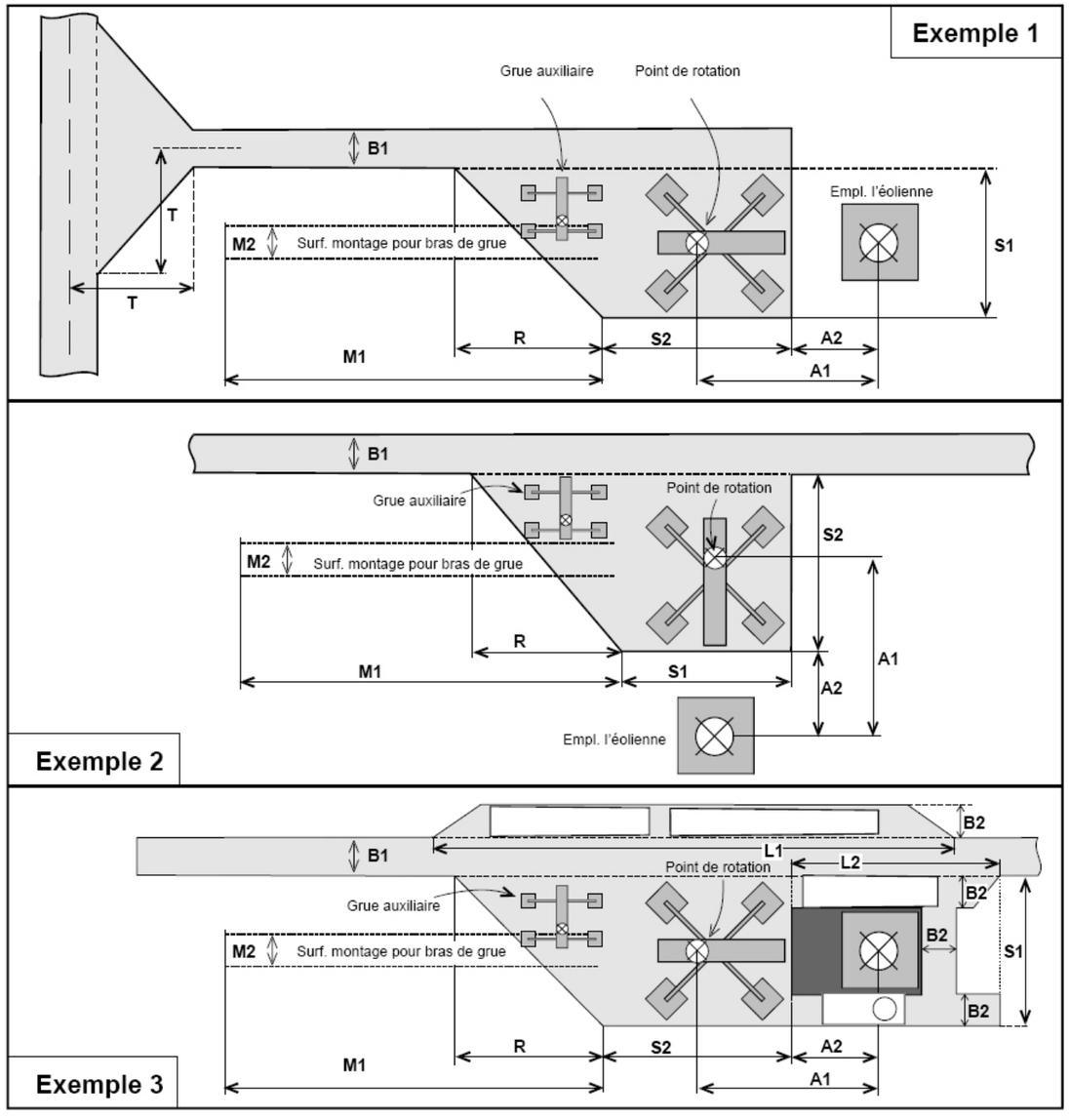


Figure 23 : Schéma de l'implantation d'une éolienne



Photographie 5 : Vue sur les aires aménagées autour d'une éolienne



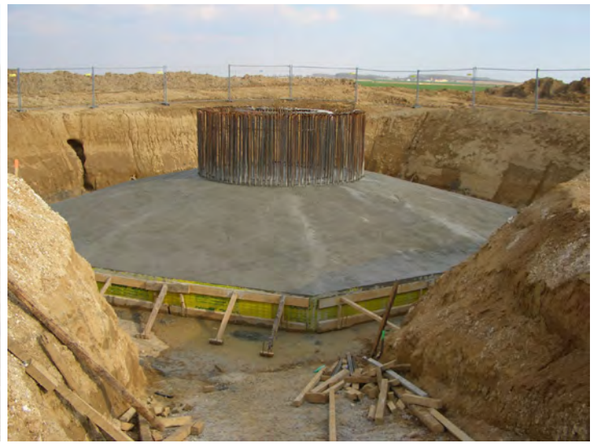
	Données pour hauteur du moyeu	60 m	80 m	100 m	105 m
R	Inclinaison de manoeuvre	18 m	18 m	18 m	18 m
B1	Largeur de l'accès	4,5 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m
B2	Largeur du lieu de stockage	4 m	4 m	4 m	
L1	Longueur du lieu de stockage de la tour	55 m	62 m	56 m*	
L2	Longueur du lieu de stockage de la tour	21 m	24 m	21 m	
S1	Largeur de la surface de positionnement de la grue	18 m	18 m	22 m	30 m
S2	Longueur de la surface de positionnement de la grue	22 m	22 m	25 m	30 m
A1	Distance grue – éolienne	22 m	22 m	22 m	28 m
A2	Distance position de grue – éolienne	11 m	11 m	11 m	17 m
M1	Longueur surface de montage pour bras de grue	110 m	110 m	125 m	125 m
M2	Largeur surface de montage pour bras de grue	4 m	4 m	4 m	4 m
T	Entonnoir d'entrée, praticable	25 m	25 m	25 m	25 m

Figure 24 : Configurations d'aménagement types de l'aire de grutage
(Source : Nordex)

Photographie 7 : Excavation et terrassement pour l'installation des fondations

Photographie 10 : Béton de propreté avant le montage de l'armature de ferraille

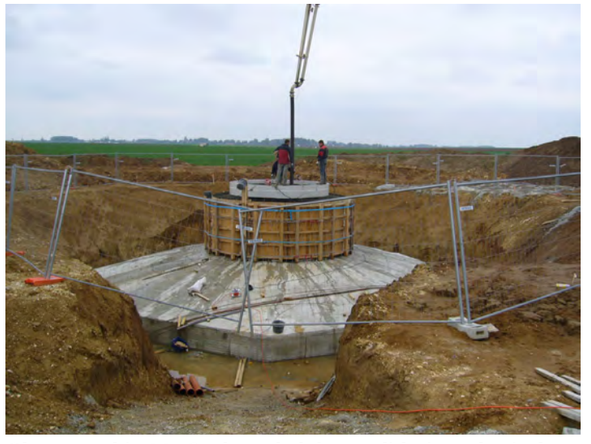
Photographie 13 : Armature d'acier de la fondation



Photographie 16 : Coulage de béton sur l'armature

Photographie 8 : Virole (embase) de l'éolienne, stockée sur une aire stabilisée

Photographie 11 : Insertion de la virole dans l'armature de la fondation



Photographie 14 : Coulage du béton solidarisant la virole au massif

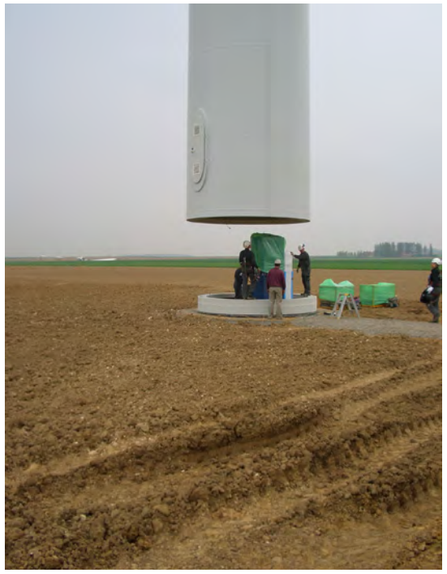
Photographie 17 : Levage d'une section de mât par la grue principale assistée de la grue auxiliaire

Photographie 9 : Embase de l'éolienne équipée d'une armoire électrique, fondation enterrée

Photographie 12 : Grue principale sur l'aire de grutage, 180 t de contrepoids assure sa stabilité

Photographie 15 : Éléments de la flèche d'une grue principale couchés dans une parcelle agricole

Photographies du parc éolien de Vauvillers,
dans la Somme
(Éoliennes Vestas V80 2MW)



Photographie 18 : Ajustement de la première section de mât sur l'embase

Photographie 19 : Levage du moyeu en fonte

Photographies du parc éolien de Vauvillers, dans la Somme (éoliennes Vestas V80 2MW)

Photographie 20 : Assemblage des deux premières sections du mât

Photographie 21 : Assemblage d'une pâle

Photographie 22 : Eoliennes des parcs éoliens de Saint-Quentin Nord, et de Gricourt-Lehaucourt

Les dimensions de l'aire varient suivant la configuration choisie. Généralement, la surface de l'aire est de l'ordre de 1 600 m² et est placée de préférence en bordure d'un chemin existant et en coin de parcelle (suivant accord avec l'exploitant agricole).

A la fin de l'exploitation des éoliennes, **lors de la remise en état du site, les aires de grutage seront démontées, sauf avis contraire du propriétaire du terrain**.

2.4.1.2.2. Aire de chantier temporaire et aires de stockage

L'emprise du chantier pour une éolienne s'étend au-delà de l'aire de grutage permanente.

Ainsi une **aire de chantier temporaire est nécessaire pour la manoeuvre des engins**. Cette emprise est aplanie et dégagée, sur une surface allant de 150 à 1000 m² suivant les caractéristiques du site et de l'aire de grutage. Elle ne fait pas l'objet d'un apport de matériau.

La bonne organisation du chantier nécessite également la **définition de différentes aires de stockage** : stockages des terres végétales (environ 750 m²), des remblais (environ 380 m²), des pales et du rotor (environ 1400 m²) et de la flèche de la grue principale (environ 750 m²). Les éléments du mât sont généralement montés directement depuis les camions de transport, dans le but de limiter les aménagements. En effet, les sections de tours arrivent sur site en flux tendu, pour être montées immédiatement. Néanmoins, ne pouvant garantir cette livraison en flux tendu, Vestas préconise l'aménagement d'une zone de stockage supplémentaire, en périphérie immédiate de la plate-forme de travail, d'environ 1500 m² (pouvant réceptionner jusqu'à 5 sections de mât).

L'**emprise du chantier est remise en état à la fin des travaux et retrouve son usage initial** (terrain agricole).

Cf. Figure 23 et Figure 24, page 68
Cf. Photographie 5, page 68
Cf. Carte 9, page 74
Cf. ANNEXE n°2 «Exigences générales en matière de transport, d'accès et de levage»

2.4.1.2.3. Base de vie du chantier

La **base de vie du chantier accueille des bureaux (constructions modulaires), des containers de stockage et d'outillage et les sanitaires.** Cette plate-forme s'étend sur 450 à 1200 m² selon le nombre d'aérogénérateurs à construire et les caractéristiques du site.

La plate-forme de la base de vie est si besoin aplanie et dégagée, mais sans apport de matériau.

Elle est **remise en état à la fin des travaux et retrouve sont usage initial** (aire de stockage agricole ou industrielle, parking, terrain agricole, etc.)

Dans le cas présent, la base de vie pourrait être localisée dans le corps de ferme d'un exploitant agricole concerné par le projet, ou sur une aire de stockage agricole, suivant accords avec la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s. Aucune plate-forme temporaire spécifique ne serait alors nécessaire.

2.4.1.3. Procédure de levage

Afin d'assembler les différents éléments de l'éolienne, deux grues sont nécessaires :

- une **grue principale**, capable de lever les éléments de l'éolienne : tronçons du mât, nacelle, pales, jusqu'à 100 mètres de haut,
- une **grue auxiliaire**, qui sert à monter la grue principale, puis à l'assister, notamment pour le levage des parties du mât de l'éolienne, afin d'éviter qu'ils ne se balancent.

Les grues sont installées sur l'aire de grutage prévue à cet effet.

Cf. Photographie 17 à Photographie 21

2.4.2. Essais et tests avant la mise en service

Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 août 2011, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements, avant la mise en service industrielle de l'éolienne.

Ces essais comprennent :

- un arrêt
- un arrêt d'urgence
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime

2.4.3. Planning prévisionnel des travaux

De nombreuses opérations de préparation du terrain, de terrassement, de câblage, peuvent être effectuées simultanément sur le chantier.

Le tableau ci-dessous reprend les durées moyennes de chaque phase :

TRAVAUX	DURÉE
Installation du chantier	2 à 3 jours
Terrassement	
Décapage de la terre végétale	2 à 3 jours
Réalisation des déblais/remblais des voiries	1 semaine
Réalisation des aires de grutage	1 semaine
Réseau intérieur	
Implantation des réseaux	2 semaines
Pose des fourreaux	2 semaines
Mise en place des câbles électriques	1 semaine
Voirie	
Aménagement et renforcement des accès	1 semaine
Fondations	
Excavation	2 semaines
Ferraillage et coffrage	3 semaines
Coulage et séchage du béton	5 semaines
Éolienne	
Réception des pièces	2 semaines
Montage des éoliennes	3 semaines
Mise en service et tests	2 semaines
Remise en état du site	
Nettoyage	1 semaine
Aménagements éventuels	1 semaine
DURÉE TOTALE DU CHANTIER	**3 à 6 mois**

Tableau 10 : Durées moyennes des différentes étapes du chantier

Comme pour tout chantier, l'avancement des travaux est largement tributaire de la météorologie. Ainsi, les travaux seront préférentiellement réalisés pendant des périodes sèches de l'année.

2.5. Exploitation des aérogénérateurs

2.5.1. Estimation de la date de mise en service du parc éolien

A travers l'expérimentation de la procédure d'autorisation unique, le Ministère de l'Écologie, de l'Environnement et du Développement Durable souhaite notamment simplifier et réduire les délais d'instruction. L'objectif fixé est une instruction du dossier unique en 10 mois, entre le dépôt de la demande et la délivrance de l'arrêté autorisation unique.

La phase de commande des machines et de préparation du chantier dure en général de 12 à 18 mois.
Les travaux s'étalent sur 3 à 6 mois.

La mise en service du parc pourrait donc être effective, au plus tôt, en 2020.

2.5.2. La phase d'exploitation

La société du Vents du Sud Cambrésis assurera l'exploitation du parc éolien du Bois de St-Aubert, **en respectant la réglementation en cours**, **en particulier la réglementation relative aux Installations Classées et les prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011.**

2.5.2.1. Durée d'exploitation

La durée d'exploitation d'un parc éolien correspond à la durée de vie d'une éolienne, qui est généralement **de 20 à 30 ans**.

2.5.2.2. Pilotage à distance

Tout au long de l'exploitation des éoliennes, celles-ci sont **contrôlées à distance** (télésurveillance) afin de suivre la production et d'intervenir rapidement en cas de problème.

2.5.2.3. Entretien et maintenance

L'intérieur des aérogénérateurs, ainsi que les abords de l'installation sont maintenus propres. L'accès des éoliennes et les installations électriques extérieures sont entretenus et maintenus en bon état.
Aucun matériau combustible ou inflammable n'est entreposé à l'intérieur des aérogénérateurs.

Le fonctionnement de l'installation est assuré par un **personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation**, ainsi que sur les moyens mis en oeuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.
Le personnel suit ainsi les formations suivantes : sur les risques et conduites à tenir lors du travail sur site, formation aux extincteurs, habilitations électriques, habilitation au travail en hauteur, et sauveteurs secouristes du travail.

Dans le cadre du projet du Bois de St-Aubert, c'est Vestas, constructeur des machines, sous contrat longue durée avec l'exploitant, qui sera en charge de l'entretien et de la maintenance des éoliennes.
Le retour d'expérience des nombreuses éoliennes Vestas mises en service à travers le monde, l'analyse fonctionnelle des parcs éoliens et l'analyse des diverses défaillances ont permis de définir des **plans de maintenance** permettant à Vestas d'optimiser la production électrique des éoliennes en minimisant les arrêts de production.

Une maintenance prédictive et préventive des éoliennes peut être mise en place. Celle-ci porte essentiellement sur l'analyse des huiles, l'analyse vibratoire des machines tournantes et l'analyse électrique des éoliennes.

La **maintenance préventive** des éoliennes a pour but de réduire les coûts d'interventions et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à la maintenance préventive, les arrêts de maintenance sont programmés et optimisés afin d'intervenir sur les pièces d'usure avant que n'intervienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts.

Une première inspection est prévue au bout de 3 mois de fonctionnement de l'éolienne, une liste des tâches de maintenance à effectuer est présenter dans le tableau suivant.

Composants	Opérations
État général	Vérification de la propreté de l'intérieur de l'éolienne Vérification qu'aucun matériau combustible ou inflammable n'est entreposé dans l'éolienne
Moyeu	Inspection visuelle du moyeu Vérification des boulons entre le moyeu et les supports de pale* Vérification des boulons maintenant la coque du moyeu
Pales	Vérification des roulements et du jeu Inspection visuelle des pales, de l'extérieur et de l'intérieur Vérification des boulons de chaque pale* Vérification des bandes paratonnerres
Système de transfert de courant de foudre moyeu / nacelle	Vérification des boulons et de l'absence d'impacts de foudre
Arbre principal	Vérification des boulons fixant l'arbre principal et le moyeu* Inspection visuelle des joints d'étanchéité Vérification des dommages au niveau des boulons de blocage du rotor
Système d'orientation de la nacelle	Vérification des boulons fixant le haut du palier d'orientation et la tour* Vérification du système de lubrification
Tour	Vérification de l'état du béton à l'intérieur et à l'extérieur de la tour Vérification des boulons entre la partie fondation et la tour, entre les sections de la tour et sur l'échelle* Vérification des brides et des cordons de soudure Vérification des plateformes Vérification du câble principal
Bras de couple	Vérification boulons
Système d'inclinaison des pales (Pitch)	Vérification des boulons du cylindre principal et du bras de manivelle Vérification des boulons de l'arbre terminal et des roulements
Multiplicateur	Vérification du niveau d'huile Vérification du niveau sonore lors du fonctionnement du multiplicateur Vérification des joints, de l'absence de fuite, etc…
Générateur	Vérification des câbles électriques dans le générateur Vérification des boulons
Système de refroidissement par eau	Vérification du fonctionnement des pompes à eau Vérifications des tubes et des tuyaux
Vestas Cooler Top ™	Vérification boulons Inspection visuelle de la surface Vérification des ailettes et nettoyage si nécessaire Vérification du niveau de liquide de refroidissement
Système hydraulique	Vérification d'absence de fuites dans la nacelle, l'arbre principal et le moyeu
Onduleur	Vérification du fonctionnement de l'onduleur.
Nacelle	Vérification boulons Vérification d'absence de fissures autour des raccords Vérification des points d'ancrage et des fissures autour de ceux-ci
Extérieur	Vérification de la protection de surface Nettoyage des têtes de boulons et d'écrous, des raccords, etc.
Transformateur	Inspection du transformateur
Sécurité générale	Inspection des câbles électriques Vérification du système antichute Test du système de freinage Test du capteur de vibrations Test des boutons d'arrêt d'urgence**

Tableau 11 : Principales opérations de maintenance lors de l'inspection des 3 mois *(source : Vestas)*

**Ces vérifications sont effectuées au bout de trois mois, puis d'un an de fonctionnement, puis tous les trois ans, conformément à l'arrêté du 26 août 2011.*

***Ces tests sont ensuite effectués tous les ans, conformément à l'arrêté du 26 août 2011.*

Ces opérations de maintenance courante seront répétées régulièrement selon le calendrier de maintenance.

Les principales **opérations de maintenance supplémentaires, effectuées après 6 mois et 1 an de fonctionnement,** sont présentées dans le tableau suivant.

Composants	Opérations	6 mois	1 an
Moyeu	Vérification de l'état de la fibre de verre		X
	Vérification des boulons		X
	Vérification des blocs parafoudre		X
Pales	Vérification des tubes de graissage et du bloc de distribution de graisse		X
	Vérification du système de lubrification		X
	Remplacement des sacs de collecte de graisse		X
	Vérification des bandes anti-foudre		X
Arbe principal	Vérification du niveau sonore et vibratoire	X	X
	Vérification et lubrification des roulements principaux tous les 5 ans	X	X
	Lubrification des boulons de blocage du rotor	X	X
Générateur	Vérification du bruit des roulements	X	X
	Lubrification des roulements	X	X
Système d'inclinaison des pales (Pitch)	Vérification du bon fonctionnement du système d'inclinaison des pales		X
	Vérification des boulons tous les 3 ans		X
	Vérification des pistons des vérins hydrauliques		X
Bras de couple	Vérification des boulons entre le bras de couple et le bâti tous les 4 ans		

Composants	Opérations	6 mois	1 an
Multiplicateur	Vérification de l'absence de débris métalliques	X	X
	Vérification et remplacement (si nécessaire) des filtres à air	X	
	Remplacement des filtres à air		X
	Inspection du multiplicateur	X	X
	Changement de l'huile	X	X
	Extraction d'un échantillon d'huile pour analyse	X	X
	Remplacement des tuyaux tous les 7 ans		
Système de refroidissement par eau	Remplacement du liquide de refroidissement tous les 5 ans		
Système hydraulique	Changement d'huile selon les rapports d'analyse tous les 4 ans		
	Remplacement des filtres (tous les ans, tous les 2 ans ou tous les 4 ans, selon le filtre)		
	Remplacement des filtres (tous les ans, tous les 2 ans ou tous les 4 ans, selon le filtre)		
	Vérification de la pression dans le système de freinage		X
	Extraction d'un échantillon d'huile pour analyse		X
Vestas Cooler Top ™	Inspection visuelle du Vestas Cooler Top™ et des systèmes parafoudres	X	X
Onduleur	Vérification du bon fonctionnement de l'onduleur		X
	Remplacement des différents filtres des ventilateurs		X
	Remplacement des différents ventilateurs tous les 5 ans		
	Remplacement de la batterie tous les 5 ans		
Capteur de vent	Inspection visuelle du capteur de vitesse de vent		X
Système de détection d'arc électrique	Test du capteur de détection d'arc électrique du jeu de barres et dans la salle du transformateur		X
Tour	Vérification des filtres de ventilation		X
	Maintenance de l'élévateur de personnes		
Armoire de contrôle en pied de mât	Test des batteries des processeurs et remplacement si nécessaire	X	
	Remplacement des batteries de secours tous les 5 ans		
	Remplacement des filtres à air		X
Sécurité générale	Test des boutons d'arrêt d'urgence		X
	Test d'arrêt en cas de survitesse		X
	Vérification des équipements de sécurité	X	
	Vérification de la date d'inspection des extincteurs		X
	Inspection du système de freinage		X

Tableau 12 : Opérations de maintenance supplémentaires lors de l'inspection des 6 mois puis lors des inspections annuelles *(source : Vestas)*

L'exploitant dispose d'un **manuel d'entretien de l'installation** dans lequel sont précisées la nature et la fréquence des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation.
L'exploitant **tient à jour pour chaque installation un registre** dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.

Enfin, une **maintenance curative** pour l'éolienne est prévue dès lors qu'un défaut a été identifié lors d'une analyse ou dès qu'un incident (foudroiement) a endommagé l'éolienne. Les techniciens de maintenance éolienne se charge alors de réparer et de remettre en fonctionnement les machines lors des pannes et assurent les reconnections aux réseaux.

2.5.2.4. Contrôles et surveillance

L'exploitant procède régulièrement à différents contrôles afin de garantir la sûreté des installations :

- **contrôle des brides de fixation, des brides du mât, de la fixation des pales et contrôle visuel du mât**, 3 mois et 1 an après la mise en service, puis au moins une fois tous les 3 ans
- **contrôle des systèmes instrumentés de sécurité**, au moins 1 fois par an
- au moins une fois par an, **vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt**, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur des aérogénérateurs.
- **contrôle des installations électriques extérieures**, au moins 1 fois par an

Ces contrôles font l'objet d'un **rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées**.

2.5.2.5. Assurance

La société d'exploitation des éoliennes contracte par ailleurs plusieurs **assurances** couvrant la perte d'exploitation, le bris de machine (dû à la foudre, un incendie...), ainsi qu'une assurance responsabilité civile.

2.5.3. Sécurité des tiers

Des règles de sécurité vis-à-vis des tiers sont instaurées, conformément aux articles 13 et 14 de l'arrêté du 26 août 2011.

Ainsi, les **personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs**.
Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clé afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement.
Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur
- la mise en garde face aux risques d'électrocution
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace

ECOTERA Développement S.A.S

Plan d'ensemble d'linstallation et utilisation du sol

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Aout 2014
Echelle : 1/6 000
Réf. : WAI/lc
Copyright IGN BD ortho

Installation projetée
- éolienne
- Poste de livraison
- Câblage électrique interne
- Aire de grutage permanente
- Nouvel accès à créer

Aménagements pour le chantier
- Chemins existants à renforcer ou à aménager pour l'accès aux éoliennes
- Aire de chantier temporaire et pan coupé temporaire
- Aire de stockage temporaire

Carte 9 : Utilisation du sol par le parc éolien, en phases de chantier et d'exploitation

2.6. Exigences techniques en matière d'utilisation du sol

2.6.1. Le sol : un support et un point d'ancrage

2.6.1.1. Point d'ancrage des fondations

Le sol est un enjeu important pour l'implantation d'éoliennes : c'est dans le sol que s'ancrent les fondations qui garantissent le maintien de l'ensemble de la structure de l'aérogénérateur.
Les fondations, d'un volume de 300 à 750 m³ de béton, sont enterrées entre 3 et 5 m de profondeur.
Leurs caractéristiques définitives seront calculées ultérieurement, par un bureau d'études spécialisé.

Cf. 2.3.2, «Fondations», page 61

2.6.1.2. Un support pour l'accessibilité et l'aménagement du site

Le sol, stabilisé, sert de support aux chemins d'accès à créer, ainsi qu'aux aires de grutage et de chantier.

Cf. 2.2.3, «Accès au site», page 59
Cf. 2.4.1.2, «Organisation spatiale du chantier», page 67

2.6.1.3. Un support pour le raccordement électrique

Le raccordement électrique est effectué par câblage souterrain.
Les câbles sont enterrés à 1 m de profondeur minimum, des éoliennes jusqu'au poste de livraison.

Cf. 2.3.3, «Raccordement électrique», page 61

2.6.2. Exigences sur la nature du sol et du sous-sol

Il n'y a aucune prescription particulière concernant la nature du sol et du sous-sol, hormis une capacité de portance minimum (zones humides exclues).

Le calcul des fondations est ajusté en fonction du type de sol en présence, grâce aux études géotechniques.

2.6.3. Une utilisation raisonnée du sol

Lors de la phase de chantier, l'utilisation de l'espace est réfléchie pour limiter les surfaces utilisées.

Les terres excavées ou décapées sont triées (couche supérieure de terre fertile et couches inférieures) et stockées séparément. Elles sont ensuite réutilisées.
Aucun apport de terre extérieure n'est réalisé.
Les aires de grutage permanentes, non bitumées, ne sont pas imperméables. Cette caractéristique limite le phénomène de ruissellement.

2.6.4. Superficies nécessaires pour la phase de construction

Les surfaces qui seront utilisées lors du chantier sont synthétisées dans le tableau suivant :

Eoliennes	Surfaces (m²)					
	Chemin d'accès à créer	Aire de grutage permanente	Aires de chantier temporaires (estimation)		Pans coupés (estimation)	Base de vie du chantier et parking (estimation)
			aire stabilisée	stockage		
E1	-	2 591	2 690	1930	-	-
E2	-	2 090	2 140	1880	-	-
E3	-	2 163	2 000	1630	740	-
E4	-	2 331	1 170	2140	470	-
E5	1 758	2 130	1 380	1850	500	-
E6	862	2 279	1 410	1620	360	-
commun	-	-	-	-	1 190	1 200
Total parc	**2 620**	**13 584**	**10 790**	**11 050**	**3 260**	**1 200**

Tableau 13 : Surfaces utilisées lors de la phase de construction du parc

2.6.5. Superficies nécessaires pour la phase de fonctionnement

Les surfaces qui seront utilisées lors de la phase d'exploitation sont synthétisées dans le tableau suivant :

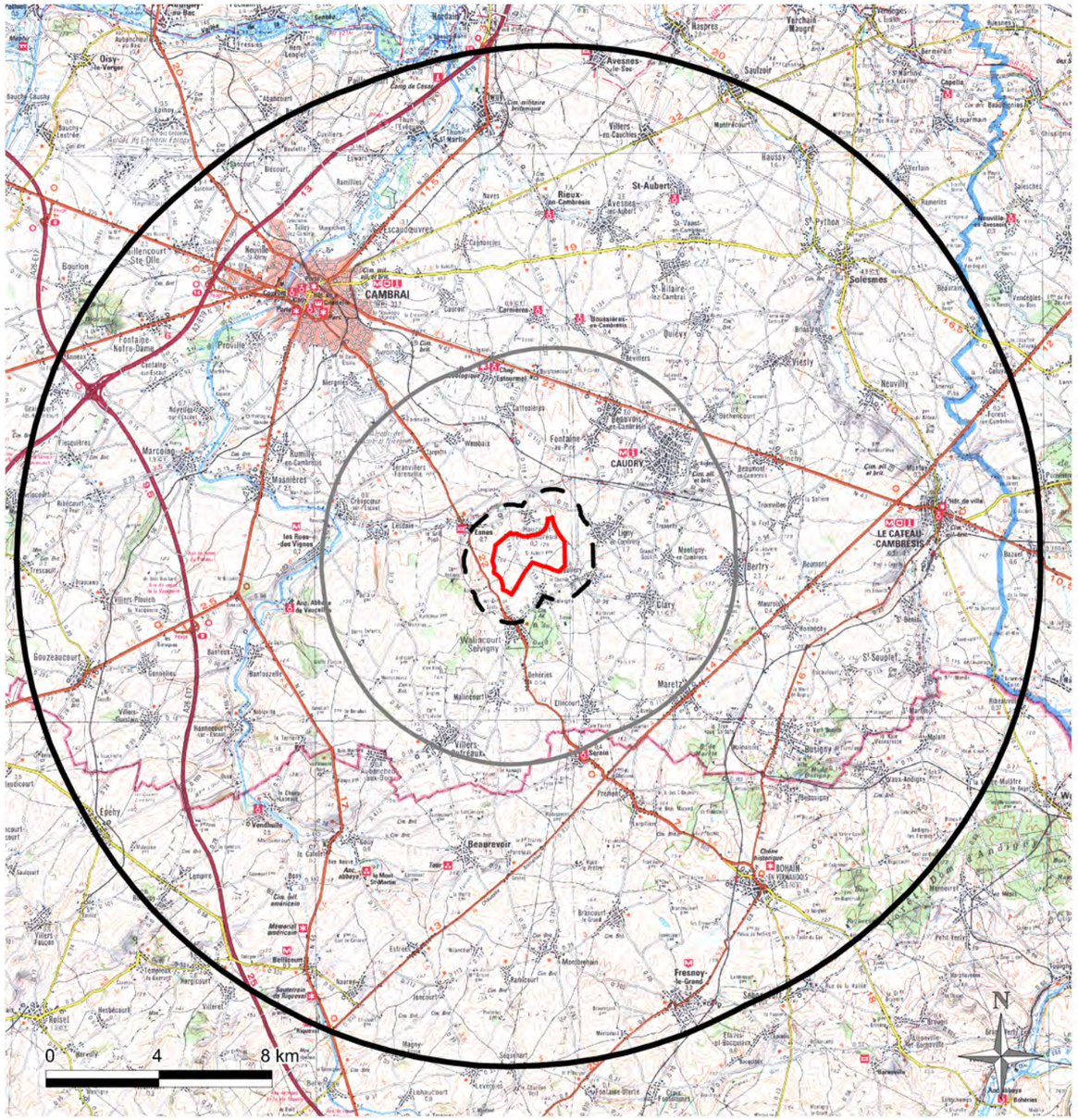
Eoliennes	Surfaces (m²)		
	Chemin d'accès à créer	Aire de grutage permanente	Total
E1	-	2 591	**2591**
E2	-	2 090	**2090**
E3	-	2 163	**2163**
E4	-	2 331	**2331**
E5	1 758	2 130	**3888**
E6	862	2 279	**3141**
Total parc	**2 620**	**13 584**	**16 204**

Tableau 14 : Surfaces utilisées lors de la phase d'exploitation du parc

A noter : A la fin de l'exploitation du parc éolien, les éoliennes sont démantelées. Le site est remis en état et le sol retrouve alors sa vocation agricole d'origine, sauf avis contraire du propriétaire du terrain.

Cf. 12, «Démantelement du parc et remise en état du site», page 451

3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'AIRE D'ÉTUDE



Périmètres d'étude

Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

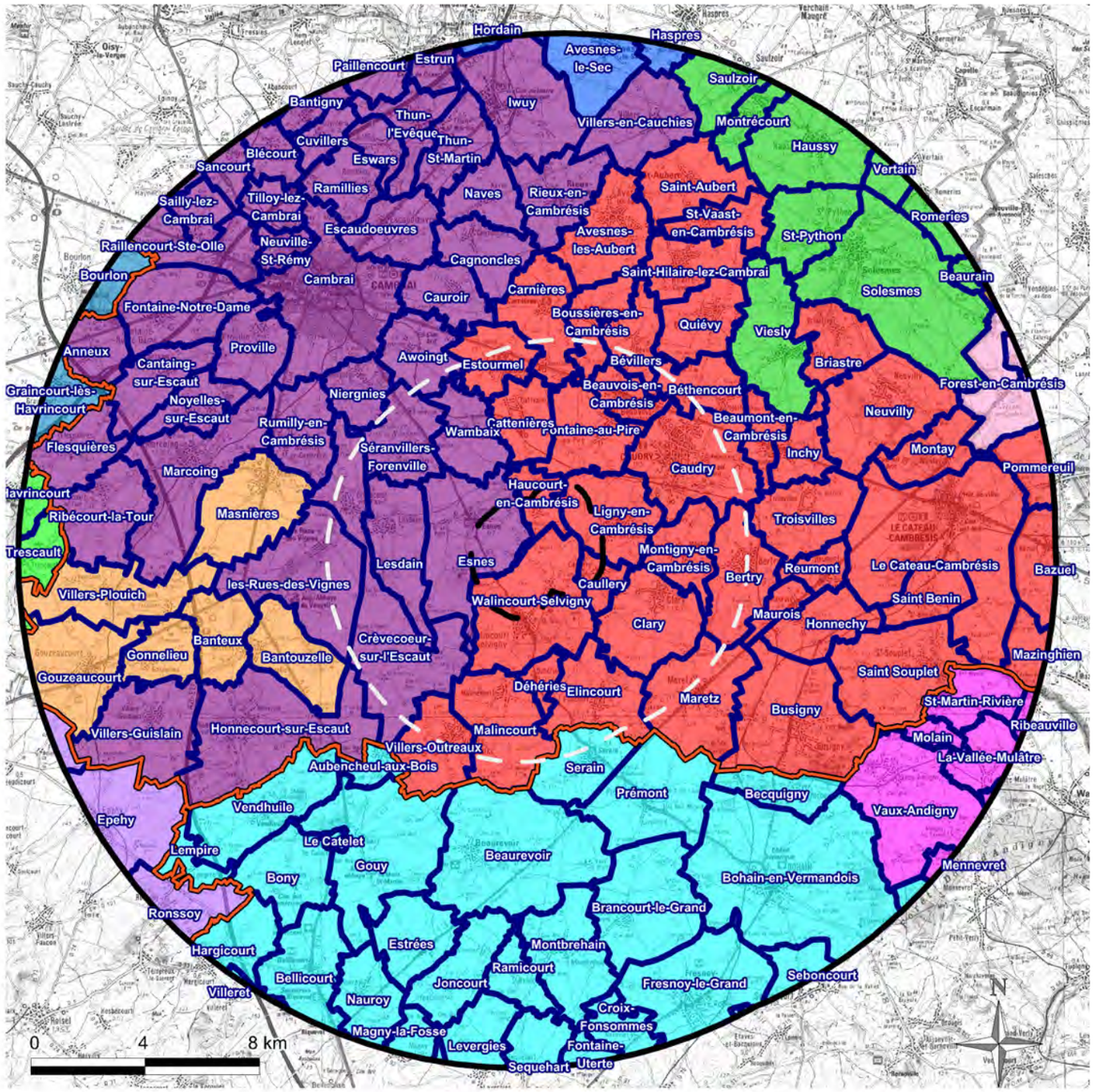
Mai 2014
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Aires d'études

- site d'implantation
- proche : 1 km
- intermédiaire : 6 km
- éloignée : 16,7 km

Carte 10 : Périmètres d'étude du projet éolien du Bois de St-Aubert



Communes concernées par le périmètre d'étude éloigné

Juillet 2014
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Projet

- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km
- périmètre éloigné : 16,7 km

Territoire

- limite départementale
- commune

Communautés de communes

- CC Pays de Mormal et Maroilles (59)
- CC Canton de Roisel (80)
- CC Thiérache d'Aumale (02)
- CA de Cambrai (59)
- CC Pays du Vermandois (02)
- CA la Porte du Hainaut (59)
- CC du Caudresis Catésis (59)
- CC de la Vacquerie (59)
- CC du Sud Artois (62)
- CC Pays du Solesmois (5
- CC Osartis-Marquion (62

Carte 11 : Communes concernées par les périmètres d'études

3.1. Périmètres d'étude

Quatre **périmètres d'étude**, ou **aires d'étude**, ont été identifiés afin d'évaluer l'état initial de l'environnement puis les effets du projet sur celui-ci en considérant les différents thèmes à traiter.

Cf. Carte 10

3.1.1. Site d'implantation du projet

Il s'agit du secteur où seront implantées les éoliennes du projet.

Les aspects étudiés dans le site d'implantation sont :

- les différentes **variantes d'implantation** des éoliennes
- le **milieu physique** : géologie et pédologie
- **accessibilité et aménagement des parcelles**
- les aspects traités dans les périmètres d'étude suivants

3.1.2. Définition du périmètre d'étude proche

Les aspects étudiés dans l'aire d'étude proche sont :

- l'**urbanisme** et l'**habitat**
- l'**environnement sonore**, afin de s'assurer du respect de la réglementation en matière d'émergence sonore au niveau des habitations les plus proches du projet
- les **effets d'ombre** des éoliennes sur les habitations les plus proches
- les **infrastructures** et **servitudes**
- **cartographie des populations d'Oiseaux nicheurs et hivernants/ cartographie des habitats des Chiroptères et de leur zone de chasse/ recensement et cartographie de la flore/** le **paysage proche du site** : vues sur les éoliennes et les aménagements sur le site
- les **zones d'intérêt archéologique** à proximité du site
- le **milieu physique** : topographie et hydrologie à l'échelle du site, vulnérabilité des masses d'eau
- les aspects traités dans les périmètres d'étude intermédiaire et éloigné

Le périmètre d'étude proche s'étend sur 1 km autour du site d'implantation.
Cette distance, le double de la distance minimum réglementaire de 500 m entre les installations et les habitations, permet la prise en compte de tous les aspects mentionnés ci-dessus.

Les communes de Caullery, Esnes, Haucourt-en-Cambrésis, Ligny-en-Cambrésis et de Walincourt-Selvigny sont concernées par l'aire d'étude proche.

3.1.3. Définition du périmètre d'étude intermédiaire

Les aspects traités dans l'aire d'étude intermédiaire sont :

- les **axes de déplacements locaux des Oiseaux/** l'**étude des Chiroptères/ l'analyse plus fine du paysage**
- l'**occupation des sols**
- les **risques naturels et technologiques**
- les **impacts cumulés avec les autres projets non éolien**
- les aspects étudiés dans le périmètre éloigné

Il s'étend sur 6 km autour du site d'implantation.
Le périmètre d'étude intermédiaire retenu reprend la distance du rayon d'affichage de la rubrique n°2980 des Installations Classées (installations éoliennes terrestres).

3.1.4. Définition du périmètre d'étude éloigné

Les différents aspects traités dans l'aire d'étude éloignée sont :

- la **topographie,** l'**hydrogéologie** et l'**hydrographie**
- les **grands ensembles écologiques/** les **axes de migration des Oiseaux** à grande échelle/les **sites propices aux Chiroptères** (chauves-souris)/ le paysage
- les **zones naturelles protégées et recensées**
- le **patrimoine historique et culturel**
- le **contexte éolien** et les impacts cumulés avec d'éventuels autres parcs éoliens

L'ADEME recommande un périmètre éloigné dont le rayon est : R = (100+E) x h,
avec E le nombre d'éoliennes prévues sur le site et h la hauteur totale des éoliennes.
Lors de la détermination de ce périmètre éloigné, nous avons choisi le cas le plus contraignant, à savoir 7 éoliennes, d'une hauteur totale de 156 mètres, soit un rayon d'étude de 16,7 km.

Nous retiendrons donc un **périmètre d'étude éloigné de 16,7 km autour des éoliennes.**

La perception de la taille de l'éolienne en fonction de la distance n'est pas une relation linéaire : à partir de 4 km, l'éolienne ne s'impose plus dans le paysage.
A 15 km, une éolienne n'est quasiment plus visible ou est très peu prégnante dans le paysage.

Cf. Figure 25

3.1.5. Spécificité des expertises

Les écologues ont déterminé leurs propres périmètres d'étude, adaptés à leur expertise.

Les **écologues** d'O2 Environnement ont travaillé avec les mêmes périmètres qu'ECOTERA Développement, cependant selon les enjeux, **ce périmètre éloigné peut être étendu**, jusqu'à 50 km par exemple pour l'étude d'incidence Natura 2000.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

3.1.6. Liste des communes concernées par les périmètres d'étude

Les communes concernées par les périmètres d'étude sont cartographiées et recensées dans le tableau suivant. Les villes (population supérieure à 2 000 habitants) sont indiquées en gras dans le tableau.

Cf. Carte 11

communes	Département	Population municipale en 2011	Surface communale concernée par l'aire d'étude éloignée
Périmètre d'étude proche			
Caullery	59	454	100%
Esnes	59	658	100%
Haucourt-en-Cambrésis	59	212	100%
Ligny-en-Cambrésis	59	1825	100%
Walincourt-Selvigny	59	2106	100%
Périmètre d'étude intermédiaire			
Awoingt	59	775	100%
Beauvois-en-Cambrésis	59	2164	100%
Bertry	59	2222	100%
Béthencourt	59	760	100%
Bévillers	59	545	100%
Boussières-en-Cambrésis	59	432	100%
Carnières	59	1077	100%
Cattenières	59	676	100%
Caudry	59	14582	100%
Clary	59	1140	100%
Crèvecoeur-sur-l'Escaut	59	673	100%
Déhéries	59	43	100%
Elincourt	59	634	100%
Estourmel	59	449	100%
Fontaine-au-Pire	59	1194	100%
Lesdain	59	427	100%
les-Rues-des-Vignes	59	706	100%
Malincourt	59	511	100%
Maretz	59	1481	100%
Montigny-en-Cambrésis	59	586	100%
Niergnies	59	495	100%
Séranvillers-Forenville	59	340	100%
Troisvilles	59	835	100%
Villers-Outreaux	59	2152	100%
Wambaix	59	316	100%
Serain	02	393	100%
Périmètre d'étude éloigné (16,7 km)			
Abancourt	59	447	2%
Anneux	59	247	85%
Avesnes-les-Aubert	59	1380	100%
Avesnes-le-Sec	59	3635	66%
Banteux	59	330	100%
Bantigny	59	477	66%
Bantouzelle	59	411	100%
Bazuel	59	553	44%
Beaumont-en-Cambrésis	59	467	100%
Beaurain	59	225	96%
Blécourt	59	357	91%
Briastre	59	755	100%
Busigny	59	2566	100%
Cagnoncles	59	567	100%
Cambrai	59	32770	100%
Cantaing-sur-Escaut	59	417	100%
Cauroir	59	582	100%
Croix-Caluyau	59	252	19%
Cuvillers	59	198	100%
Escaudoeuvres	59	3387	100%
Estrun	59	683	78%
Eswars	59	347	100%
Flesquières	59	272	99%
Fontaine-Notre-Dame	59	1744	100%
Forest-en-Cambrésis	59	543	82%
Gonnelieu	59	339	100%
Gouzeaucourt	59	1471	90%
Haspres	59	2800	12%
Haussy	59	1549	67%
Haynecourt	59	595	6%
Honnechy	59	531	100%
Honnecourt-sur-Escaut	59	754	100%
Hordain	59	1466	12%
Inchy	59	732	100%
Iwuy	59	3201	99%
Le Cateau-Cambrésis	59	7049	100%
Marcoing	59	1 839	100%
Masnières	59	2 638	100%
Maurois	59	425	100%
Mazinghien	59	317	36%
Montay	59	343	100%
Montrécourt	59	234	90%
Naves	59	628	100%
Neuville-Saint-Rémy	59	3 789	100%
Neuvilly	59	1 061	100%
Noyelles-sur-Escaut	59	765	100%
Paillencourt	59	996	28%
Pommereuil	59	768	61%
Proville	59	3 293	100%
Quiévy	59	1 763	100%
Raillencourt-Sainte-Olle	59	2 361	94%
Ramillies	59	593	100%
Reumont	59	395	100%
Ribécourt-la-Tour	59	373	100%
Rieux-en-Cambrésis	59	1 518	100%
Romeries	59	440	38%
Rumilly-en-Cambrésis	59	1 449	100%
Sailly-lez-Cambrai	59	450	100%
Saint-Aubert	59	1555	100%
Saint-Benin	59	350	100%
Saint-Hilaire-lez-Cambrai	59	1648	100%
Saint-Python	59	972	100%
Saint-Souplet	59	1292	100%
Saint-Vaast-en-Cambrésis	59	896	100%
Sancourt	59	198	62%
Saulzoir	59	1703	50%
Solesmes	59	4559	100%
Thun-l'Evêque	59	681	100%
Thun-Saint-Martin	59	529	100%
Tilloy-lez-Cambrai	59	574	100%
Vertain	59	486	34%
Viesly	59	1471	100%
Villers-en-Cauchies	59	1254	100%
Villers-Guislain	59	714	100%
Villers-Plouich	59	416	98%
Aubencheul-aux-Bois	02	304	100%
Beaurevoir	02	1498	100%
Becquigny	02	283	100%

Bellicourt	02	635	91%
Bohain-en-Vermandois	02	5921	98%
Bony	02	140	100%
Brancourt-le-Grand	02	620	100%
Croix-Fonsommes	02	195	38%
Estrées	02	225	100%
Etaves-et-Bocquiaux	02	421	1%
Fontaine-Uterte	02	569	26%
Fresnoy-le-Grand	02	128	92%
Gouy	02	3087	100%
Hargicourt	02	585	67%
Joncourt	02	565	100%
La-Vallée-Mulâtre	02	321	85%
Le Catelet	02	921	100%
Lehaucourt	02	110	2%
Lempire	02	581	100%
Levergies	02	127	66%
Magny-la-Fosse	02	654	62%
Mennevret	02	147	8%
Molain	02	821	100%
Montbrehain	02	703	100%
Nauroy	02	284	97%
Pontru	02	757	1%
Prémont	02	169	100%
Ramicourt	02	79	100%
Ribeauville	02	129	21%
Saint-Martin-Rivière	02	1089	100%
Seboncourt	02	226	31%
Sequehart	02	153	60%
Vaux-Andigny	02	960	97%
Vendhuile	02	532	100%
Villeret	02	314	6%
Bourlon	62	1219	23%
Graincourt-lès-Havrincourt	62	636	32%
Havrincourt	62	402	11%
Metz-en-Couture	62	648	2%
Trescault	62	192	72%
Epehy	80	1216	58%
Heudicourt	80	529	12%
Ronssoy	80	577	72%

Tableau 15 : Communes concernées par les périmètres d'études

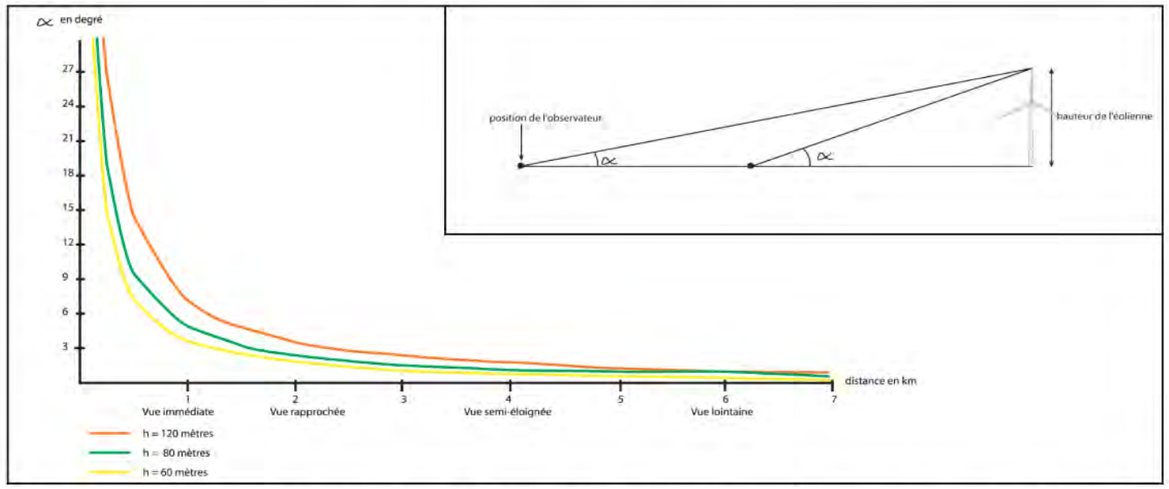
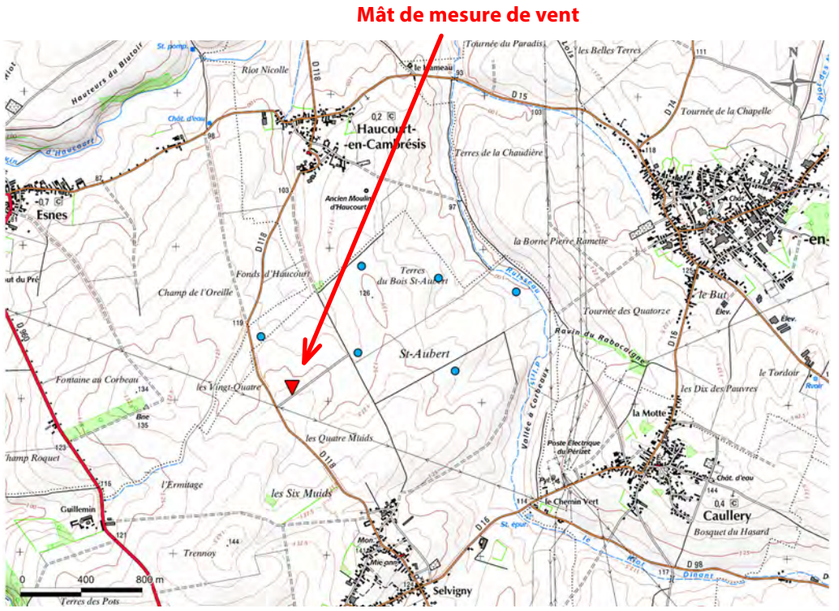


Figure 25 : Variation de l'angle de perception des éoliennes en fonction de la position de l'observateur
(source : L'implantation des éoliennes en Bretagne, janvier 2003)



Carte 12 : Emplacement du mât de mesure de vent

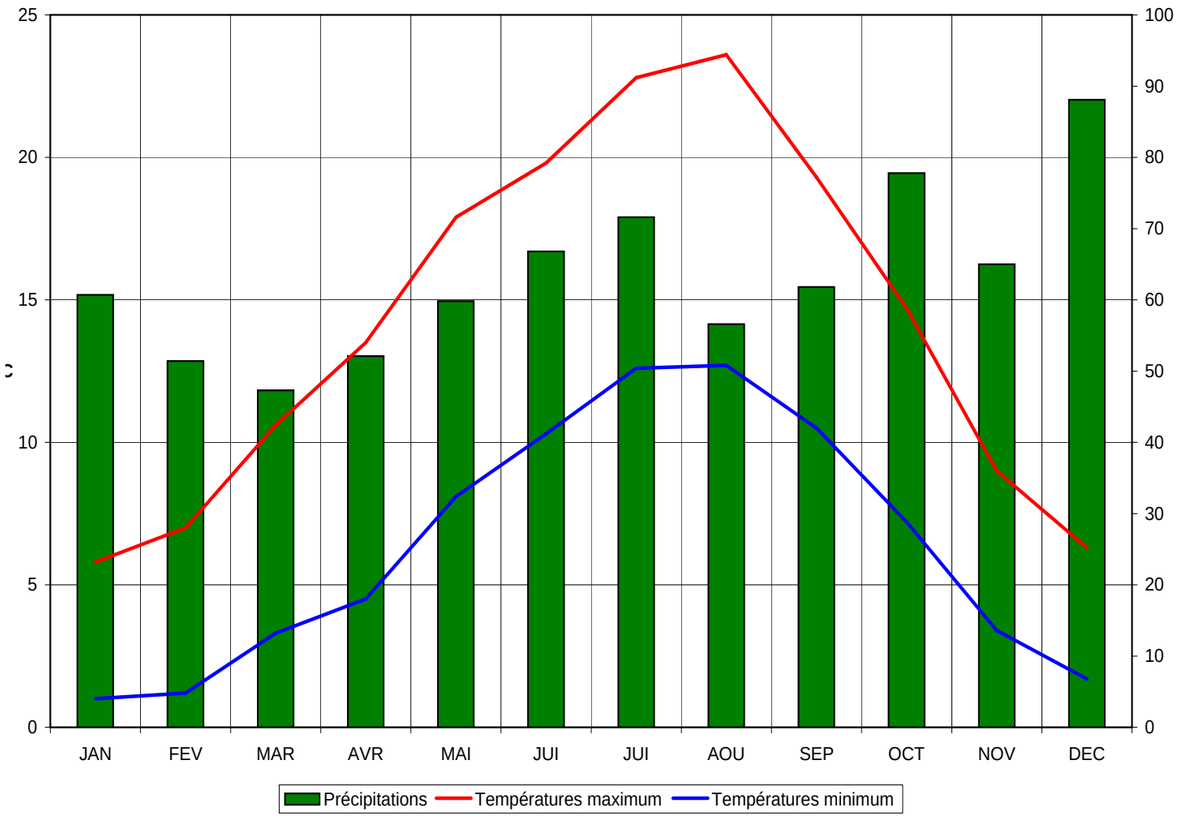


Figure 26 : Caractéristiques générales du climat d'Arras : températures moyennes maximum et minimum, moyenne des précipitations de 1987 à 2000
(source : Météo France)

Figure 27 : Rose des vents du mât de mesure de Walincourt-Selvigny

3.2. Milieu physique

3.2.1. Facteurs climatiques

3.2.1.1. Caractéristiques du climat local

Le département du Pas-de-Calais est caractérisé par un **climat océanique, doux et humide**. Les vents d'ouest sont dominants.

3.2.1.2. Précipitations

La pluviométrie moyenne est de l'ordre de 620 mm par an.
Les pluies sont régulières toute l'année, avec une moyenne de 120 jours pluvieux par an (c'est-à-dire avec une hauteur de précipitation supérieure à 1 mm). Les mois les plus humides sont Juillet, Août et Octobre, et les mois les plus secs, Janvier et Septembre.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
36,5	41,1	42	41,2	45,4	48,4	88,0	62,9	39,4	61,1	52,1	58,3	616,3

Tableau 16 : Précipitations moyennes en mm sur Cambrai-Epinoy, période de 1976 à 2013

(source : Infoclimat)

3.2.1.3. Températures

Les températures sont relativement douces en saison estivale et fraîches en hiver, avec en moyenne 52 jours de gel par an.

Cf. Figure 26

°C	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyennes	3	3,4	6,5	8,6	12,4	15,3	17,7	17,1	14,4	11,3	6,6	4,0	10,0
Minimales	0,9	0,8	3,2	4,7	8,3	11,2	13,2	13,0	10,8	8,1	4,0	1,8	6,7
Maximales	5,2	6,4	9,9	13,8	17,7	20,5	23,0	23,0	19,8	15,0	9,3	5,9	14,1

Tableau 17 : Températures moyennes sur Cambrai-Epinoy, période de 1976 à 2013

(source : Infoclimat)

3.2.1.4. Ensoleillement

Les durées d'insolation ne sont pas disponibles sur toutes les stations météorologiques.
La station Saint-Quentin - Roupy est la plus proche (30 km) à posséder ces données, et a donc été choisie. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
62,1	69,8	128,2	159,2	190,8	198,4	210,5	195,3	158,4	113,0	58,5	49,4	1593

Tableau 18 : Durée d'insolation moyenne en heure sur Saint-Quentin, période de 1976 à 2013

(source : Infoclimat)

3.2.1.5. Vents

Un mât de mesure de vent temporaire, de 49 m de hauteur, a été installé sur le site de Walincourt-Selvigny.

cf. Carte 12

La rose des vents ci-contre illustre la répartition des vents mesurés de Novembre 2010 à Mai 2012, à 49 m. Elle indique des **vents de Sud-Ouest dominants**.

La vitesse moyenne des vents mesurée sur une année est d'environ 6 m/s, à 49 m.

Ces données sont à rapprocher avec les vitesses de vent nécessaires au fonctionnement des éoliennes. Celles-ci commencent en effet à tourner et produire de l'électricité dès que le vent dépasse les 3 m/s (soit environ 11 km/h) au niveau de la nacelle, c'est-à-dire à 95 m de hauteur.

Cf.Figure 27

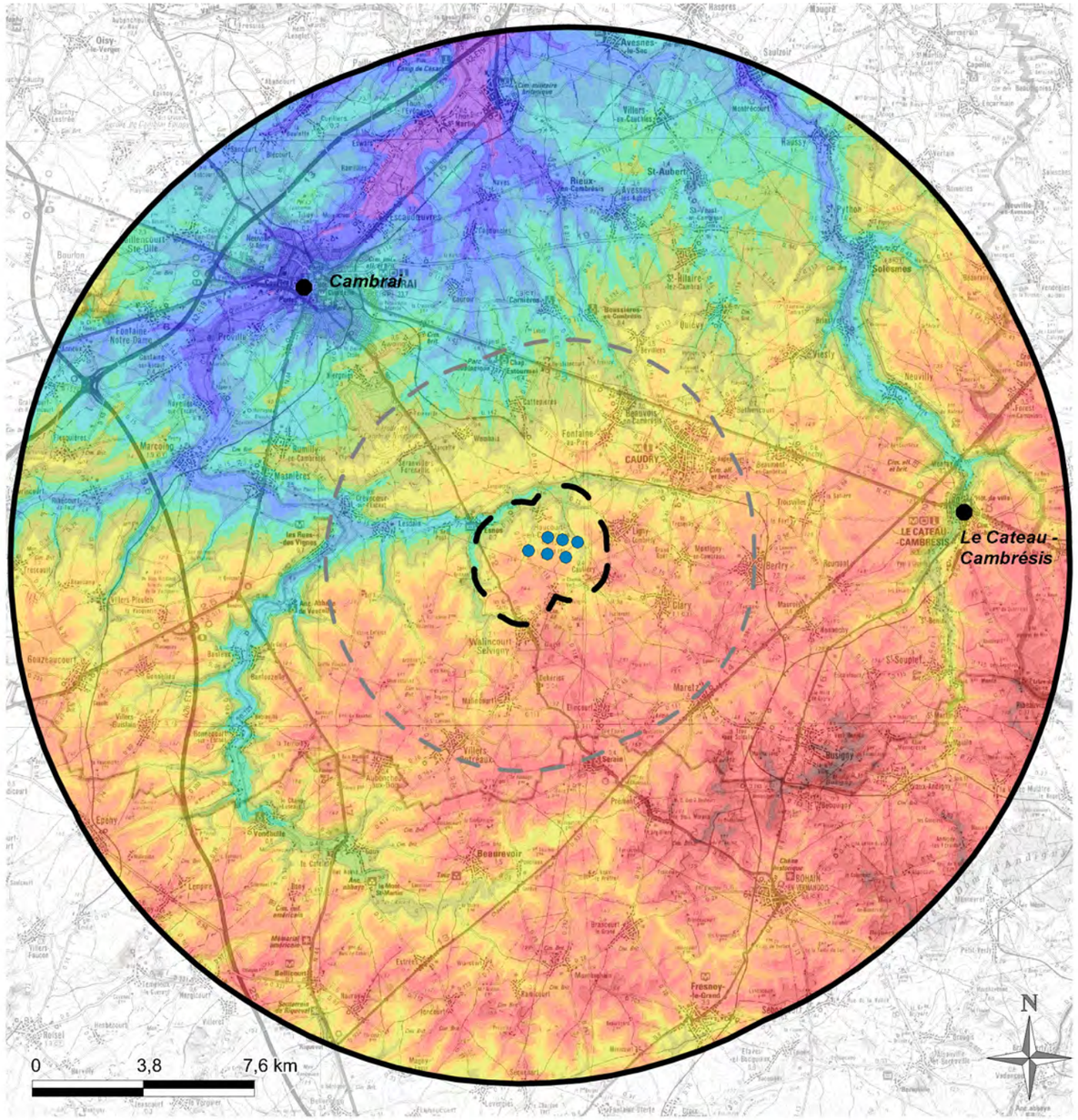
3.2.1.6. Orages

Le département du Nord est relativement peu touché par les orages et la foudre : la densité de foudroiement y est inférieur à 1,5 impacts par km^2 et par an. En moyenne, 15 jours d'orages sont comptabilisés sur ce territoire chaque année.

3.2.1.7. Tempêtes

Les tempêtes se caractérisent par des vents forts et/ou des précipitations abondantes de neige.

Sur la période 1961-1990, la station météorologique de Cambrai-Epinoy (située à environ 18 km au Nord du projet) recense en moyenne 4 jours de tempêtes par an, avec des vitesses de vent supérieures à 100 km/h. Sur cette période et cette station, la vitesse de vent maximale enregistrée est de 133 km/h.



Topographie sur le périmètre d'étude éloigné

Mai 2014
Echelle : 1/190 000
WAL/lc

Copyright IGN scan 100

ECOTERA Développement SAS

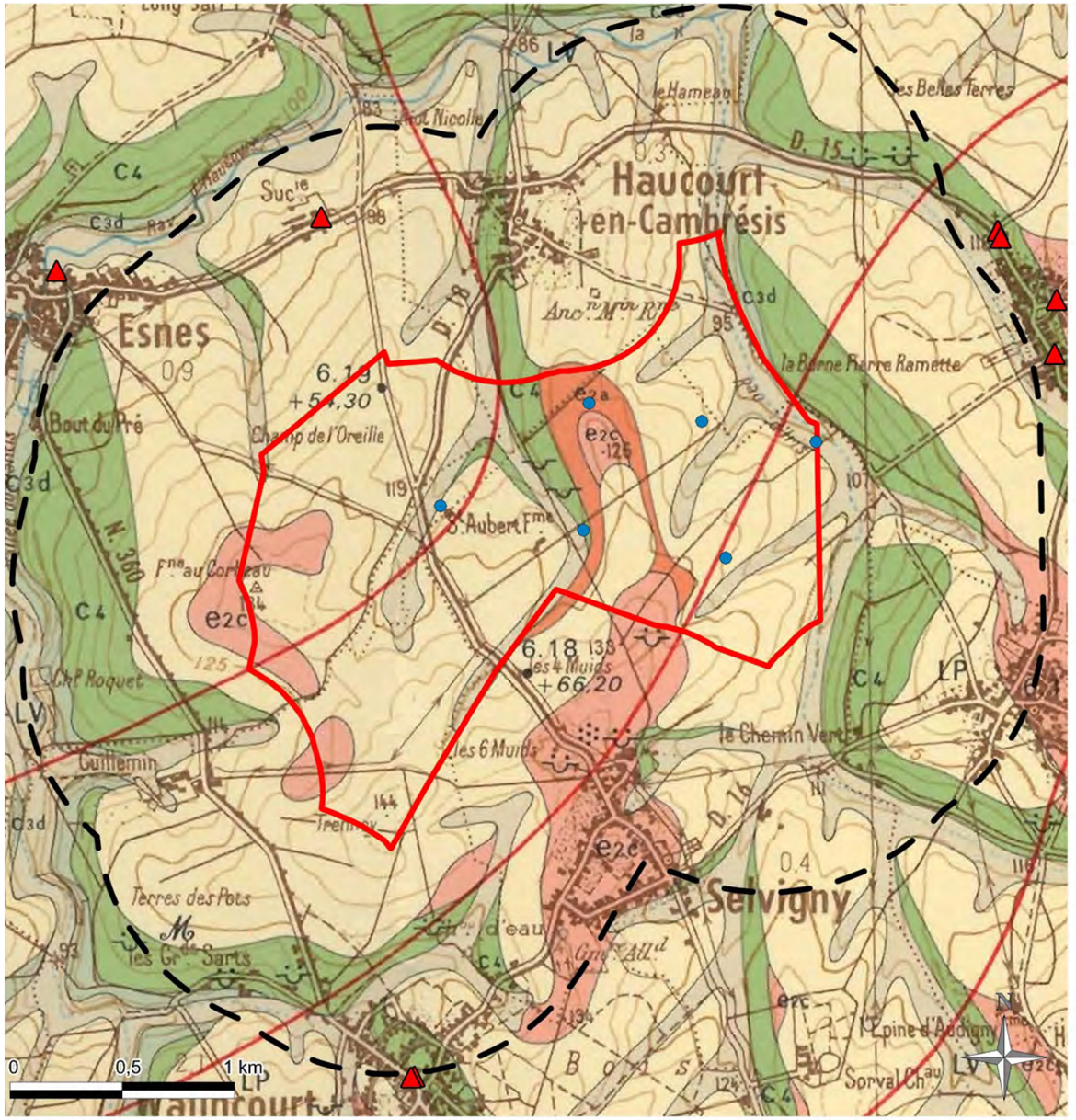
Projet

- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km
- périmètre éloigné : 16,7 km
- éolienne

Altitudes (m)

34 à 43	106 à 115
43 à 52	115 à 124
52 à 61	124 à 133
61 à 70	133 à 142
70 à 79	142 à 151
79 à 88	151 à 160
88 à 97	160 à 169
97 à 106	169 à 179

Carte 13 : Relief sur le secteur étudié



Géologie sur l'aire d'étude proche

Avril 2014
Echelle : 1/25 000
Réf : WAL/lc

Copyright IGN

ECOTERA Développement SAS

Projet

- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- éolienne

Sites industriels

- site recensé (BASIAS)

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

- LV — Limon de lavage
- Fz — Alluvions modernes
- Fy — Alluvions anciennes
- LP — Limons pleistocènes
- c3d — Turonien supérieur Craie grise à *Micraster leskei*
- e2c — Landénien continental Sables du Quesnoy
- e2a — Landénien marin Tuffeaux et argile de Clary
- c4 — Sénonien Craie blanche à *Micraster decipiens*

Carte 14 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Le Cateau du BRGM

3.2.2. Sol

3.2.2.1. Relief

A l'échelle du périmètre d'étude éloigné, les altitudes s'échelonnent **de 34 à 179 m**, avec une **inclinaison générale des terrains vers le Nord - Nord-Ouest**. Les vallées de *l'Escaut*, de *la Selle* et de leurs affluents drainent le territoire selon un axe Sud-Nord approximatif.
Les points hauts culminent au Sud-Est, au niveau de la ville de Busigny et du bois de Maretz. Le site d'implantation domine au Sud des premières dépressions alluviales.

L'altitude du site étudié varie **de 94 à 144 m**, avec une moyenne de l'ordre de 125 m.
Les points hauts dominent au Sud du site, aux lieux-dits : *Trennoy* (144 m) sur Walincourt-Selvigny et *Fontaine au Corbeau* (134 m) sur Esnes.
Des vallons secs ou humides creusent le Nord : le ruisseau d'*Iris* (94 m) et les *Fonds d'Haucourts* (110 m) sur Haucourt-en-Cambrésis.

Les villages de l'aire d'étude proche situés à l'Est et au Sud surplombent le site d'implantation. Leurs altitudes sont comprises entre 115 et 135 m pour Ligny-en-Cambrésis, entre 125 et 144 m pour Caullery, et entre 125 et 140 m pour Walincourt-Selvigny.
Au Nord, par contre, le village de Haucourt-en-Cambrésis est niché à flanc de vallée, en contrebas du site, avec des altitudes variant de 95 à 117,5 m, et le village d'Esnes s'étend en fond de vallée avec des altitudes s'échelonnant de 77 à 100 m.

Cf. Carte 13

3.2.2.2. Géologie du site

L'aire d'étude proche s'inscrit principalement sur **des terrains crayeux datant du Crétacé, recouverts de limons** datant du Quaternaire.

Ainsi des limons pléistocènes ou limons de plateau (LP) recouvrent la majorité de l'aire d'étude proche, sur les terrains dominants.
La craie blanche sénonienne (C4), contenant des silex, affleure à flanc de vallons. Cette craie est utilisée pour le marnage des terres et comme pierre à chaux. Plusieurs carrières ont exploité cette matière première sur les communes de l'aire d'étude proche.
Des limons de lavage (LV), de teinte grisâtre, avec des granules de craie et des fragments de silex ou de grès, se trouvent en fond de vallons et vallées.
Entre les deux couches précédentes, de la craie grise datant du Turonien supérieur (C3d) s'intercale.
Des sables du Quesnoy ou du Landénien supérieur (e2c) affleurent sur les points hauts et ont également été exploités.
Une poche de tuffeaux (grès tendre) et d'argile de Clary (e2a), plastique et grise, se situe au centre du site étudié.

Cf. Carte 14

3.2.2.3. Nature et qualité des sols

3.2.2.3.1. Nature des sols

Les **limons sont de bonnes terres agricoles, très fertiles**, propices aux grandes cultures (céréales).
Les sables landéniens forment souvent des buttes boisées.

3.2.2.3.2. Historique de l'utilisation des sols et sources potentielles de pollution

Les **bases de données nationales Basol (sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués) et Basias (inventaire historique des sites industriels et d'activités de service)** renseignent sur les pollutions ou les sources de pollution potentielle des sols.

Les communes du périmètre d'étude proche ne sont pas recensées dans la base de données Basol.

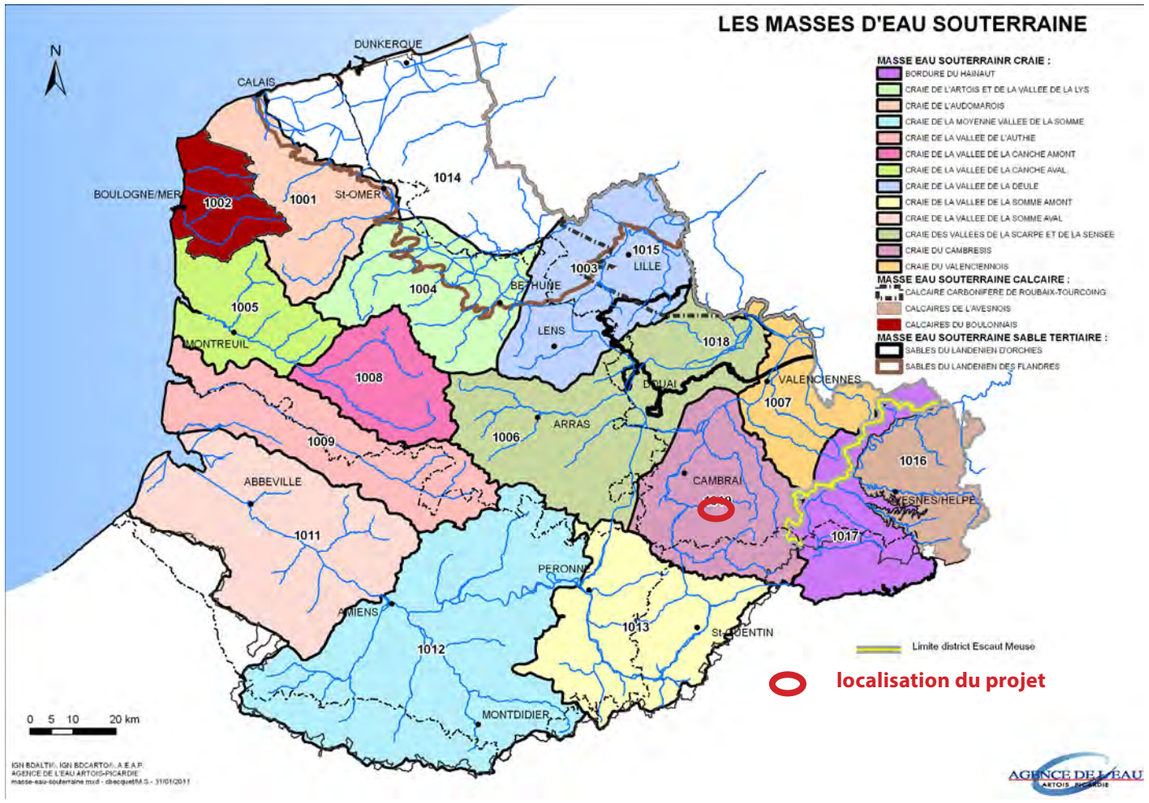
La base de données Basias a inventorié plusieurs sites, principalement des dépôts d'hydrocarbures (pompes à essence et stations services, dont l'activité est généralement terminée) :

Commune	Type d'entreprise	Etat d'occupation du site
Esnes	Garage - Pompe à essence	activité terminée
	Raperie (stockage de produits chimiques)	activité terminée
	ferme (Dépôt ou stockage de gaz)	?
	dépôt d'hydrocarbures	?
Ligny	société de textile (Dépôt de liquides inflammables)	Activité terminée
	4 stations service	Activité terminée
	Usine à gaz	?
	décharge publique	?
	3 dépôts de liquide inflammable	?
	Decharge de residus provenant de la fabrication de matieres plastiques	?
Walincourt	2 garages	en activité
	pompe à essence	Activité terminée
	dépôt de liquide inflammable	Activité terminée
	Briqueterie	?

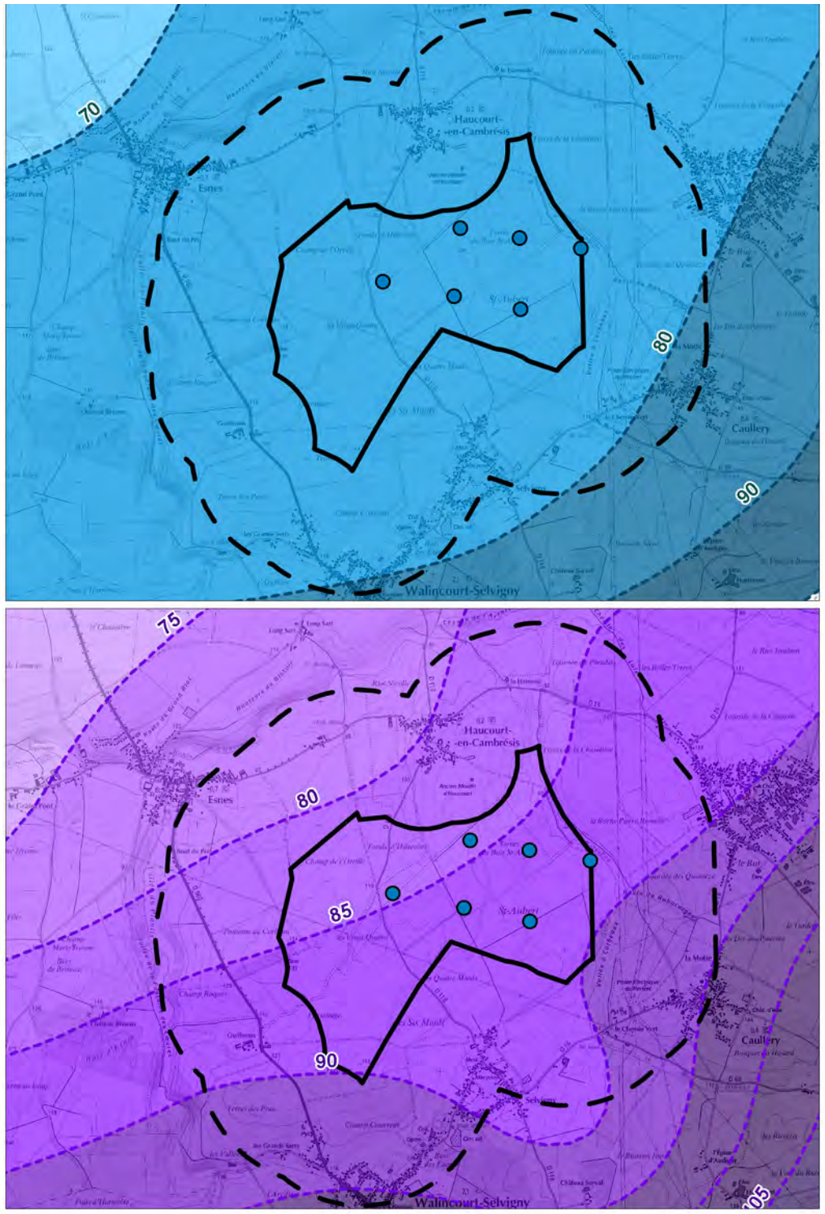
Ces sites industriels recensés sont majoritairement localisés dans les villages, et sont tous situés en dehors du périmètre d'étude proche, **à l'exception de l'ancienne sucrerie d'Esnes,** située entre ce village et celui de Haucourt-en-Cambrésis, sur la RD15. Cette sucrerie reste toutefois en dehors du site d'implantation.

Aucune source de pollution connue n'affecte donc les sols sur le périmètre d'étude proche.

A l'échelle du périmètre d'étude immédiat, l'utilisation historique des sols est principalement agricole.



Carte 15 : Masses d'eau souterraines
(source : Agence de l'eau Artois-Picardie)



Carte 16 : Niveaux piézométriques de la nappe d'eau souterraine à l'échelle de l'aire d'étude proche
(source : BRGM - Agence de l'Eau Artois-Picardie)

3.2.3. Eau

3.2.3.1. Eaux souterraines

3.2.3.1.1. Ressources

Les terrains crayeux du Crétacé supérieur présentent une **nappe aquifère importante**.
L'eau circule dans un réseau dense de fissures et elle est retenue en profondeur par des niveaux de marnes imperméables. Cette nappe est libre, c'est-à-dire qu'elle est directement alimentée par les précipitations, caractéristique qui peut la rendre plus **vulnérable aux pollutions de surface**.

L'aire d'étude proche est concernée par les masses d'eau souterraines de la **craie du Cambrésis.**

Cf. Carte 15

3.2.3.1.2. Niveau piézométrique

Le niveau piézométrique est le niveau d'eau atteint dans les forages dédiés appelés «piézomètres». Il correspond à la pression de la nappe, et est généralement indiqué en mètres NGF (Nivellement général de France). Quand ce niveau dépasse le niveau du sol, la nappe est dite artésienne : l'eau est jaillissante.

Les cartes piézométriques établies à partir de l'ensemble des données mesurées donnent une représentation graphique de la surface des nappes d'eau souterraine et permettent de suivre leur évolution dans le temps et d'identifier leur sens d'écoulement. (*Source : BRGM)*

L'agence de l'eau Artois-Picardie met à disposition les données piézométriques. Ainsi les niveaux des «Basses eaux» (année de référence 1997) et des Hautes eaux» (années de référence 2001) ont été cartographiées.

Cf. Carte 16

Ces données associées au relief du terrain permettent de déterminer à quelle profondeur sous le sol se situe approximativement la nappe aquifère.

Niveaux piézométriques	Relief sur le site d'implantation		Niveau approximatif de la nappe par rapport au sol	
	Point haut	Point bas	Plus grande profondeur	Plus faible profondeur
Niveaux records «Basses eaux» (1997)				
zone 70 m à 80 m	144 m	94 m	- 74 m	- 14 m
Niveaux records «Hautes eaux» (2001)				
zone 80 m à 85 m	134 m	94 m	- 54 m	- 9 m
zone 85 m à 90 m	144 m	98 m	- 59 m	- 8 m
zone 90 m à 95 m	144 m	108 m	- 54 m	- 13 m

Tableau 19 : Profondeur approximative de la nappe d'eau souterraine par rapport au niveau du sol

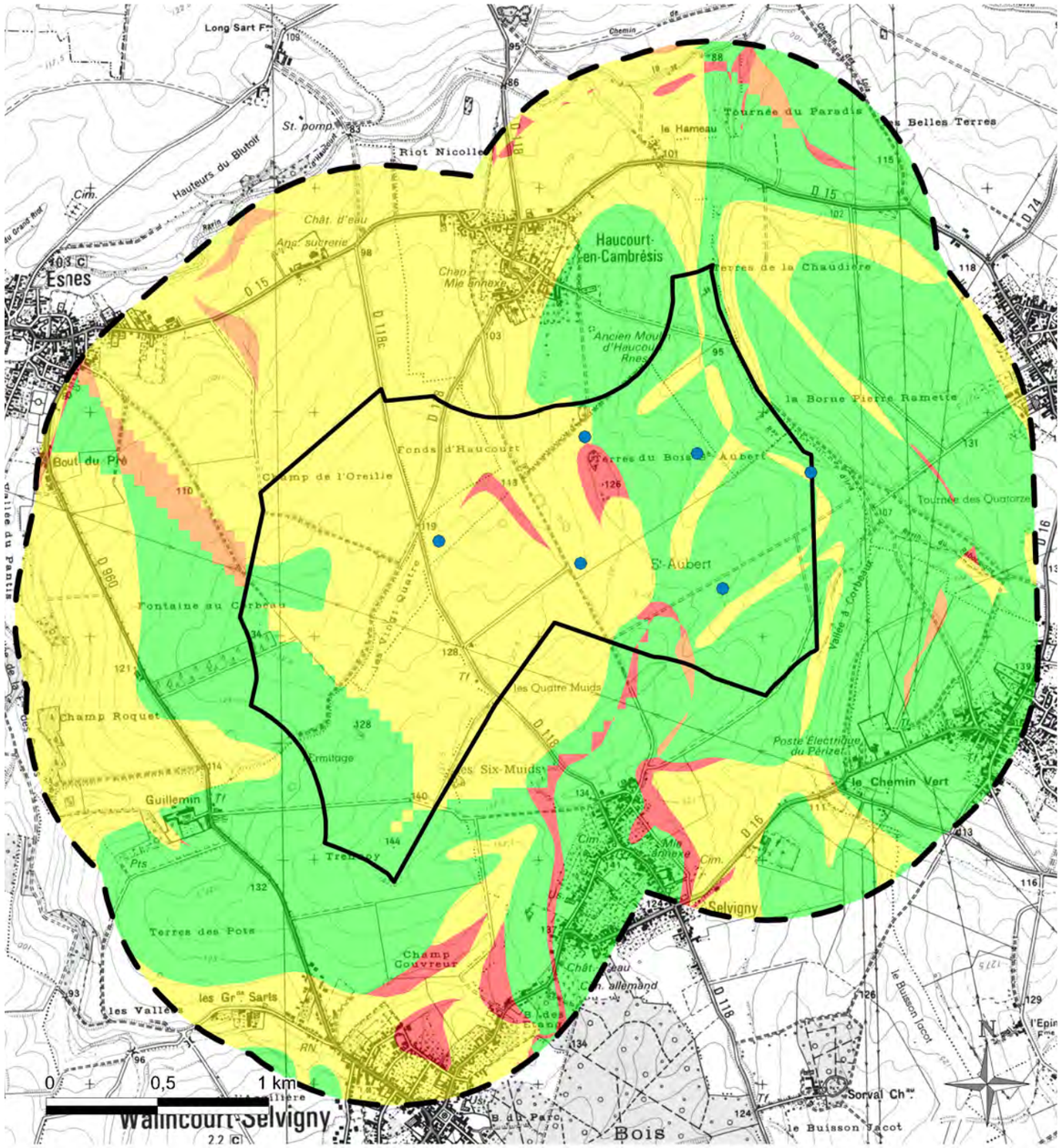
La nappe se trouve donc à une profondeur comprise entre 8 et 74 m du projet. Elle n'est jamais affleurante.

3.2.3.1.3. Vulnérabilité

D'après les données de la DREAL Nord Pas-de-Calais (cartographiées), **la vulnérabilité des eaux souterraines est faible à très forte sur le périmètre proche.**

Elle est faible sur l'Est et le Sud Ouest du site d'implantation, moyenne sur la majeure partie de ce site, elle devient forte à très forte par poches localisées.

Cf. Carte 17



Vulnérabilité des eaux souterraines sur le périmètre d'étude proche

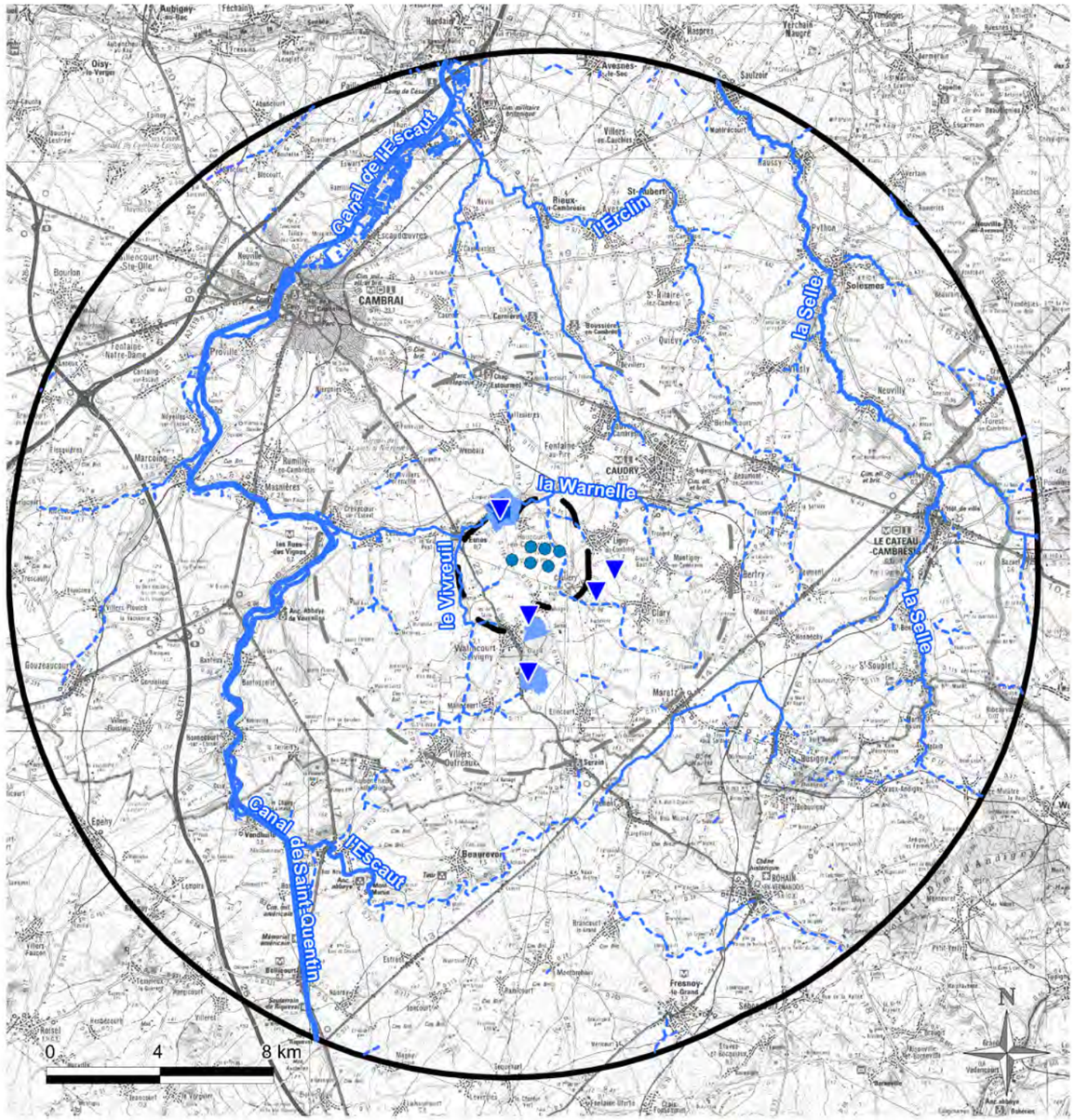
Avril 2014
Echelle : 1/25 000
Copyright IGN

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- éolienne

Vulnérabilité des eaux souterraines
- Très faible
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

Carte 17 : Vulnérabilité des eaux souterraines
(source : Agence de l'Eau)



Hydrologie sur l'aire d'étude éloignée

Juin 2014
Echelle : 1/200 000
Réf : WAL/lc

Copyright IGN scan100

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- éolienne
- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km
- périmètre éloigné : 16,7 km

Captages d'eau potable
(des communes du périmètre proche)
- captage

Hydrologie
- Plan d'eau
- ruisseau ou cours d'eau temporaire
- petit cours d'eau
- cours d'eau moyen
- cours d'eau important

Carte 18 : Cours d'eau sur le périmètre d'étude éloigné et captages à proximité du projet

3.2.3.2. Eaux superficielles

3.2.3.2.1. Les cours d'eau

Un cours d'eau temporaire, le *ruisseau d'Iris* traverse l'Est du site et de l'aire d'étude proche. Deux autres petits cours d'eau bordent l'aire d'étude proche : au Nord, la *Warnelle* et à l'Ouest, le *Vivreuil* (ces deux cours d'eau se rejoignent à Esnes pour former le *Torrent d'Esnes*, celui-ci se jetant dans l'Escaut à Crèvecoeur sur Escaut).

Le périmètre d'étude éloigné est drainé par un réseau hydrographique relativement important. Le fleuve ***l'Escaut*** sillonne l'Ouest du territoire. Son canal et ses affluents : *la Warnelle* (ou *Torrent d'Esnes*), *la Selle* et *l'Erclin* drainent la région. Le canal de St-Quentin longe l'Escaut du Sud au Nord de l'aire d'étude éloignée.

Cf. Carte 18

3.2.3.2.2. Qualité des eaux superficielles

L'agence de l'eau Artois-Picardie mène régulièrement des campagnes de mesures de qualité de l'eau, en tenant compte des teneurs en macropolluants, en matières organiques et oxydables, des matières azotées et phosphorées, et des nitrates.

En 2016, la qualité des principaux cours d'eau cités précédemment sur le périmètre éloigné est donnée dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Station de mesure	Etat écologique	Etat chimique
Canal de l'Escaut	Neuville sur Escaut *	**moyen**	**mauvais**
Canal de St-Quentin	Cantaing sur Escaut	**moyen**	**mauvais**
la Selle	Montay	**moyen**	**mauvais**
l'Erclin	Iwuy	**mauvais**	**mauvais**
l'Escaut (rivière)	Crèvecoeur sur Escaut	**moyen**	**mauvais**
Torrent d'Esnes	Crèvecoeur sur Escaut	**Bon**	**mauvais**

Tableau 20 : Qualité des cours d'eau en 2016

** station située en dehors du périmètre d'étude éloigné*

3.2.3.3. Captages d'eau potable

Aucun captage d'eau potable n'est situé dans le site d'implantation, de même aucun périmètre de protection de captage ne se trouve sur ce site.

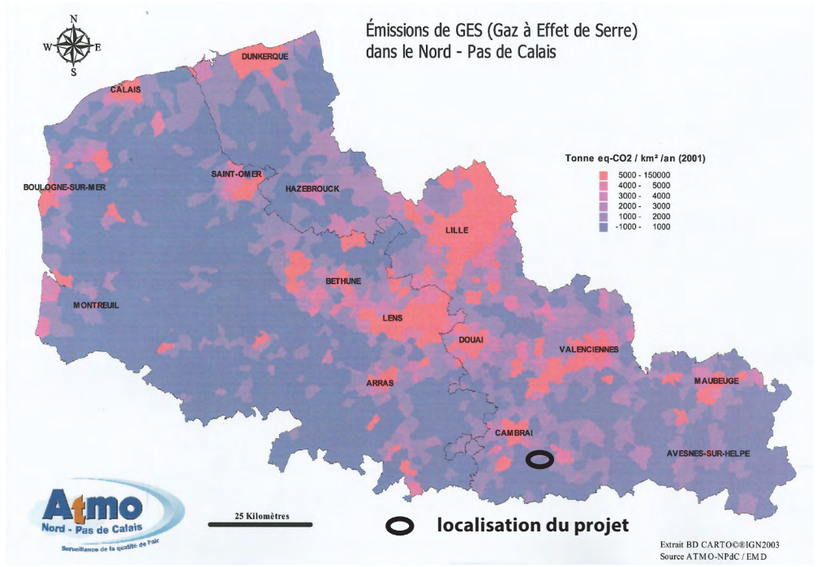
Toutefois 5 captages se trouvent sur les communes concernées par le périmètre d 'étude proche. Parmi eux, 3 captages font l'objet de périmètres de protection rapproché et éloigné :

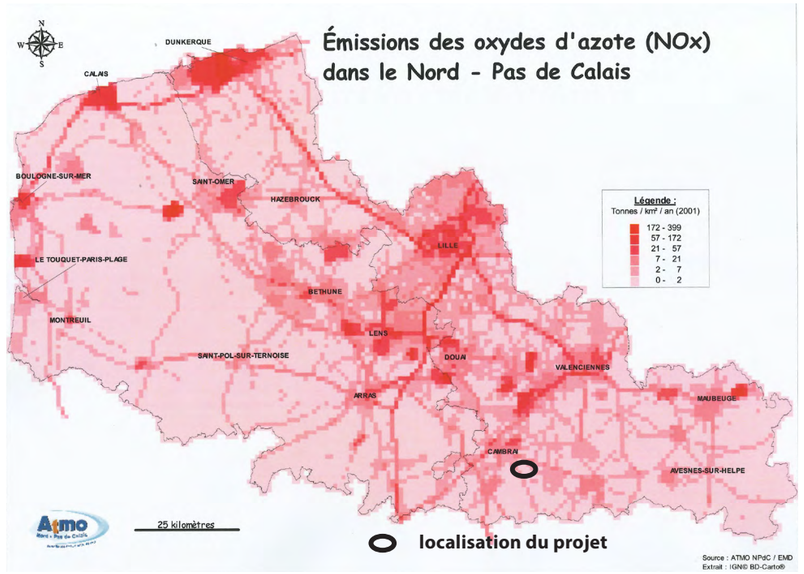
- **captage d'Esnes**, arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique (D.U.P.) du 29 Octobre 1982, situé à 1,8 km de l'éolienne la plus proche (E4), avec des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée.
- **captage de Walincourt-Selvigny (Le coin du Néflier)**, arrêté préfectoral de D.U.P. du 8 Novembre 1989, situé à 3,7 km de l'éolienne la plus proche (E3), avec des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée en dehors de l'aire d'étude proche.
- **captage de Walincourt-Selvigny (La Tuilerie)**, arrêté préfectoral de D.U.P. du 8 Novembre 1989, situé à 1,8 km de l'éolienne la plus proche (E3), avec des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée.
- **captage de Caullery**, arrêté préfectoral de D.U.P. du 24 Décembre 1993, situé à 1,8 km de l'éolienne la plus proche (E6), sans périmètre de protection.
- **captage de Ligny-en-Cambrésis**, situé à 2 km de l'éolienne la plus proche (E6), sans périmètre de protection.

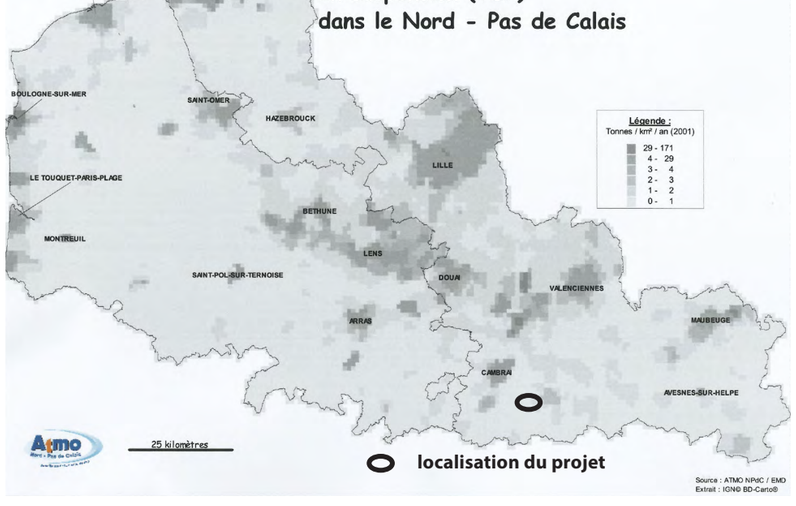
L'implantation d'installation classée est interdite dans les périmètres de protection proche, et doit faire l'objet d'une vigilance particulière dans les périmètres de protection éloigné.

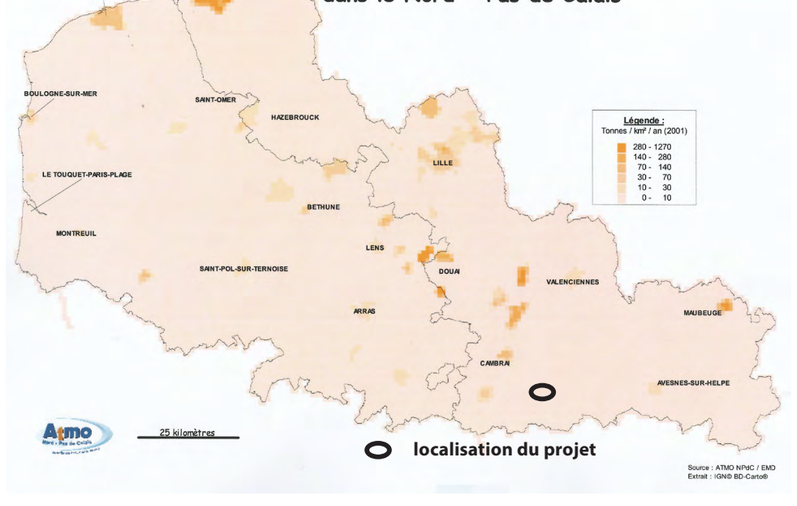
Le site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert n'est concerné par aucun périmètre de protection des captages cités précédemment.

Cf. Carte 18
Cf. ANNEXE n°7 «Ouvrages et servitudes»









Carte 19 : Émission de polluants atmosphériques dans le Nord Pas-de-Calais
(Source : Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord Pas-de-Calais, Atmo Nord Pas-de-Calais, mai 2006)

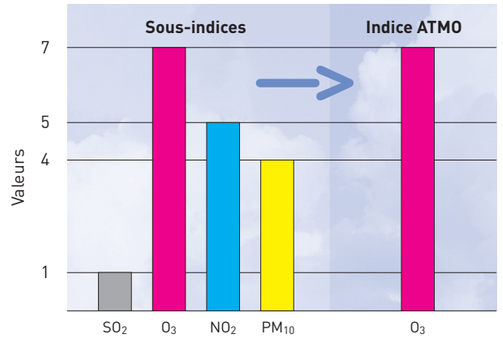
Les 10 classes de l'indice ATMO

L'indice ATMO final (caractérisant la qualité moyenne de l'air sur l'agglomération) est égal au sous-indice le plus élevé, ainsi déterminé pour chacun des 4 polluants. Les qualificatifs associés à l'indice ATMO final figurent dans le tableau 2. La qualité de l'air est d'autant plus dégradée que l'indice ATMO est élevé, et les indices supérieurs à 7 traduisent une mauvaise qualité de l'air.

Classe	Qualificatif
1	Très bon
2	Très bon
3	Bon
4	Bon
5	Moyen
6	Médiocre
7	Médiocre
8	Mauvais
9	Mauvais
10	Très mauvais

Tableau 2 : les 10 classes de l'indice ATMO et leur qualificatif.

Méthode de calcul de l'indice ATMO



Méthode de calcul de l'indice ATMO. Dans cet exemple l'ozone présente le sous-indice le plus élevé, l'indice ATMO final (7) sera celui du sous-indice ozone.

Figure 28 : Classes et calcul de l'indice Atmo
(Source : Bilan 2010 de l'indice Atmo, ADEME)

3.2.4. Air

3.2.4.1. Les principaux polluants de l'air

Les principaux polluants mesurés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Polluants	Origine et sources	Effets sanitaires et sur l'environnement	Valeurs limites (protection santé)
Oxydes d'azote (NOx) : - monoxyde d'azote (NO) - dioxyde d'azote (NO_2) *indice Atmo*	Emis lors des phénomènes de combustion *Transport routier (52%)* *Agriculture/Sylviculture (14%)* *Industrie (12%)* *Résidentiel/Tertiaire (8%)* *Transformation/Energie (8%)* *Autres transports (6%)*	Santé dioxyde d'azote particulièrement nocif *- gaz irritant pour les bronches* *- aggravation de l'asthme* *- favorise les infections pulmonaires chez les enfants* Environnement effets négatifs *- participent à la formation d'ozone (réchauffement climat)* *- phénomène de pluies acides* *- eutrophisation des sols*	40 µg/m³ *en moyenne annuelle* 200 µg/m³ *en moyenne horaire* *- ne pas dépasser plus de 18 fois/an -*
Ozone (O_3) *indice Atmo*	Polluant secondaire produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire qui induit des réactions chimiques complexes entre certains polluants dits primaires (oxydes d'azote et les composés oragniques volatils)	Santé gaz agressif qui pénètre profondément dans les poumons et peut affecter les capacités respiratoires Environnement Effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux	120 µg/m³ *maximum journalier de la moyenne sur 8h* *- ne pas dépasser plus de 25 jours/an -*
Dioxyde de soufre (SO_2) *indice Atmo*	*Transformation/Energie (51%)* *Industrie (34%)* *Résidentiel/Tertiaire (9%)* *Agriculture/Sylviculture (3%)* *Autres transports (2%)* *Transport routier (1%)*	Santé Associé à de nombreuses pathologies respiratoires *- inflammations bronchiques* *- altération de la respiration* *- toux* Environnement Participe aux pluies acides	125 µg/m³ *en moyenne journalière* 350 µg/m³ *en moyenne horaire* *- ne pas dépasser plus de 24 fois/an -*
Particules en suspension (PM_{10}) *diamètre <10 µm* *indice Atmo*	*Agriculture/Sylviculture (34%)* *Industrie (29%)* *Résidentiel/Tertiaire (22%)* *Transport routier (11%)* *Transformation/Energie (2%)* *Autres transports (2%)*	Santé Effets dépendent de la taille des particules *(plus elles sont fines et plus elles pénètrent profondément dans l'organisme)* et de leur composition chimique *(peuvent contenir des produits toxiques)*	40 µg/m³ *en moyenne annuelle* 50 µg/m³ *en moyenne journalière* *- ne pas dépasser plus de 35 fois/an -*
Monoxyde de carbone (CO)	*Industrie (36%)* *Résidentiel/Tertiaire (32%)* *Transport routier (20%)* *Agriculture/Sylviculture (8%)* *Autres transports (3%)* *Transformation/Energie (1%)*	Santé Il se fixe sur l'hémoglobine et peut entraîner : *- des troubles respiratoires* *- des maux de tête* *- des troubles cardiaques...*	10 000 µg/m³ *maximum journalier de la moyenne sur 8h*
Composés organiques volatils (COV) - aldéhydes - benzène - toluène - éthylbenzène - xylènes...	Benzène : *Résidentiel/Tertiaire (75%)* *Transport routier (15%)* *Autres transports (5%)* *Agriculture/Sylviculture (2%)* *Industrie (2%)* *Transformation/Energie (1%)*	Santé Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des COV : risques cancérigènes Environnement Participe à la création de l'ozone et à la formation de particules fines	Benzène : 5 µg/m³ *en moyenne annuelle*
Métaux lourds - plomb - arsenic - cadmium - nickel - mercure...	Principalement industries (anciennement essence avec plomb) Sous forme de particules en suspension (sauf mercure gazeux)	Santé Accumulation dans l'organisme Peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires etc. Environnement Pollution des sols et de l'eau : contamination de la chaîne alimentaire	Plomb : 0,5 µg/m³ *en moyenne annuelle*
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) -benzo(a)pyrène...	*Résidentiel/Tertiaire (68%)* *- chauffage au bois -* *Transport routier (25%)* Sous forme de particules en suspension	Santé Composés organiques toxiques et persistants dans l'environnement Certains HAP sont cancérigènes et peuvent également affecter le système immunitaire	Benzo(a)pyrène 1 ng/m³ *en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM_{10}*

Tableau 21 : Présentation des principaux polluants de l'air

(source : Bilan de la qualité de l'air en France en 2009, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer)

3.2.4.2. Indice Atmo

L'**indice Atmo,** publié quotidiennement sur les sites de surveillance de la qualité de l'air pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, permet d'évaluer la qualité globale de l'air concernant les polluants les plus courants.
Quatre types de polluants sont pris en compte et constituent des sous-indices : le dioxyde de soufre (SO_2), l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules en suspension d'un diamètre inférieur à 10 µm (PM_{10}).
L'indice Atmo se divise en 10 classes, allant **de 1 : «Très bon» à 10 : «Très mauvais».**

Cf. Figure 28

3.2.4.3. Qualité de l'air sur le site

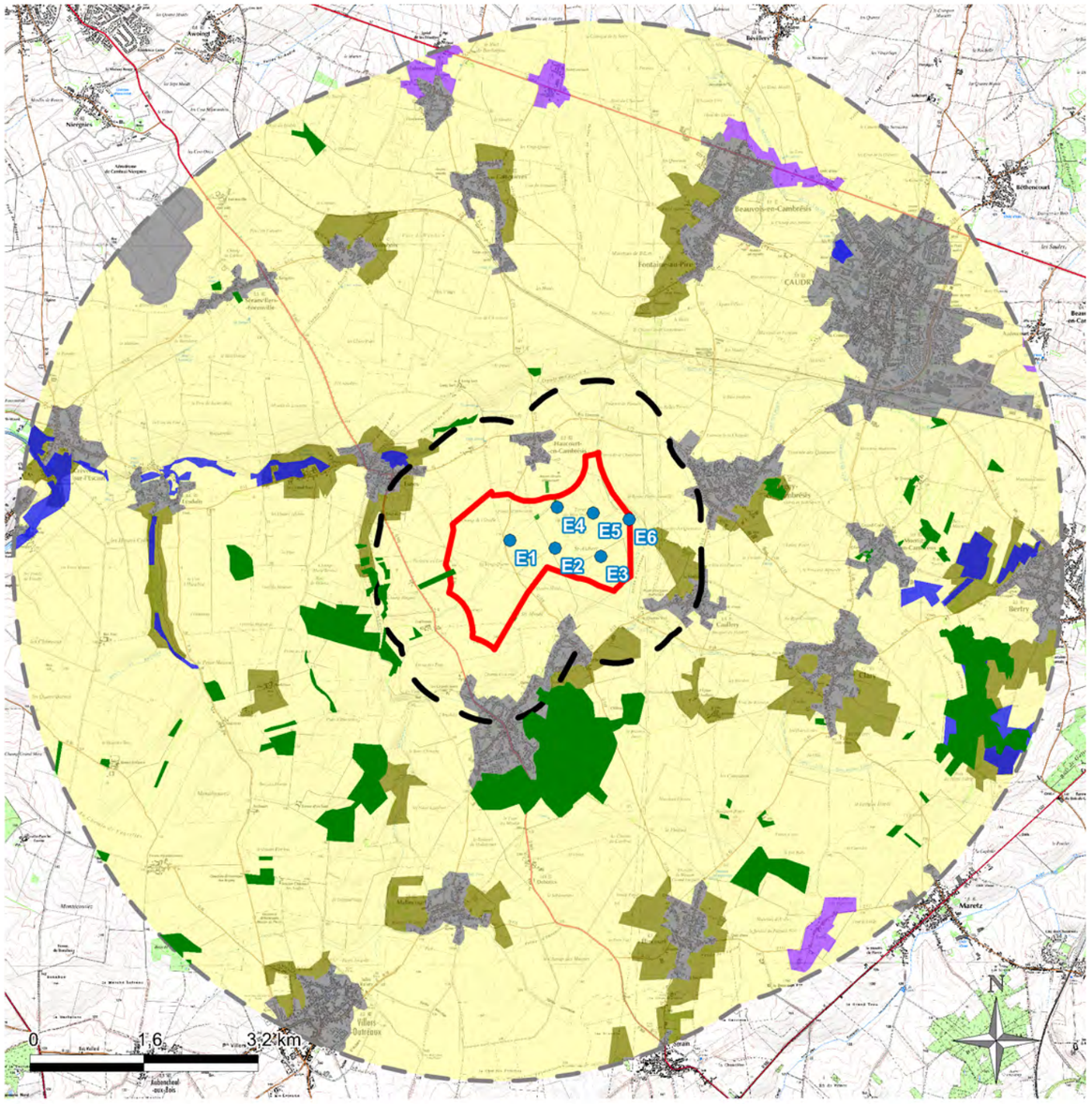
Saint-Quentin, située à environ 25 km au Sud du site, est l'agglomération la plus proche bénéficiant de l'indice Atmo. Ainsi, sur l'année 2011, Saint-Quentin compte 14 jours avec une très bonne qualité d'air (classe 2), 238 jours avec une bonne qualité d'air (classes 3 et 4), 63 jours avec une qualité d'air moyenne (classe 5), 43 jours avec une qualité d'air médiocre (classes 6 et 7) et 7 jours avec une mauvaise qualité d'air (classes 8 et 9).

L'association Atmo Nord Pas-de-Calais, en partenariat avec la région Nord Pas-de-Calais, l'ADEME et le Programme Régional d'Action pour l'Environnement, a édité en mai 2006 le «Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord Pas-de-Calais».

Ce document présente notamment des cartes à l'échelle de la région illustrant les émissions des principaux polluants atmosphériques.
Le projet se situe dans une zone produisant, par rapport à l'ensemble de la région, relativement peu de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre.

Cf. Carte 19

Par extrapolation, la qualité de l'air au niveau du site peut être estimée comme correcte.



Occupation du sol sur le périmètre d'étude intermédiaire (d'après Corine Land Cover 2006)

Mai 2014
Echelle : 1/80 000
Réf. : WAL/lc

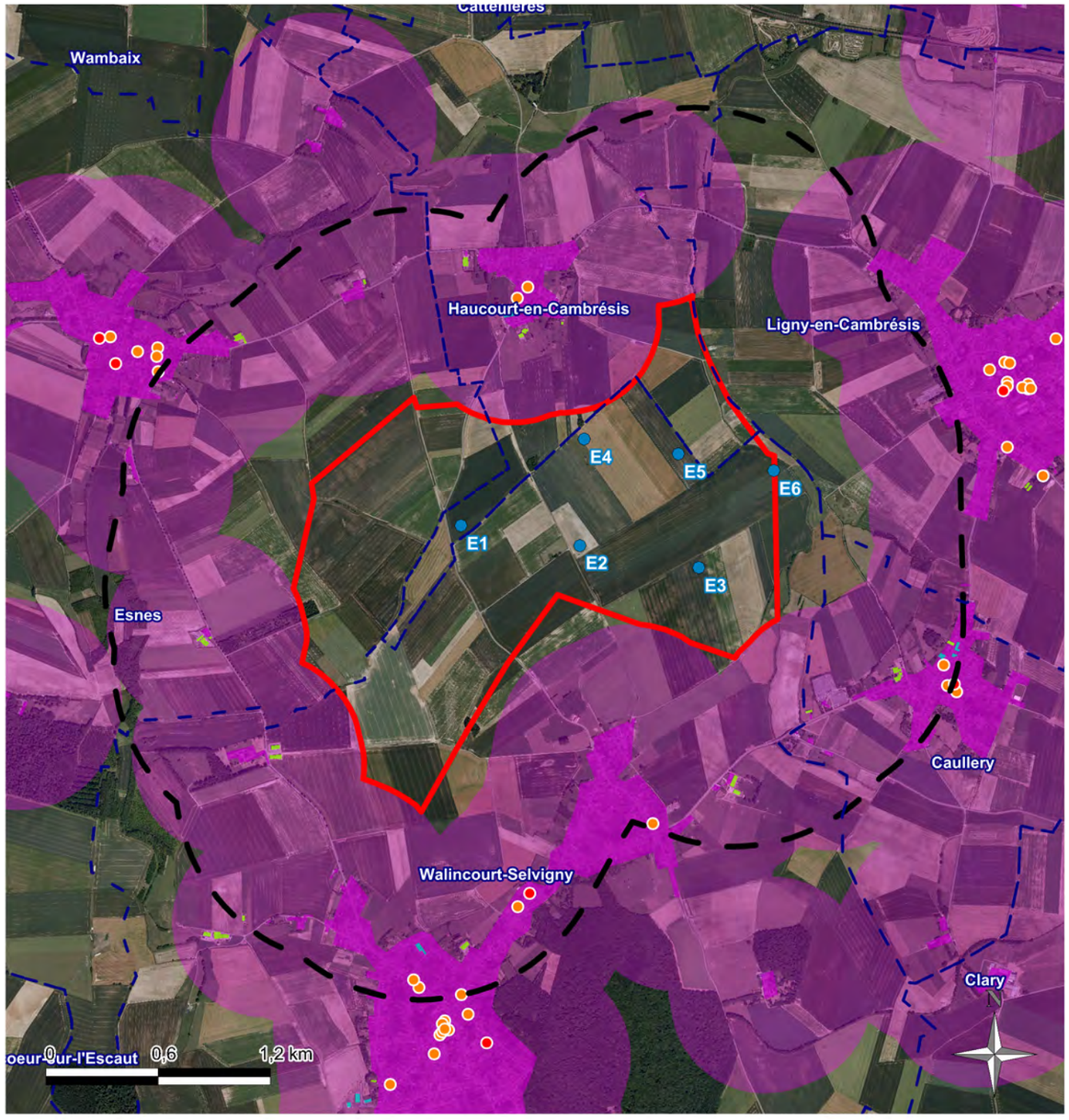
Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire
- éolienne

Occupation du sol
- Zones agricoles (cultures)
- Zones agricoles (prairies)
- Systèmes culturaux et parcellaire complexes (jardins, vergers, espa verts urbains, etc.)
- Zones artificialisées (tissu urbain)
- Zones boisées
- Zones humides

Carte 21 : Occupation des sols dans le périmètre d'étude intermédiaire



Urbanisation et habitat sur les communes du périmètre d'étude proche

Mai 2014
Echelle : 1/30 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- éolienne

Territoire
- communes

Urbanisation
- habitat et bâti
- distance réglementaire : 500 m
- bâtiments agricoles
- zones d'activité, industrielles ou commerciales

Etablissement recevant du public
- établissement accueillant une population sensible (enfants, personnes agée...)
- autres établissements (administration, commerces...)

Carte 20 : Zones bâties dans le périmètre d'étude rapproché

3.3. Milieu humain

3.3.1. Occupation des sols

Le projet se trouve sur un **territoire principalement rural** compris entre l'agglomération de Cambrai (59), et les villes de Le Cateau-Cambrésis (59) et de Bohain-en-Vermandois (02).

Cf. Carte 21

3.3.1.1. Espaces urbanisés

3.3.1.1.1. Caractéristiques des espaces urbanisés

Sur l'aire d'étude proche, l'**habitat est majoritairement groupé en noyau urbain**. Quelques hameaux sont présents sur les communes de l'aire d'étude proche, comme le *Bout du Pré* à Esnes, *Guillemin* et les *Grand Sarts* à Walincourt-Selvigny, le *Chemin Vert* à Caullery et *le Hameau* à Haucourt-en-Cambrésis.
De plus, quelques fermes isolées sont dispersées sur le territoire, comme par exemple, sur la D15 entre Haucourt-en-Cambrésis et Esnes, ou sur la D960 entre le hameau *Guillemin* et Esnes.

Type de logement

D'après le recensement de 2015, sur les communes de l'aire d'étude proche, le parc de logements est essentiellement constitué de maisons (100 % sur Haucourt-en-Cambrésis et Caullery et plus de 95 % sur les autres communes).

Il s'agit majoritairement de résidences principales (environ 90 % des logements) en propriété (environ 84 % de propriétaires sur Haucourt-en-Cambrésis et Caullery, 78 % à Esnes, et plus de 70 % sur les autres communes).

Il y a très peu de résidences secondaires, de l'ordre d'1% des logements.

Environ 8 % des logements sont vacants (à noter : seulement 4 ,3 % de logements vides sur Haucourt-en-Cambrésis, et près de 11 % à Walincourt-Selvigny).

Globalement le parc de logements est plutôt ancien : plus de 55 % des constructions sont antérieures à 1949 (jusqu'à 73 % à Haucourt-en-Cambrésis) et environ 6 % ont été construits après 1990, excepté sur Ligny-en-Cambrésis où les constructions sont plus récentes (13 % sont postérieures à 1990).

3.3.1.1.2. Zones urbanisables

Certaines communes de l'aire d'étude proche (Ligny-en-Cambrésis, Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny) disposent de documents d'urbanisme définissant des zones urbanisables ou constructibles sur leur territoire.

Ces zones ont été cartographiées et prises en compte au même titre que celles déjà urbanisées.

Cf. Carte 20
Cf. 8.1, «Documents d'urbanisme», page 366

3.3.1.1.3. Distance d'éloignement à l'habitat

La loi ENE issue du Grenelle II pour l'Environnement a imposé une distance d'éloignement réglementaire de 500 m entre les éoliennes et les habitations ou les zones destinées à l'habitat (distance auparavant seulement recommandée).

La **distance réglementaire de 500 m par rapport aux habitations et aux zones d'urbanisation future** est prise en compte dans l'établissement des contraintes du site.

3.3.1.2. Espaces agricoles

Environ 62 % de la surface du Nord est agricole. Selon le dernier recensement agricole de 2010, la taille moyenne des exploitations dans ce département est de 53 ha.

L'agriculture occupe une grande part des surfaces sur le périmètre d'étude intermédiaire.
Le projet s'inscrit dans le Cambrésis, dans une **zone mixte de grandes cultures et d'élevages**.
Les tableaux suivants apportent des précisions sur le secteur agricole pour les communes de l'aire d'étude proche :

Communes	Exploitations agricoles *(siège sur la commune)*			Superficie agricole utilisée moyenne par exploitation (ha)		
	2010	2000	1988	2010	2000	1988
Caullery	2	4	12	75	44	21
Esnes	17	15	25	85	84	54
Haucourt-en-Cambrésis	3	3	0	92	92	0
Ligny-en-Cambrésis	9	10	24	64	54	47
Walincourt-Selvigny	19	17	30	45	45	31

Tableau 22 : Exploitations agricoles sur les communes concernées
(source : Agreste, recensement agricole 2010)

Le nombre d'exploitations agricoles par commune baisse régulièrement (à l'exception d'Haucourt-en-Cambrésis rattachée jusqu'en 1997 à Ligny-en-Cambrésis), comme sur l'ensemble du territoire national.
La plus grande diminution s'est observée entre 1988 et 2000 (jusqu'à être divisé par 3 pour Caullery). Puis entre 2000 et 2010, le nombre d'exploitations s'est globalement stabilisé (+/- 2 exploitations selon les communes).

Parallèlement, la taille moyenne des exploitations augmente.

Si l'on compare la taille moyenne des exploitations dans le Nord avec celle des communes concernées par le périmètre proche, on constate alors que ces exploitations ont de grandes dimensions.

Communes	Terres labourables		Superficie toujours en herbe		Cheptel
	ha	% SAU	ha	% SAU	*en unité gros bétail*
Caullery	*s*	-	*s*	-	*59*
Esnes	*1365*	*94%*	*84*	*6%*	*1462*
Haucourt-en-Cambrésis	*240*	*87%*	37	*13%*	200
Ligny-en-Cambrésis	*535*	*92%*	44	*8%*	529
Walincourt-Selvigny	*763*	*90%*	87	*10%*	541

Tableau 23 : Types de cultures et surfaces cultivées en 2010
(source : AGRESTE, recensement agricole 2010)

Le caractère « s » indique des données classées « confidentielles » afin de conserver le secret statistique.
SAU : Surface Agricole Utilisée

3.3.1.3. Espaces naturels et forestiers

A l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire, plusieurs bois et boisements sont éparpillés autour du projet, et en particulier dans la moitié Sud du périmètre.
Le bois le plus proche, et le plus grand, est le *Bois du Gard* qui borde le Sud-Est de Walincourt-Selvigny.
De nombreux boisement se trouvent aussi le long de la vallée de la Fontaine des Coeures (notamment le *Bois d'Esnes*).
Les autres principaux bois présents sur le périmètre intermédiaire sont : le *Bois de Gattigny*, le *Bois de terremonde*, le *Bois Pélu*, le *Bois de Pinon* et le *Bois de Tupigny*.

Le périmètre d'étude intermédiaire abrite également quelques zones humides : les vallées où coulent *le Torrent d'Esnes et le Riot Chantrain,* ainsi que plusieurs zones, à l'Est du périmètre intermédiaire, autour de bertry.

Ces espaces seront décrits en détails dans la suite de l'étude.

Cf. 3.4, «Milieu naturel», page 110

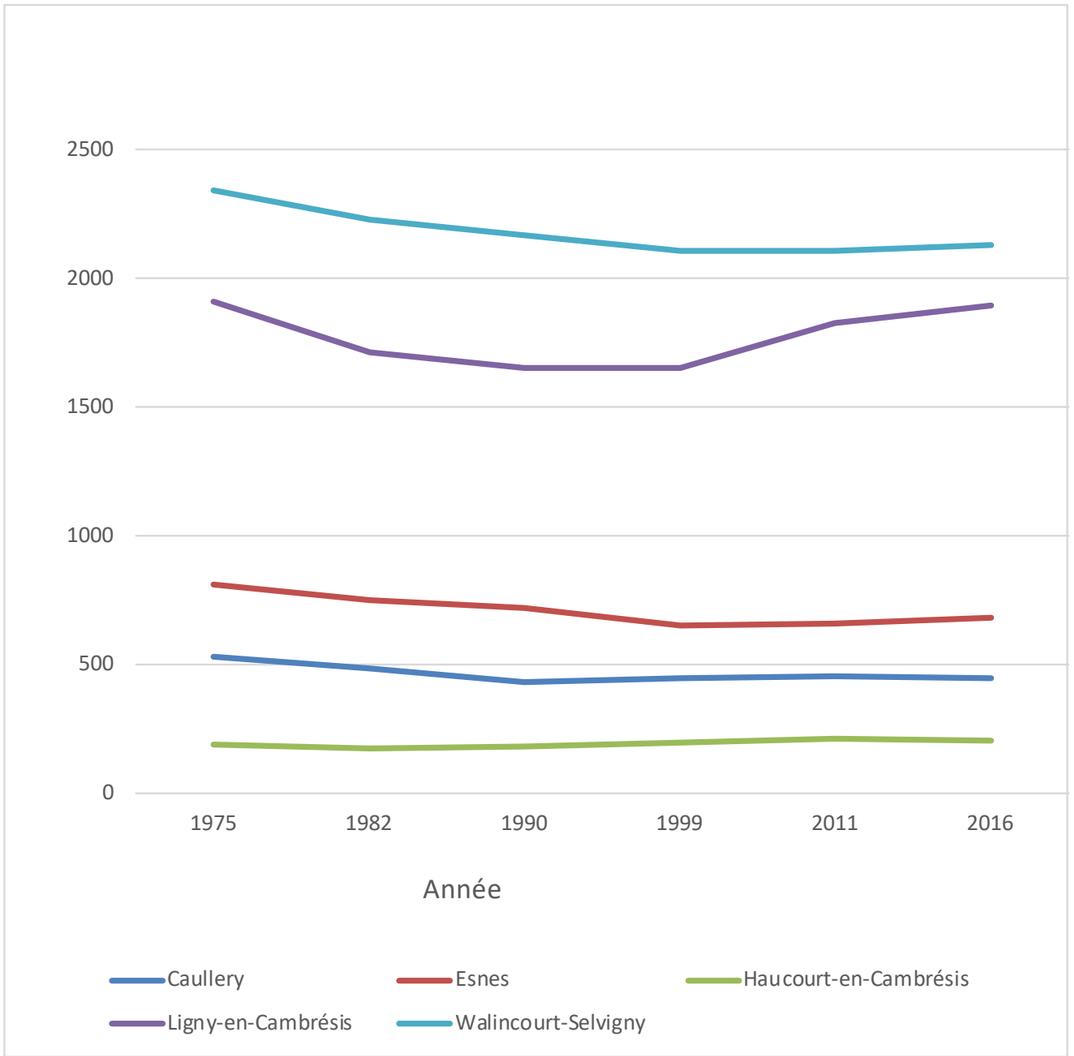


Figure 29 : Évolution de la population de 1975 à 2016, sur les communes de l'aire d'étude proche

3.3.2. Population

3.3.2.1. Peuplement du territoire et évolution de la population

Le projet se trouve sur un territoire essentiellement rural.

Une ville (population de plus de 2000 habitants) est concernée par l'aire d'étude proche : Walincourt-Selvigny (2 135 habitants).

A l'échelle du périmètre éloigné (16,7 km autour du site), le territoire reste rural ou péri-urbain. 18 villes sont concernées par cette aire d'étude : Beauvois-en-Cambrésis (2 079 habitants), Bertry (2 181 habitants), **Caudry** (14 493 habitants), Villers-outreaux (2 091 habitants), Avesnes-le-sec (1 470 habitants), Busigny (2 488 habitants), **Cambrai** (32 668 habitants), Escaudoeuvres (3 277 habitants), Haspres (2 757 habitants), Iwuy (3 336 habitants), **Le Cateau-Cambrésis** (6 983 habitants), Masnières (2 704 habitants), Neuville-St-Rémy (3 807 habitants), Proville (3 165 habitants), Raillencourt-Ste-Olle (2 268 habitants), Solesmes (4 387 habitants), **Bohain-en-Vermandois** (5 652 habitants) et Gouy (562 habitants).

Cf. Tableau 15, page 81

Le tableau suivant présente les données démographiques et les caractéristiques des communes du périmètre d'étude rapproché :

Communes	Superficie *(km²)*	Densité de population en 2016 *(hab/km²)*	Population municipale[1] en 2016	Population en 2011	Taux de variation annuel entre 2011 et 2016
Caullery	2,49	180	448	454	+ 1,3 %
Esnes	14,49	47	681	658	- 3,4 %
Haucourt-en-Cambrésis	3,55	58	202	212	- 4,7 %
Ligny-en-Cambrésis	8,82	215	1 899	1 825	+ 4,0 %
Walincourt-Selvigny	15,07	142	2 135	2 106	+ 1,3 %
Nord	5 743	453	2 603 700	2 554 449	+ 1,9%
France	543 966	123	66 991 000	64 933 400	+3,2%

Tableau 24 : Principales données démographiques
(source : INSEE, recensement de 2016)

[1] *population municipale = population sans double compte*

Sur l'aire d'étude proche, Walincourt-Selvigny accueille le plus de population, tandis que le village de Haucourt-en-Cambrésis ne rassemble que 202 habitants.

A l'exception d'Haucourt-en-Cambrésis, pour laquelle la population reste relativement stable, la population des communes du périmètre proche a diminué entre 1975 et 1999.

La population de ces communes a ensuite augmenté jusqu'en 2016, sauf à Esnes et Haucourt-en-Cambrésis, où le nombre d'habitants est en légère baisse.

Cf. Figure 29

3.3.2.2. Etablissements recevant du public et populations sensibles

Le terme **établissement recevant du public (ERP)**, défini à l'article R123-2 du code de la Construction et de l'Habitation, désigne en droit français les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des usagers autres que les employés (salariés ou fonctionnaires).
Cela regroupe un très grand nombre d'établissements tels que les cinémas, théâtres, magasins (de l'échoppe à la grande surface), bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux, gares, etc. Les structures provisoires (chapiteau, structures gonflables, etc.) sont également prises en compte.

Les ERP sont classés suivant leur activité et leur capacité. L'activité, ou « type », est désignée par une lettre définie par l'article GN 1 du règlement de sécurité incendie dans les ERP.

Code	Types d'ERP
Etablissements installés dans un bâtiment	
J	Structures d'accueil pour personnes âgées ou personnes handicapées
L	Salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usage multiple
M	Magasins de vente, centres commerciaux
N	Restaurants et débits de boisson
O	Hôtels et pensions de famille
P	Salles de danse et salles de jeux
R	Établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement
S	Bibliothèques, centres de documentation
T	Salles d'exposition à vocation commerciale
U	Établissements de soins
V	Établissements de divers cultes
W	Administrations, banques, bureaux
X	Établissements sportifs couverts
Y	Musées
Etablissements spéciaux	
PA	Établissements de Plein Air
CTS	Chapiteaux, Tentes et Structures toile
SG	Structures Gonflables
PS	Parcs de Stationnement couverts
OA	Hôtels-restaurants d'Altitude
GA	Gares Accessibles au public (chemins de fer, téléphériques, remonte-pentes...)
EF	Établissements flottants (eaux intérieures)
REF	Refuges de montagne
Immeubles de grande hauteur (IGH)	
GHA	Habitation
GHO	Hôtel
GHR	Enseignement
GHS	Dépôt d'archives
GHTC	Tour de contrôle
GHU	Usage sanitaire
GHW	Bureaux
GHZ	Usage mixte

Tableau 25 : Classement et nomenclature des ERP

Les ERP recensés sur les communes de l'aire d'étude proche sont repris dans le tableau suivant :

Code	Esnes	Haucourt-en-Cambrésis	Ligny-en-Cambrésis	Caullery	Walincourt-Selvigny
J	-	-	-	-	-
L	1 salle des fêtes	-	-	-	1 salle des fêtes
M	2 primeurs	-	2 boucheries, 2 coiffeurs, 1 boulangerie, 1 supermarché, 3 autres commerces	-	1 fleuriste, 1 boucherie, 2 boulangeries, 1 supermarché, 4 autres commerces
N	1 bar	-	1 restaurant, 1 café	-	2 bars
O	-	-	1 hôtel	-	1 hôtel
P	-	-	-	-	-
R	**1 école maternelle, 1 école primaire**	-	**1 école maternelle**	**1 école primaire**	**1 école maternelle, 1 école primaire, 1 collège**
S	1 bibliothèque	-	-	-	1 médiathèque
T	-	-	-	-	-
U	-	-	-	-	-
V	1 église	1 église	1 église	1 église	2 églises
W	mairie	mairie	mairie, poste	mairie	mairie, 2 banques
X	-	-	1 salle multisport 1 stade	-	1 gymnase 1 stade
Y	-	-	-	-	-
PA	-	-	-	-	-
CTS	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-
PS	-	-	-	-	-
OA	-	-	-	-	-
GA	-	-	-	-	-
EF	-	-	-	-	-
REF	-	-	-	-	-
GHA	-	-	-	-	-
GHO	-	-	-	-	-
GHR	-	-	-	-	-
GHS	-	-	-	-	-
GHTC	-	-	-	-	-
GHU	-	-	-	-	-
GHW	-	-	-	-	-
GHZ	-	-	-	-	-

Tableau 26 : ERP implantés sur les communes du périmètre d'étude proche

Les établissements sensibles (en gras dans le tableau précédent) accueillent une population sensible, c'est-à-dire les enfants, les personnes âgées, handicapées ou fragilisées.
Ils regroupent notamment les crèches, les écoles, les collèges et lycées, ainsi que les établissements spécialisés pour les personnes handicapées, les établissements de soins et les maisons de retraite.

Aucun établissement recevant du public ou une population sensible ne se trouve dans le périmètre d'étude immédiat de 500 m.

En revanche, 1 établissement recevant du public, et accueillant une population sensible, est situé dans l'aire d'étude proche :

- **Collège Francois Villon**, localisé rue 8 Octobre 1972 à Walincourt-Selvigny.
  Cet établissement se trouve à 1860 **m** de l'éolienne la plus proche.

De plus, 7 établissements recevant du public, **non sensibles**, sont situés dans l'aire d'étude proche (1 km) :

- **mairie de Caullery**, localisée au 5 rue Jean Macé.
  Cet établissement se trouve à **1 450 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **mairie de Haucourt-en-Cambrésis**, installée rue du 11 Novembre 1918.
  Cet établissement se trouve à **840 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **église de Haucourt-en-Cambrésis**, rue du 11 Novembre 1918.
  Ce monument se trouve à **870 m** de l'éolienne la plus proche.
  il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **église de Selvigny**, rue de l'église.
  Ce monument se trouve à **1370 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **fleuriste**, localisé au 16 rue Pierre Flinois à Walincourt-Selvigny.
  Cet établissement se trouve à **2 460 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **gymnase 'Salle michel Bernard'**, situé au rue Martin à Walincourt-Selvigny.
  Cet établissement se trouve à **1 940 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

- **boulangerie 'Blond'**, située au 34 rue de Cambrai à Walincourt-Selvigny.
  Cet établissement se trouve à **2 420 m** de l'éolienne la plus proche.
  Il n'accueille pas spécifiquement de population sensible.

Cf. Tableau 26

3.3.3. Activités économiques et emploi

3.3.3.1. Économie et secteurs d'activité

Le site étudié se trouve dans le bassin d'emplois de Cambrai.

Les entreprises présentes sur les communes de l'aire d'étude proche sont de petites et moyennes tailles et la majorité emploie moins de 10 salariés.
Seules les communes de Ligny-en-Cambrésis et de Walincourt-Selvigny disposent d'établissements employant plus de 10 salariés.
Les deux communes précédentes sont les plus grosses sources d'emploi du périmètre proche, avec 277 salariés à Walincourt-Selvigny et 251 salariés à Ligny-en-Cambrésis et 2011.
Les communes d'Esnes, Ligny-en-Cambrésis et de Walincourt-Selvigny disposent de commerces de proximité (boulangeries, débits de boisson, épiceries et alimentation générale) et un hôtel-restaurant se situe à Ligny-en-Cambrésis, ainsi qu'une chambre d'hôtes à Walincourt-Selvigny.

Le secteur du commerce, transports est le secteur qui, en termes de nombre d'établissements actifs, est le mieux représenté sur les communes du périmètre proche, hormis à Esnes, où l'agriculture représente 38,8 % des établissements.
D'un point de vue du nombre de salariés, les secteurs les plus représentés sont ceux de l'industrie (sauf à Esnes et Haucourt-en-Cambrésis), du commerce (excepter à Caullery) et de l'administration.

Certaines données du recensement 2015, comme l'emploi par secteur d'activité ou la population active par catégories socio-professionnnelles, ne sont pas disponibles pour les communes peu peuplées.
Les données de Walincourt-Selvigny et de la communauté de communes du Caudrésis-Catésis, comprenant 46 communes dont les communes de l'aire d'étude proche, sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

	Agriculture	Industrie	Construction	Commerce, transports, services	Administration, fonction publique
Walincourt-Selvigny	9 %	10,3 %	8,3 %	54,5 %	17,9 %
C.C. du Caudrésis Catésis	9,2 %	8,9 %	11 %	54,9 %	33,8 %
Nord	3,2 %	4,9 %	9,3 %	65,9 %	16 %
France	6 %	5,3 %	10,1 %	64,8 %	13,8 %

Tableau 27 : Emploi par secteurs d'activité

(source : INSEE, recensement de 2015)

La communauté de communes du Caudrésis-Catésis, englobant 4 communes de l'aire d'étude proche, présente un profil plus industriel que les moyennes départementale et nationale. Les secteurs agricole et de la construction se démarquent également.

	Agriculteurs	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	Cadres, prof. intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
Walincourt-Selvigny	5,3 %	8,8 %	13,3 %	22,8 %	39,9 %	9,9 %
C.C. du Caudrésis Catésis	2,6 %	7,2 %	7,9 %	21,6 %	28,5 %	32,2 %
Nord	0,3 %	2,5 %	8,2 %	13,9 %	16,3 %	14,1 %
France	1,7 %	6,7 %	17,6 %	25,9 %	28,0 %	20,2 %

Tableau 28 : Emploi de la population active par catégories socio-professionnelles

(source : INSEE, recensement de 2015)

Les employés et ouvriers représentent la majorité de la population active du secteur de l'aire d'étude proche, dans une proportion globalement similaire aux moyennes départementales et nationales.
Les agriculteurs, artisans, commerçant et chefs d'entreprise sont également plus présents sur ce secteur qu'au niveau national.

3.3.3.2. Emploi

Les taux d'activité sur les communes de l'aire d'étude proche sont globalement proche de la moyenne nationale, sauf à Ligny-en-Cambrésis et à Haucourt-en-Cambrésis, où ce taux est nettement supérieur aux deux moyennes nationales et départementales, avec respectivement 78,3 % et 79,4 % de taux d'activité .
Concernant le taux de chômage, il est similaire à la moyenne nationale à Esnes et Ligny-en-Cambrésis et est le plus élevé à Caullery, avec 18,1% de chômeurs en 2015.

	Total actifs	Taux d'activité	Taux de chômage
Caullery	270	73,6%	18,1%
Esnes	428	73,9 %	15,9 %
Haucourt-en-Cambrésis	140	75,4 %	11,9 %
Ligny-en-Cambrésis	1 176	78,3 %	16,9%
Walincourt-Selvigny	1 258	74,2 %	23,2 %
Nord	1 176 651	70,0 %	17,9 %
France	41 735 208	73,7 %	14,2 %

Tableau 29 : Population active totale
(source : INSEE, recensement de 2015)

3.3.4. Axes et trafics routiers

Le site d'implantation est traversé par un axe routier et plusieurs voies et chemins :

- la **route départementale RD 118**
- la **route départementale RD 118 C**
- le ***chemin rural dit chemin d'Haucourt à Guillemin*,** sur le territoire d'Esnes
- le ***chemin rural dit chemin des Chauffours*,** sur le territoire d'Haucourt-en-Cambrésis
- le ***chemin rural dit chemin d'Haucourt*,** sur le territoire de Walincourt-Selvigny
- le ***chemin rural dit chemin d'Esnes à Selvigny*,** sur le territoire d'Esnes
- ***1 chemin d'exploitation*,** sur le territoire d'Esnes
- ***1 chemin d'exploitation*,** sur le territoire d'Haucourt-en-Cambrésis
- ***3 chemins d'exploitation*,** sur le territoire de Walincourt-Selvigny

L'aire d'étude proche est desservie par les routes départementales **RD 960**, **RD 16, RD 98** et **RD 15**.

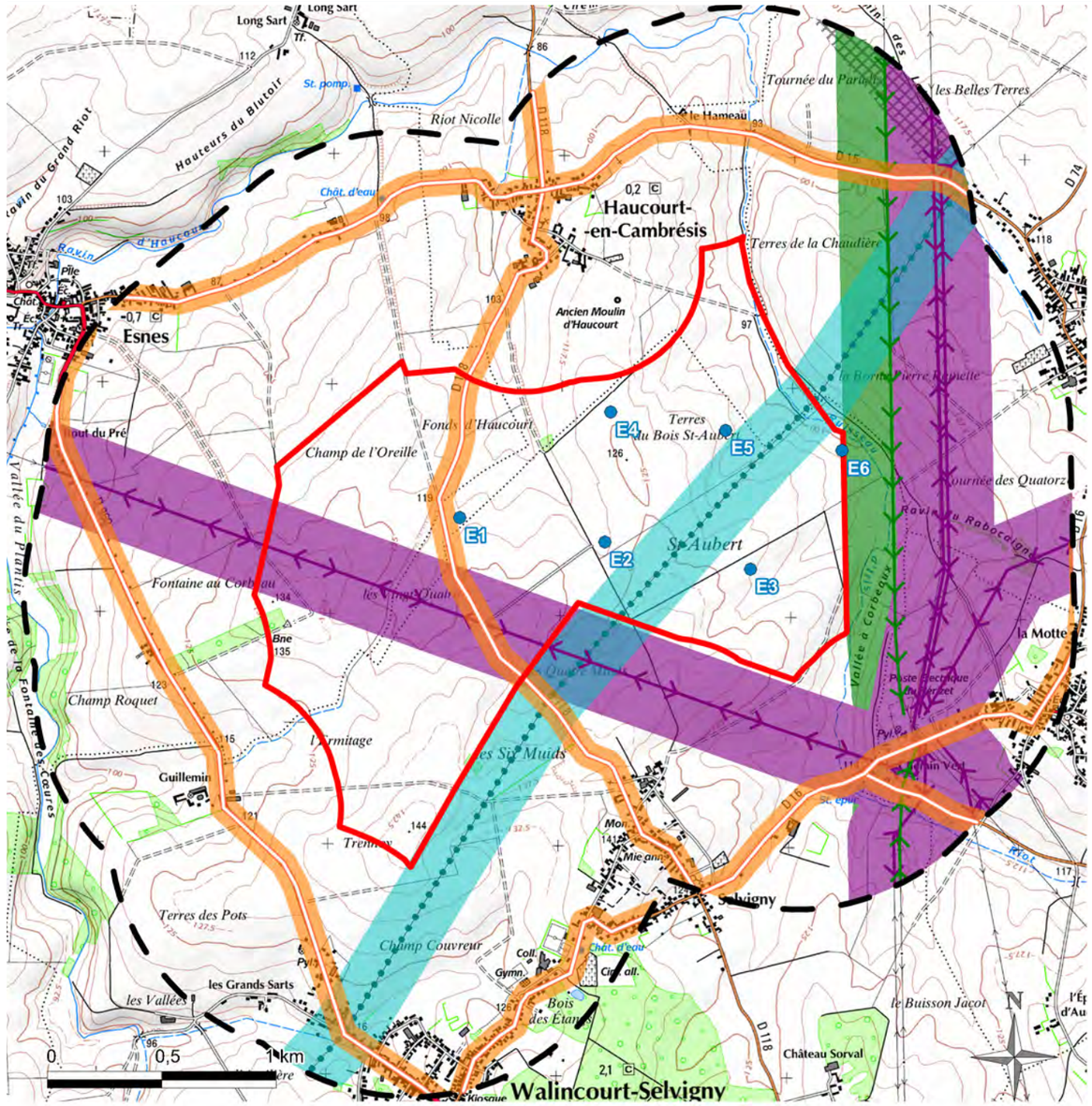
Trafic sur le site

Le Conseil Général du Nord réalise régulièrement des comptages sur les routes départementales.
Il a été consulté afin de préciser la fréquentation de ces axes routiers.

A noter : les trafics moyens journaliers donnés dans le tableau ci-dessous tiennent compte de la circulation dans les deux sens.

Axe	Point de comptage	Trafic moyen journalier *(véhicules/jour)*	Période de comptage
RD 118	entre Haucourt-en-Cambrésis et Selvigny	383	Février 2010
RD 15	entre Esnes et Haucourt-en-Cambrésis	2 970	Février 2006
RD 15	entre Haucourt-en-Cambrésis et Ligny-en-Cambrésis	4 142	Février 2006
RD 16	entre Caullery et Ligny-en-Cambrésis	2 432	Février 2006
RD 16	entre Selvigny et Walincourt	3 310	Novembre 2004
RD 960	entre Esnes et Walincourt-Selvigny	2 988	Novembre 2004

Tableau 30 : Trafics routier sur le périmètre d'étude proche



Ouvrages et infrastructures sur le périmètre d'étude proche

Mai 2014
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement SAS

Projet

- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- éolienne

Infrastructures et ouvrages

- route départementale
- distance d'éloignement : 55 m
- gazoduc
- distance d'éloignement : 150 m
- ligne RTE - 63 kV
- ligne RTE - 225 kV
- distance déloignement : 200 m
- distance déloignement : 210 m
- servitudes radioélectriques

Carte 22 : Ouvrages, insfrastructures et servitudes sur le périmètre d'étude proche

3.3.5. Infrastructures, servitudes et contraintes

3.3.5.1. Infrastructures et ouvrages

Les ouvrages et infrastructures peuvent être associés de contraintes et servitudes techniques, et de certaines recommandations (non réglementaires) d'éloignement propres à l'éolien.

Dans le périmètre d'étude proche, les infrastructures et ouvrages présents sont les suivants :

- les routes départementales RD 15, RD 16, RD 118, RD 960, RD 98
- une ligne haute tension de 225 kV
- 3 lignes haute tension de 63 kV
- le poste électrique associé de Caullery
- le gazoduc «Caudry - Villers-Outreaux DN 80»

Les distances d'éloignement aux infrastructures et ouvrages, appliquées au projet sont présentées dans le tableau suivant.

A noter : les services de l'Etat et les gestionnaires de réseaux émettent des préconisations, mais **les ouvrages et infrastructures en présence ne font l'objet d'aucune distance d'éloignement réglementaire.**

Infrastructures et ouvrages	Distances d'éloignement appliquées
Ligne haute tension 225 kV	**210 m** *- préconisation du gestionnaire RTE : 1,4 x hauteur totale d'une éolienne - (minimum hauteur totale d'une éolienne + 50 m)*
Ligne haute tension 63 kV	**200 m** *- préconisation du gestionnaire RTE : 1,2 x hauteur totale d'une éolienne - (minimum hauteur totale d'une éolienne + 50 m)*
Axe routier	**55 m** *- pour éviter le surplomb : rayon du rotor -*
Gazoduc	**150 m** *- Hauteur totale d'une éolienne -*

Tableau 31 : Distances d'éloignement appliquées pour l'implantation des aérogénérateurs

Cf. Carte 22

Cf. ANNEXE n°7 «Ouvrages et servitudes»

3.3.5.2. Contraintes radars

3.3.5.2.1. Réglementation en vigueur à la date de dépôt du présent dossier

L'arrêté du 26 août 2011 définit deux procédures radars :

1 - **Radars civils (météorologiques, de l'aviation civile, portuaires)** : les éoliennes respectent des **distances d'éloignement définies**[1] ou l'exploitant dispose d'un accord écrit des autorités compétentes relatif à l'implantation des éoliennes.

Radars civils	Distances d'éloignement réglementaires
Radar météorologique de bande de fréquence C	**20 km**
Radar météorologique de bande de fréquence S	**30 km**
Radar météorologique de bande de fréquence X	**10 km**
Radar primaire de l'aviation civile	**30 km**
Radar secondaire de l'aviation civile	**16 km**
VOR (Visual Omni Range) de l'aviation civile	**15 km**
Radar portuaire	**20 km**
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	**10 km**

Tableau 32 : Distances d'éloignement réglementaires aux radars civils

[1] *Les distances indiquées dans l'arrêté feront l'objet d'un réexamen dans un délai de 18 mois en fonction des avancées technologiques.*

2 - Radars militaires : **accord écrit** de la zone aérienne de défense compétente **relatif à la configuration du parc**

Les critères d'autorisation d'un parc éolien par la Défense sont repris dans la **circulaire interministérielle du 3 mars 2008** relative aux «perturbations par les aérogénérateurs du fonctionnement des radars fixes de l'Aviation civile, de la Défense nationale, de Météo-France et des ports et navigation maritime et fluviale (PNM)» définit les règles d'implantation des éoliennes vis-à-vis de ces radars. Elle précise également que les services des opérateurs radars doivent être sollicités pour avis lors de l'instruction des demandes de permis de construire d'éoliennes.
La circulaire s'appuie sur des **études de l'Agence nationale des Fréquences (ANFR)** qui préconisent le respect de distances et la définition de zones d'interdiction, de protection et de coordination vis-à-vis des radars, et notamment les radars militaires (**rapport CCE5 n°2 du 2 mai 2006 de l'ANFR**).

Elle précise que *«tout projet d'implantation d'un aérogénérateur dans une zone de protection et qui serait en covisibilité avec un radar d'un des opérateurs radars cités précédemment fera l'objet d'un avis défavorable de la part des opérateurs radars. En outre, tout projet d'éolienne située dans une zone de coordination fera l'objet d'une concertation particulière pouvant aboutir à un avis favorable ou défavorable.»*, sur la base des critères d'implantation suivants :

	Distance entre un aérogénérateur et un radar en covisibilité			
Angle de site ayant pour origine le foyer de l'antenne	< 5 km	entre 5 et 20 km	entre 20 et 30 km	> 30 km
Radar de haute et moyenne altitude (HMA)				
< ou = 0,5°	protection	coordination	autorisation	
> 0,5°			coordination	
Radar de basse altitude (BA)				
< ou = 0°	protection	coordination	autorisation	
> 0°			coordination	

Tableau 33 : Règles d'implantation des aérogénérateurs vis-à-vis des radars de la Défense

La circulaire interministérielle du 3 mars 2008 figure en annexe de l'étude d'impact.

Cf. ANNEXE n°10 «Annexes liées aux contraintes radars et aéronautiques»

Par ailleurs suite à une campagne d'essais menée en 2009, **la Défense a affirmé, dès novembre 2009 les critères d'acceptabilité des projets éoliens en zone de coordination.** Ces contraintes sont précisées aux porteurs de projets dans le cadre des consultations et avis qu'ils sollicitent. Un exemple d'avis de la Défense est fourni en annexe de l'étude d'impact : il intègre une **annexe intitulée «Contraintes Défense en zone de coordination»** précisant les règles en vigueur, notamment : *«en zone de coordination, la Défense demande donc la limite du nombre d'éoliennes à une dizaine par parc (pour limiter les créations de faux plots et de fausses pistes) et l'implantation des parcs sur des axes radiaux du radar (pour limiter le secteur angulaire perturbé, sachant qu'un angle maximal de 1,5° est accepté), séparés de 5°entre eux».*

Cf. ANNEXE n°10 «Annexes liées aux contraintes radars et aéronautiques»

Ces critères d'angles demeurent inchangés à ce jour.

3.3.5.2.2. Récentes évolutions réglementaires : l'autorisation unique

Dans le cadre de la demande d'autorisation unique, l'article 8 du décret n°2014-450 du 2 mai 2014 confirme la nécessité d'obtenir, le cas échéant, les accords des services de l'Armée et de l'Aviation civile concernant la localisation et la configuration de l'installation :

*«**Art. 8 -** Le cas échéant, le dossier de demande mentionné à l'article 4 est complété par les pièces suivantes, lorsque le demandeur les détient :*

*1° L'**autorisation spéciale du ministre chargé de l'aviation civile et du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction susceptible, en raison de son emplacement et de sa hauteur, de constituer un obstacle à la navigation aérienne** en application de l'article L.6352-1 du code des transports ;*

*2° L'**accord du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction située dans l'étendue du champ de vue** mentionné à l'article L.5112-1 du code de la défense ;*

*3° L'**accord du ministre de la défense, lorsque le projet porte sur une construction située à l'intérieur d'un polygone d'isolement** mentionné à l'article L.5111-6 du code de la défense ;*

*4° L'**accord des services de la zone aérienne de défense compétente concernant la configuration de l'installation**, pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;*

*5° Pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, l'**accord des opérateurs radars et de VOR lorsqu'il est requis**, au titre de la sécurité de la navigation aérienne et de la sécurité météorologique, par les prescriptions fixées par l'arrêté ministériel pris en application de l'article L.512-5 du code de l'environnement.»*

3.3.5.2.3. Contraintes radars autour de l'installation projetée

Dans un rayon de 30 km autour du site d'implantation du projet du Bois de St-Aubert se trouvent :

- la **balise de radionavigation de l'aviation civile «Cambrai Epinoy 1»**, de type VOR-TAC, implantée à 20 km de l'éolienne la plus proche.
  Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe donc en dehors des 15 km de servitude associée aux balises VOR.

A noter : la base militaire de Cambrai Epinoy (BA 103), située à 18,8 km du projet, a fermé en juin 2012. Il n'y a donc plus d'activité aérienne sur site. Le radar a été démonté en 2015.
Cf. ANNEXE n°10 «Annexes liées aux contraintes radars et aéronautiques»

La carte ci-après reprend les contraintes radars dans l'environnement proche et lointain de l'installation projetée.

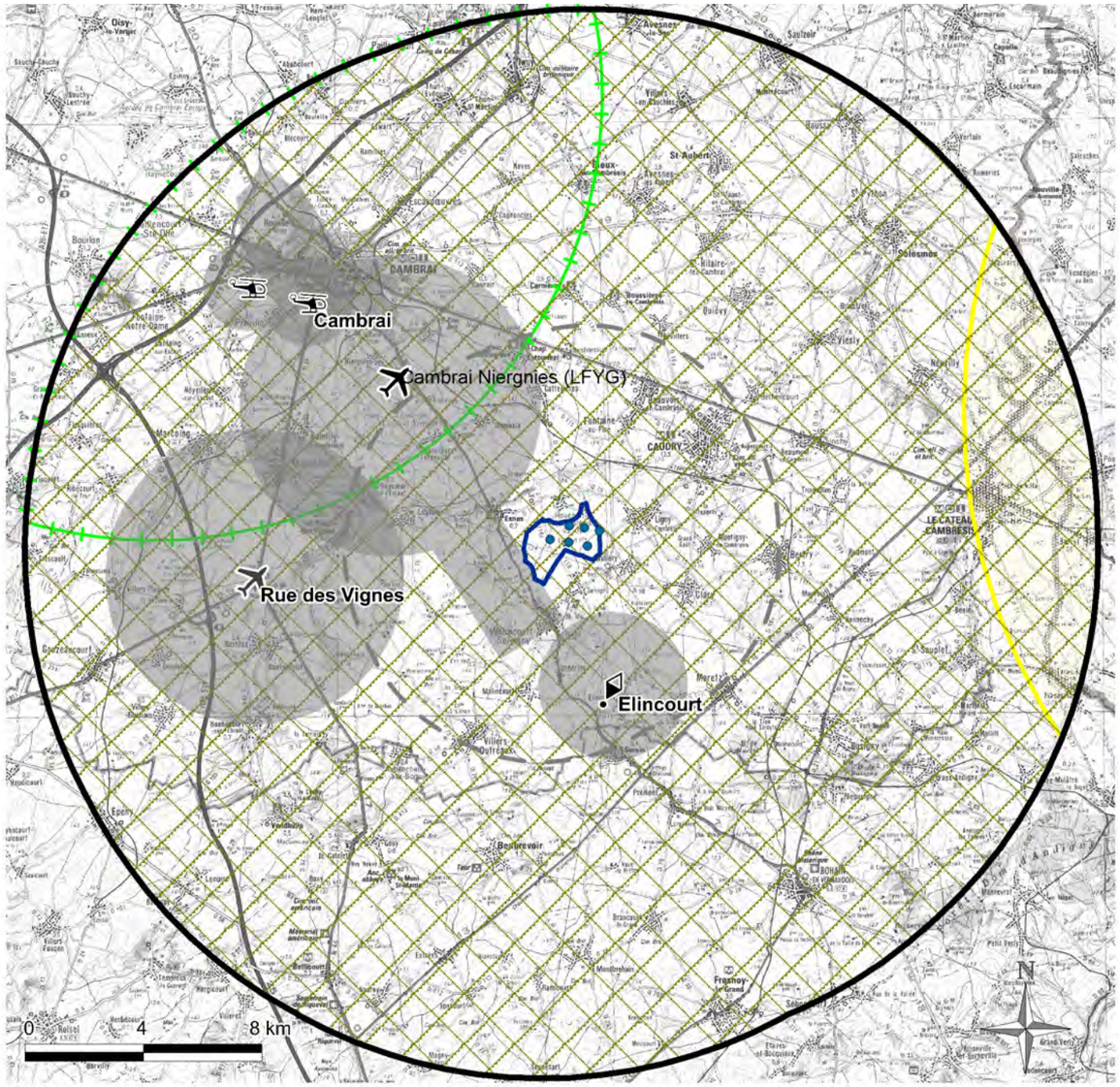
Cf. Carte 23

3.3.5.2.4. Autorisations requises

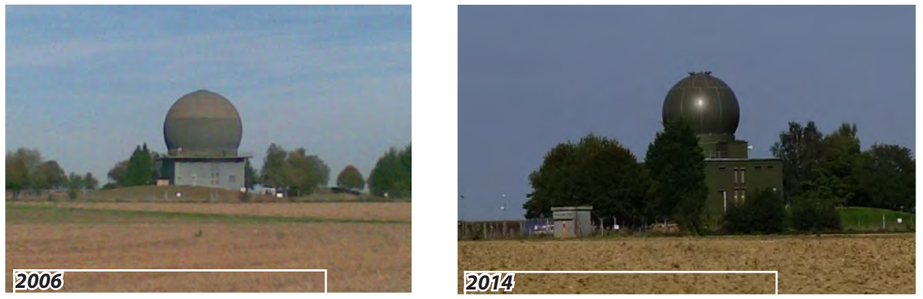
Dans le cadre du projet du Bois de St-Aubert :

- l'installation respecte les distances d'éloignement réglementaires vis-à-vis des radars civils et militaires en activité à proximité, ou, le cas échéant, les prescriptions et exigences (non réglementaires) des opérateurs ;
- l'installation n'est pas localisée dans l'étendue du champ de vue mentionné à l'article L.5112-1 du code de la Défense ;
- L'installation n'est pas localisée à l'intérieur d'un polygone d'isolement mentionné à l'article L.5111-6 du code de la Défense.

Par conséquent, les accords mentionnés aux alinéas 2, 3 et 5 de l'article 8 du décret n°2014-450 du 2 mai 2014 ne sont pas requis.
En revanche, au regard de la hauteur, de la localisation et de la configuration du parc éolien projeté, Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s a sollicité les accords mentionnés aux alinéas 1 et 4 de l'article précité.



Carte 23 : Contraintes aéronautiques et radars dans l'aire d'étude éloignée



Photographie 23 : Ancien et nouveau radar militaire de Lucheux

L'avis écrit de la Zone aérienne de défense Nord n'a pas été réceptionné à ce jour. Il a été sollicité le 12 Juin 2014 (le courrier figure en annexe de ce document). Dès réception, il sera transmis à l'administration instruisant ce dossier.

La société Les Vents du Sud Cambrésis dispose d'un accord écrit de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) du Nord - Pas-de-Calais, daté du 9 Octobre 2014.

Il est à noter que, selon le décret n°2014-450 du 2 mai 2014, le demandeur fournit ces pièces au moment du dépôt lorsqu'il les détient. En effet, ces avis écrits ne sont pas obligatoires le jour du dépôt du dossier de demande d'autorisation unique. Le représentant de l'Etat peut solliciter les accords mentionnés à l'article 8 si le dossier ne les comporte pas au moment du dépôt (cf. article 10 du décret).

Cf. ANNEXE n°7 «Ouvrages et servitudes»

3.3.5.3. Contraintes aéronautiques

3.3.5.3.1. Réglementation en vigueur à la date de dépôt du présent dossier

Les contraintes aéronautiques protègent les aéroports et aérodromes, les hélistations et les aérostations, les plates-formes ULM ainsi que les itinéraires. Elles sont fixées par la réglementation et rappelées dans la **Circulaire ministérielle du 12 janvier 2012** relative à l'instruction des parcs éoliens par les services de l'aviation civile, et reprises dans le tableau suivant.

Liste des contraintes aéronautiques	Distances d'éloignement réglementaires ou contrainte spécifique
Balise de radionavigation VOR (VHF Omni Range)	**15 km** **règles d'implantation si < 15 km :** *1 éolienne entre 5 et 10 km et 5 éoliennes entre 10 et 15 km*
Aérodrome	**5 km et zone de dégagement le cas échéant**
Plate-forme ULM	**2,5 km**
Hélistation	**1,5 km**
Aérostation	**1 km**
AMSR (Altitude Minimale de Sécurité Radar)	***contrainte spécifique***
MSA (Altitudes minimales de secteur)	***contrainte spécifique***
TAA (altitudes d'arrivée en région terminale)	***contrainte spécifique***
PSA (Plans de servitudes aéronautiques)	***contrainte spécifique***
PSR (Plans de servitudes radioélectriques)	***contrainte spécifique***
Itinéraires à vue	***contrainte spécifique***

Tableau 34 : Distances d'éloignement réglementaires liées aux contraintes aéronautiques

Cette circulaire précise également les modalités de pré-consultation (lors du développement) et de consultation (lors de l'instruction) des services de l'aviation civile par les porteurs de projets éoliens. Cependant, devant faire face à l'afflux des demandes en régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie notamment, et à la difficulté de gestion d'un grand nombre de dossiers, la **Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord a transmis à tous les porteurs de projets, le 2 août 2013, la liste des éléments susceptibles de générer des contraintes aéronautiques avec leurs coordonnées exactes.**
L'objectif est de permettre aux développeurs de vérifier eux-mêmes la faisabilité d'un projet éolien au regard de toutes les contraintes aéronautiques identifiées. La pré-consultation n'est donc plus systématique si le projet se situe en dehors des contraintes aéronautiques, au-delà des distances d'éloignement réglementaires. L'Aviation civile reste néanmoins consultée et doit préjuger d'un avis lors de l'instruction du dossier de demande d'autorisation unique.

3.3.5.3.2. Contraintes aéronautiques autour de l'installation projetée

Sur la carte ci-contre figurent les principales contraintes aéronautiques existant aujourd'hui sur l'aire d'étude éloignée. Certaines, de par leur complexité ou leur localisation (proche des aérodromes), n'ont pas pu être cartographiées, mais elles se situent toutes en dehors du site d'implantation du projet (il s'agit des contraintes MSA, TAA, PSA, PRS et des itinéraires à vue).

Cf. Carte 23

Le site du projet du Bois de St-Aubert n'est concerné que par la contrainte l'AMSR de l'aéroport de Lille-Lesquin. Une altitude maximale de 304 m NGF est fixée par les services de l'aviation civile dans le secteur pour des raisons de contraintes de circulation aérienne de l'aéroport.

A noter : comme détaillé par la suite, l'altitude sommitale des éoliennes projetées respecte bien le seuil de 304 m NGF de l'AMSR de l'aéroport de Lille-Lesquin. *Cf. Tableau 61, page 246*

Pour rappel, l'accord du ministre de l'aviation civile a été sollicité dans le cadre de l'alinéa 1° de l'article 8 du décret n°2014-450 du 2 mai 2014. Cette consultation datée du 3 Juillet 2014 figure en annexe de l'étude d'impact.

3.3.5.4. Servitudes radioélectriques

Aucune servitude radioélectrique ne grève le secteur d'implantation. A l'échelle du périmètre d'étude proche, la servitude du faisceau de l'armée Grougis-Douai borde le Nord-Est de ce périmètre.

Cf. ANNEXE n°7 «Ouvrages et servitudes»

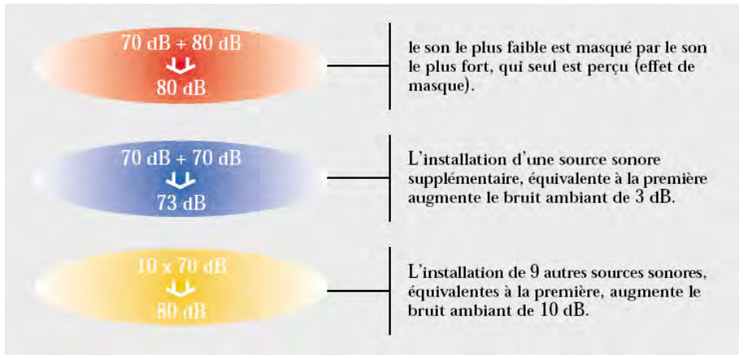
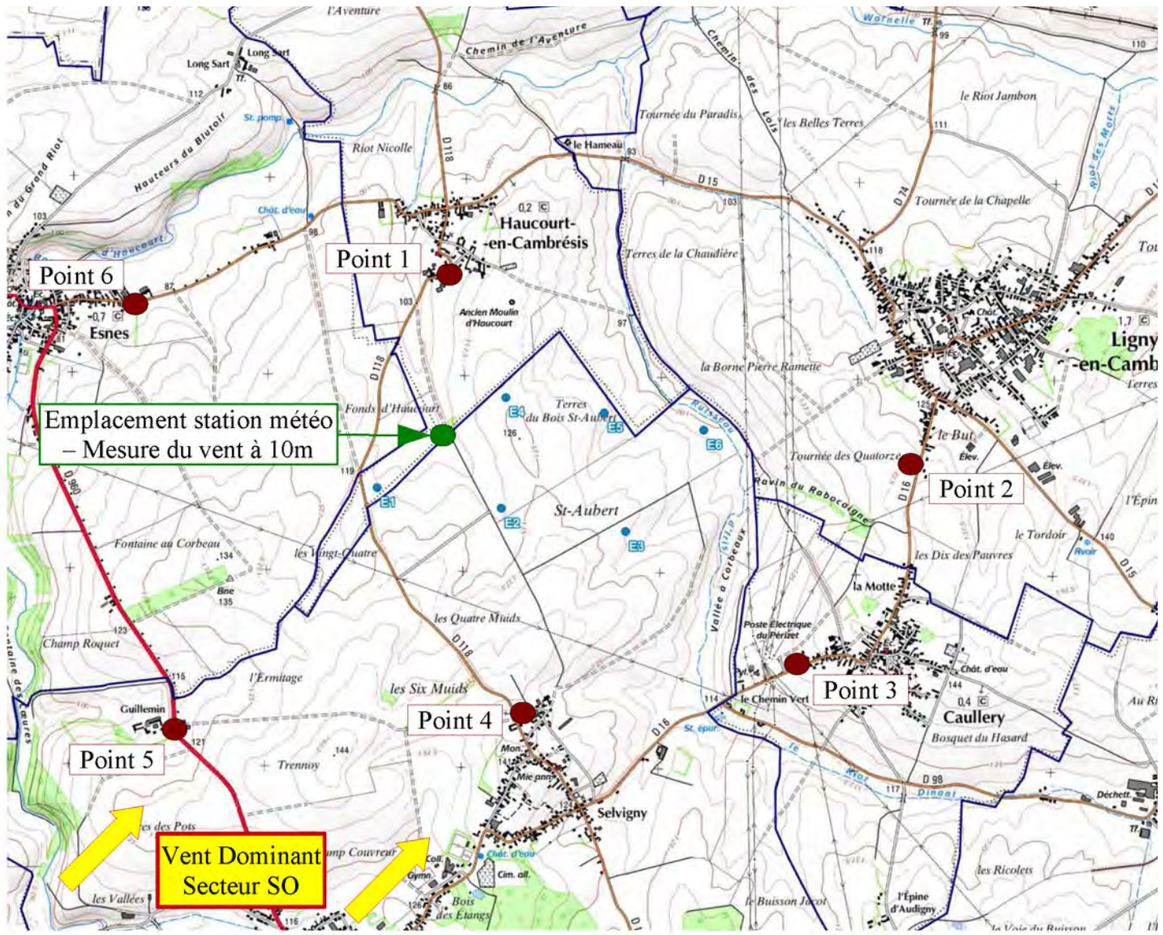


Figure 30 : Notion d'«addition acoustique»
(source : Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, ADEME)



Les points rouges représentent les emplacements de mesure retenus et les points bleus représentent les machines du projet.

Éoliennes E1 à E6 : Éoliennes du projet du Bois de Saint-Aubert.

Carte 24 : Localisation du projet et des points de mesures de bruit *(Acapella)*

Carte 25 : Vues aériennes des points de mesures de bruit *(Acapella)*

3.3.6. Bruit

Etude de bruit Acapella - 2014,
complétée en 2019 avec une note du même expert **page 107**

3.3.6.1. Généralités sur la notion de bruit

Un bruit est caractérisé par :

- sa **puissance**, exprimée en décibels (dB) ou plus souvent en décibels pondérés «A» dB(A).
- sa **fréquence** (nombre de vibrations par seconde), exprimée en Hertz (Hz), qui indique si le bruit est grave (20 à 200 Hz), médium (200 à 2 000 Hz) ou aigu (2 000 à 20 000 Hz)
- sa **durée**.

L'échelle des décibels est logarithmique et la présence de plusieurs sources sonores induit une logique particulière.

Cf. Figure 30

3.3.6.2. Définitions

Voici quelques définitions, issues de la norme NF-S 31-010, de termes techniques acoustiques souvent employés dans ce document :

- **Bruit ambiant**
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées. C'est donc le niveau de bruit continu équivalent mesuré sur la période d'apparition du bruit. Ici, il représentera tous les bruits y compris celui des éoliennes.

- **Bruit particulier**
Composante du bruit ambiant qui peut-être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées. Ici, il représentera le bruit spécifique des éoliennes.

- **Bruit résiduel**
Il s'agit du bruit ambiant sans le bruit particulier. C'est le niveau de bruit continu équivalent mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier. Ici, il représentera tous les bruits existants sans les éoliennes.

- **Émergence**
L'émergence est la modification du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte ici sur le niveau global. C'est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel et donc ici la différence entre le bruit, éoliennes comprises, moins le bruit sans les éoliennes.

- **Niveau continu équivalent pondéré A (LAeq)**
Le LAeq sur un intervalle de temps donné, correspond à un niveau fictif qui serait constant sur toute la durée de la mesure et qui contiendrait la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé. L'unité du niveau ainsi défini est le décibel pondéré A noté dB(A).

- **dB(A)**
Le dB(A) correspond au niveau physiologique perçu. Le spectre de fréquence est ainsi corrigé de la pondération de l'oreille (pondération A). Le dB, lui, correspond à ce qui est physiquement émis.

- **L50 et L90**
Les indices L50 et L90 représentent les niveaux dépassés pendant 50 ou 90% du temps de la mesure. Ils sont plus représentatifs du bruit de fond et limitent l'influence des évènements acoustiques bruyants de courtes durées ayant une forte influence sur les niveaux en Leq.
Ces indices sont intéressants pour l'analyse car ils représentent assez bien la situation acoustique initiale dans des secteurs plutôt calmes au niveau desquels les niveaux peuvent augmenter lors de périodes de courtes durées comme lors du passage de véhicules lorsque le trafic est intermittent.

3.3.6.3. Caractérisation de l'environnement sonore initial

L'état existant est caractérisé par des mesures de bruit résiduel associées à des mesures de vent. **Le bruit résiduel sur la zone d'étude a été mesuré du 4 au 10 avril 2014** au niveau de 6 zones identifiées comme potentiellement sensibles ou du moins au niveau desquels il a été jugé nécessaire d'étudier l'impact du projet. Les niveaux de bruit résiduel utilisés dans cette étude sont donc intégrés sur 6 périodes réglementaires de jour et de nuit et ce en présence de conditions plutôt représentatives de la période d'hiver (cf. photos en annexes, végétation très peu fournie) et donc potentiellement plus sensibles.

3.3.6.3.1. Emplacement des points de mesures

Nous nous attachons donc à repérer les zones habitées ou à urbaniser les plus proches et susceptibles d'être exposées au bruit des éoliennes.

Six zones principales d'habitations sont potentiellement sensibles aux émissions du parc.
Nous avons réalisé une mesure par zone en retenant pour chacune d'elle un point représentatif.

Emplacement de ces points :

- Le **point 1** est situé à **Haucourt-en-Cambrésis**. Distance à la première machine : **690** m.
- Le **point 2** est situé à **Ligny-en-Cambrésis**. Distance à la première machine : **1 050** m.
- Le **point 3** est situé à **Caullery**. Distance à la première machine : **1 100** m.
- Le **point 4** est situé à **Walincourt-Selvigny**. Distance à la première machine : **1 050** m.
- Le **point 5** est situé à **Guillemin (à Walincourt-Selvigny)**. Distance à la première machine : **1 600** m.
- Le **point 6** est situé à **Esnes**. Distance à la première machine : **1 530** m.

Tous ces points permettent de quadriller la zone autour du parc. Les zones de logements plus lointaines sont moins sensibles aux émissions du parc et il n'est pas nécessaire d'y réaliser des mesures d'état initial.
Les coeurs des villages situés autour du parc se situent à plus de 800m des premières éoliennes. Les points retenus sont bien représentatifs du secteur d'implantation mais restent les plus sensibles pour chaque zone.

Plus de détails sur ces points sont disponibles en annexe.
Une carte présente les positions précises des points retenus.

Cf. Carte 24

POINT 1 - HAUCOURT-EN-CAMBRÉSIS

Illustration 1: Vue vers le logement

Illustration 2: Vue vers le projet

POINT 2 - LIGNY-EN-CAMBRÉSIS

Illustration 3: Vue vers le logement

Illustration 4: Vue vers le projet

POINT 3 - CAULLERY

Illustration 5: Vue vers le logement

Illustration 6: Vue vers le projet

POINT 4 - WALINCOURT-SELVIGNY

Illustration 7: Vue vers le logement

Illustration 8: Vue vers le projet

POINT 5 - GUILLEMIN (WALINCOURT-SELVIGNY)

Illustration 9: Vue vers le logement

Illustration 10: Vue vers le projet

POINT 6 - ESNES

Illustration 11: Vue vers le logement

Illustration 12: Vue vers le projet

Photographie 24 : Points de mesures de bruit *(Acapella)*

3.3.6.3.2. Matériel utilisé

- NL-52 - 1 : sonomètre RION type NL-52 n°00142588 de classe 1 avec microphone n°06028 et préamplificateur n°32616
- NL-52 - 2 : sonomètre RION type NL-52 n°00142589 de classe 1 avec microphone n°06030 et préamplificateur n°32617
- NL-52 - 3 : sonomètre RION type NL-52 n°00142590 de classe 1 avec microphone n°06031 et préamplificateur n°32618
- NL-52 - 4: sonomètre RION type NL-52 n°00921196 de classe 1 avec microphone n°04229 et préamplificateur n°21238
- NL-52 - 5: sonomètre RION type NL-52 n°00921198 de classe 1 avec microphone n°04231 et préamplificateur n°21240
- Black Solo 60314 : sonomètre intégrateur de classe 1 type 01dB Black Solo n°60314 avec microphone 01dB type MCE212 n°80667 et préamplificateur 01dB PRE21S 13057.

La source étalon utilisée pour calibrer la chaîne d'acquisition est de classe 1.

Tous les appareils sont calibrés avant et après les mesures. La correction de calibrage n'est jamais supérieure à 0,2dB(A). La durée d'intégration est fixée à 1s.

Les mesures de vent sont réalisées à l'aide d'un capteur type anémomètre-girouette Young 05103 placé à 10m de haut et relié à une station d'acquisition de marque Campbell Scientific CR800. Un pluviomètre à augets est également relié à cette station afin d'identifier les éventuelles périodes de pluie.

3.3.6.3.3. Conditions météorologiques

Lors de la campagne de mesures les conditions sont les suivantes : Temps généralement dégagé à nuageux – Températures comprises entre 5 et 22°C – Vent faible à moyen principalement de secteur SSO – Quelques périodes de pluie.

Ces conditions de vent sont bien représentatives des conditions de vent fréquentes dans la région.

3.3.6.4. Résultats des mesures

3.3.6.4.1. Présentation des résultats en annexe

Les résultats détaillés des mesures de bruit résiduel sont placés dans les annexes.
On trouve d'abord pour chaque point une description sommaire de son emplacement puis des photographies de la mesure. Nous expliquons ci-après chaque paragraphe des annexes.

Vue aérienne de l'emplacement de mesure et du secteur

Ces cartes permettent de situer l'emplacement précis de la mesure dans un village et de se situer par rapport aux machines du projet.

Cf. Carte 25, page 102

Évolution temporelle des niveaux de bruit

Il s'agit de la représentation graphique de l'évolution des niveaux de bruit donnée par le logiciel de dépouillement des mesures (dBTrait de chez 01dB). La durée d'intégration sur la représentation est de 1 minute.

Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent
- Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 -

Le premier graphique présente le nuage de points de tous les échantillons « niveaux de bruit L50 / vitesse de vent » obtenus en mesure sur la période considérée (période de jour ou de nuit). Les points en rouges sont les échantillons supprimés de l'analyse. Les valeurs exclues des calculs peuvent être des périodes pendant lesquelles apparaissent des événements bruyants anormaux, des périodes de précipitations, des périodes perturbées par le bruit de l'avifaune le soir ou tôt le matin, etc... En général, ces échantillons présentent des niveaux de bruit plus élevés que la moyenne. Le fait de les supprimer a alors tendance à abaisser quelque peu le niveau médian calculé.

Nous présentons ensuite les résultats des médianes des niveaux obtenues par classe de vent après le léger traitement des mesures (suppression des événements jugés non représentatifs). Les niveaux indiqués sont donc les médianes des niveaux intégrés sur 10 minutes pour chaque classe de vent. On y trouve également le nombre de couples retenus par classe de vent afin de vérifier de la validité de la valeur de niveau calculé selon le projet de norme.

Comme expliqué précédemment, et conformément au paragraphe 7 du projet de norme, on y trouve les médianes des échantillons sur les vitesses de vent moyennes par classe ainsi que les médianes calculées par interpolation et extrapolation sur les vitesses de vent entières. Un code couleur permet de voir quelle valeur a été retenue pour caractériser le bruit résiduel (interpolation, extrapolation, valeur médiane brute, valeur de la classe inférieure).

Des graphiques illustrent par la suite les résultats obtenus sous forme de courbes. On y retrouve alors un graphique de l'évolution des médianes L50 selon les vitesses moyennes de vent (Leq, L50, L90), puis l'évolution des médianes L50 à retenir en fonction des vitesses de vent entières, puis un graphique ne présentant que les échantillons « niveaux de bruit L50 / vitesse de vent » retenus dans l'analyse ainsi que l'évolution des médianes L50 retenues en fonction des vitesses de vent.

Résultats des mesures de vent

Ce paragraphe présente la rose des vents réalisée sur la base des données de vent relevées sur site simultanément au mesure de bruit. Cela permet de juger de la représentativité des mesures en terme de directions de vent.

Cf. § 13.2, «Méthodologie appliquée pour l'étude de bruit», page 460
Cf. ANNEXE n°9 «Etude de bruit d'Acapella et ses annexes»

3.3.6.4.2. Résultats par point

Point 1 - Haucourt-en-Cambrésis

Le point est situé au Nord du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Sud de Haucourt-en-Cambrésis.

Les principales sources de bruit en ce point sont liées à l'activité humaine, au vent dans la végétation et à la circulation lointaine (sur la RD 15 et la RD 118).

Point 2 - Ligny-en-Cambrésis

Le point est situé à l'Est du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Sud de Ligny-en-Cambrésis.

Les principales sources de bruit en ce point sont le vent dans la végétation et la circulation lointaine (RD 15 et la RD 16).

Point 3 - Caullery

Le point est situé au Sud-Est du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Ouest de Caullery.

Les principales sources de bruit en ce point sont le poste électrique du Périzet (à proximité du point), le vent dans la végétation et la circulation lointaine (RD 15 et la RD 16).

Point 4 - Selvigny (à Walincourt-Selvigny)

Le point est situé au Sud du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Nord de Walincourt-Selvigny.

Les principales sources de bruit en ce point sont le poste électrique du Périzet, le vent dans la végétation et la circulation lointaine (RD 16 et la RD 118).

Point 5 - Guillemin (à Walincourt-Selvigny)

Le point est situé au Sud-Ouest du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé au Nord-Ouest de Walincourt-Selvigny, au niveau de l'Abbaye des Guillemins.

Les principales sources de bruit en ce point sont liés à l'activité humaine proche, au vent dans la végétation et la circulation lointaine (RD 960 et D16).

Point 6 - Esnes

Le point est situé au Nord-Ouest du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Est d'Esnes.

Les principales sources de bruit en ce point sont le vent dans la végétation et la circulation lointaine (RD 15 et la RD 960).

Résultat du traitement normatif :

La durée des mesures ainsi que les conditions de vent relevées ont permis d'obtenir un grand nombre d'échantillons représentatifs. Cela a permis de déterminer les niveaux de bruit résiduel conformément au projet de norme 31-114 et ce en période de jour et en période de nuit sur la gamme de vitesse de vent recherchée à savoir entre 3 et 7-8-9m/s. Pour rappel, les machines atteignent leur niveau de puissance acoustique maximal à 7m/s. Cela signifie qu'au delà de cette vitesse de vent, les niveaux de bruit émis par les machines n'augmenteront plus alors que les niveaux de bruit résiduel continueront à augmenter avec les vitesses de vent. La gamme de vitesses de vent considérée ici est alors la plus sensible.

Nous avons supprimé totalement de l'analyse les périodes particulièrement bruyantes (ex : pluie, oiseaux) et considérées comme n'étant pas représentatives. Ces périodes auraient pu avoir tendance à rehausser quelque peu les niveaux de bruit résiduel. Exclure les périodes les plus bruyantes revient à considérer les périodes les plus calmes et alors les plus sensibles.
On remarque d'ailleurs, pour les points 1, 2, 4 et 5, en annexe que beaucoup d'échantillons supprimés en période de nuit présentent des niveaux particulièrement importants (surtout à faibles vitesses de vent (<4 m/s) pour le point 2, et entre 2 et 6 m/s pour les points 4 et 5). Il s'agit essentiellement d'échantillons mesurés entre 5h et 7h, période fortement perturbée par le chorus matinal (chant des oiseaux le matin).

Du fait du tri effectué sur les mesures (par mesure météo, observations sur site, analyse indices fractiles et d'évolution temporelle, etc..), nous avons considéré ici une classe homogène par période réglementaire. La classe retenue présente les caractéristiques suivantes : période de début de printemps (végétation très peu dense similaire hiver), vent de secteur SO, pas de pluie, pas d'événement acoustique particulier, cela de jour et de nuit.

Comme indiqué précédemment, nous retenons en priorité les niveaux déterminés par interpolation entre deux classes de vitesses de vent validées (>10 couples). Toutefois, certaines valeurs statistiques n'étant pas toujours représentatives, nous avons, pour certaines classes de vitesses de vent, retenu les médianes brutes (points 1 et 2 : en période nuit à 7m/s ; points 4 et 5 : en période nuit à 7 m/s, extrapolation à 8 m/s et même valeur retenue pour 9 m/s)

Concernant le point 3, nous retenons la valeur définie par interpolation à 7 m/s et ce même résiduel pour les vitesses de 8 et 9 m/s du fait de la suppression d'échantillons dans ces classes de vitesse de vent.

Les résultats de calcul sont présentés ci-après.

Niveaux de bruit résiduel - L50 médian en dB(A)		
Vitesse de vent	**Jour**	**Nuit**
Point 1 - Haucourt-en-Cambrésis		
3 m/s	41,2	23,7
4 m/s	42	26,7
5 m/s	42,4	30,9
6 m/s	43,6	34,7
7 m/s	45,1	39,1
8 m/s	46,2	41,7
9 m/s	47,6	41,7
Point 2 - Ligny-en-Cambrésis		
3 m/s	36,3	28,5
4 m/s	36,1	28,8
5 m/s	37,2	30,7
6 m/s	39,3	32,0
7 m/s	40,3	34,7
8 m/s	43,0	36,9
9 m/s	44,5	36,9
Point 3 - Caullery		
3 m/s	43,4	37,0
4 m/s	43,6	36,6
5 m/s	43,6	36,8
6 m/s	44,7	38,5
7 m/s	45,7	38,3
8 m/s	47,5	38,3
9 m/s	49,3	38,3

Niveaux de bruit résiduel - L50 médian en dB(A)		
Vitesse de vent	**Jour**	**Nuit**
Point 4 - Selvigny (à Walincourt-Selvigny)		
3 m/s	45,1	23,8
4 m/s	45,8	25,3
5 m/s	45,0	26,3
6 m/s	46,2	30,5
7 m/s	46,0	35,8
8 m/s	47,2	41,9
9 m/s	48,5	41,9
Point 5 - Guillemin (à Walincourt-Selvigny)		
3 m/s	49,6	25,0
4 m/s	49,6	26,2
5 m/s	49,9	30,4
6 m/s	51,1	32,6
7 m/s	52,6	36,3
8 m/s	52,3	36,3
9 m/s	52,1	36,3
Point 6 - Esnes		
3 m/s	43,2	31,4
4 m/s	43,4	30,8
5 m/s	43,0	31,6
6 m/s	42,9	32,9
7 m/s	44,2	35,9
8 m/s	45,2	38,5
9 m/s	46,8	38,5

Tableau 35 : Niveaux de bruit résiduel en dB(A)

ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT INDUSTRIE PARCS ÉOLIENS

Antoine BREBION
Les Vents du Sud Cambrésis
« Le Polychrome »
521, boulevard du Président Hoover
59 000 LILLE

Lille, le 16 avril 2019

Objet : Projet éolien du Bois de Saint-Aubert à Walincourt-Selvigny (59)

Monsieur,

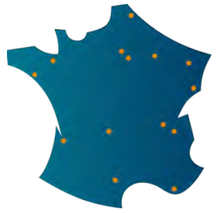
Nous vous avions transmis en Août 2014 le rapport d'étude d'impact acoustique relatif au projet éolien du Bois de Saint-Aubert situé sur les communes de Walincourt-Selvigny et Haucourt-en-Cambrésis (59).

Cette étude, réalisée par Acapella (*Dossier n°2140603* datant *d'Août 2014*), était basée sur l'implantation de 6 machines VESTAS V110 – 2MW avec une hauteur de mât de 95m.

Les conclusions de ce rapport menaient à des risques de dépassement des émergences très limités voire même inexistants en période de jour en considérant un fonctionnement normal des machines (Mode 0 – pas de bridage), et à des risques de dépassements réglementaires en période de nuit au niveau de 2 zones étudiées autour du projet (à proximité des villages de Haucourt-en-Cambrésis, Ligny-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny) aux vitesses de vent comprises entre 5 et 7 m/s.

L'étude présentait un plan de bridage permettant de réduire les niveaux de puissance des machines et donc les émergences calculées. La mise en œuvre du Mode 2 de bridage des machines (102 dBA max) à 6 et 7m/s permet le respect des exigences réglementaires pour ce projet. Il est toutefois précisé que l'application de ce bridage à l'ensemble des machines n'est pas nécessairement le plus intéressant à mettre en place, certaines machines étant éloignées des zones potentiellement plus sensibles et n'auraient donc pas nécessairement besoin de se voir appliquer un bridage si restrictif. Il peut alors être envisagé la mise en place de bridages moins restrictifs selon les conditions.

A la date de rédaction du présent courrier, le contexte éolien est le suivant :



AGENCE HAUTS-DE-FRANCE
112, rue des Coquellicots
59000 LILLE
Tél. : +33 3 28 36 83 36
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations BP 10101
54503 VANDOEUVRE LES NANCY
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296

Figure 31 : Note acoustique 2019 *(Acapella)*

Courrier_Projet_Walincourt-Selvigny

N°	Parc éolien	Nombre de machines	Communes	Distance du site d'implantation	Etat
1	Parc éolien de l'Ensinet	11	Serain, Prémont	6,9 km	Construit
2	Parc de Beaurevoir	5	Beaurevoir	10,1 km	Construit
3	Parc de Fresnoy, Brancourt et Montbrehain	6	Fresnoy, Brancourt et Montbrehain	13,2 km	Construit
4	Parc de Lehaucourt	4	Lehaucourt	16,1 km	Construit
5	Chemin de Grès	10	St-Hilaire-lez-Cambrai, St-Python, St-Vaast-en-Cambrésis, Viesly	10,3 km	Construit
6	Plateau d'Andigny	8	Vaux-Andigny, Vallée Mulâtre, Molain,	14,5 km	Construit
7	Mont de Bagny	8	Busigny	8,2 km	Construit
8	L'Arrouaise	4	Beaurevoir	10,1 km	Construit
9	Parc des Buissons	7	Beaurevoir	7,2 km	Accordé
10	Portes du Cambrésis	6	Cantaing-sur-Escaut et Flesquieres	13,6 km	Accordé
11	Bois Marronnier (Parc du Catésis)	5	Troisvilles, Reumont	7,6 km	Accordé
12	Voie du Moulin Jérome	14	Bethencourt, Bevillers	5,7 km	Accordé
13	Grand Arbre	8	Solesmes	13,4 km	Accordé
14	Chemins d'Avesnes à Iuwy	11	Avesnes-le-Sec, Iuwy	13,0 km	Accordé
15	Eoliennes de Gouzeaucourt	4	Gouzeaucourt	15,6 km	Accordé
16	Parc des Champs d'Oeillette	3	Montbrehain	14,1 km	Accordé
17	Seuil du Cambrésis	7	Noyelles-sur-Escaut, Ribecourt-la-Tour, Cantaing-sur-Escaut	12,9 km	Accordé
18	Beau Gui	2	Saint-Vaast-en-Cambrésis	11,7 km	Avis AE
19	Ferme du Moulin Berlemont	10	Joncourt, Levergies	15,1 km	Avis AE
20	Les Cent Mencaudées	5	Solesmes	12,6 km	Avis AE
21	Mont de Bagny II	6	Saint-Souplet	10,0 km	Avis AE
22	Parc de l'Epinette	7	Clary, Maretz	4,4 km	Avis AE
23	Parc de la Vallée d'Elincourt	5	Walincourt, Deheries, Elincourt	2,6 km	Avis AE
24	Par éolien de Ronssoy Lempire	8	Ronssoy, Lempire	14,0 km	Avis AE

Compte tenu du contexte éolien actuel, les distances d'éloignement entre le projet étudié, les zones retenues dans l'analyse et les différents parcs ou projets éoliens du secteur sont importantes d'un point de vue acoustique car supérieures à 2km pour le projet le plus proche. La décroissance du bruit étant principalement liée à la distance d'éloignement aux zones sensibles, les parcs éoliens n'ont en général plus d'influence notable au-delà de 2km.

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations BP 10101
54503 VANDOEUVRE LES NANCY
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296

Courrier_Projet_Walincourt-Selvigny

Depuis la date de rédaction de l'étude (Août 2014), les hypothèses d'implantation et les données techniques des éoliennes n'ont pas été modifiées, l'environnement sonore de la zone n'a pas changé et aucun autre parc éolien n'a été autorisé à moins de 2,5km du projet de parc éolien de Saint-Aubert. **Ainsi, l'ensemble des conclusions de l'étude mentionnée reste valable.**

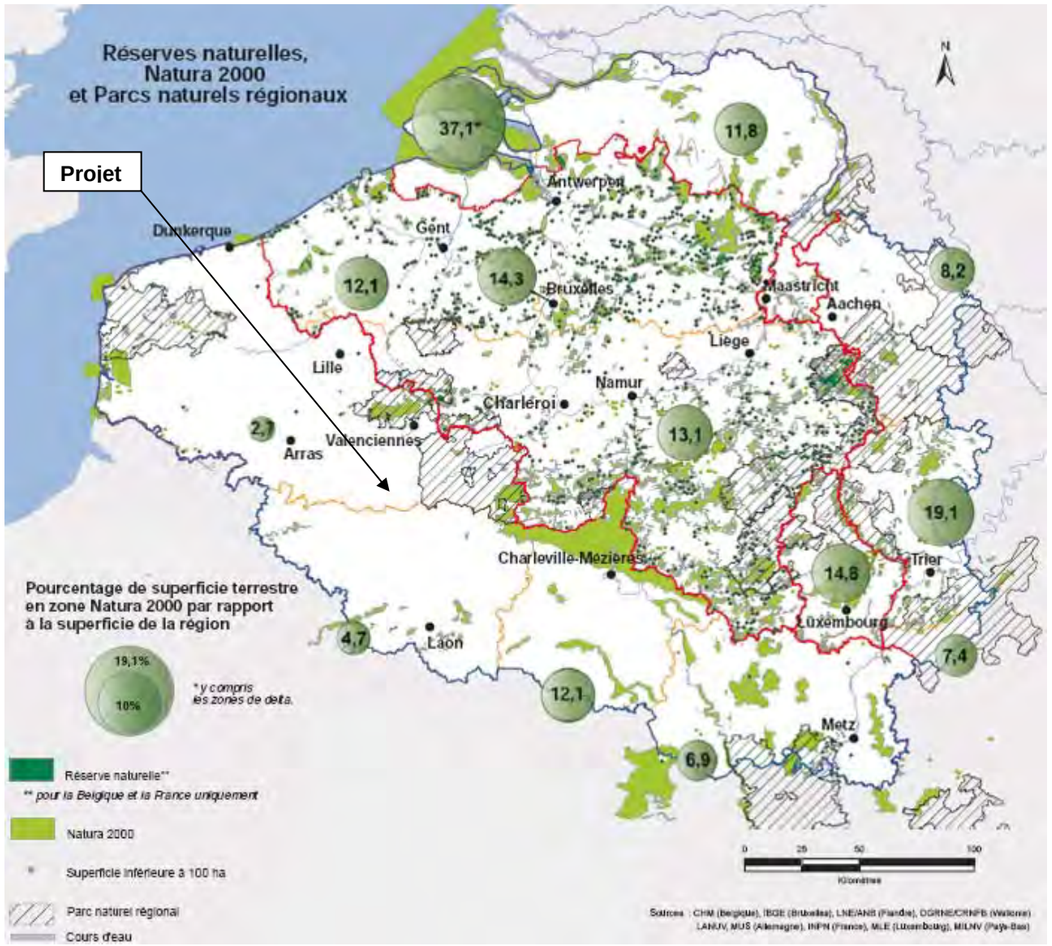
Quoiqu'il en soit, compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 *« Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »* ou les textes réglementaires en vigueur.

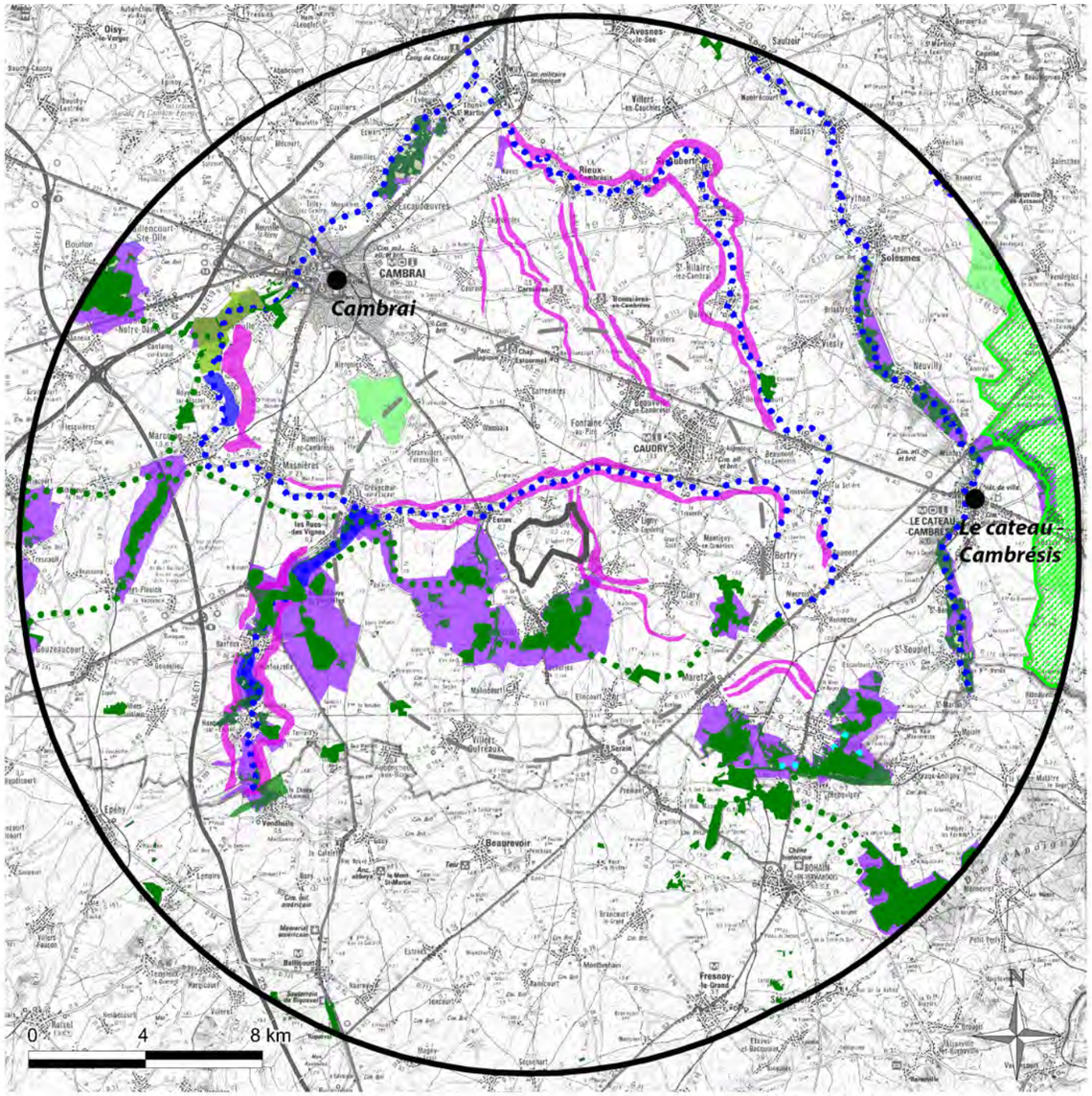
Veuillez recevoir, Monsieur, l'expression de mes sincères salutations.

Quentin SOURON
Ingénieur acousticien
Groupe VENATHEC
quentin.souron@acapella.fr

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations BP 10101
54503 VANDOEUVRE LES NANCY
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296



Carte 26 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau transfrontalier des espaces protégés
(Source : INSEE Atlas transfrontalier)



Carte 27 : Localisation des zonages environnementaux dans le périmètre d'étude éloigné

3.4. Milieu naturel

Expertise écologique d'O2 Environnement

A noter : un **lexique écologique** définissant les termes employés se trouve en fin du présent dossier.

Cf. «Sigles et lexique»

3.4.1. Protection et conservation de la biodiversité

3.4.1.1. Zonages environnementaux

L'article L110-1 du code de l'environnement stipule que :

«Les espaces, ressources et milieux naturels, les sites et paysages, la qualité de l'air, les espèces animales et végétales, la diversité et les équilibres biologiques auxquels ils participent font partie du patrimoine commun de la nation. II. - Leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état et leur gestion sont d'intérêt général et concourent à l'objectif de développement durable qui vise à satisfaire les besoins de développement et la santé des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.»

3.4.1.1.1. Cartographie globale des zonages environnementaux à l'échelle transfrontalière

Du fait de sa position géographique de limite entre deux plaines (bassins parisien et flamand) et de sa relation étroite avec les géotopes voisins notamment par l'intermédiaire de ses vallées, l'Artois et le Cambrésis présentent des conditions favorables à l'expression de milieux naturels d'une bonne richesse biologique. Toutefois, l'exploitation agricole ancienne et intensive a actuellement très fortement réduit leurs potentialités écologiques.

La richesse biologique du Cambrésis et de l'Artois réside à présent principalement dans les vallées, ainsi que secondairement, dans ses vastes plaines cultivées et, plus ponctuellement, dans les rares boisements sur les plateaux.

Par ailleurs, la carte ci-contre fait clairement apparaître le fait que le site du projet éolien du Bois de St-Aubert est localisé en dehors des principales zones à enjeux pour le patrimoine naturel du réseau des zonages environnementaux recensés à l'échelle de l'eurorégion.

Cf. Carte 26

3.4.1.1.2. Cartographie des zonages environnementaux à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

La carte ci-contre reprend l'ensemble des zonages environnementaux recensés dans les périmètres emboîtés.

Ici également, il apparaît nettement que le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe en dehors des principaux secteurs à enjeux définis par les services de l'État ou identifiés dans les schémas régionaux, nationaux et européens de protection de la biodiversité.

Cf. Carte 27

3.4.1.1.3. Liste des zonages environnementaux

La table de bioévaluation sitologique globale suivante reprend l'ensemble des zonages environnementaux recensés dans les cinq niveaux de périmètres emboîtés (implantation, proche, intermédiaire et éloigné ; ainsi que dans le périmètre d'étude très éloigné pour les sites appartenant au réseau Natura 2000).

Protection ou inventaire	Nom de la zone	Distance aux éoliennes
Zones de protection forte (périmètres réglementaires)		
Arrêté Préfectoral de Biotope/Géotope	*périmètres d'étude non concernés*	-
Réserve biologique	*périmètres d'étude non concernés*	-
Réserves naturelles nationale et régionale	Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7 km) • FR9300091 : réserve naturelle «Escaut rivière»	 **12,1 km**
Parc national	*périmètres d'étude non concernés*	-
Autres zones de protection légale		
Aires marines protégées	*périmètres d'étude non concernés*	-
Réserve nationale de chasse et faune sauvage	*périmètres d'étude non concernés*	-
Site classé et site inscrit (loi 1930)	Périmètre d'étude écologique intermédiaire (6 km) • Site inscrit n°59SI25 : Vallée du Haut-Escaut et Abbaye de Vaucelles Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7 km) • Site classé n°02-03 : Chêne Vieux de Bohain-en-Vermandois	 **6,6 km** **13,3 km**
Zonages de protection foncière ou contractuelle, sites gérés sous contrat, charte, protection foncière, Directives européennes et accords internationaux		
Aire d'adhésion des parcs nationaux	*périmètres d'étude non concernés*	-
Espaces naturels sensibles (ENS) des départements	*périmètres d'étude non concernés*	-
Natura 2000 : Site d'Importance Communautaire (SIC) / Zone Spéciale de Conservation (ZSC) *Prise en compte dans un périmètre très éloigné (50 km)*	Périmètre d'étude écologique **très éloigné (50 km)** • FR3100509 : Forêts de Mormal et de Bois l'Evêque, Bois de la Lanière et Plaine alluviale de la Sambre • FR3100507 : Forêts de Raismes / Saint Amand / Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe • BE32025 : Haut-Pays des Honnelles • FR2200357 : Moyenne vallée de la Somme • FR3100504 : Pelouses métallicoles de la plaine de la Scarpe • FR2200387 : Massif forestier du Regnaval • FR3100506 : Bois de Flines-lez-Râches et système alluvial du courant des Vanneaux • BE32017 : Vallée de la Haine en aval de Mons • FR3100505 : Pelouses métallicoles de Mortagne du Nord • BE32044 : Bassin de l'Escaut en amont de Tournai • BE32019 : Vallée de la Trouille • BE32018 : Bois de Colfontaine • BE32011 : Forêt de Bon-Secours • FR3100511 : Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du plateau d'Anor • FR2200383 : Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny • BE32010 : Marais de la Verne • BE32012 : Bord nord du bassin de la Haine • FR3100512 : Hautes Vallées de la Solre, de la Thure, de la Hante et leurs versants boisés et bocagers • FR2200391 : Landes de Versigny	 **24,8 km** **32,1 km** **34,3 km** **35,2 km** **38,3 km** **39 km** **39,2 km** **44 km** **44,5 km** **45 km** **45,1 km** **45,1 km** **46,9 km** **47,6 km** **48,2 km** **48,7 km** **49,1 km** **49,6 km** **50 km**
Natura 2000 : Zone de Protection Spéciale (ZPS) *Prise en compte dans un périmètre très éloigné (50 km)*	Périmètre d'étude écologique **très éloigné (50 km)** • FR2210026 : Marais d'Isle • FR3112005 : Vallée de la Scarpe et de l'Escaut • FR2212007 : Etangs et marais du bassin de la Somme • BE32025 : Haut-Pays des Honnelles • BE32017 : Vallée de la Haine en aval de Mons • BE32018 : Bois de Colfontaine • BE32019 : Vallée de la Trouille • FR3112001 : Forêt, bocage, étangs de Thiérache • FR3112002 : Les «Cinq Tailles» • FR2210104 : Moyenne vallée de l'Oise • FR2212004 : Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel • FR2212002 : Forêts picardes : massif de Saint-Gobin	 **26,2 km** **30,6 km** **34 km** **34,3 km** **44 km** **45,1 km** **45,1 km** **46,3 km** **46,8 km** **48,3 km** **49,7 km** **50,3 km**
Natura 2000 Mer	*périmètres d'étude non concernés*	-
Site du Conservatoire du littoral (CELRL)	*périmètres d'étude non concernés*	-

Protection ou inventaire	Nom de la zone	Distance aux éoliennes
Site géré par le Conservatoire des espaces naturels (CEN)	Périmètre d'étude écologique **très éloigné (50 km)** ● FR1504216 : Marais de Fecahain ● FR1501734 : La Falaise De Tupigny ● FR1504242 : Marais Des Vanneaux ● FR1501554 : Reserve Naturelle Rnr Des Prairies Du Val De Sambre ● FR1504525 : La Falaise Bloucard ● FR1504194 : Reserve Naturelle Rnr Du Bois D'Encade ● FR1501820 : La Montagne ● FR1501819 : Notre-Dame de Vaux ● FR1504243 : Prairies De La Neuville ● FR1501756 : Les Prairies Inondables ● FR1504210 : Ferme A Lunettes ● FR1501713 : Les Prairies De Condren - Beautor	 **21,4 km** **23,5 km** **24,6 km** **26,6 km** **27,7 km** **37,8 km** **41,4 km** **41,0 km** **41,0 km** **42,6 km** **48,2 km** **49,6 km**
Zones protégées par un classement au Plan Local d'Urbanisme (PLU), au titre de l'article L151-23 du Code de l'Urbanisme Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny	Zone d'implantation : - 2 boisements - 1 alignement d'arbres - 1 réservoir de biodiversité	**64 m et 263 m de E4** **460 m de E1** **145 m de E5**
Zones concernées par un zonage au Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	***Cf. «3.4.1.4.10. Les sites concernés par un zonage au titre du SCOT», page 118***	-
Zones de connaissance et d'inventaire (périmètres d'alerte)		
Zones d'Importance Communautaire pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	*périmètres d'étude non concernés*	-
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF 1) - 2ème génération -	Périmètre d'étude écologique proche (1 km) ● Bois du Gard, Bois d'Esnes et Bosquets à l'ouest de Walincourt-Salvigny.....	 **1 km**
	Périmètre d'étude écologique intermédiaire (6 km) ● Haute vallée de l'Escaut en amont de Crèvecoeur-sur-l'Escaut..... ● Bois de Gattigny à Bertry.....	 **4,7 km** **4,9 km**
	Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7 km) ● Plateau de Busigny et Bois de Maretz..... ● Bois Couillet et coteau de Villers-Plouich..... ● Haute Vallée de la Selle en amont de Solesmes..... ● Marais de Cambrai et Bois Chenu..... ● Etangs de Naves..... ● Marais de Thun-l'Evêque et Bassins d'Escaudoeuvres..... ● Forêt d'Andigny..... ● Bois de Bourlon..... ● Bois d'Havrincourt..... ● Forêt domaniale de Bois l'Evèque et ses lisières..... ● Bois de Vendegies-au-Bois-le-Duc et bocage relictuel entre Neuville-en-Avesnois et Bousies.....	 **7 km** **12 km** **11,1 km** **12,2 km** **12,2 km** **12,5 km** **14,2 km** **15,3 km** **16,2 km** **16,4 km** **16,7 km**
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 2 (ZNIEFF 2) - 2ème génération -	Périmètre d'étude écologique intermédiaire (6 km) ● Aérodrome de Niergnies..... Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7 km) ● Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées.....	 **5,8 km** **15,3 km**
Zone de connexion biologique (ZOCOB) et Trame Verte et Bleue (TVB)	Périmètre d'étude écologique proche (1 km) ● Un corridor recensé au niveau du ruisseau de la Warnelle..... ● Plusieurs coeurs de nature (TVB).....	 **1,5 km** **1,1 km**
	Périmètre d'étude écologique intermédiaire (6 km) ● Plusieurs corridors biologiques recensés de type rivières et forêts..... ● Plusieurs coeurs de nature de type forêts.....	 **1,5 km** **1,6 km**
	Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7 km) ● Plusieurs corridors biologiques recensés de type rivières et forêts..... ● Plusieurs coeurs de nature de type forêts, zones humides, priaires.....	 **6 km** **6,9 km**
Zonages de labellisations nationale, européenne ou mondiale (périmètres labellisés)		
Agenda 21 et développement durable	*site d'implantation non concerné*	**-**

Protection ou inventaire	Nom de la zone	Distance aux éoliennes
Parc Naturel Régional (PNR)	Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7km) • FR8000036 : Avesnois.....	**13,8 km**
Réserve de biosphère	*périmètres d'étude non concernés*	**-**
Zones humides d'importance internationale (réseau RAMSAR)	*périmètres d'étude non concernés*	**-**
Zonages des politiques régionales d'aménagement du territoire (périmètres de planification)		
Espaces concernés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	***cf. § 8.3.2, «SDAGE et SAGE», page 377***	-
Zone à dominante humide (SDAGE)	Périmètre d'étude écologique intermédiaire (6 km) • Nombreuses zones à dominante humide recensées : prairies, boisements artificiels et plantations, plans d'eau, formations forestières à forte naturalité, taillis hygrophiles, terres arables, etc. ..... Périmètre d'étude écologique éloigné (16,7km) • Nombreuses zones à dominante humide recensées : eaux courantes, prairies, boisements artificiels et plantations, plans d'eau, formations forestières à forte naturalité, taillis hygrophiles, terres arables, végétations herbacées vivaces, etc.	**1,8 km** **6,4 km**
Espaces concernés par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	***cf. § 8.3.2, «SDAGE et SAGE», page 377***	-
Espaces concernés par le Schéma Régional Climat Air et Energie (SRCAE) et Schéma Régional Eolien (SRE)	***cf. § 8.2.2, «Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie», page 369***	-
Espaces concernés par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	***cf. § 8.3.3, «Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique», page 381***	-
Espaces concernés par le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT)/ Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT)	***cf. «8.3.4.2. Le Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT)», page 384***	-
Espaces concernés par la Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP)	***cf. § 3.4.1.2, «Sites sous protection forte», page 114***	-

Tableau 36 : Table de bioévaluation sitologique globale

3.4.1.2. Sites sous protection forte

Les sites d'intérêt naturel et paysager ont été recensés dans un périmètre de 16,7 km autour du site d'implantation des éoliennes.

Seules les protections fortes au titre de la Stratégie de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP) sont été prises en considération dans ce chapitre.

La SCAP entend par protection forte :

- les cœurs de Parcs nationaux,
- les Arrêtés de protection de biotope ou de géotope,
- les Réserves naturelles nationales,
- les Réserves naturelles régionales,
- les Réserves biologiques.

3.4.1.2.1. Les cœurs de parcs nationaux (PN)

Un parc national est une portion de territoire qui est classée par décret et à l'intérieur de laquelle la faune, la flore et le milieu naturel en général sont préservés des activités humaines.

Leur intérêt peut être également touristique. La protection de la nature sauvage pour la postérité est également érigée en symbole du patrimoine naturel national.

Aucun parc national n'est situé dans les aires d'étude du projet.

3.4.1.2.2. Les Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Afin d'assurer la préservation des habitats des espèces animales et végétales protégées tant au plan national qu'au plan régional, le préfet a la possibilité d'agir en prenant un arrêté de conservation de biotope C'est une procédure simple qui permet au préfet, à l'exclusion du domaine public maritime qui relève de la compétence du ministre en charge des pêches maritimes, de fixer les mesures de nature à favoriser la conservation de biotopes tels que mares, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toute autre formation peu exploitée par l'Homme, dans la mesure où ces espaces sont nécessaires à l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique d'espèces protégées.

Dans les mêmes conditions il peut interdire les actions pouvant porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux telles l'écobuage, le broyage des matériaux, la destruction des haies, des talus… Les contrevenants aux dispositions exprimées dans un arrêté de biotope peuvent être verbalisés.

Aucun Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) n'est situé dans les aires d'étude du projet.

3.4.1.2.3. Les réserves naturelles nationales

Aucune réserve naturelle nationale n'est située à proximité (périmètres emboîtés) du projet éolien.

3.4.1.2.4. Les réserves naturelles régionales

La Réserve naturelle régionale (RNR) de l'Escaut rivière (FR9300091) est intégrée dans les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien (périmètre éloigné).

L'INPN ne fournit aucune donnée sur les espèces présentes.

Ce site est toutefois suffisamment éloigné (12,1 km) pour ne pas subir de conséquences directes ou indirectes du projet éolien.

3.4.1.2.5. Les réserves biologiques

Aucune réserve biologique n'est située à proximité (périmètres emboîtés) du projet éolien.

3.4.1.3. Autres sites sous protection légale

3.4.1.3.1. Les aires marines protégées

Territoire non concerné.

3.4.1.3.2. Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage sont des espaces protégés terrestres ou marins dont la gestion est principalement assurée par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS).

Celui-ci veille au maintien d'activités cynégétiques durables et à la définition d'un réseau suffisant d'espaces non chassés susceptibles d'accueillir notamment l'avifaune migratrice.

Aucune RNCFS n'est située dans les aires emboîtées d'étude du projet.

3.4.1.3.3. Les réserves de chasse (RdC)

Les réserves de chasse sont réglementées par la loi n°90-85 du 23 janvier 1990. Si tout acte de chasse y est interdit, d'autres activités humaines y sont réglementées ou limitées temporairement de façon à ne pas provoquer de dérangements pour la faune sauvage.

Ces activités réglementées concernent notamment l'accès des véhicules, des personnes à pied et l'utilisation de matériel sonore.

Aucune RdC n'a été identifiée dans le site d'implantation et le périmètre d'étude proche du projet.

3.4.1.3.4. Les sites protégés au titre de la Loi de 1930 (SI, SC)

Le classement ou l'inscription au titre de la loi de 1930 est motivé par l'intérêt tout particulier de certains secteurs de très grande qualité pour leur caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque ; le but étant la conservation des milieux, des bâtis ou des paysages dans leur état actuel.

Dans le périmètre d'étude éloigné, un site classé et un site inscrit sont répertoriés :

- Site classé n°02-03 : Chêne Vieux de Bohain-en-Vermandois.
- Site inscrit n°59SI25 : Vallée du Haut-Escaut et Abbaye de Vaucelles

Ces sites sont suffisamment éloignés (respectivement 13,3 km et 6,6 km) pour ne pas subir de conséquences directes ou indirectes du projet éolien, pour ce qui est de la biodiversité.

3.4.1.4. Sites sous protection foncière ou contractuelle

Cet ensemble regroupe les sites bénéficiant d'une protection foncière ou contractuelle, gérés sous contrat ou charte. Il comprend également les sites issus des directives européennes ou d'accords internationaux.

3.4.1.4.1. Aire d'adhésion des parcs nationaux

Le territoire d'un parc national se compose de deux zones de préservation.

Le cœur du parc. Afin de préserver le caractère naturel du parc, ce territoire est soumis à une réglementation particulière qui encadre plus ou moins fortement certaines activités afin de s'assurer de leur compatibilité avec la préservation du milieu. À l'intérieur de cet espace, des réserves intégrales (sans gestion) peuvent être constituées pour des raisons scientifiques.

L'aire d'adhésion. Cette zone qui entoure le cœur du parc résulte de la libre adhésion à la charte du parc national des communes situées à l'intérieur d'un périmètre optimal fixé par le décret de création du parc. La charte du parc national est un document issu de la concertation qui a pour objectif de traduire la continuité écologique et l'existence d'un espace de vie entre le cœur et l'aire d'adhésion. Elle vise à fédérer les engagements de chaque collectivité signataire autour d'un projet de développement durable.

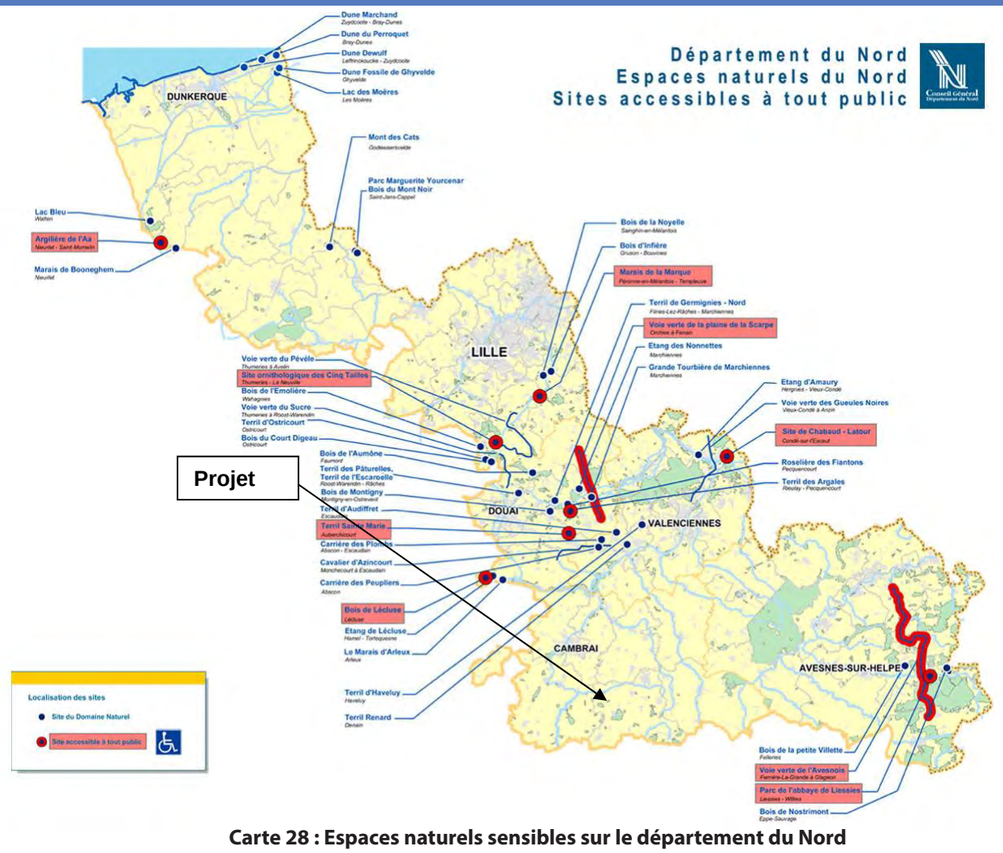
Aucune aire d'adhésion d'un parc national n'est située dans les aires emboîtées d'étude du projet.

3.4.1.4.2. Le réseau des Espaces naturels sensibles (ENS)

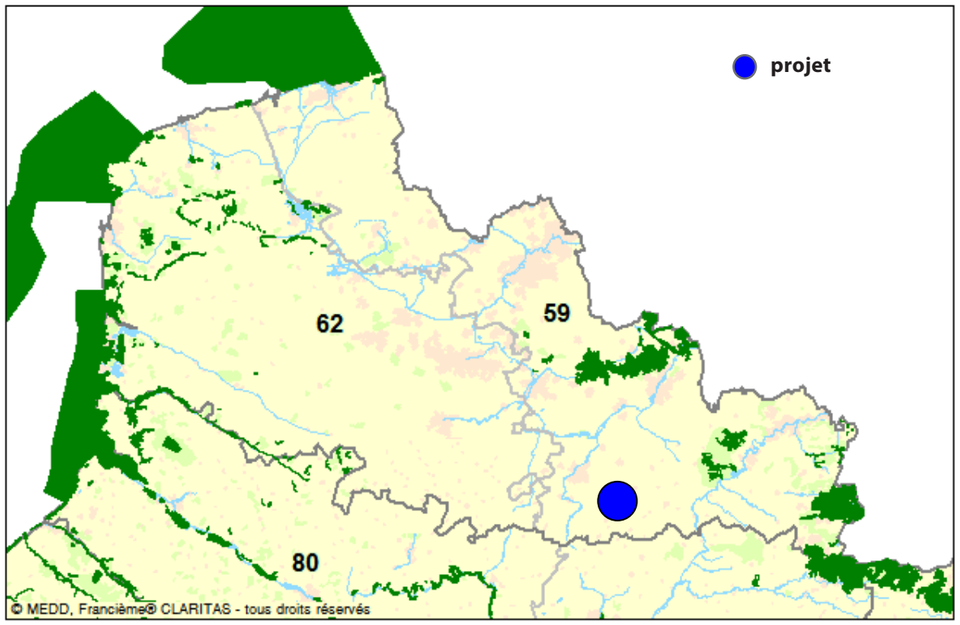
Les Espaces naturels sensibles (ENS) ont été développés et étendus à tous les départements de France dès 1961. Ce n'est que plus récemment (loi n°85-729 du 18 juillet 1985, modifiée par la loi du 2 février 1995) que la compétence des départements a été renforcée pour l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique d'acquisition, de gestion et d'ouverture au public. Le département exerce un droit de préemption sur les espaces naturels non bâtis sur des périmètres définis au préalable.

Le réseau des ENS du Conseil général du Nord est très dense mais peu représenté dans la partie concernée par le présent projet, du fait des relativement faibles enjeux écologiques.

Aucun ENS n'est situé dans les aires emboîtées d'étude du projet. *Cf. Carte 28*



Carte 28 : Espaces naturels sensibles sur le département du Nord
(Source : Conseil Général du Nord)



Carte 29 : Carte de localisation des sites constituant le réseau Natura 2000 dans le Nord –Pas-de-Calais et le nord de la Picardie.
(Source : Carte Ministère de l'Environnement. Francième. Claritas.)

3.4.1.4.3. Le réseau Natura 2000

La dégradation continue des habitats naturels et les menaces pesant sur certaines espèces forment une préoccupation primordiale de la politique environnementale de l'Union européenne (UE).

La Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992, dénommée directive « Habitats, Faune, Flore » ou directive «Habitats», vise à contribuer au maintien de la biodiversité dans les États membres en définissant un cadre commun pour la conservation des habitats, des plantes et des animaux considérés d'intérêt communautaire.

La directive «Habitats» a mis en place le réseau Natura 2000. Ce réseau est le plus grand réseau écologique du monde. Il est constitué de zones spéciales de conservation (ZSC) désignées par les États membres au titre de la présente directive. En outre, il inclut aussi les zones de protection spéciale (ZPS) instaurées en vertu de la directive «Oiseaux» 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

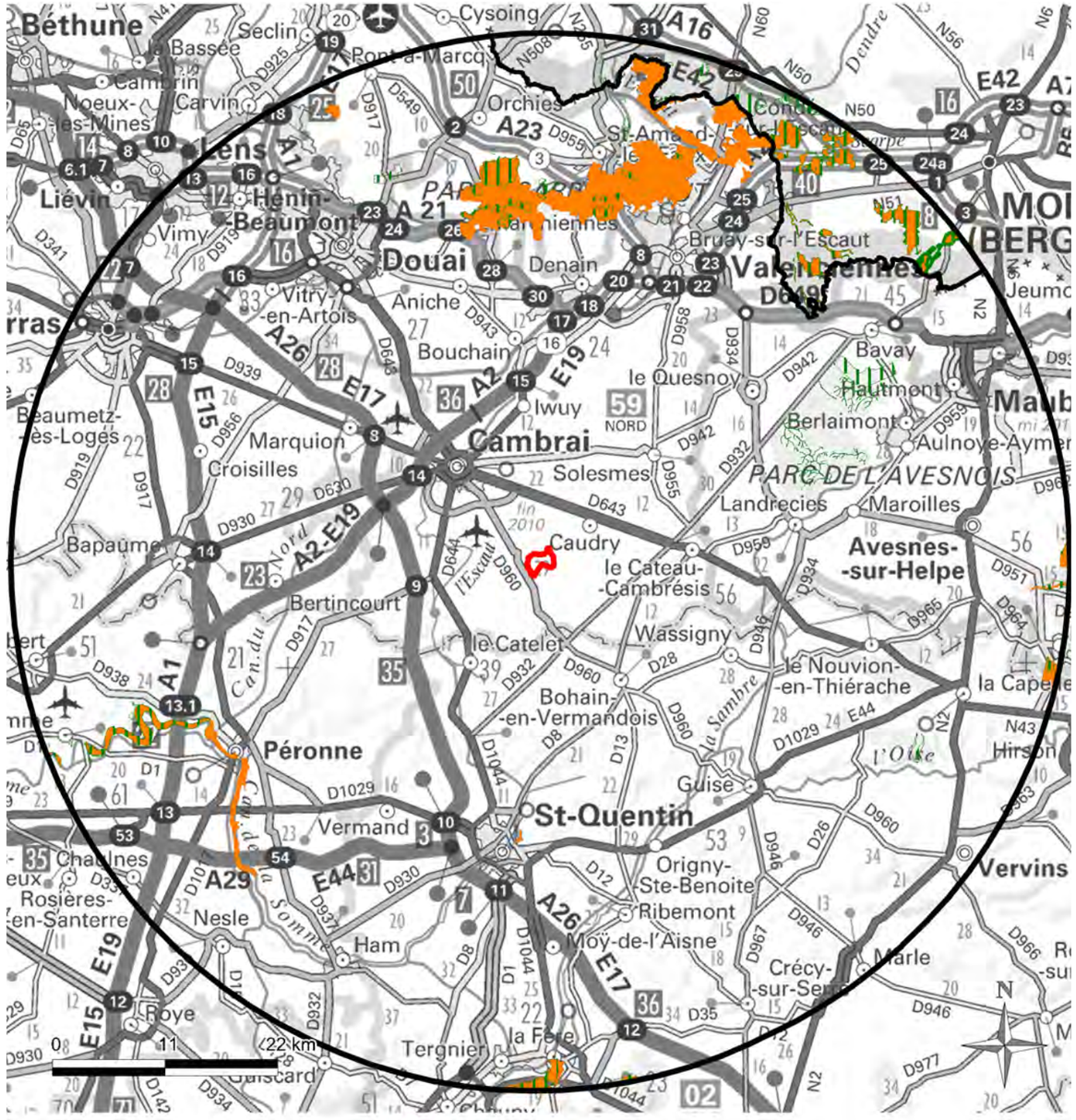
Au total, nous avons donc pris en compte dix-neuf ZSC et seize ZPS du réseau Natura 2000 du Nord – Pas-de-Calais, de Picardie et de Belgique (Wallonie) concernés par le périmètre étendu de l'étude d'évaluation d'incidences.

Plusieurs sites Natura 2000 de Belgique sont localisés dans le périmètre d'étude très éloigné et ont, de ce fait, été intégrés à l'évaluation environnementale.

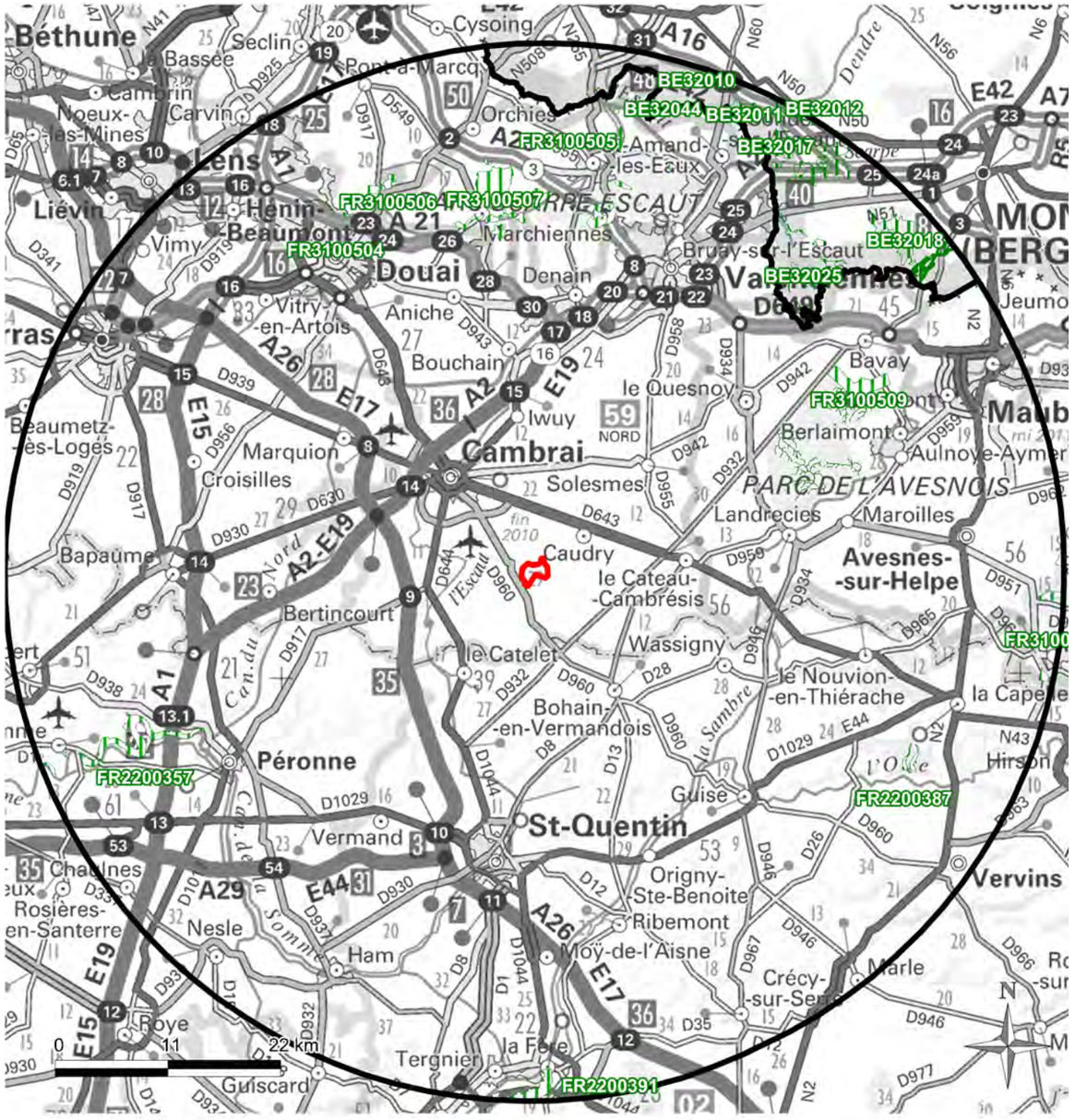
Les sites sont tous suffisamment éloignés du projet (ils sont tous situés à plus de 20 kilomètres) pour ne pas subir d'effets directs ou indirects mesurables dans le cadre de ce projet éolien.

Pour rappel, une étude des incidences potentielles sur le réseau Natura 2000, réalisée par les experts d'O2 Environnement, est jointe au dossier d'étude d'impact, au sein d'un document distinct.

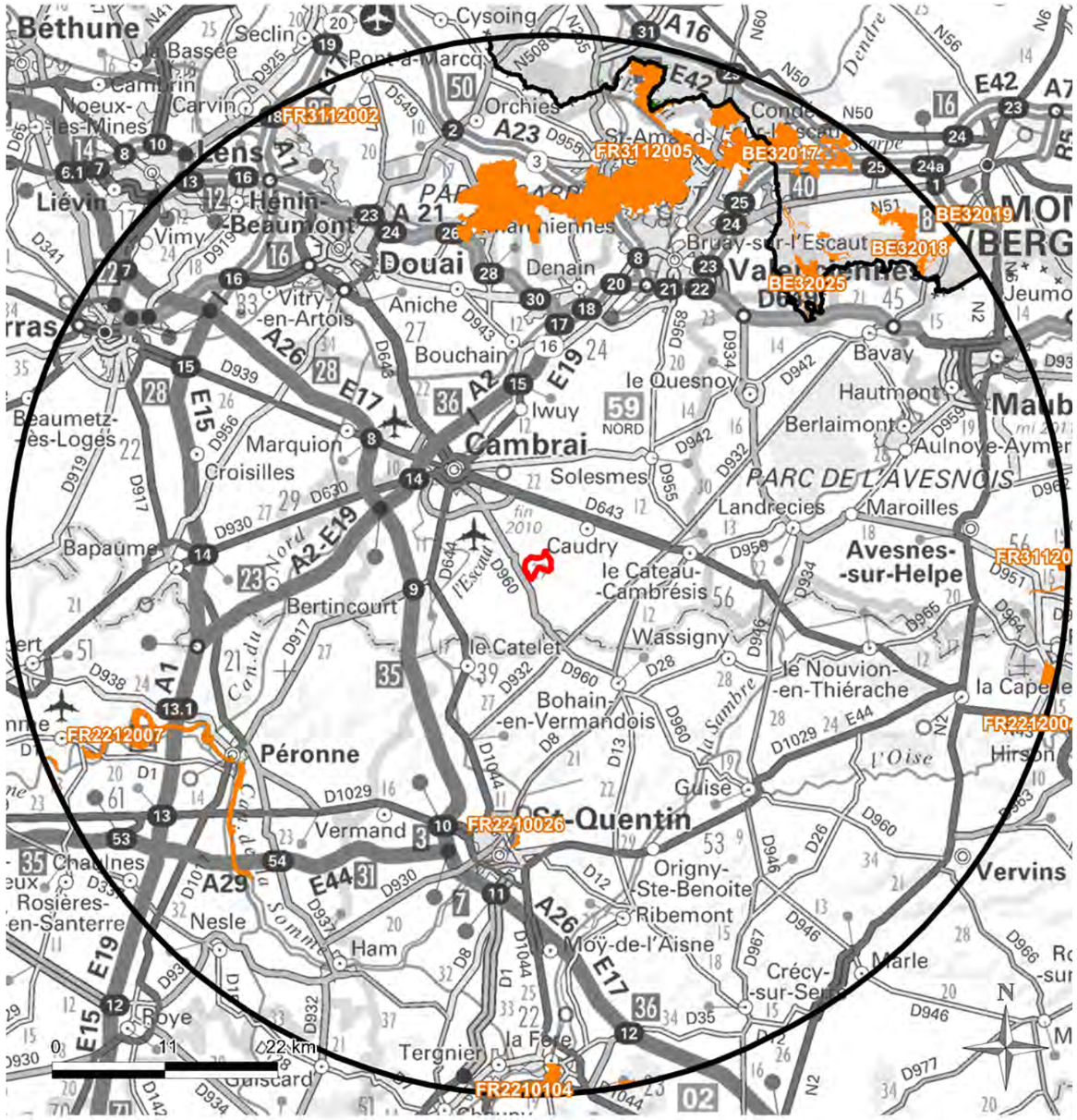
Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000
Cf. Carte 29 et Carte 30



Carte 30 : Réseau Natura 2000 : les ZSC et les ZPS concernées par le périmètre d'étude très éloigné



Carte 31 : Réseau Natura 2000 : les ZSC concernées par le périmètre d'étude très éloigné



Carte 32 : Réseau Natura 2000 : les ZSC concernées par le périmètre d'étude très éloigné

Les Zones spéciales de conservation (ZSC) ou sites d'importance communautaire (SIC)

Les ZSC (Zones Spéciales de Conservation) correspondent à des sites d'importance communautaire (SIC) désignés par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel.

Dans ces espaces sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné en application de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.

Au total, dix-neuf Zones spéciales de conservation (ZSC), sept du Nord – Pas-de-Calais, quatre de Picardie et huit de Wallonie, sont concernées par le périmètre étendu de l'étude d'évaluation d'incidences Natura 2000.

Les ZSC sont toutes suffisamment éloignées du projet (plus de 20 kilomètres) pour ne pas subir d'effets directs ou indirects mesurables dans le cadre de ce projet éolien y compris pour la faune et les habitats d'espèces.

Cette analyse est valable pour les Chiroptères et les autres espèces animales inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000
Cf. Carte 31

Les Zones de protection spéciale (ZPS)

Les ZPS (Zones de Protection Spéciales) correspondent à des sites d'importance communautaire (SIC) désignés par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats et des populations des espèces d'Oiseaux pour lesquels le site est désigné en application de la Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

Au total, seize ZPS (Zones de protection spéciale), trois du Nord – Pas-de-Calais, cinq de Picardie et huit de Wallonie, sont concernées par le périmètre étendu de l'étude d'évaluation d'incidences Natura 2000.

Les ZPS sont toutes suffisamment éloignées du projet (plus de 25 kilomètres) et montrent une typologie suffisamment différente à la fois des habitats et des cortèges aviaires pour ne pas subir d'effets directs ou indirects mesurables dans le cadre de ce projet éolien.

Cette analyse concerne aussi bien les habitats d'espèces que les espèces d'Oiseaux inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000
Cf. Carte 32

3.4.1.4.4. Le réseau Natura 2000 en mer

Territoire non concerné.

3.4.1.4.5. Le réseau des sites gérés par le Conservatoire du littoral

Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) est un établissement public à caractère administratif créé par la loi du 10 juillet 1975, placé sous la tutelle du ministère en charge du développement durable.

Le CELRL a pour mission de mener, après avis des conseils municipaux et en partenariat avec les collectivités territoriales intéressées, une politique foncière de sauvegarde de l'espace littoral et de respect des sites naturels et de l'équilibre écologique.

Son champ d'intervention est limité (article L.322-1.I du Code de l'environnement) aux :

- cantons côtiers délimités au 10 juillet 1975 ;
- communes riveraines des mers, des océans, des étangs salés ou des plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1000 hectares ;
- communes riveraines des estuaires et des deltas lorsque tout ou partie de leurs rives sont situées en aval de la limite de salure des eaux.

Son intervention peut être étendue par arrêté préfectoral et après avis de son conseil d'administration à des secteurs géographiquement limitrophes des cantons et des communes mentionnés ci-dessus et constituant avec eux une unité écologique ou paysagère ainsi qu'aux zones humides situées dans les départements côtiers.

Les aires emboîtées d'étude du projet ne sont pas concernées par le réseau des sites du CELRL.

3.4.1.4.6. Le réseau des sites gérés par les Conservatoires régionaux des espaces naturels (CREN)

Le réseau des sites gérés par le Conservatoire régional des espaces naturels (CREN) du Nord – Pas-de-Calais et le CREN de Picardie est étendu et concerne les cinq départements.

Les aires emboîtées d'étude ne sont concernées par aucun site en gestion conservatoire.

3.4.1.4.7. Le réseau des sites gérés par d'autres gestionnaires

Le réseau des sites gérés par les Conservatoires régionaux des espaces naturels (CREN) est complété par des sites en gestion ou en propriété :

- sites du PNR des Caps et marais d'Opale (PNRCMO)
- sites du PNR Scarpe – Escaut (PNRSE)
- sites du CPIE chaîne des terrils (CPIE-CDT)
- sites du CPIE bocages del'Avesnois (CPIE-BA)
- sites gérés par EDEN 62 (autres sites que les ENS).

3.4.1.4.8. Les forêts de protection (FDP)

Les forêts de protection (FDP) ont été créées en 1922 pour lutter contre l'érosion des sols et la défense contre les risques naturels. Ce statut a été modifé en 1976, par la loi sur la protection de la nature, aux forêts dont le maintien s'impose soit pour des raisons écologiques, soit pour le bien-être de la population (forêts périurbaines) (articles L. et R. 141-1 du Code forestier).

Aucune forêt de protection n'est comprise dans les périmètres d'étude emboîtés (source : Ministère de l'agriculture, janvier 2013).

3.4.1.4.9. Les sites bénéficiant d'une protection au titre du PLU

L'article L. 123-1 7° prévoit que le PLU (Plan local d'urbanisme, anciennement POS) peut *« identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique ou écologique et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur protection »*.

Le PLU constitue aujourd'hui le principal dispositif par lequel les communes assurent la protection du patrimoine naturel communal par le zonage des secteurs non constructibles et par les Espaces boisés classés (EBC).

Seuls les PLU concernés par le périmètre d'étude proche ont été pris en compte. Au-delà, nous considérons qu'il ne peut pas y avoir d'interférence avec ce type de protection foncière.

Aucun EBC n'est compris dans le site d'implantation et dans le périmètre d'étude proche.

3.4.1.4.10. Les sites concernés par un zonage au titre du SCOT

Un SCOT (Schéma de Cohérence Terrorial) décline sur un territoire donné un projet de territoire via divers enjeux de développement en respectant les grands équilibres entre démographie, habitat, économie, déplacements et environnement. Régi par le Code de l'urbanisme (articles L.122-1-1 et suivants du code de l'urbanisme, institués par l'article 17 de la loi du 12 juillet 2010 (dite aussi Grenelle 2)), un SCOT est sous la responsabilité des collectivités locales, comme une communauté de communes ou une communauté d'agglomération ou en général un syndicat mixte plus large.

Les lois dites « Grenelle » de 2009 et 2010 renforcent l'ambition des SCOT sur la modération de la consommation d'espace, la préservation de la biodiversité et l'enjeu énergétique et climatique. Le SCOT devient un document intégrateur de nombreuses politiques sectorielles. La loi incite enfin à la couverture du territoire par les SCOT avant 2017.

Depuis décembre 2000 (promulgation de la loi SRU), la réglementation renforce le contenu des SCOT sur l'environnement et l'agriculture. La modération de la consommation de l'espace est devenue une priorité nationale et inclut notamment la lutte contre la régression des terres agricoles.

Le décret du 23 août 2012 sur l'évaluation environnementale des documents d'urbanisme impose aux SCOT de faire l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale et d'un rapport environnemental (intégré au rapport de présentation) pour la période de la mise à disposition du public.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert respecte le zonage du Schéma éolien du Cambrésis, annexé au SCoT du Cambrésis.

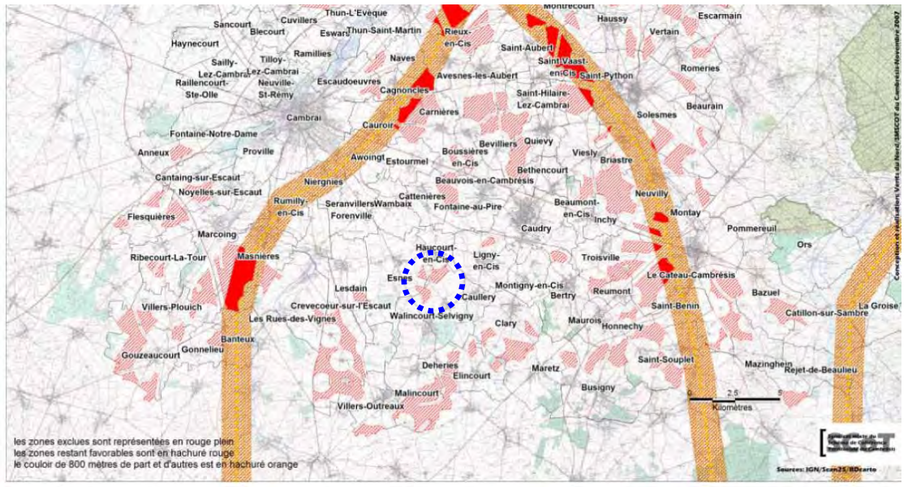
Notamment, le projet éolien n'est pas situé sur les deux axes migratoires matéralisés dans le STE du SCOT.

Le site d'implantation du projet éolien n'est pas concerné par un autre zonage de SCOT.

Enjeux du STE Cambrésis pour la biodiversité	Prise en compte par le projet
Limiter l'impact sur les couloirs migratoires des oiseaux migrateurs.	
La limitation de l'impact sur les couloirs migratoires des oiseaux migrateurs a été un critère de choix permettant une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux du schéma. Aussi, il a été décidé d'exclure du champ des zones favorables toutes les zones comprises dans un couloir de 800 m de part et d'autre des couloirs migratoires identifiés sur le territoire.	Le projet éolien respectera cette contrainte
Contraintes environnementales importantes.	
Les ZNIEFF de type I.	Le projet éolien respectera cette contrainte

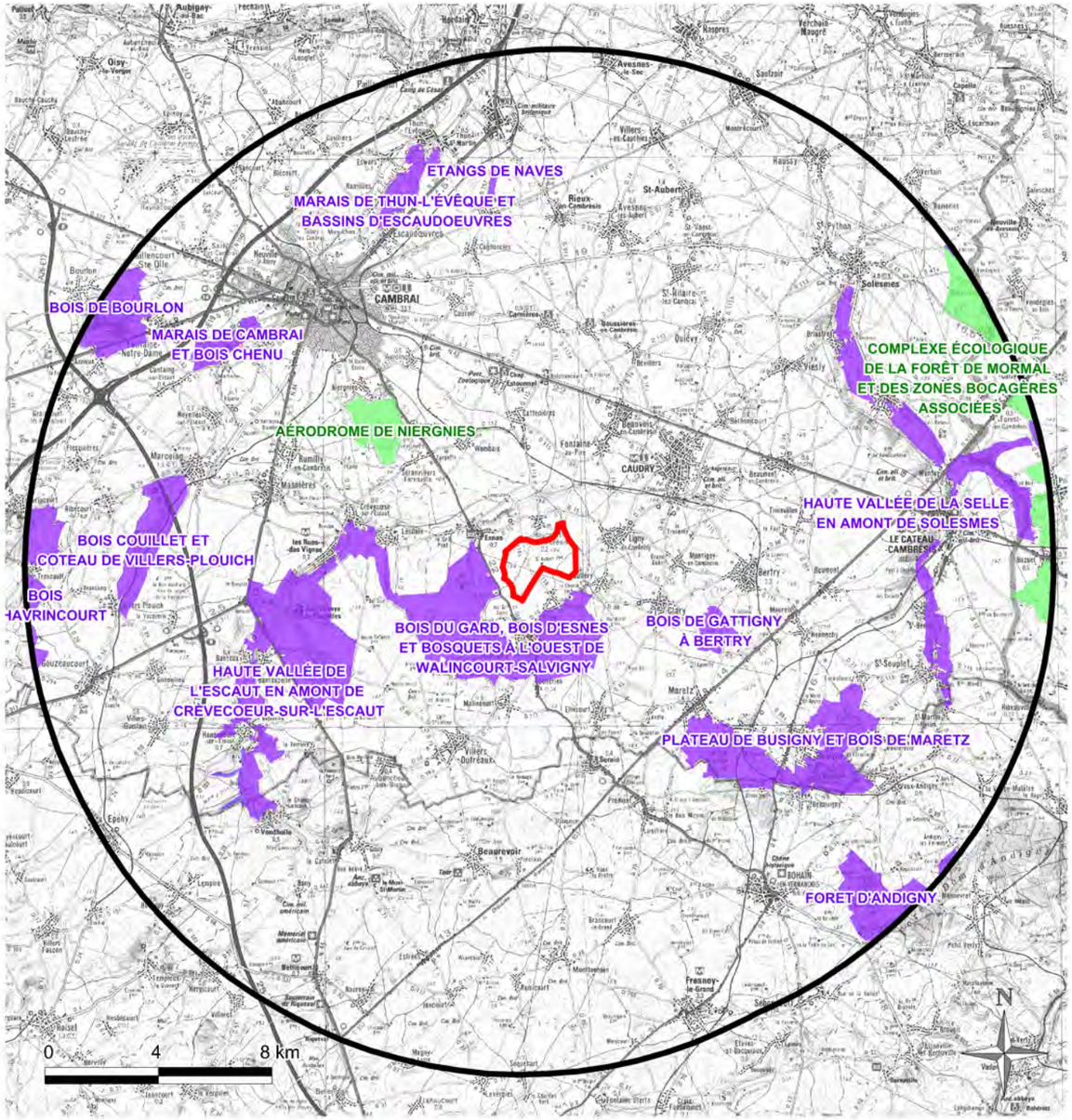
Tableau 37 : Enjeux du Schéma Territorial Eolien Cambrésis pour la biodiversité

Cf. Carte 33



Carte 33 : Localisation des zones d'exclusion des couloirs migratoires
Source : Schéma territorial éolien du Cambrésis – SCOT Cambrésis
Fond de carte © IGN Géoportail

projet



Carte 34 : Insertion du projet dans le réseau des ZNIEFF de type I et de type II
Source : DREAL Nord – Pas-de-Calais et Picardie

3.4.1.5. Zonages de connaissance

Les zonages d'inventaire (ZNIEFF, ZICO,…) sont des documents sans portée réglementaire reposant sur une démarche scientifique et sont destinés à alerter les responsables gestionnaires du territoire sur des richesses naturelles dont la conservation est souhaitable.

Une politique des milieux naturels nécessite au préalable une description et une cartographie des écosystèmes présents sur les territoires.

En outre, ces zonages constituent des périmètres d'alerte pour les services de l'État et les aménageurs.

Le Nord – Pas-de-Calais et la Picardie ont achevé l'actualisation du réseau régional des ZNIEFF (ZNIEFF dites de 2e génération).

3.4.1.5.1. Les ZNIEFF de type I

Les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I sont d'une superficie généralement limitée et sont définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

Le réseau des ZNIEFF de type I est principalement localisé dans les grandes vallées alluviales et leurs coteaux (zones humides de la Somme, de la Sensée, de l'Escaut et de l'Omignon) et dans le réseau des boisements des plateaux artésiens.

Aucune ZNIEFF de type I n'est concernée par le site d'implantation du projet éolien.

Une ZNIEFF de type I est concernée par le périmètre d'étude proche du projet éolien. Il s'agit du site suivant :
- ZNIEFF 310013371 – Bois du Gard, bois d'Esnes et bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny

Deux ZNIEFF de type I sont également concernées par le périmètre d'étude intermédiaire (6 km) du projet éolien. Il s'agit des sites suivants :
- ZNIEFF 310010070 – Bois de Gattigny à Bertry
- ZNIEFF 310013372 – Haute vallée de l'Escaut en amont de Crèvecoeur-sur-l'Escaut

Enfin, le périmètre d'étude éloigné du projet éolien du Bois de St-Aubert est concerné par onze sites supplémentaires intégrés au réseau ZNIEFF I. Il s'agit des sites suivants :
- ZNIEFF 310013370 - Plateau de Busigny et bois de Maretz
- ZNIEFF 310013365 – Bois Couillet et coteau de Villers-Plouich
- ZNIEFF 310013701 - Haute vallée de la Selle en amont de Solesmes
- ZNIEFF 310030048 - Marais de Cambrai et Bois Chenu
- ZNIEFF 310030069 - Étangs de Naves
- ZNIEFF 310013753 - Marais de Thun-l'Évêque et Bassins d'Escaudoeuvres
- ZNIEFF 220013443 - Forêt d'Andigny
- ZNIEFF 310013367 – Bois de Bourlon
- ZNIEFF 310013366 – Bois d'Havrincourt
- ZNIEFF 310003252 - FD de Bois l'Évêque et ses lisières
- ZNIEFF 310013253 – Bois de Vendegies-au-Bois-le-Duc et bocage relictuel entre Neuville-en-Avesnois et Bousies

Cette liste importante de ZNIEFF pourrait laisser entendre que le projet prend place dans un secteur à forts enjeux écologiques.

Dans la réalité de terrain et dans les faits du fonctionnement écologique local, il n'en est rien.

En effet, le positionnement du projet éolien sur un sommet de plateau lui confère une position d'abri vis-à-vis des sites remarquables sur le plan de la biodiversité.

Par ailleurs, sa situation géographique le positionne en dehors des réseaux écologiques et des zones de connexion biologique (ZOCOB) (voir chapitre spécifique). Il est donc très peu en mesure d'interférer négativement avec le fonctionnement écologique de ce réseau de sites.

Enfin, **la distance avec le projet éolien et la nature différente des milieux sont suffisantes pour ne pas générer de risques d'interactions avec les milieux naturels et les composantes biologiques de ces ZNIEFF** (voir chapitre sur les effets du projet).

Cf. Carte 34

3.4.1.5.2. Les ZNIEFF de type II

Les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type II sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés et qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les ZNIEFF de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Le réseau des ZNIEFF de type II est principalement localisé dans les grandes vallées alluviales (Somme, Sensée, le bocage et ponctuellement ailleurs.

Aucune ZNIEFF de type II n'est concernée par les périmètres d'étude proche et intermédiaire du projet éolien.

Le périmètre d'étude intermédiaire est concerné par la ZNIEFF II suivante :

- ZNIEFF(II) 310030103 Aérodrome de Niergnies (Nord)

Le périmètre d'étude éloigné du projet éolien est concerné par la ZNIEFF de type II suivante :

- ZNIEFF(II) 310007223 Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées

Toutefois **la distance avec le projet éolien et la nature différente des milieux sont suffisantes pour ne pas générer de risques d'interactions avec les milieux naturels et les composantes biologiques de ces ZNIEFF** (elles sont situées entre 5,8 et 15,3 km du projet).

Cf. Carte 34

3.4.1.5.3. Les ZICO

Les ZICO (Zones d'intérêt communautaire pour les Oiseaux) ont été établies en application de la directive CEE 79/409 sur la protection des Oiseaux et de leurs habitats.

Elles ont été délimitées par le réseau des ornithologues français sur la base des critères proposés dans une note méthodologique. Après validation nationale et européenne, elles sont appelées à être désignées en ZPS.

Dans les périmètres emboîtés d'étude, aucune ZICO n'est répertoriée.

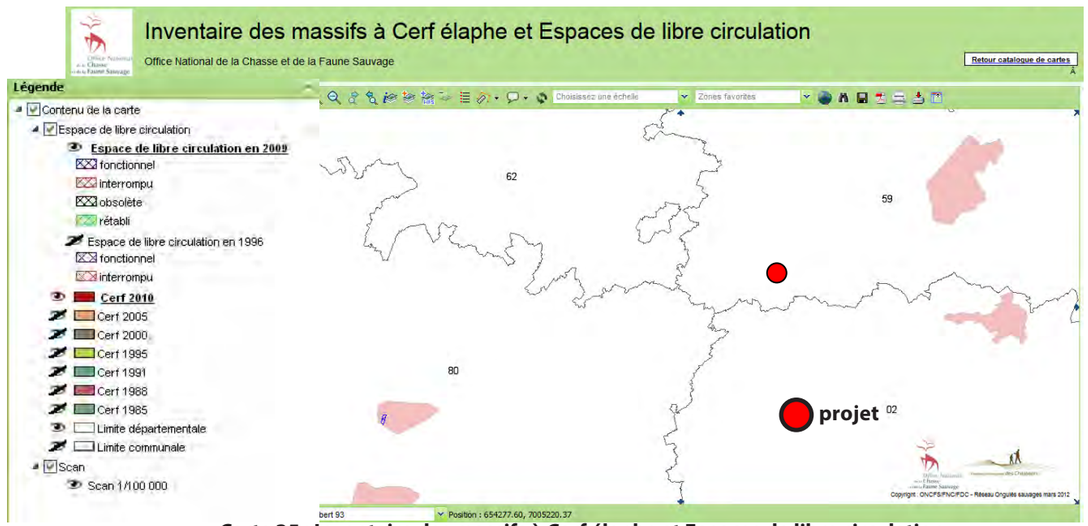
Toutes les ZICO préexistantes ont été intégrées dans le réseau Natura 2000 en tant que Zones de protection spéciale (ZPS).

3.4.1.5.4. Les sites sensibles grande faune (SSGF)

Connexions du Nord Pas-de-Calais

Les connexions biologiques pour les grands Mammifères ont été définies par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS).

Le site d'implantation du projet éolien se situe en dehors des principales connexions biologiques identifiées pour le Cerf élaphe (Cervus elaphus). Du fait de sa nature et de son positionnement, le projet éolien n'est pas susceptible d'interférer avec leur fonctionnement.



Carte 35 : Inventaire des massifs à Cerf élaphe et Espaces de libre circulation

Source : ONCFS – Carmen

Connexions de Picardie

La région Picardie eu égard à ses importants massifs forestiers et aux populations importantes de grands Ongulés et notamment des enjeux importants liés aux aspects sylvicoles, aux aspects cynégétiques, aux aspects sécuritaires (trafic routier) a très tôt développé une identification et une caractérisation des zones majeures pour la grande faune sauvage.

Elle a ainsi identifié et délimité, dès 1993, un réseau de sites sensibles pour la grande faune, notamment sur les bases des cartographies écologiques de l'AMBE.

Aucun site sensible pour la grande faune n'est identifié dans le périmètre d'étude éloigné.

3.4.1.6. Zonages de labellisation

3.4.1.6.1. Les parcs naturels régionaux (PNR)

Les Parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé "Parc naturel régional" un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile.

Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

Le périmètre d'étude éloigné du projet éolien intersecte le périmètre du PNR Avesnois.

Le projet, du fait de la grande distance qui le sépare du PNR (13,8 km) n'aura pas d'incidence sur celui-ci.

Cf. Carte 27

3.4.1.6.2. Les agendas 21

L'Agenda 21 (ou Action 21) est un plan d'actions pour le XXIe siècle, adopté par 173 chefs d'État lors du sommet de la Terre, à Rio de Janeiro, en 1992. Avec ses 40 chapitres, ce plan d'action décrit les secteurs où le développement durable doit s'appliquer dans le cadre des collectivités territoriales. Il formule des recommandations dans des domaines aussi variés que : la pauvreté, la santé, le logement, la pollution, la gestion des mers, des forêts et des montagnes, la désertification, la gestion des ressources en eau et de l'assainissement, la gestion de l'agriculture et la gestion des déchets. En parallèle à ce plan d'actions, une déclaration sur l'environnement et le développement a été adoptée. Elle énumère 27 principes à suivre pour mettre en œuvre l'Agenda 21.

Les collectivités territoriales sont appelées, dans le cadre du chapitre 28 de l'Agenda 21 de Rio, à mettre en place un programme d'Agenda 21 à leur échelle, intégrant les principes du développement durable, à partir d'un mécanisme de consultation de la population : c'est l'Agenda 21 local.

En France, l'Observatoire national des agendas 21 locaux, porté par le Ministère du développement durable, l'Association 4D, l'Association des Maires de France et le Comité 21 assurent cette mission. D'autres structures relaient ce travail au niveau national ou régional comme le Comité 21 – Comité français pour l'environnement, l'Association 4D (dossiers et débats pour le développement durable), l'association ETD (Entreprises territoires développement), le réseau des agences régionales de l'environnement (RARE).

Aucun programme d'Agenda 21 local ne semble concerner le site d'implantation du projet éolien.

3.4.1.6.3. Le label Grand site de France (OGS)

Le label, attribué par l'État, est la reconnaissance d'une gestion conforme aux principes du développement durable, conciliant préservation du paysage et de «l'esprit des lieux», qualité de l'accueil du public, participation des habitants et des partenaires à la vie du Grand Site.

Ce label appartient à l'État, qui l'a déposé à l'Institut national de la propriété industrielle en 2003. Il est géré par le Ministère en charge de l'Écologie. Il est inscrit au Code de l'environnement Art. L.341-15-1 depuis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement :

«Le label Grand site de France peut être attribué par le ministre chargé des sites à un site classé de grande notoriété et de forte fréquentation. L'attribution du label est subordonnée à la mise en oeuvre d'un projet de préservation, de gestion et de mise en valeur du site, répondant aux principes du développement durable.
Le périmètre du territoire concerné par le label peut comprendre d'autres communes que celles incluant le site classé, dès lors qu'elles participent au projet.
Ce label est attribué, à sa demande, à une collectivité territoriale, un établissement public, un syndicat mixte ou un organisme de gestion regroupant notamment les collectivités territoriales concernées. La décision d'attribution fixe la durée du label.»

L'entrée du label Grand Site de France dans la loi conforte la politique nationale menée en faveur de ces hauts-lieux paysagers et l'engagement des collectivités et de l'État pour leur gestion à long terme.

Les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien ne sont pas concernés par une Opération grand site (OGS).

3.4.1.6.4. Le réseau écologique paneuropéen (REP)

Face à la diminution de la biodiversité, en 1995, à Sofia, les ministres européens de l'environnement ont lancé la Stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère pour renforcer les politiques de l'environnement et de la conservation de la biodiversité. La création du Réseau écologique paneuropéen sur le continent eurasiatique était l'une des mesures-phares afin de faire (re)naître une réelle infrastructure verte sur le continent.

Ce projet s'appuie aujourd'hui sur les nombreuses initiatives qui, aux plans national, régional et transrégional, établissent des réseaux écologiques dans toute l'Europe. En 2003, à Kiev, les ministres et chefs de délégations ont pris note de ces développements positifs. Ils ont fermement soutenu la réalisation du Réseau écologique paneuropéen et demandé que ses éléments constitutifs soient identifiés et cartographiés à l'échelle paneuropéenne.

Ce Réseau vise à être mis en œuvre dans les 55 États concernés. Il est le résultat d'un travail d'équipe ayant associé, sous l'égide du Conseil de l'Europe, de nombreux experts gouvernementaux et de spécialistes traitant de la question des réseaux écologiques.

En France, le Réseau écologique paneuropéen a donné naissance aux notions de Trame verte et bleue. Il prend place dans les documents cadres de l'aménagement du territoire sous forme du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Le réseau écologique paneuropéen (PAN) est donc intégré dans la démarche de projet au travers du SRCE.

3.4.1.6.5. Le réseau écologique Émeraude (REE)

Le réseau Émeraude est un réseau écologique composé de zones d'intérêt spécial pour la conservation. Sa mise en œuvre a été lancée par le Conseil de l'Europe dans le cadre des travaux de la convention de Berne, avec l'adoption de la recommandation n°16 (1989) du Comité permanent de la convention de Berne. La mise en œuvre du Réseau Émeraude au niveau national est considérée comme un des outils majeurs à disposition des Parties contractantes pour respecter leurs engagements dans le cadre de la convention de Berne.

L'objectif principal assigné au réseau est la survie à long terme des espèces et des habitats de la convention de Berne qui nécessitent une protection spécifique. Ces habitats et ces espèces sont listées respectivement dans la Résolution n 4 (1996) et la résolution n°6 (1998) du Comité permanent de la convention.

Sont concernés tous les États de l'Union européenne, des États non communautaires ainsi que quelques États africains (Tunisie, Maroc, Sénégal et Burkina Faso, Parties contractantes ; Algérie, Cap Vert et Mauritanie pays invités à adhérer). L'Union Européenne, en tant que telle, est également Partie contractante à la convention de Berne.

Pour satisfaire aux obligations nées de la convention de Berne, notamment concernant la protection des habitats, elle a élaboré la Directive Habitats en 1992 et par la suite, a créé le réseau Natura 2000. Le réseau Emeraude, constitué selon les mêmes principes que Natura 2000, en représente dans les faits la prolongation dans les pays non communautaires.

La France n'a pas soumis d'autres sites que ceux proposés pour la constitution du réseau Natura 2000.

Le réseau écologique Émeraude (REE) est donc intégré dans la démarche de projet au travers du réseau Natura 2000.

3.4.1.6.6. Le réseau européen de réserves biogénétiques

Créé par le Conseil des ministres du Conseil de l'Europe, il rassemble des écorégions présentant un grand intérêt pour la conservation des équilibres biologiques et de la diversité génétique.

Les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien ne sont pas concernés par une réserve biogénétique.

3.4.1.6.7. Les réserves de biosphère (UNESCO)

La gestion des sites en réserve de biosphère, label décerné par l'UNESCO, est confiée à un organisme local qui doit établir une politique de gestion et de développement durable pour le territoire concerné, en associant les acteurs locaux.

Cet organisme a surtout une fonction de coordination et d'animation du territoire. Le concept de réserve de biosphère autorise une grande souplesse quant à sa mise en œuvre.

Les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien ne sont pas concernés par une réserve de biosphère.

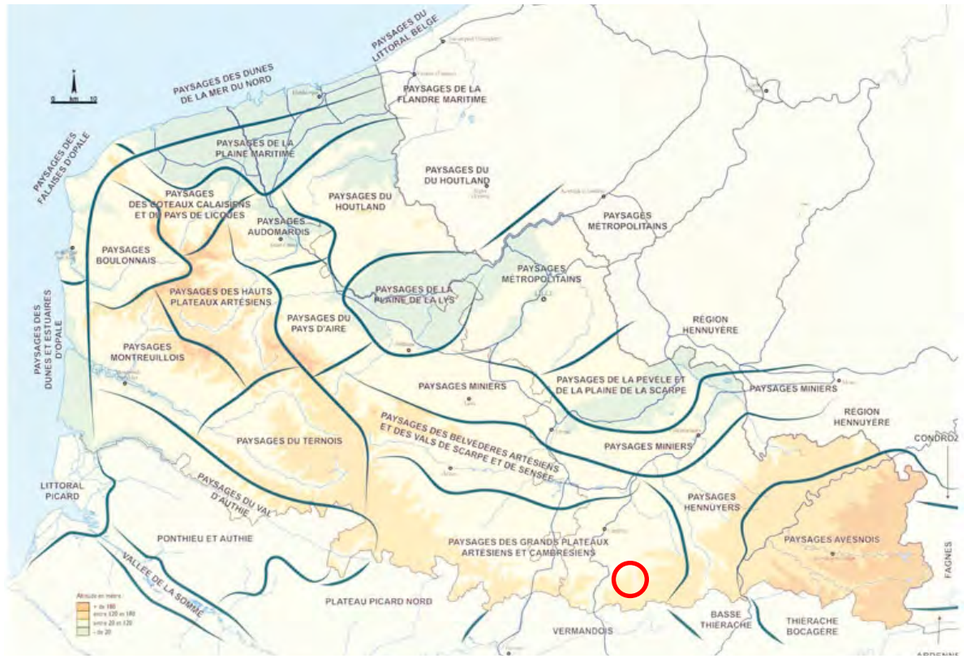
3.4.1.6.8. Les zones humides d'importance internationale (Ramsar)

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Négocié tout au long des années 1960 par des pays et des organisations non gouvernementales préoccupés par la perte et la dégradation croissantes des zones humides qui servaient d'habitats aux oiseaux d'eau migrateurs. Le traité a été adopté dans la ville iranienne de Ramsar, en 1971, et est entré en vigueur en 1975.

La Convention est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. La Convention a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier.

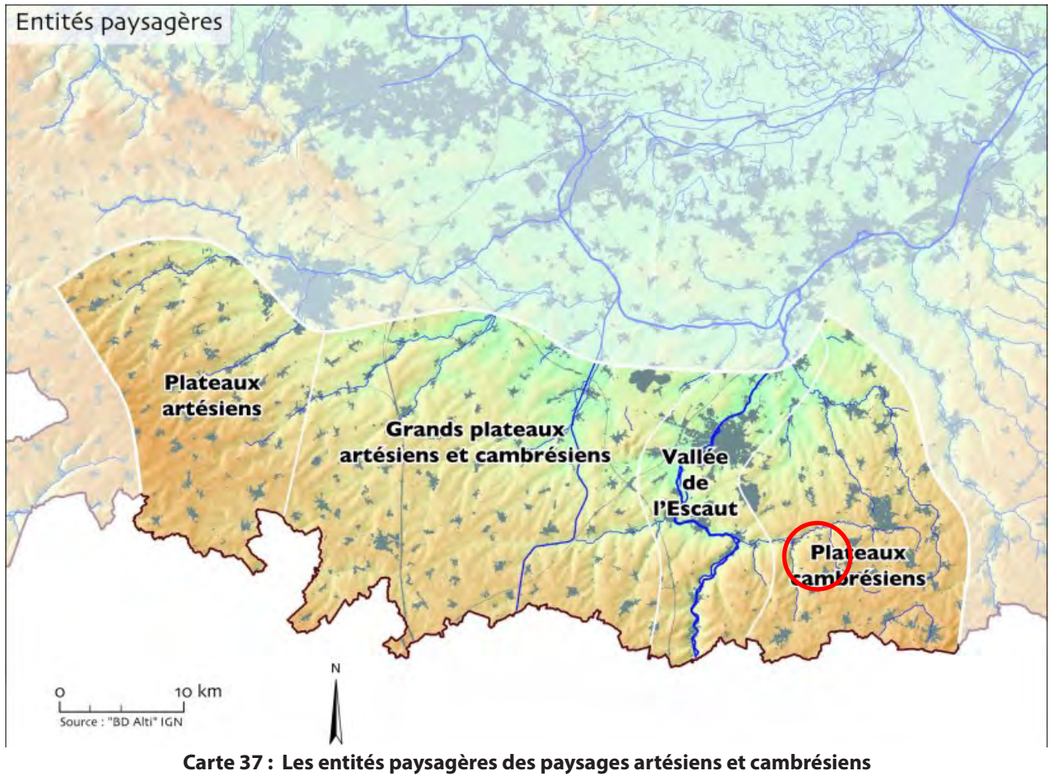
La Convention adopte une optique large pour définir les zones humides qui relèvent de sa mission, à savoir marais et marécages, lacs et cours d'eau, prairies humides et tourbières, oasis, estuaires, deltas et étendues à marée, zones marines proches du rivage, mangroves et récifs coralliens, sans oublier les sites artificiels tels que les bassins de pisciculture, les rizières, les réservoirs et les marais salants. Profondément ancré dans la philosophie de Ramsar, il y a le concept d'« utilisation rationnelle ». L'utilisation rationnelle des zones humides est ainsi définie : « *le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème dans le contexte du développement durable* ». En conséquence, l'utilisation rationnelle est au cœur de la conservation et de l'utilisation durable des zones humides et de leurs ressources, dans l'intérêt de l'humanité tout entière.

Les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien ne sont pas concernés par un site Ramsar.



Carte 36 : Les grands paysages ou géotopes du Nord - Pas-de-Calais
(Source : Atlas des paysages du Nord Pas-de-Calais, DREAL NPdC)

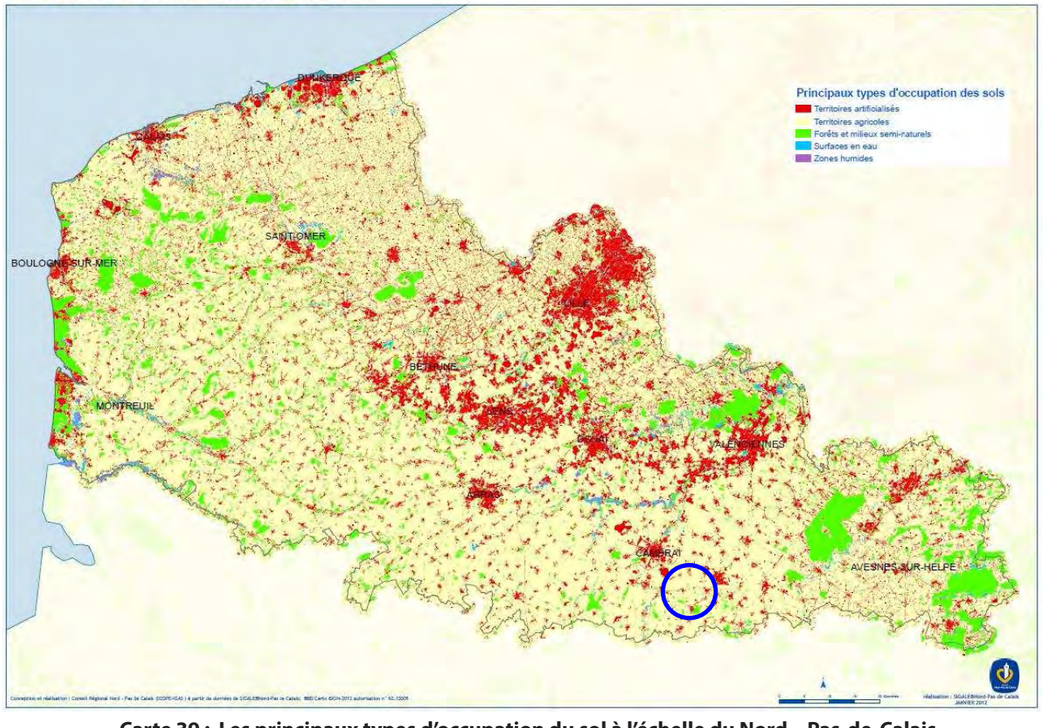
projet



Carte 37 : Les entités paysagères des paysages artésiens et cambrésiens
(Source : Atlas des paysages du Nord Pas-de-Calais, DREAL NPdC)

Carte 38 : Le Haut Pays du Nord - Pas-de-Calais
(Source : Atlas des paysages du Nord Pas-de-Calais, DREAL NPdC)

projet



Carte 39 : Les principaux types d'occupation du sol à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais
(Source : SIGALE Nord Pas-de-Calais)

projet

3.4.2. Contexte géographique et écologique

3.4.2.1. Caractères écopaysagers

3.4.2.1.1. Insertion de l'aire d'étude dans les unités paysagères régionales

L'existence d'ensembles géologiques variés et d'un climat relativement contrasté génère une grande richesse de milieux naturels. Très façonnés par l'Homme, les paysages qui en résultent montrent une grande diversité et des caractères parfois très marqués, conduisant à la définition de petites régions naturelles.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert prend place dans la partie orientale du département du Nord, dans la région historique et géographique du Cambrésis.

Sur les plans géologique, géomorphologique et écopaysager, l'aire d'étude éloignée s'inscrit clairement dans les grands plateaux artésiens et cambrésiens, ensemble du Haut Pays.

Cf. Carte 36

Sur le plan géographique et historique, le site d'implantation s'inscrit dans le Cambrésis.
Le projet se situe au sud de la vallée de la Warnelle et nettement à l'est de la vallée de l'Escaut en amont de Cambrai.

Cf. Carte 37

3.4.2.1.2. Caractéristiques anthropiques et paysagères du géotope du Cambrésis et de l'Artois

Sur le plan écopaysager, l'aire d'étude éloignée s'inscrit clairement dans une interface entre le Cambrésis et l'Artois, entités du Haut Pays.

Cf. Carte 38

Le Cambrésis et l'Artois prolongent les plateaux crayeux de la Picardie recouverts aussi d'un épais limon favorable aux vastes cultures industrielles (betterave et blé) : ils atteignent d'excellents rendements à l'hectare. Ils forment le rebord nord du Bassin parisien et se placent en position de belvédère (Artois) et de seuil (Cambrésis) entre le BP et le bassin belge. Entre ces plateaux s'étalent de larges vallées, comme celles de la Scarpe, de la Sambre, de la Selle et de l'Escaut, auxquelles les prairies fourragères et d'élevage confèrent souvent un aspect bocager. Sur les argiles à silex, issues d'une décomposition de la craie, apparaissent les vastes forêts de Saint-Amand – Raismes –Wallers et de Mormal.

Avant d'être assez tardivement un ensemble historique, le Cambrésis reste d'abord une région géographique : il s'agit d'un couloir d'environ 30 km de large sur une cinquantaine de km de long. Il s'étend entre la haute vallée de l'Escaut à l'ouest et la haute vallée de la Sambre à l'est. L'altitude croît progressivement vers l'est : 50 à 60 m en bordure de l'Escaut et près de 150 m aux abords de la Sambre.

Le sous-sol est essentiellement constitué de craie qui, à l'est surtout, est souvent recouverte par des argiles imperméables, ce qui donne un paysage plus vert (prairies, forêts), comme par exemple la forêt de Mormal.

Au centre et à l'ouest au contraire affleurent des loess (limons) apportés par les vents sur des épaisseurs parfois considérables (jusqu'à 25 m). Ils sont à l'origine de la fertilité naturelle des sols.

C'est est une entité dont on peut succinctement résumer les principales caractéristiques éco-paysagères par les points suivants :

- un relief de plateaux, de vallées avec une altitude moyenne comprise entre 50 et 150 m ;
- une région agricole très productive sur des sols limoneux fertiles ;
- un habitat humain (de tradition textile) concentré dans la vallée de l'Escaut qui représente le second axe urbain de la région avec 360 000 habitants ;
- une végétation naturelle retranchée dans les vallées et les grandes forêts de Saint-Amand et de Mormal.

Bien que faiblement peuplée, la campagne cambrésienne et artésienne n'en est pas moins une région agricole très productive, comme le centre de la Picardie voisine toute proche.

Il s'agit d'une zone très peu boisée, notamment comparativement au reste de la région (moins de 2% de boisement en Cambrésis).

3.4.2.1.3. Caractéristiques écopaysagères du géotope du Cambrésis et de l'Artois

Le Cambrésis est caractérisé par de grands plateaux entrecoupés de vallées, ceci en liaison avec le réseau hydrographique et la structure géologique et géomorphologique du sous-sol (réseau de failles). L'examen de la carte de la thèse de SOMMÉ (1979) montre que l'altitude moyenne décroît vers le nord en direction du bassin d'Orchies ainsi que légèrement vers le sud.

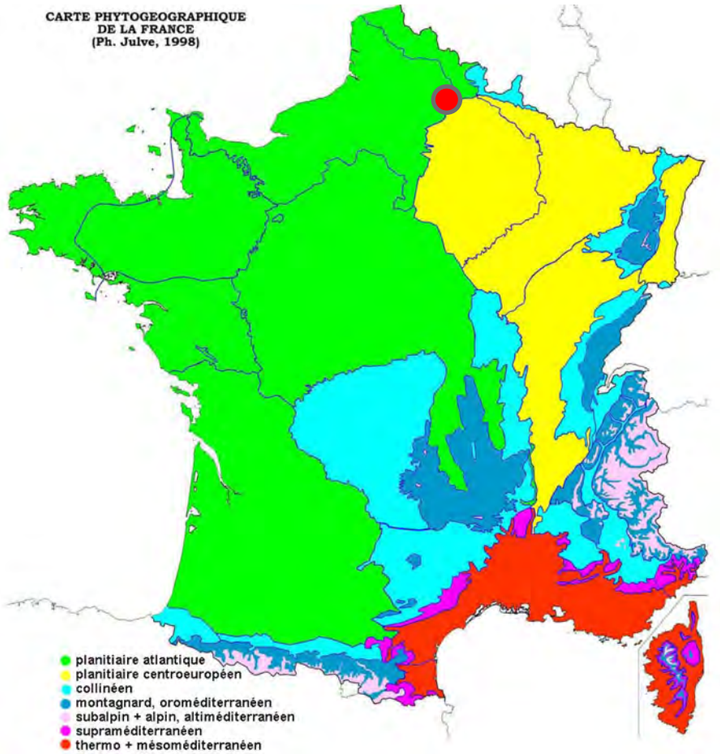
Sur les plateaux d'Artois et du Cambrésis, les immenses surfaces recouvertes de limons sont essentiellement consacrées à l'agriculture. En effet, les limons qui recouvrent les plateaux et les pentes confèrent une grande fertilité aux terres.

Les vallons sont dissymétriques. Le long des versants et des vallées exposés aux vents humides de l'ouest et du sud-ouest, le manteau de limon est souvent déchiré et la craie apparaît. L'opposition qui existe entre les «bonnes terres», exposées à l'est, et les «mauvaises terres», tournées vers l'ouest, résulte de conditions géomorphologiques et climatiques. Les terrains marneux du Turonien déterminent les zones les plus humides, le plus souvent occupées par des prairies ou des boisements.

Cf. Photographie 25

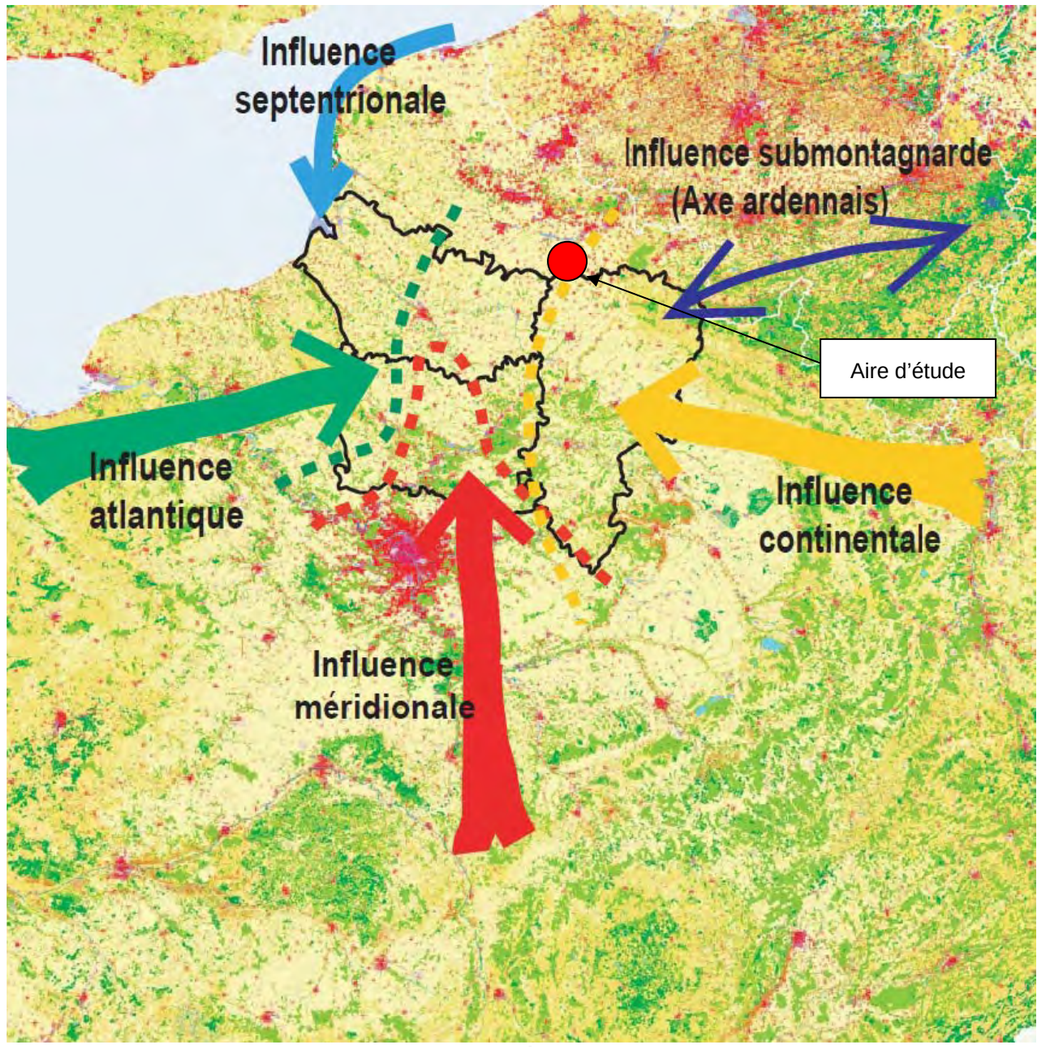
Cf. Carte 39

Photographie 25 : Un paysage des plateaux d'Artois et du Cambrésis
(Source : O2 Environnement)

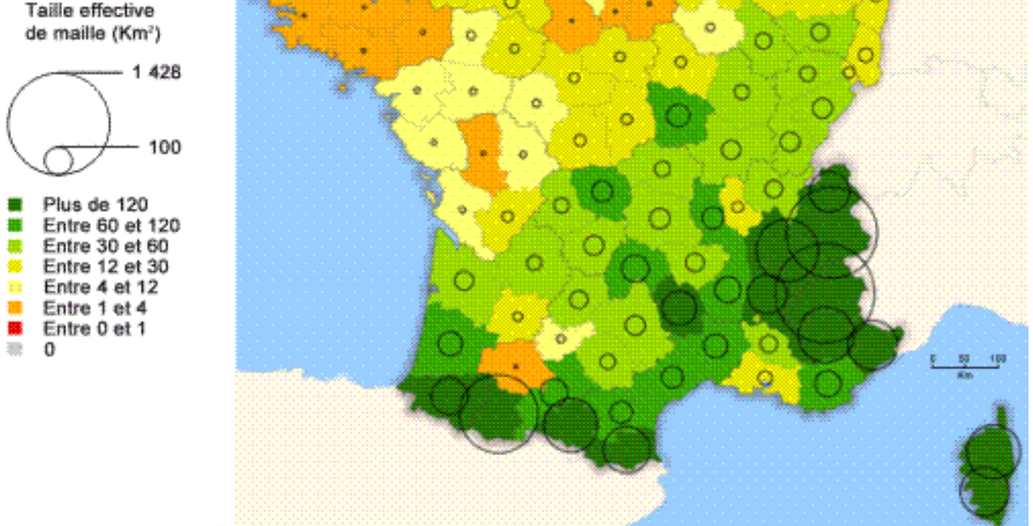


Carte 40 : Domaines biogéographiques (phytogéographiques) en France métropolitaine
(Source : JULVE, 1998)

projet



Carte 41 : Carte des influences biogéographiques en Picardie
(Source : R. FRANÇOIS, 2006 (CREN))



Carte 42 : Taille effective de la maille départementale (moyenne) pour les milieux naturels
(Source : CEMAGREF / UE-SoeS (CORINE Land Cover, 2006)

3.4.2.1.4. Biogéographie

Domaine biogéographique

L'aire d'étude éloignée appartient au domaine planitiaire atlantique (némoral) selon JULVE (1998).

Cf. Carte 40

Influence biogéographique

Le site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert est proche du département de l'Aisne, situé en Picardie.

La Picardie possède une diversité de milieux naturels importante qui permet l'accueil de nombreuses espèces de flore et de faune de très haute valeur patrimoniale. Cette diversité est due en grande partie aux diverses influences climatiques et géologiques s'exprimant sur le territoire.

L'aire de projet se situe à cheval dans la zone centrale subissant le moins d'influences.

Les limites de ces aires d'influence (figurant en tiretés sur la carte ci-contre) sont toutefois indicatives : les transitions sont graduelles et il existe de nombreux microcontextes locaux.

3.4.2.2. Réseau écologique : structure des paysages et des écosystèmes à grande échelle par l'écologie du paysage

3.4.2.2.1. Éléments écopaysagers structurant le fonctionnement des paysages

Le concept de trame écologique repose sur une vision relativement récente du fonctionnement des systèmes écologiques et de l'aménagement du territoire (Forman & Godron, 1986). Il s'inspire des travaux relatifs à la fragmentation des habitats au sein d'une matrice paysagère essentiellement agricole et urbaine et s'inspire des travaux d'écologie du paysage (Forman, 1995).

Plus un habitat est fragmenté, plus les populations animales et végétales qui occupent cet habitat sont fragilisées pour assurer leurs déplacements, leur reproduction et leur brassage génétique.

Éléments écopaysagers	Échelle locale (1 km)	Échelle du paysage (1-99 km)	Échelle biogéographique (100-1 000 km)
Corridor linéaire	Haies, ruisseaux, bords de route	Rivières et végétation rivulaire associée, liens larges entre réserves	Système hydrographiques majeurs, chaine de montagne, isthmes...
Corridor en gué	Bosquets, groupes de végétaux, plantations chapelets de petites zones humides	Série de petites réserves, bois au sein des terres agricoles, parcs urbains	Chaînes d'îles dans un archipel, sommets le long d'une chaîne de montagne, zones humides le long des voies migratoires
Mosaïque d'habitats (matrice paysagère)	Mosaïque de jardins et parcs urbains, mosaïques de végétations ouvertes en campagne	Mosaïque de parcelles de régénération et de vieux boisements dans des entités forestières	Mosaïque de sols régionaux supportant différentes communautés végétales
Echelles temporelles	**Jours - années**	**Dizaines d'années**	**Centaines à milliers d'années**

Tableau 38 : Échelle spatio-temporelle d'action des éléments de la trame écopaysagère

(Source : d'après Bennett, 2003)

3.4.2.2.2. Structure des écopaysages

L'entièreté de la Région Hauts-de-France ainsi que leurs milieux urbains sont à rattacher aux paysages en mosaïque, selon Forman (1995). Cette analyse, dérivant de l'écologie du paysage repose sur le modèle tache-corridor-matrice. Dans ce concept :

- la tache (ou cellule) est un ensemble relativement homogène, non linéaire, dont les caractéristiques diffèrent de son environnement (exemple : un parc en ville, un boisement dans les cultures,...) ;
- le corridor est un milieu, le plus souvent linéaire, qui diffère des milieux qui le bordent de chaque côté (exemple : un canal et ses berges herbeuses entrant dans un tissu urbain, une haie ou bande boisée dans un paysage ouvert,...) ;
- la **matrice** est constituée par l'écosystème d'arrière plan, c'est-à-dire le milieu dont l'occupation du sol est dominante dans un espace donné (exemple : les cultures dans le Cambrésis,...).

Cela se constate clairement sur les photographies aériennes ou les images satellites.

Cf. Carte 43

3.4.2.2.3. Texture des écopaysages

La notion de grain du paysage définit la texture d'une région, sous la forme de la taille élémentaire des éléments écopaysagers constitutifs.

Le grain d'un paysage induit les grandes règles de fonctionnement des systèmes écopaysagers.

Les systèmes à grain fin ont principalement de petits éléments (exemple, l'Avesnois ou la plaine de la Scarpe), tandis que les systèmes à grain grossier (exemple, la région Nord – Pas-de-Calais ou le Cambrésis pris dans leur ensemble qui montrent des surfaces boisées ponctuelles tranchant nettement sur d'autres types d'occupation du sol comme les vastes étendues agricoles, les secteurs urbanisés et les zones humides) sont principalement constitués de cellules élémentaires de grande ou moyenne taille.

Les paysages à grain fin sont généralement stables dans le temps et dans l'espace, homogènes et génèrent des flux très nombreux mais à faible distance (intra- ou intercellulaire), c'est le cas du bocage et des systèmes urbains et périurbains par exemple.

À l'inverse, les systèmes à grain grossier sont généralement instables, hétérogènes et entraînent des flux, physiques, génétiques ou biogéochimiques à grande distance (c'est le cas des mosaïques des openfields et des grandes masses boisées).

L'aire d'étude éloignée montre une structure mixte : une matrice à grain fin constitue la trame écopaysagère de fond et des taches constituent des grains grossiers (principalement des milieux forestiers et les zones urbaines).

3.4.2.2.4. Fragmentation des écopaysages

La **fragmentation** (ou le morcellement) de l'espace est une notion très importante. Elle résulte de la multiplicité des infrastructures artificielles qui, chacune selon ses propres effets, découpent le paysage régional en cellules unitaires, plus ou moins isolées les unes des autres sur le plan du fonctionnement écologique.

La mise en valeur agricole très ancienne (XIIIe siècle), de prime abord, l'industrialisation et l'urbanisation très importantes ensuite au XIXe siècle, avec leur corollaire, un développement tentaculaire des voies de communication (voies ferrées, routes, autoroutes, lignes électriques, etc.) qui n'a fait que se déployer tout au long du XXe siècle, ont conduit à un morcellement extrême des paysages.

La fragmentation de l'espace a été identifiée à l'échelle mondiale comme l'un des trois facteurs principaux de l'érosion de la biodiversité (PRIMACK, 1997).
La fragmentation de l'espace détermine donc des conditions de variabilité spatio-temporelle des communautés biologiques.

La dynamique des populations résulte alors en partie du fonctionnement en métapopulations (groupes de populations de la même espèce qui échangent des gènes).
Le fonctionnement des communautés dépend alors de la configuration des interfaces entre les différents milieux constituant la mosaïque et des possibilités de mobilité pour les espèces au sein de la matrice et entre les différents milieux, au travers des corridors biologiques.

D'où l'importance majeure que l'on a récemment attribuée aux corridors écologiques qui constituent de véritables infrastructures naturelles et permettent aux espèces de survivre dans un paysage morcelé.

À l'échelle nationale, le Nord, le Pas-de-Calais, l'Aisne et la Somme apparaissent comme des départements très morcelés.

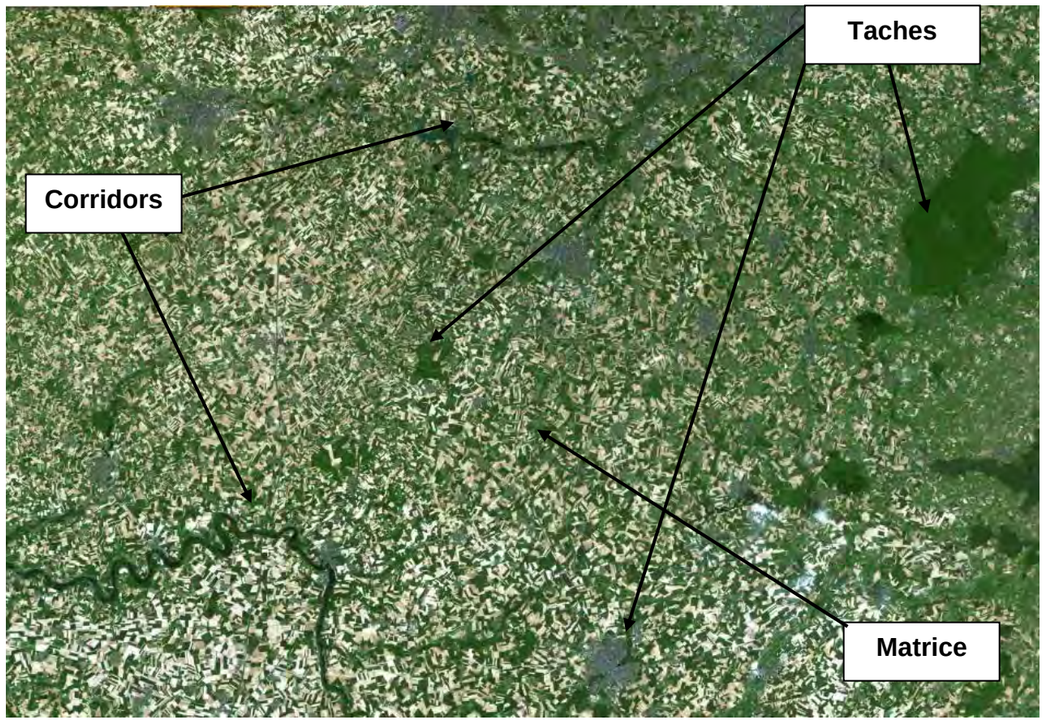
Cf. Carte 42

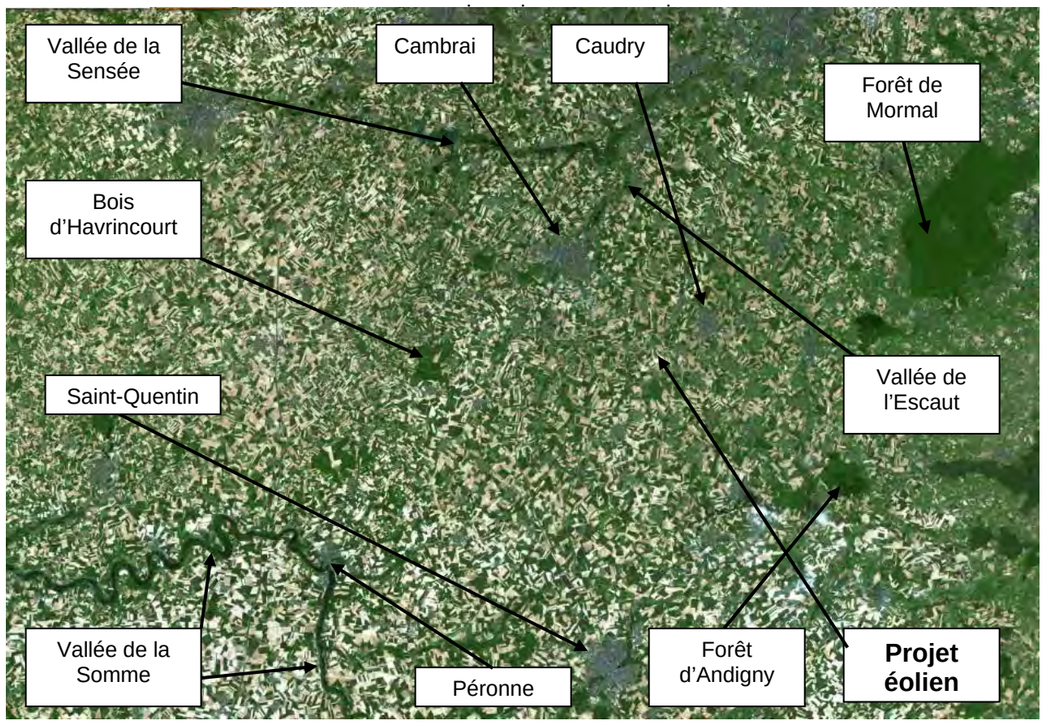
Si le Nord - Pas-de-Calais appartient aux espaces les plus fragmentés, ceux-ci étant globalement situés au Nord d'une ligne reliant la Charente-Maritime à l'Alsace, cette situation de la région s'explique largement par le cumul de plusieurs facteurs, aussi bien géographiques qu'historiques.

Le sud de la région est également caractérisé, comme la Picardie, par de grandes cultures céréalières qui constituent de larges barrières entre les espaces restés plus sauvages.

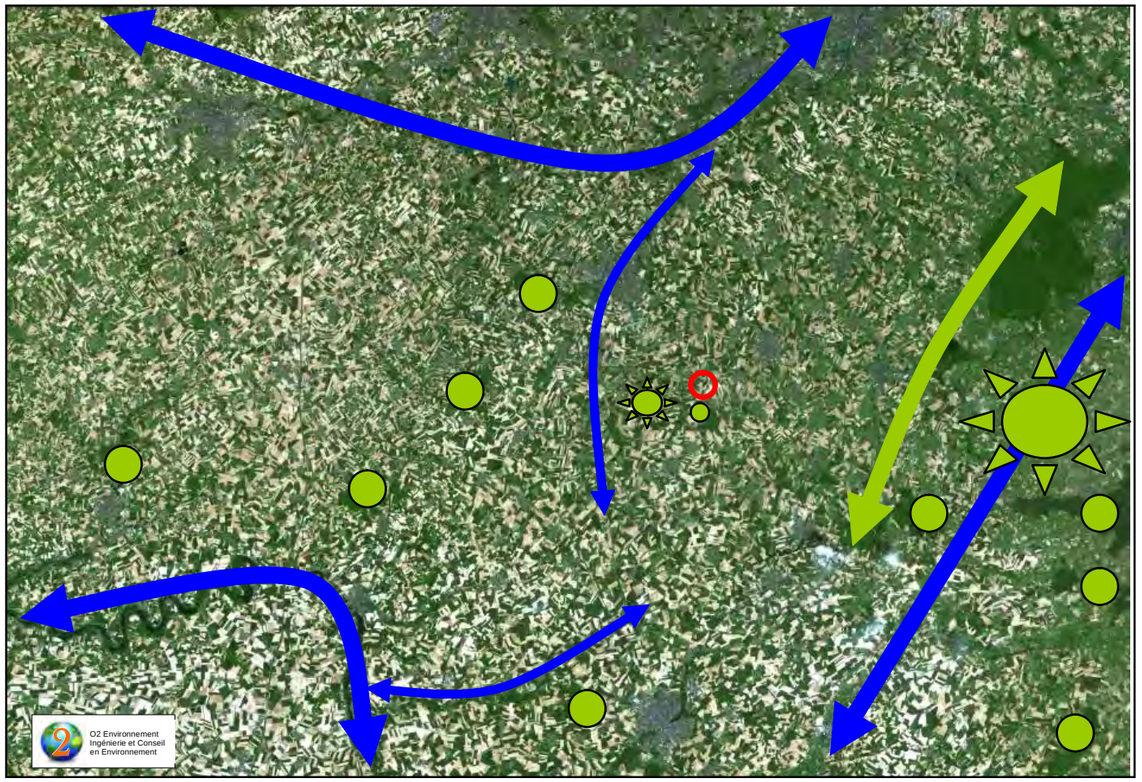
C'est sur ces notions d'écologie du paysage que la loi Grenelle de l'Environnement s'est appuyée pour définir la Trame verte et bleue du territoire national avec ses déclinaisons régionales, les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE).

Cf. Carte 44





Carte 43 : Structure des écopaysages du Cambrésis et de l'Artois
(Source : orthophotoplan IGN - Géoportail)



Carte 44 : Localisation approximative et intuitive des connexions biologiques autour du projet éolien
(Source : orthophotoplan IGN - Géoportail)

Trame verte :
Flèches vertes :
connexions biologiques principales en milieu boisé (terrestre).
Disques verts :
connexions biologiques avec structure en gué (terrestre).
Etoiles vertes :
connexions biologiques diffuses (terrestre).

Trame bleue :
Flèches bleues :
connexions biologiques principales en milieu humide et aquatique.

projet

3.4.2.3. Réseau écologique : Trame verte et bleue

3.4.2.3.1. Définition de la trame verte et bleue en France

La loi précise la définition de la trame verte et bleue :

■ Art. L. 371-1. – I. – La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural.

1. Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;

2. Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ». Les espaces importants sont dits zones noyaux, parfois aussi dits ZIEM ou Zone d'intérêt écologique majeur 11 (terminologie non retenue par la loi) ;

3. Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;

4. Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;

5. Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;

6. Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

■ La trame verte comprend :

1. Tout ou partie des espaces protégés [.] ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;

2. Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1°;

3. Les surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14.

■ La trame bleue comprend :

1. Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L. 214-17 ;

2. Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ;

3. Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés aux 1° ou 2° du présent III.

3.4.2.3.2. La trame verte et bleue en région

Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) a été validé par le Préfet de région en juillet 2014. Il a été en enquête publique en décembre 2013 et janvier 2014. La Trame verte et bleue régionale a été actualisée en avril 2014 à la lueur des résultats de cette enquête. Elle est à présent applicable.

Sous le co-pilotage de l'État et de la Région, a été lancée l'élaboration du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Issu des lois Grenelle, ce schéma sera un outil essentiel d'aménagement du territoire pour préserver et restaurer les continuités écologiques afin de sauvegarder la biodiversité, aujourd'hui gravement menacée.

Au cœur de ce schéma, la création d'une Trame verte et bleue (TVB) sera définie sur l'ensemble du territoire national, conformément aux engagements européens et internationaux de la France.

Pour traduire cette mesure, tout en l'adaptant au mieux aux spécificités de la région anciennement «Nord Pas-de-Calais», l'État et le Conseil régional ont donc souhaité conduire une démarche concertée.

Ce travail s'appuiera, notamment, sur les retours d'expériences et les expertises disponibles, avec l'objectif d'aboutir à un document stratégique et opérationnel à destination des territoires, qui mettront en œuvre les orientations et mesures prévues pour préserver la biodiversité. Le schéma doit être pris en compte dans les documents de planification et dans les projets d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme.

L'adoption de la trame verte et bleue viendra conforter, renforcer et souligner les actions déjà entreprises dans le Nord Pas-de-Calais, notamment : le Schéma régional d'orientation de la Trame verte et bleue (adopté en 2006), le Réseau Natura 2000, le classement des cours d'eau pour la continuité biologique ou les inventaires des zones à dominante humide (ZDH)...

Cette démarche donnera lieu à une concertation entre les collectivités et leurs élus, les services de l'État, les institutions concernées, les représentants professionnels et associatifs, ainsi que les scientifiques.

Le Tribunal administratif de Lille dans un jugement du 26 janvier 2017, a conclu à l'annulation de la délibération n°20141823 du 4 juillet 2014 du Conseil régional du Nord - Pas-de-Calais approuvant le Schéma régional de cohérence écologique (S.R.C.E.-T.V.B.) Nord - Pas-de-Calais et de l'arrêté n°2014197- 0004 du 16 juillet 2014 du Préfet de région Nord – Pas-de-Calais portant adoption du Schéma régional de cohérence écologique – Trame verte et bleue (S.R.C.E.-TVB) du Nord – Pas-de-Calais.

Il n'y a donc pas de SRCE valide sur le territoire régional pour le moment.

Les données scientifiques restent valables mais sans aucune portée juridique ou réglementaire

Cf. Carte 45 et Carte 46

3.4.2.3.3. Les éléments de trame verte et bleue antérieurs au SRCE

Le projet de parc éolien se situe en dehors des zones de connexions biologiques (ZOCOB) identifiées par les services de l'État, à savoir :

- les liaisons écologiques principales ;
- les axes majeurs de migration.

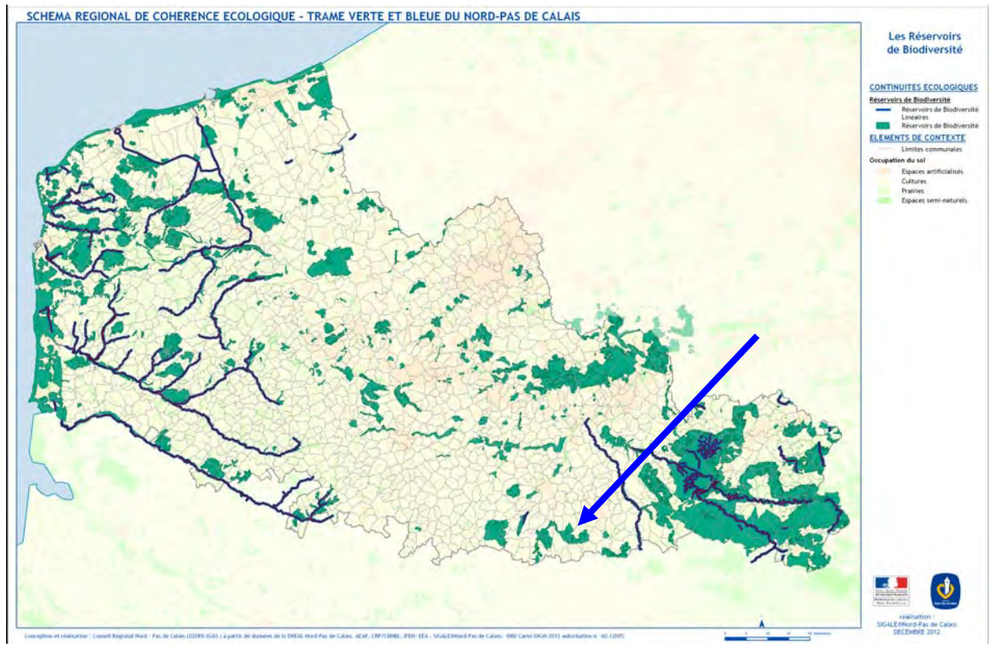
Les premières cartes principalement intuitives (voir carte AMBE suivante) des connexions écologiques principales ont été confirmées par la suite par des études récentes (voir étude de définition de la Trame verte et bleue).

Cf. Carte 47

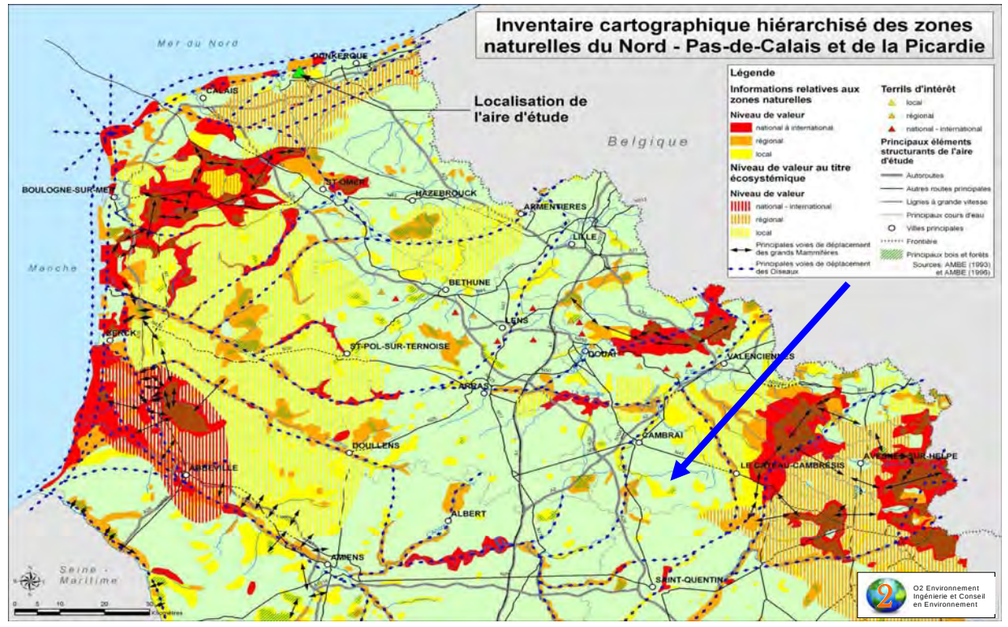
Ces données ont été confirmées par la suite par des études à partir de modèle de conception cartographique sous système d'information géographique (SIG) employant des concepts d'écologie du paysage.

Cf. Carte 48

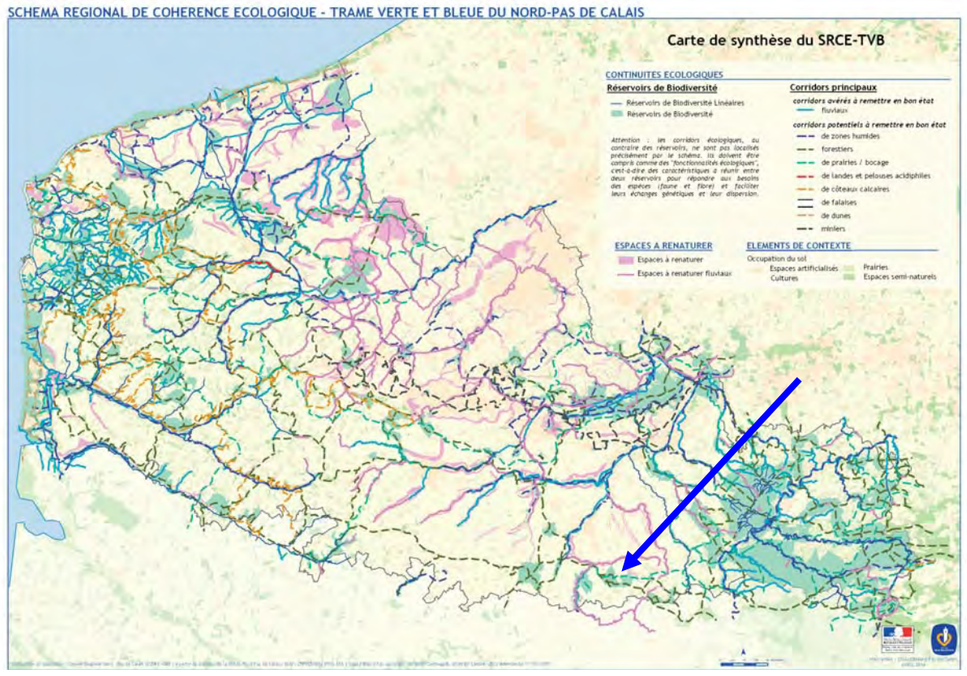
Ces analyses ont été validées et actualisées lors de l'entrée en vigueur définitive du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) en 2014.



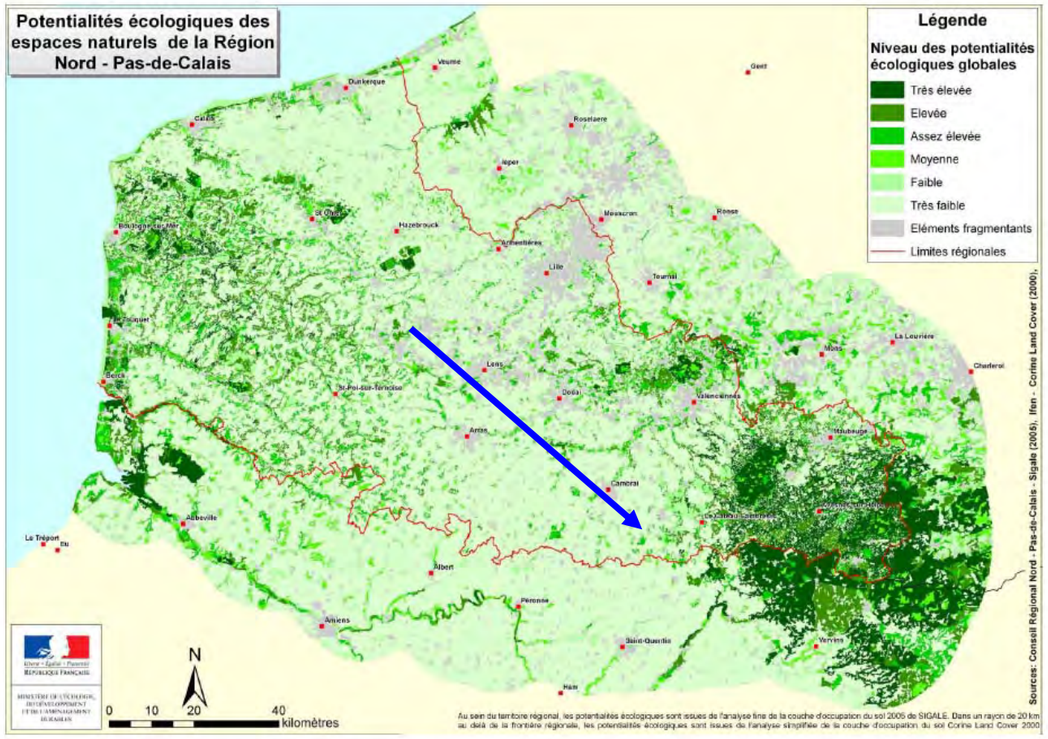
Carte 45 : Réservoirs de biodiversité du SRCE-TVB
(Source : SRCE - Région Nord – Pas-de-Calais 2014)



Carte 47 : Schéma régional des connexions biologiques et axes de migration majeurs (AMBE, 1993 et 1996)
(Source : AMBE / DIREN Nord – Pas-de-Calais (1993 & 1996))



Carte 46 : Schéma de Trame verte et bleue régionale. SRCE 2014.
(Source : SRCE - Région Nord – Pas-de-Calais 2014)

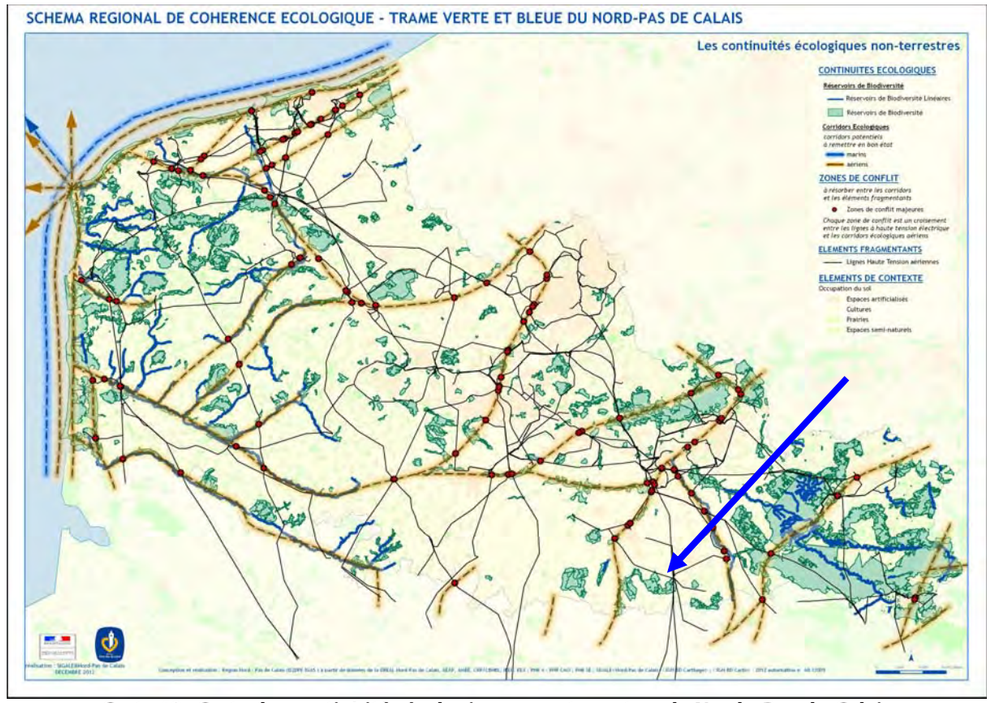


Carte 48 : Potentialités écologiques des territoires définies sous SIG pour le Nord – Pas-de-Calais et les régions voisines.
(Source : Conseil régional & DREAL Nord – Pas-de-Calais (2008))

3.4.2.4. Réseau écologique : axes migratoires

Comme mentionné précédemment, le projet de parc éolien se situe en dehors des zones de connexions biologiques (ZOCOB) identifiées par les services de l'État, à savoir :

- les liaisons écologiques principales ;
- les axes majeurs de migration.



Carte 49 : Carte des continuités écologiques non terrestres du Nord – Pas-de-Calais
(Source : SRCE Nord – Pas-de-Calais 2014)

Le secteur étudié est situé en dehors des zones connues pour les enjeux patrimoniaux et également en dehors des axes majeurs pour les déplacements des Oiseaux (RAEVEL, 2003 in Conseil Régional Nord – Pas-de-Calais et DIREN Nord – Pas-de-Calais, 2003. *Schéma éolien régional du SRCAE*, 2012).

Cf. Carte 50

3.4.2.5. Réseau écologique : les espaces à renaturer

Le projet de parc éolien se situe en dehors des zones de connexions biologiques (ZOCOB) identifiées par le SRCE comme éléments à renaturer, à savoir :

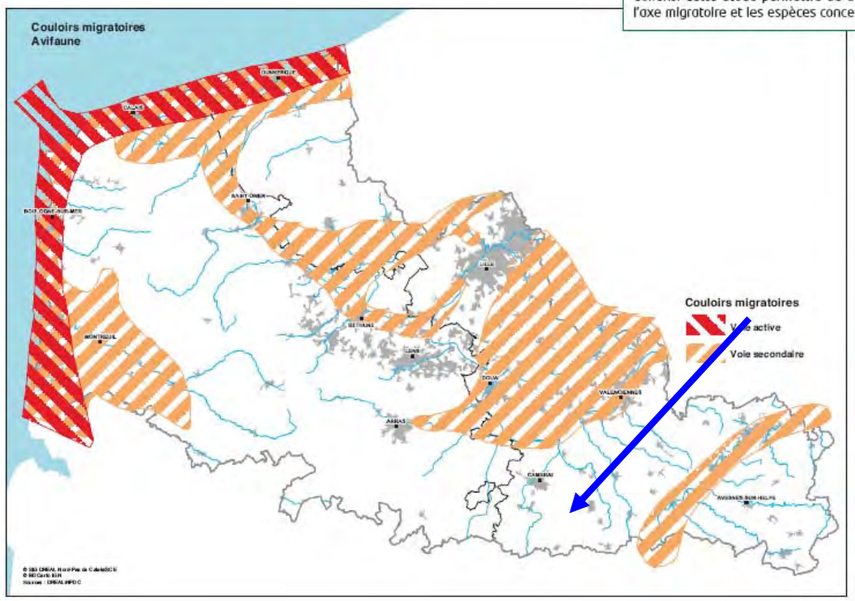
- les espaces à renaturer ;
- les espaces fluviaux à renaturer.

La Warnelle au nord, le ruisseau d'Iris à l'est et le Riot Dinant, au sud-est, sont considérés comme espaces à renaturer sur le plan écologique dans le SRCE.

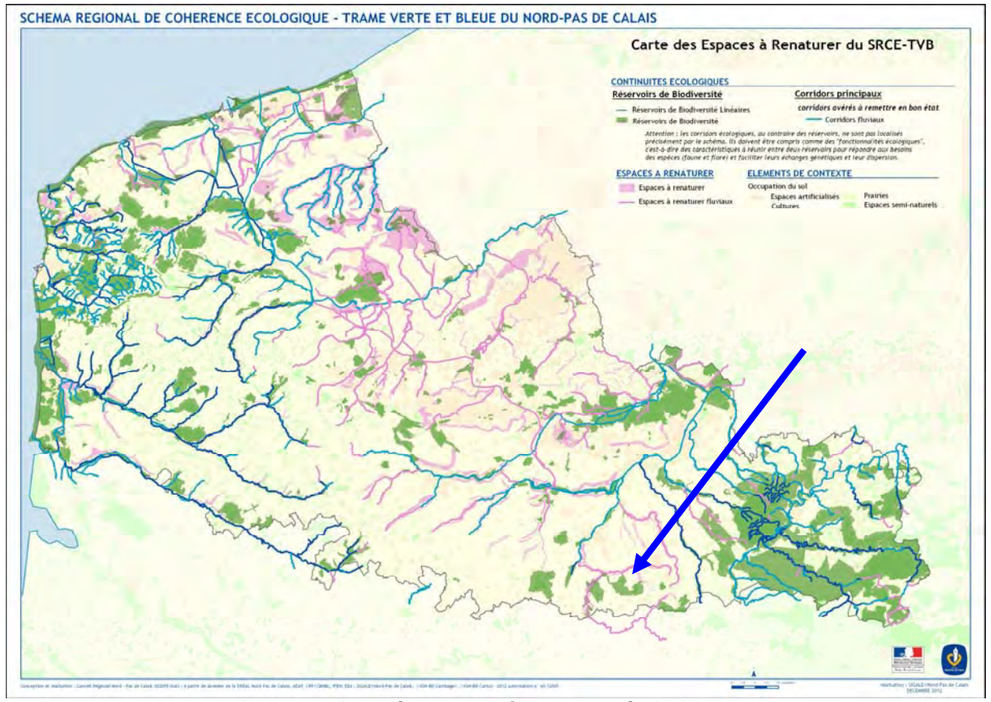
Toutefois, aucun objectif, calendrier ou maître d'ouvrage n'est défini pour ces espaces à renaturer.

Cf. Carte 51

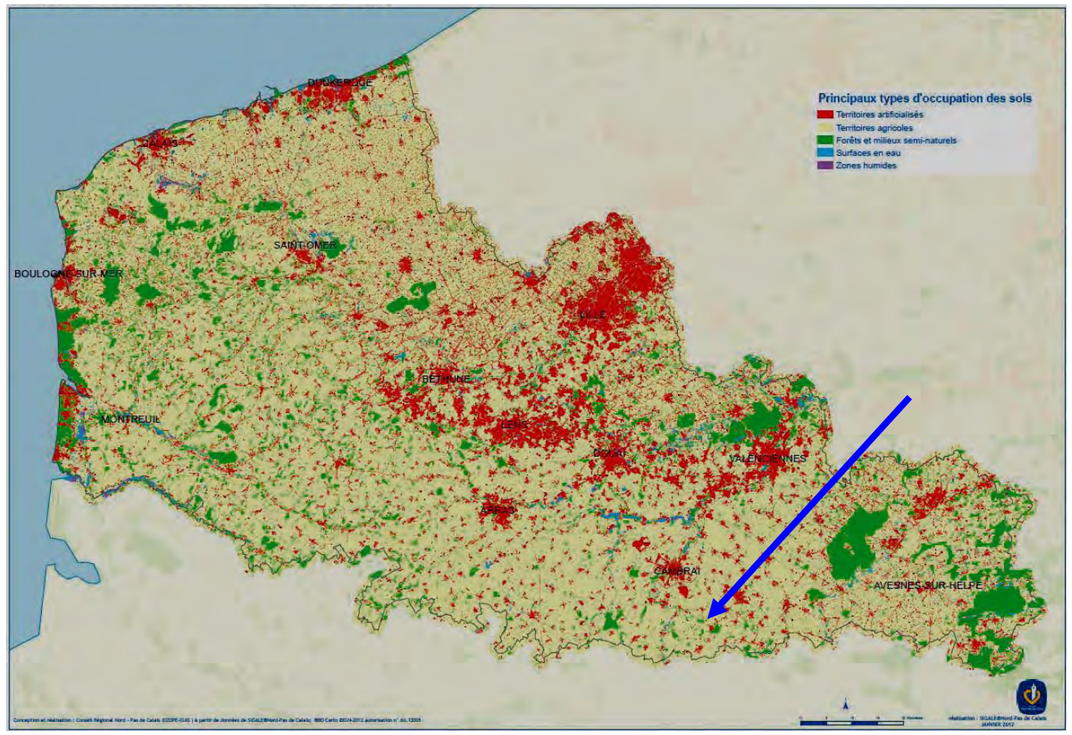
En fonction de la localisation des couloirs migratoires et des projets éoliens, une étude avifaunistique précise devra être réalisée au cas par cas en fonction des projets d'implantation éoliens. Cette étude permettra de déterminer avec précision l'axe migratoire et les espèces concernées.



Carte 50 : Potentialités écologiques des territoires définies sous SIG pour le Nord – Pas-de-Calais et les régions voisines.
(Source : Conseil régional & DREAL Nord – Pas-de-Calais (2008))



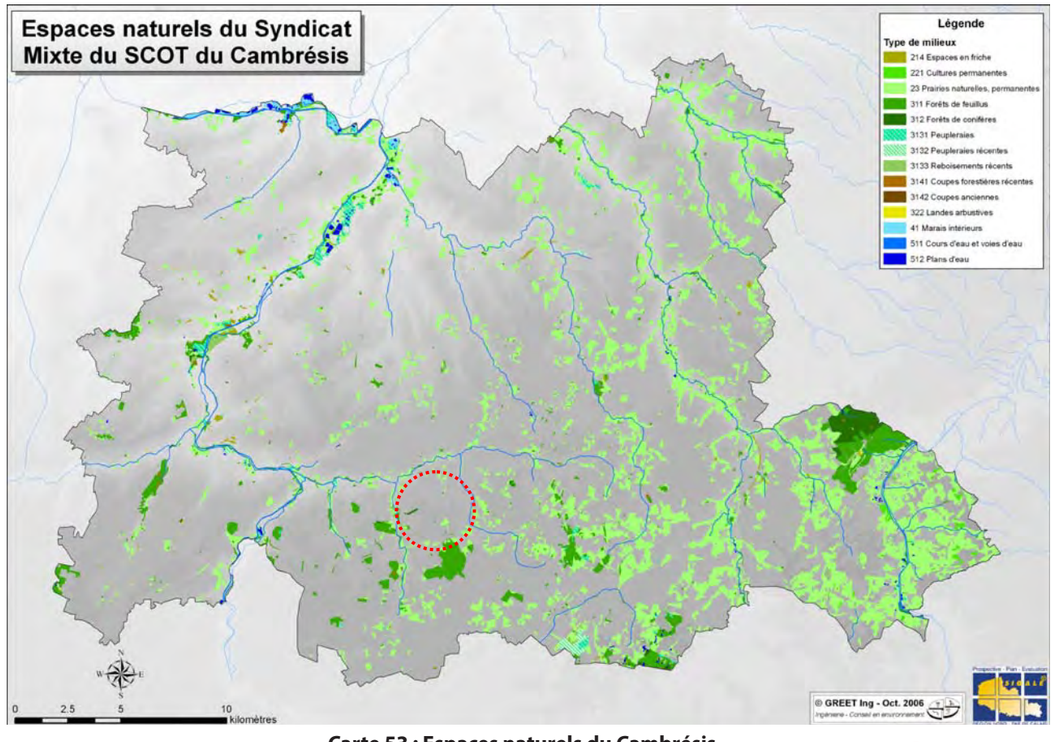
Carte 51 : Carte des espaces à renaturer du SRCE-TVB
(Source : SIGALE Nord – Pas-de-Calais 2014)



Carte 52 : Occupation des sols du Nord – Pas-de-Calais
(Région Nord – Pas-de-Calais – SIGALE 2009 (Source : SRCE 2014)

Image satellite montrant l'occupation du sol dominée par les grandes cultures (image à l'échelle d'une partie du Cambrésis et du Vermandois). On peut clairement distinguer le damier des cultures en openfield et l'effet majeur des défrichements anciens avant conduit à la disparition de l'essentiel de la couverture boisée.

Carte 54 : Images satellite montrant l'occupation du sol donimée par les grandes cultures
(Source : CNES Spot– Site Géoportail-2019)



Carte 53 : Espaces naturels du Cambrésis
(Source : SCOT Cambrésis)

projet

Image satellite montrant l'occupation du sol dominée par les grandes cultures (image centrée sur le projet éolien). On peut clairement distinguer le damier caractéristique des cultures en openfield et la structure des villages avec leur couronne bocagère périphérique partielle typique. Le bois d'Esnes, à l'ouest, et le bois du Gard, au sud, se détachent nettement de la matrice.

Carte 55 : Images satellite montrant l'occupation du sol donimée par les grandes cultures
(Source : CNES Spot– Site Géoportai- 2019)

projet

3.4.3. Inventaire de la biodiversité

3.4.3.1. Typologie des communautés biologiques

Le site de projet est inscrit dans une zone très artificialisée : le plateau du Cambrésis. C'est en effet de longue date l'une des régions agricoles les plus intensives du Nord – Pas-de-Calais.

Cf. Carte 52

Au sein même du Cambrésis, il existe un gradient de naturalité et de densité des espaces naturels à la fois du nord vers le sud et de l'ouest vers l'est (RAEVEL, 2006).

Le site d'implantation est localisé sur un plateau interfluve entre la vallée de la Warnelle au nord, le ruisseau d'Iris et le ravin du Rabocaigne à l'est et les vallées du Plantis et de la Fontaine des Coeures à l'ouest.

Ce secteur du Cambrésis est particulièrement peu fourni en espaces naturels.

Cf. Carte 53

Une analyse fine des systèmes écologiques caractéristiques de la région concernée par le projet n'était pas possible dans le cadre de cette expertise limitée dans l'ampleur et dans la durée. Par ailleurs, les habitats naturels sont peu concernés dans le cadre des projets éoliens prenant place dans les agro-écosystèmes.

Aussi, les différents habitats relevés lors des prospections de terrain ne sont-ils étudiés que succinctement et ne feront l'objet que d'une description typologique simplifiée, mais néanmoins tout à fait suffisante pour une bonne prise en compte des contraintes et des enjeux dans le cadre du présent projet éolien (MEEDDM, 2010).

Le paysage végétal de la partie du finage des communes concernées par le projet est dominé par l'openfield, résultat de l'histoire et d'une agriculture tournée essentiellement vers les céréales et les cultures industrielles.

Les particularités écologiques de ces milieux anthropiques qui vont présider à l'organisation générale des paysages végétaux sont les suivantes :

- substrat limoneux plus ou moins enrichi en craie selon l'exposition des versants et pouvant subir une hydromorphie temporaire le long des cours d'eau ;
- épandage d'engrais minéral et organique favorisant le développement d'espèces végétales nitrophiles ;
- aspersion de produits phytosanitaires (herbicides sélectifs...) limitant la croissance des adventices ;
- utilisation des parcelles en cultures annuelles sélectionnant, ainsi, une flore indigène également thérophytique à cycle végétatif calqué sur celui des plantes cultivées.

Cf. Carte 54

Les boisements sont absents du site d'implantation et couvrent une faible partie du territoire, comme plus généralement en Cambrésis. Ils se situent le plus souvent à distance éloignée des sites d'implantation des différentes éoliennes, sauf le bois Couillet plus proche.

La plupart des milieux boisés situés dans le périmètre d'étude proche sont des plantations relativement jeunes (quelques années à quelques décennies).

Au sein d'un territoire agricole aussi intensivement cultivé, les accotements des chemins et routes sont souvent le dernier refuge d'une flore que l'on pourrait qualifier de «relictuelle» car résultant d'activités pastorales aujourd'hui révolues. Toutefois, l'abandon de la fauche et du pâturage et l'accumulation néfaste d'engrais et de pesticides dans les sols lors du traitement des parcelles agricoles voisines ont conduit à la banalisation de nombreux accotements qui, dorénavant, sont colonisés, d'une façon excessive, par des espèces végétales «opportunistes».

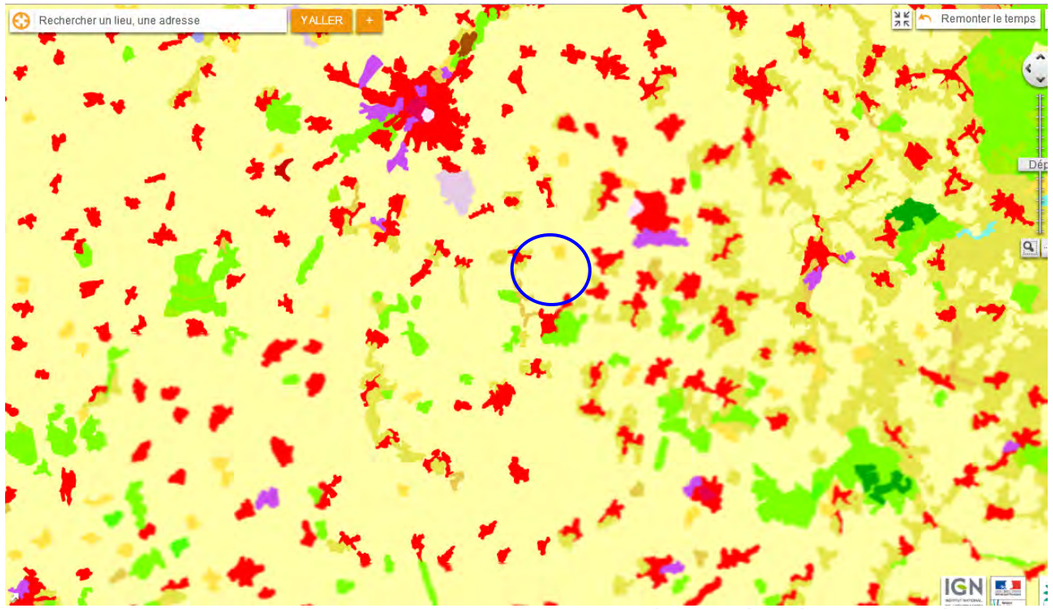
Les moyens mis en œuvre, actuellement, pour rendre «propres» les bords de route (utilisation d'un tracteur avec broyeuse le long des départementales par exemple) ne font qu'aggraver le constat précédent par une fréquence abusive des passages de l'engin et le pourrissement sur place du hachis végétal.

Les moyens mis en œuvre, actuellement, pour rendre «propres» les accotements routiers (utilisation d'un tracteur avec broyeuse le long des routes et chemins par exemple) ne font qu'aggraver le constat précédent par une fréquence abusive des passages de l'engin et le pourrissement sur place du hachis végétal.

Cf. Carte 55

3.4.3.1.1. Typologie des habitats naturels CORINE Land Cover

La cartographie à l'échelle européenne CORINE Land Cover (CLC) montre clairement que le site de projet s'inscrit dans un ensemble de vastes cultures ouvertes, ponctué de zones urbaines et de villages, et dans la partie sud et est, de boisements de taille variable.



Carte 56 : Cartographie de l'occupation des sols CLC dans le Cambrésis en périphérie du projet éolien *(Source : IFEN (CLC 2006))*

3.4.3.1.2. Typologie des habitats naturels ARCH

Cela est confirmé par la cartographie des habitats naturels à l'échelle plus précise du Nord – Pas-de-Calais.

La cartographie ARCH montre que le projet est établi dans un ensemble de cultures ouvertes dans le finage des trois communes concernées.

Cf. Carte 57

3.4.3.1.3. Sensibilité globale des milieux naturels

Le périmètre proposé pour le projet éolien du Bois de St-Aubert est majoritairement occupé par de grandes cultures industrielles (openfields).

La biodiversité et le fonctionnement écologique se trouvent donc dégradés et dans un état de conservation nettement défavorable.

Ces espaces présentent donc, globalement, de bonnes capacités d'accueil et de résilience pour pouvoir accepter des aménagements comme un projet éolien.

En effet, les milieux naturels sont très limités et, le plus souvent confinés dans les vallées et dans le bocage périphérique des villages.

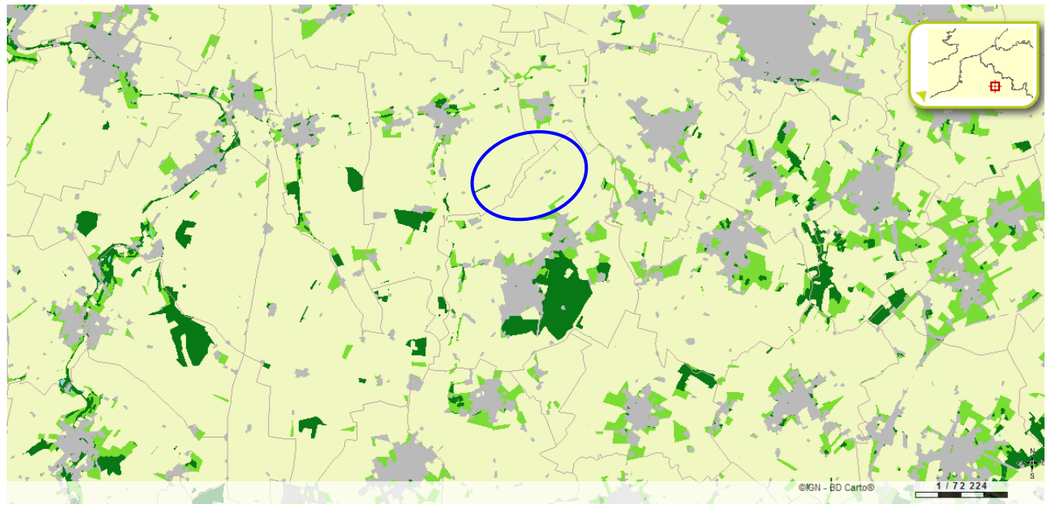
Cf. Carte 58

Le site d'implantation retenu présente un très faible caractère de naturalité : les espaces sont en totalité issus du travail de l'Homme.

Cf. Carte 59

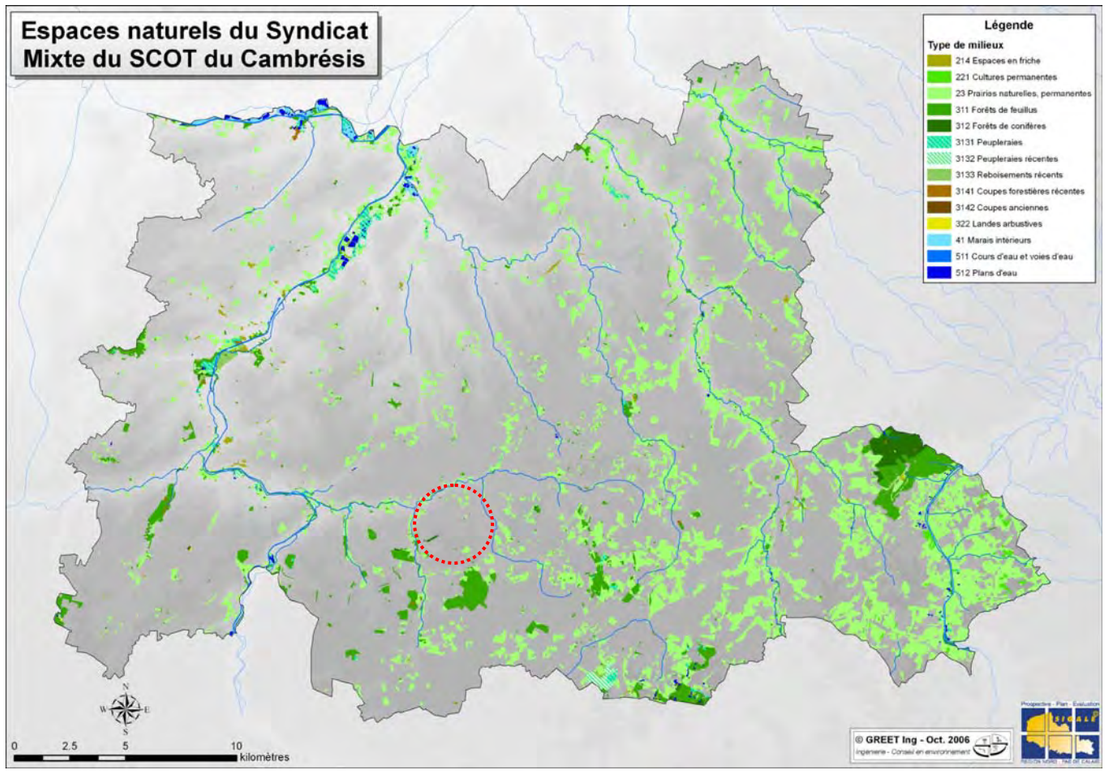
De ce fait, le site d'implantation retenu présente une très faible sensibilité aux aménagements humains, y compris l'aménagement d'un parc éolien.

Cf. Carte 60

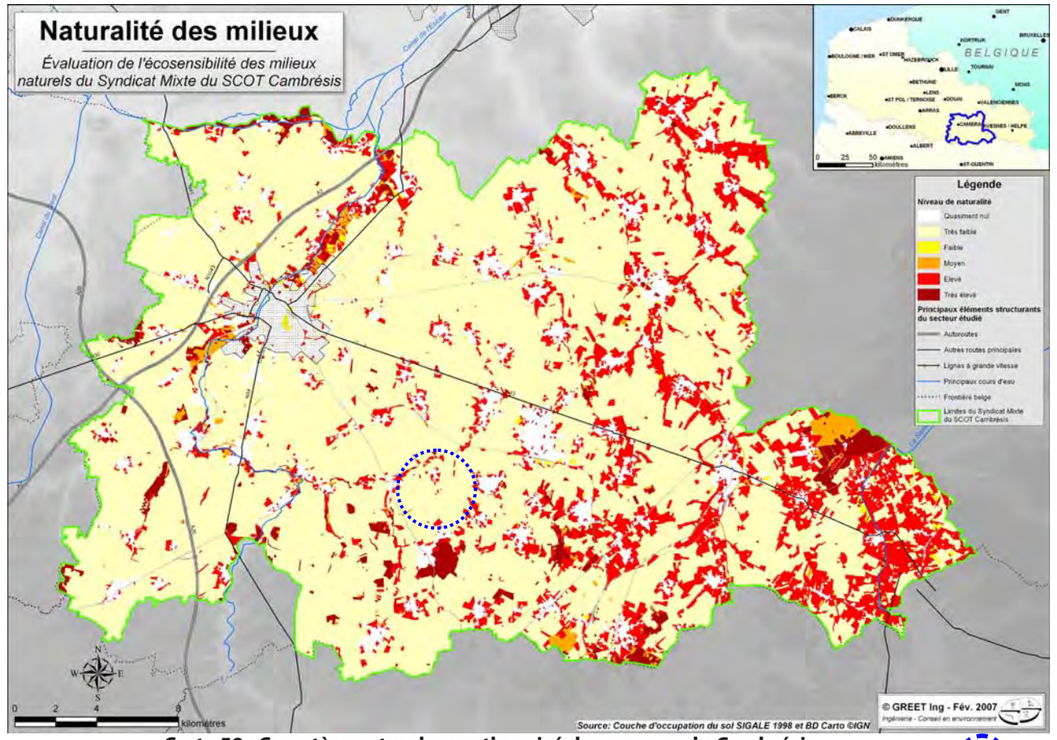


Carte 57 : Cartographie des habitats naturels à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais et du Kent. ARCH
(Source : Conseil régional & Kent County Council - 2014)

projet

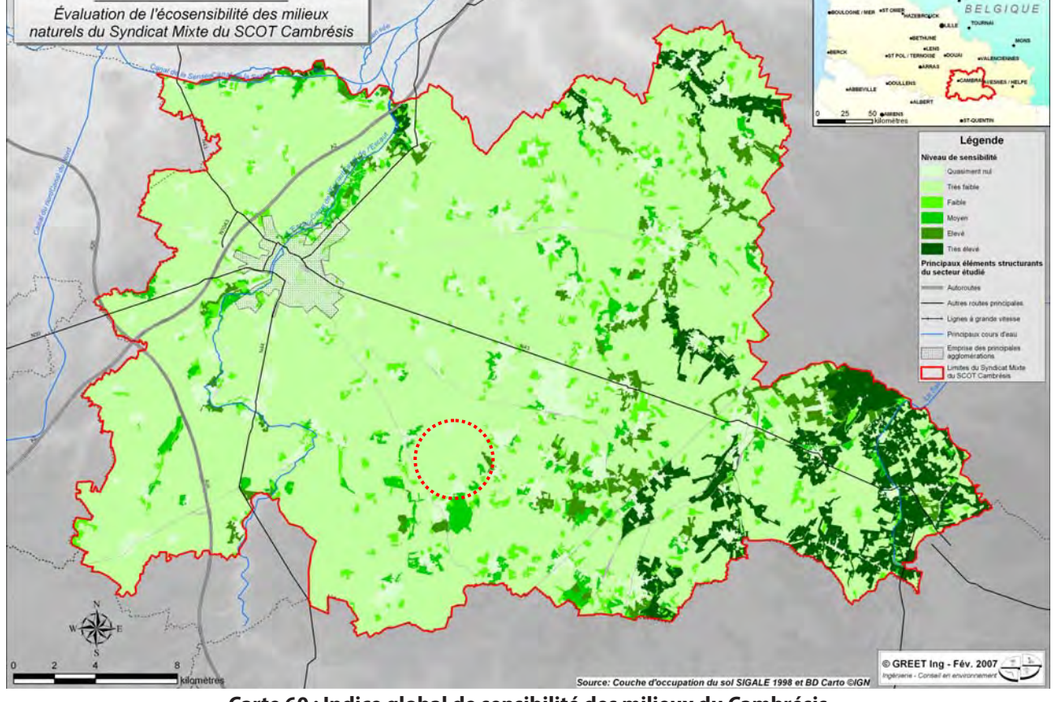


Carte 58 : Milieux naturels les moins anthropisés du Cambrésis
(Source : SIGALE Nord – Pas-de-Calais ; GREET Ingénierie, 2006 pour le SCOT du Cambrésis)



Carte 59 : Caractère naturel ou anthropisé des espaces du Cambrésis
(Source : SIGALE Nord – Pas-de-Calais ; GREET Ingénierie, 2006 pour le SCOT du Cambrésis)

projet



projet

Carte 60 : Indice global de sensibilité des milieux du Cambrésis
(Source : SIGALE Nord – Pas-de-Calais ; GREET Ingénierie, 2006 pour le SCOT du Cambrésis)

3.4.3.2. Inventaire des habitats naturels

L'inventaire des habitats a porté sur le site d'implantation et, de manière secondaire, sur les autres périmètres, notamment le périmètre proche pour les habitats remarquables ou d'intérêt communautaire.

La cartographie des habitats a, quant à elle, porté uniquement sur le périmètre d'implantation.

Les cultures intensives sont ultra dominantes dans la zone d'étude. Les espaces laissés aux habitats naturels ainsi qu'à la flore et la faune sauvages se limitent aux accotements des chemins d'exploitation et des routes.

On peut scinder schématiquement la végétation des habitats naturels de l'aire d'étude globale en deux sous-ensembles principaux :

- **les milieux fortement anthropisés et artificialisés** comprennent
  - les milieux cultivés ;
  - les milieux urbains ;
  - les zones d'activités industrielles ;
  - les autres milieux très artificialisés et anthropisés, voire rudéralisés (routes, chemins d'exploitations, plateformes agricoles,…) ;
- **les milieux naturels moins fortement artificialisés** comprennent
  - les milieux boisés ;
  - les milieux prairiaux ;
  - les haies et bandes boisées ;
  - et les zones humides.

Habitat élémentaire	Nomenclature CORINE biotopes	Code CORINE biotopes	Code Natura 2000
Habitats naturels et semis-naturels simplifiés			
Milieux très anthropisés	Grandes cultures	82.11	/
	Habitats urbains (villages)	86.2	/
	Zones d'activités industrielles & élevages industriels	86.3	/
	Lagunes industrielles	89	/
	Friches herbacées	86.41	/
	Aménagements ponctuels (blockhaus, moulins,…)	/	/
Milieux prairiaux	Prairies améliorées	81	/
	Prairies de fauche de plaine	38.2	/
Milieux boisés et apparentés	Boisements mésophiles spontanés	41	/
	Forêts riveraines, fourrés et forêts très humides	44	/
	Plantations de feuillus	83.3	/
Habitats naturels et semis-naturels linéaires			
Haies et fruticées	Haies et fruticées médio-européennes sur sol fertile	31.81	/
	Haies plantées, alignements d'arbres	84.1	/
Zones rudérales	Routes goudronnées ou pavées & accotements	87.2	/
	Chemins d'exploitation & accotements	87.2	/
Zones humides			
	Cours d'eau & ruisseaux (eaux eutrophes)	24.1	/
	Plans d'eau douce et mares	22.1	/

Tableau 39 : Habitats en présence et nomenclature CORINE biotopes

À partir de l'inventaire sur le terrain des habitats, une carte des habitats a été effectuée. La cartographie simplifiée des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée est présentée à la page suivante.

En résumé, le site d'implantation compte quasiment exclusivement des grandes cultures (plantes sarclées, céréales,…) contenant des espèces végétales adventices à grande extension, propagées par le mode de culture industriel.

Parmi ces adventices, nombreuses sont les plantes annuelles à croissance rapide. À l'opposé sur les talus et dans les différents types de prairies linéaires fauchées (bords de route et accotements des chemins d'exploitation), on trouve principalement des espèces vivaces qui n'ont pas besoin de se renouveler après les sarclages ou les traitements.

Les espaces prairiaux et boisés sont situés principalement en périphérie des villages et des fermes isolées donc en dehors du site d'implantation du projet.

Cf. Carte 61

3.4.3.2.1. Les espaces cultivés

Le système mésophile de cultures en openfield est le plus pauvre en habitats naturels et semi-naturels puisqu'une grande partie du terroir correspondant à sa potentialité est occupée par des végétations artificielles.

En l'occurrence, il s'agit des diverses cultures céréalières (blé, orge,...) et de plantes sarclées (pommes de terre, betteraves, pois,...) cultivées par l'Homme.

Compte tenu du faible intérêt biologique et des remaniements réguliers de ces secteurs, les espèces messicoles sont pour la plupart éliminées au profit de quelques espèces adventices résistantes appartenant à la classe des Stellarietae mediae. Ces espèces sont souvent très communes et abondantes.

La majorité des plantes adventices sont observables en bordure des parcelles cultivées, où la pression des traitements phytosanitaires est légèrement plus faible. Les espèces les plus fréquemment relevées sont :

- la Matricaire camomille (*Matricaria recutita*),
- la Prêle des champs (*Equisetum arvense*),
- la Ravenelle (*Raphanus raphanistrum*),
- la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*),
- le Séneçon vulgaire *(Senecio vulgaris*),
- le Chénopode blanc (*Chenopodium album*),
- l'Euphorbe réveil-matin (*Euphorbia helioscopia*),
- la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*),
- la Folle-avoine (*Avena fatua*).

3.4.3.2.2. Les prairies pâturées et autres milieux herbacés

Selon la topographie et certaines conditions locales, l'humidité du sol varie fortement. Il en résulte un développement différent de la végétation prairiale. On a ainsi mis en évidence trois types de milieux prairiaux dans l'aire d'étude globale :

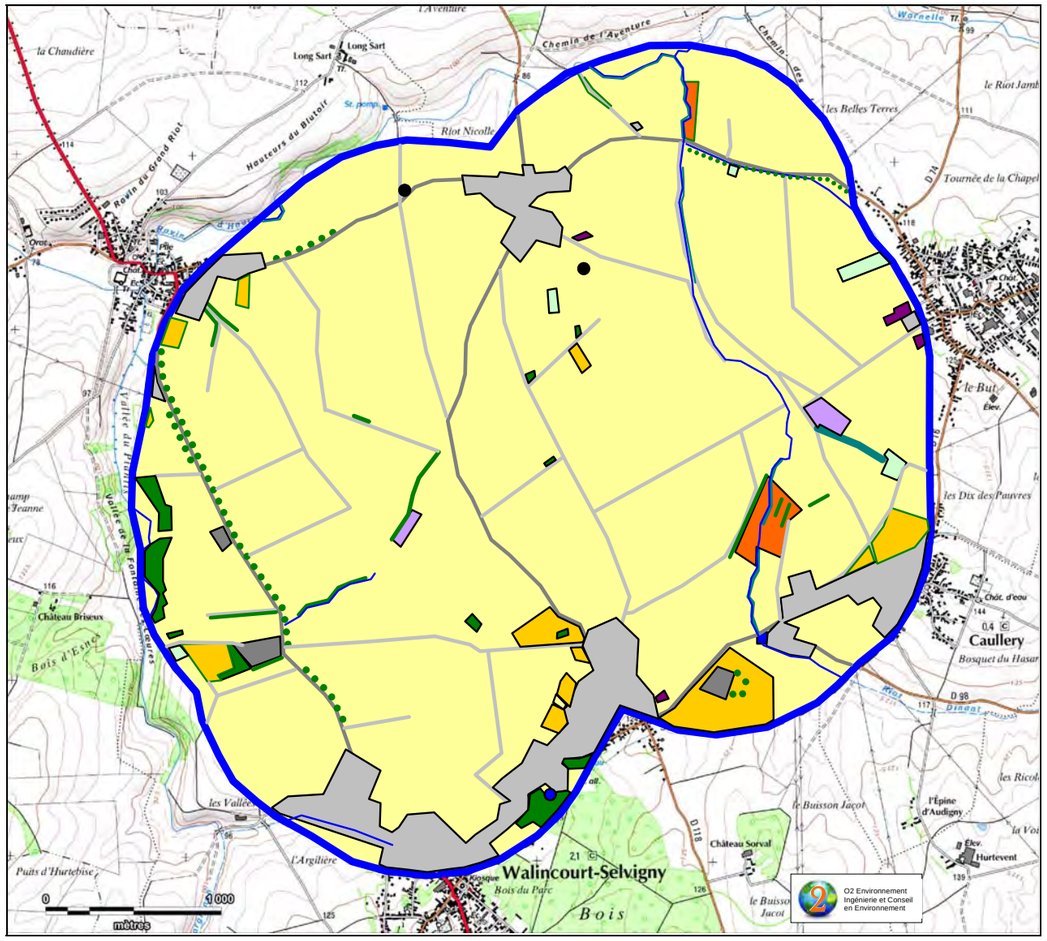
- des prairies mésophiles, développées sur sol moyennement humide ;
- des prairies méso-hygrophiles à hygrophiles développées sur sol humide ;
- des prairies méso-xérophiles, développées sur sol relativement sec.

Les prairies mésophiles

La composition floristique est typique des prairies pâturées assez banales, notamment en raison de l'intensité du pâturage qui y est appliqué. Les espèces qui les composent sont représentées essentiellement par celles de la famille des Graminées, notamment la Crételle (*Cynosurus cristatus*), le Ray-grass commun (*Lolium perenne*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Fléole des prés (*Phleum pratense*), le Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), l'Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), le Pâturin des prés (*Poa pratensis*),…

Elles sont par ailleurs accompagnées de plusieurs plantes Dicotylédones, en particulier du Trèfle rampant (*Trifolium repens*), de la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), de la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), de la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), de la Crépide capillaire (*Crepis capillaris*), du Céraiste aggloméré (*Cerastium glomeratum*) et de la Pâquerette (*Bellis perennis*).

Ponctuellement, la richesse du sol en matières minérales, due notamment à l'intensité du pâturage et aux amendements, est marquée par la présence de plusieurs taxons végétaux : le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Patience crépue (*Rumex crispus*),



Habitats naturels simplifiés	Code CORINE biotopes
Grandes cultures	82.11
Prairies améliorées	81
Prairies de fauche de plaine	38.2
Plantations de feuillus	83.3
Boisements semi naturels caducifoliés	41
Forêts riveraines, fourrés très humides	44
Lagunes industrielles	89
Habitats urbains (villages)	86.2
Zones d'activités agricoles ou industrielles	86.3
Friches herbacées & zones rudérales	87 x 87.2
Parcs urbains & cimetières	85
Lacs eutrophes	22.1

Habitats linéaires ou ponctuels	
Haies et fruticées médio-européennes sur sol fertile	31.81
Haies plantées, alignements d'arbres	84.1
Routes goudronnées ou pavées (zones rudérales)	87.2
Chemins d'exploitation (zones rudérales)	87.2
Ruisseaux (eaux eutrophes)	22.13
Aménagements ponctuels (blockhaus, moulins)	(86)

Carte 61 : Typologie simplifiée des habitats
(Fond de carte IGN 1/25 000)

la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*), le Sisymbre officinal (*Sisymbrium officinale*),… Le Plantain majeur (*Plantago major*) caractérise quant à lui la pression exercée par le piétinement sur ces pâturages.

Ce groupement végétal est typique de l'association du *Lolio-Cynosuretum* dans sa version pâturée.

Les prairies méso-hygrophiles à hygrophiles

Elles se développent lorsque le sol devient plus humide, notamment en bordure de ruisseaux ou à la faveur d'une source ou d'un suintement d'eau. Elles sont localisées ainsi ponctuellement, au sein du périmètre d'étude éloigné uniquement, au sein des prairies mésophiles ou sous forme de bandes le long des cours d'eau.

Par ailleurs, dans les zones où la nappe est affleurante ou s'il existe une nappe perchée proche de la surface, le sol se gorge d'eau et une végétation hygrophile s'implante également.

Les espèces hygrophiles caractéristiques sont les suivantes :

- le Jonc articulé (*Juncus articulatus*),
- le Myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*),
- la Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*),
- la Laîche hérissée (*Carex hirta*),
- la Renouée amphibie (*Polygonum amphibium*),
- la Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*), etc.

Lorsque la pression de pâturage est plus importante, on constate alors une baisse notable de la diversité floristique. Celle-ci s'accompagne par ailleurs de l'apparition du Jonc glauque (Juncus inflexus). Cette espèce est en effet caractéristique des milieux prairiaux humides piétinés et mésotrophes à eutrophes.

Selon l'humidité du sol, la composition floristique des prairies varie, en particulier le pourcentage d'espèces hygrophiles. Ainsi, dans les prairies méso-hygrophiles, les espèces hygrophiles s'insèrent dans un fond de végétation mésophile, alors que dans les prairies hygrophiles, la diversité et le nombre d'individus de ces plantes exigeant une humidité forte sont beaucoup plus élevés.

Les prairies méso-xérophiles

Les prairies méso-xérophiles se trouvent sur les versants les plus pentus des vallées et des vallons secs. La pente ne permettant ainsi pas à l'eau d'imbiber le sol, ce dernier est donc relativement sec. Par ailleurs, la pente limite l'épaisseur du sol et le calcaire y est quasiment affleurant. Plusieurs espèces végétales caractéristiques sont adaptées à la relative sécheresse du sol ainsi qu'à la présence de calcaire :

- la Centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa*),
- la Knautie des champs (*Knautia arvensis*),
- le Boucage saxifrage (*Pimpinella saxifraga*),
- la Petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*),
- la Brunelle (*Prunella vulgaris*),
- la Piloselle (*Hieracium pilosella*),
- etc.

Les pentes n'étant toutefois pas très fortes, le bétail semble y accéder aisément. Le pâturage tend alors à éliminer la végétation calcicole en raison de l'enrichissement du sol qu'il provoque. Par conséquent, la végétation se banalise et s'uniformise ainsi avec les prairies pâturées mésophiles attenantes.

Les prairies de fauche

La plus grande partie des bandes herbeuses est occupée par un groupement de prairie de fauche plutôt eutrophe et floristiquement pauvre, notamment dans le cas d'usages d'herbicides. Ce type de végétation est à rattacher aux arrhénathéraies. Le Fromental (Arrhenatherum elatius) est très abondant et marque la physionomie du groupement. Mais d'autres espèces, en grande majorité nitrophiles et rudérales, peuvent être recensées, notamment :

- Berce commune (Heracleum sphondylium),
- Grande ortie (Urtica dioica),
- Tanaisie (Tanacetum vulgare),
- Cirse des champs (Cirsium arvense),
- Achillée millefeuille (Achillea millefolium),
- Armoise commune (Artemisia vulgaris),
- Linaire commune (Linaria vulgaris),
- Dactyle vulgaire (Dactylis glomerata),
- Patience à feuilles obtuses (Rumex obtusifolius),
- Compagnon blanc (Silene latifolia), etc.

3.4.3.2.3. Les milieux boisés

Ce milieu est quasi absent du site d'implantation à l'exception de micro bosquets aux lieux-dits « les Six Muids », « le Fonds d'Haucourt » et la « Fontaine au Corbeau ». Ces bosquets ne fonctionnent pas de manière optimale sur le plan écologique du fait de leur superficie très restreinte, de leur isolement écologique et de leur éloignement relatif les uns avec les autres.

Les milieux boisés sont plus présents dans le périmètre d'étude proche (vallée de la Fontaine des Coeures, vallée du Plantis, ravin du Rabocaigne, bois des Étangs, ainsi que divers petits boisements enchâssés dans les villages

Les milieux boisés apparaissent nettement plus encore dans le périmètre d'étude intermédiaire (bois du Gard, d'Esnes, de Bourlon, de Gattigny, du Mont aux Villes, Perdu, de Nicodent, aux Martyrs, de Pinon, de Tupigny, Chenu, de Terremonde, de la Souris, Pélu,…). Il s'agit encore au plus de grands bois. Ces boisements sont localisés en grande majorité au sud de la Warnelle.

Les seules vraies forêts, au sens écologique, apparaissent en limite extérieure du périmètre d'étude éloigné : forêts domaniales d'Andigny et du Bois-l'Évêque. Ces forêts sont situées à plus de 16 km des éoliennes.

Dans l'aire d'implantation des éoliennes, il n'y a donc ici, à proprement parler sur le plan écologique, pas de forêts ni de communautés biologiques forestières associées.

Au sein du périmètre d'étude proche et en dehors des plantations, les milieux boisés peuvent être classés en deux catégories : les boisements âgés, les fourrés naturels de recolonisation et enfin les boisements hygrophiles (ripisylves).

Les boisements spontanés

La strate arborescente des boisements âgés est dominée par l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le Charme commun (*Carpinus betulus*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), le Merisier (*Prunus avium*) ou encore le Frêne commun (*Fraxinus excelsior)*,…

En ce qui concerne la strate arbustive, elle est composée de Sureau noir (*Sambucus nigra*), de Houx (*Ilex aquifolium*) et de ronces (*Rubus sp.*).

Enfin, la strate herbacée est très largement dominée par le Lierre (*Hedera helix*).

La présence d'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ponctuellement marque le caractère nitrophile, dû très probablement aux traitements réalisés sur les cultures attenantes.

Les fourrés naturels de recolonisation

Les fourrés arbustifs de recolonisation spontanée se développent en général sur des talus ou des délaissés agricoles. Il s'agit d'un stade intermédiaire de l'évolution spontanée entre les milieux herbacés et le boisement. Ils prennent toujours place au niveau des pentes les plus fortes, en particulier sur les talus, où le bétail et la faucheuse ne peuvent accéder aisément.

Ils sont composés de plusieurs essences arbustives et notamment d'Aubépine (*Cratægus monogyna*) et de Prunellier (*Prunus spinosa*), qui sont généralement les deux espèces dominantes.

L'Églantier (*Rosa canina*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Troène (*Ligustrum vulgare*), le Groseillier épineux (*Ribes uva-crispa*) sont par ailleurs présents de façon ponctuelle, alors que les ronces colonisent les trouées dépourvues de ligneux.

La strate herbacée est caractéristique des sols riches à nitrophiles, avec le Géranium herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), la Benoîte commune (*Geum urbanum*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Lierre (*Hedera helix*), la Bryone dioïque (*Bryonia dioica*), la Ballote noire (*Ballota nigra)* ou encore le Gaillet gratteron (*Galium aparine*),…

Signalons également la présence ponctuelle d'arbres de haut jet au sein de ces fourrés. Les essences sont ici représentées par le Charme commun (*Carpinus betulus*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), le Merisier (*Prunus avium*) ou encore le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), …

Les ripisylves et fourrés humides

Des espèces plus hygrophiles (qui aiment l'eau) tels que le Saule blanc (*Salix alba*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Saule cendré (*Salix cinerea*) sont également présentes, parfois avec le Frêne commun.

Ces boisements hygrophiles se rencontrent également le long des cours d'eau, sous forme de ripisylves discontinues et de fourrés humides.

3.4.3.2.4. Les friches herbacées

Dans la zone d'étude, les friches herbacées recensées sont toutes développées sur des sols relativement secs. Celles-ci sont par ailleurs très restreintes dans la zone d'étude et se limitent à des petites parcelles délaissées.

Elles sont à rattacher sur le plan phytosociologique aux prairies linéaires des talus et accotements routiers.

En effet, leur végétation s'approche quelque peu de celle des talus routiers avoisinants, toutefois la proportion d'espèces végétales rudérales y est plus importante. On y trouve par exemple : le Panais commun (*Pastinaca sativa*), le Laurier de Saint-Antoine (*Epilobium angustifolium*), le Mélilot blanc (*Melilotus albus*), la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*)…

Celles-ci sont par ailleurs accompagnées de plusieurs espèces typiques des prairies de fauche (*arrhénathéraies*) telles que le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), la Grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Carotte commune (*Daucus carotta*), la Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*), …

Cependant, l'intérêt de ces friches méso-xérophiles semble relativement altéré par :

- un embroussaillement qui tend à faire disparaître les espèces herbacées remarquables au profit d'une strate arbustive, dominée par l'Aubépine (Crataegus monogyna) et l'Églantier (Rosa canina), sans intérêt floristique particulier ;
- un enrichissement du sol, par les produits phytosanitaires épandus dans les cultures voisines, qui se traduit par une élimination des plantes calcicoles les plus remarquables.

L'embroussaillement est un phénomène spontané qui survient lorsqu'aucune gestion n'est appliquée à ces milieux : fauche, pâturage, débroussaillage des ligneux envahissants, …

3.4.3.2.5. Les milieux humides

Les milieux humides sont absents du site d'implantation du projet. Ils apparaissent ponctuellement à partir du périmètre d'étude proche. Ils sont présents ponctuellement dans le périmètre d'étude éloigné. Ils deviennent plus présents dans les périmètres d'étude intermédiaire et éloigné.

Dans le périmètre d'implantation et dans le périmètre d'étude proche, on trouve :

- des fossés et ruisseaux ;
- des points d'eau douce ;
- des bassins de lagunage à vocation agricole ou industrielle.

Les ruisseaux et fossés

Les fossés sont le plus souvent à sec. Ils peuvent toutefois parfois être colonisés par des fragments de roselières (*Phragmition)* où dominent le Roseau (*Phragmites australis*) et la Baldingère (*Phalaris arundinacea*).

L'eutrophisation de ces milieux est marquée par endroits par l'abondance d'espèces comme la Grande ortie (*Urtica dioica*) et l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*).

Les cours d'eau sont souvent très eutrophisés par leur tracé agricole et l'absence de bandes végétales de protection. Ils sont par ailleurs, par endroits dans la partie amont, temporaires.

Un ruisseau est qualifié de temporaire lorsqu'il n'est en eau qu'une partie de l'année. La végétation est alors assez banale et, par conséquent, pas réellement représentative des milieux humides.

Les points d'eau douce

D'anciennes mares prairiales et un étang forestier en lisière de Walincourt-Selvigny sont présents dans le périmètre d'étude proche du projet éolien.

Les bassins artificiels

Des bassins de lagunage à vocation agricole ou industrielle sont présents ici et là dans le périmètre d'étude proche.

Leurs fonctions écologiques sont le plus souvent limitées du fait du caractère artificiel du fond et des berges (bâches et géotextiles).

Ils causent par ailleurs la plupart du temps, volontairement ou non, la mort de nombreux animaux qui finissent par s'y noyer.

Les ripisylves et fourrés humides

Voir ci-avant.

3.4.3.2.6. Les milieux anthropisés

Les villages

Les zones urbanisées se limitent dans l'aire d'étude proche aux villages. L'habitat urbain est groupé et ponctuel, avec traditionnellement peu d'écarts et de fermes isolées (du fait de l'absence de l'eau sur les plateaux). Quelques exploitations modernes ont tendance à s'affranchir de ces contraintes environnementales.

Les zones à vocation industrielle

Quelques grandes exploitations agricoles ou élevages sont classés dans la catégorie des ICPE. Ils occupent de petites surfaces principalement en périphérie des villages, voire de manière isolée dans le finage agricole.

Les zones rudérales

Les zones rudérales de l'aire de projet (site d'implantation) sont composées par des plateformes agricoles ou des zones de délaissés (principalement à vocation agricole, voire de stockage de déblais).

Le caractère artificiel, le remaniement fréquent et le tassement du sol par les engins entraînent une faiblesse de la végétation naturelle.

Ces espaces sont ponctuels et occupent une superficie globale réduite dans l'aire de projet.

3.4.3.2.7. Les éléments écopaysagers linéaires ou ponctuels

Végétation des talus et des accotements des chemins et routes

L'aire d'étude proche est traversée par un ensemble de routes et de chemins d'exploitation quadrillant le site. Le long de ceux-ci, se développe, dans la plupart des cas, une bande herbacée de largeur variable.

Selon l'intensité de la gestion opérée volontairement ou non sur ces accotements et talus, la structure de la végétation herbacée varie considérablement.

Les bermes et talus routiers sont de loin les éléments écopaysagers linéaires les plus vastes au sein de l'aire d'étude. Leur végétation s'approche fortement de celle d'une prairie de fauche mésophile de type Arrhénathéraie. Toutefois la diversité floristique semble y être relativement faible et le milieu a tendance à se rudéraliser. Les graminées dominantes sont le Fromental (Arrhenatherum elatius) et le Dactyle aggloméré (Dactylis glomerata). On y retrouve aussi fréquemment des espèces banales telles que la Carotte commune (Daucus carota), le Millepertuis perforé (Hypericum perforatum), le Cirse des champs (Cirsium arvense), la Berce commune (Heracleum sphondylium)…

Les bermes et talus étroits bordant les vastes étendues de champs cultivés présentent quant à eux une végétation variée caractéristique des bords de route sur sol limoneux riche en azote, typique de l'alliance du Dauco carotae - Melilotion albi.

On remarque en effet une tendance générale à l'eutrophisation de ces linéaires herbacés. Ils sont ainsi largement arrosés par les pesticides des cultures du fait de leur faible largeur et de la proximité des champs cultivés. Il est d'ailleurs flagrant d'observer la différence de végétation entre les talus herbacés attenant à une culture et ceux situés en bordure d'une parcelle non cultivée ou cultivée de façon moins intensive. Effectivement, les bermes ou talus relativement abrités des produits phytosanitaires épandus sur les cultures présentent souvent une diversité végétale plus importante et une moindre prédominance des espèces nitrophiles et/ou adventices.

La végétation des talus et accotements herbacés est composée des espèces, pour la plupart rudérales et/ou nitrophiles, suivantes :

- Berce commune (Heracleum sphondylium),
- Brome stérile (Bromus sterilis),
- Gaillet gratteron (Galium aparine),
- Petite ciguë (Aethusa cynapium),
- Géranium découpé (Geranium dissectum),
- Dactyle aggloméré (Dactylis glomerata),
- Sisymbre officinal (Sisymbrium officinale),
- Liseron des haies (Calystegia sepium),
- Egopode podagraire (Aegopodium podagraria),
- Lampsane commune (Lapsana communis),
- Armoise commune (Artemisia vulgaris).

La proximité des champs est marquée par la présence de quelques espèces typiques des cultures, comme la Matricaire discoïde (Matricaria discoidea), la Prêle des champs (Equisetum arvense), la Renouée des oiseaux (Polygonum aviculare), la Véronique de perse (Veronica persica), le Grand coquelicot (Papaver rhoeas)…

Les fossés

Il y a peu de fossés, représentés principalement de chaque côté des grandes routes. Ils sont parfois bordés par des talus herbacés ce qui permet d'y retrouver une flore assez diversifiée pouvant aller de groupements méso-xérophiles à des faciès méso-hygrophiles.

Les haies

Les haies et bandes boisées sont assez peu développées dans la zone d'étude, la plupart d'entre elles ayant été supprimées (de très longue date) pour former de grandes étendues à cultiver. Quelques sections isolées de haies ont toutefois été recensées au niveau de talus en limite de parcelles agricoles et au pourtour de certaines prairies pâturées et de reliques de bocage des villages.

Les haies observées sont fortement dégradées du fait des projections de produits phytosanitaires à partir des parcelles voisines. La diversité floristique y est réduite et la plupart des haies sont discontinues au profit d'un talus herbacé dominé par le Brome stérile (Bromus sterilis) et le Gaillet gratteron (Galium aparine).

L'Aubépine (Crataegus monogyna), le Prunellier (Prunus spinosa), le Sureau noir (Sambucus nigra) et la Ronce (Rubus sp.) sont les espèces ligneuses les plus fréquemment observées.

Lorsque le talus est suffisamment large, la haie peut s'épaissir à la faveur d'une strate arborescente composée de Chêne pédonculé (Quercus robur), de Peuplier tremble (Populus tremula), d'Orme champêtre (Ulmus minor), de Charme commun (Carpinus betulus), d'Érable champêtre (Acer campestre), de Saule blanc (Salix alba),…. Les seules espèces caractéristiques de la strate herbacée sont la Bryone dioïque (Bryonia dioica), l'Anthrisque des bois (Anthriscus sylvestris), le Lierre (Hedera helix) et la Grande bardane (Arctium lappa).

3.4.3.3. Inventaire de la flore

Les prospections de la flore ont été réalisées de façon exhaustive au sein de la zone tampon autour des futures implantations des éoliennes et de façon plus extensive en même temps que les inventaires visant à cartographier les habitats naturels dans le reste du périmètre proche.

Les prospections effectuées sur le terrain ont permis de dresser une liste des taxons végétaux présents dans ce périmètre d'étude, en essayant d'être le plus exhaustif possible. On notera que cette liste ne reprend pas les taxons végétaux cultivés en plein champ, à l'exception des essences arborées et arbustives.

Nous avons mis en évidence la présence d'au moins 179 espèces végétales principalement dans le site d'implantation et le périmètre d'étude proche ; quelques-unes ont été recensées dans le périmètre d'étude intermédiaire.

La liste des espèces détectées dans l'aire d'étude est présentée à la page suivante.

Légende de la liste commentée de la flore locale :

Stat. : Statut
- I = taxon indigène
- Z = taxon amphinaturalisé ou archéonaturalisé
- N = taxon sténonaturalisé
- S = subspontané
- A = taxon adventice
- P = introduit ponctuellement
- H, C et G = taxon cultivé à différentes fins

Men. : Menace
- EX? = taxon présumé éteint
- CR = taxon gravement menacé d'extinction
- EN = taxon menacé d'extinction
- VU = taxon vulnérable
- NT = taxon quasi-menacé
- LC = taxon de préoccupation mineure
- Z = taxon amphinaturalisé ou archéonaturalisé

Rr : Rareté régionale
- RR = très rare,
- R = rare,
- AR = assez rare,
- PC = peu commun,
- AC = assez commun,
- C = commun,
- CC = très commun,
- [ ] = indice de valeur culturale

PN : Protection nationale

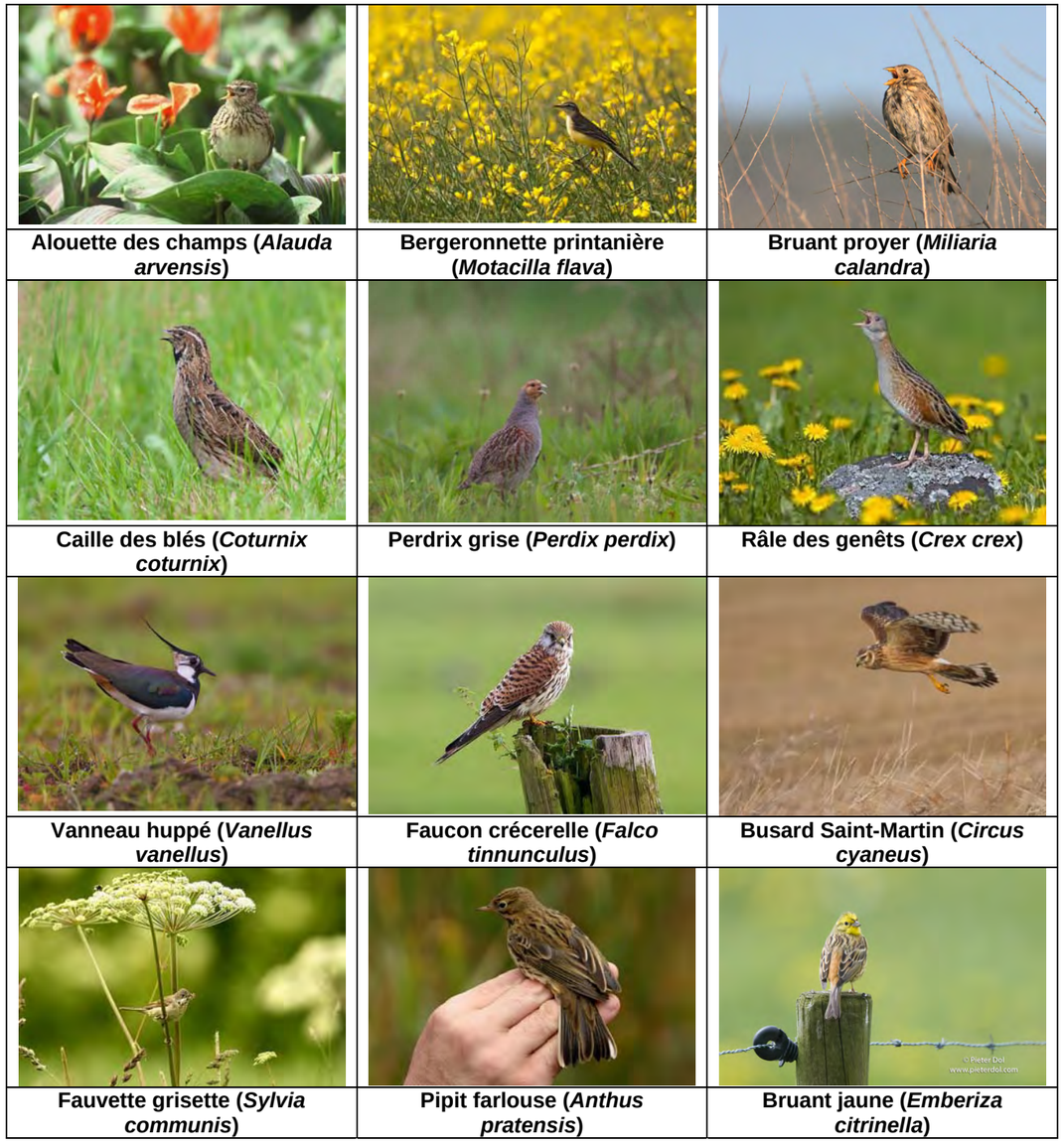
PR : Protection régionale

La liste des taxons végétaux recensés dans l'aire d'étude globale est classée dans un premier temps par ordre alphabétique des noms scientifiques, puis des noms français.

Nom français	Nom scientifique	Stat.	RR	Men.	PR
Achillée millefeuille	*Achillea millefolium* L.	I(C)	CC[AR?]	LC	
Agrostide capillaire	*Agrostis capillaris* L.	I	C	LC	
Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera* L.	I	CC	LC	
Anthrisque sauvage [Persil d'âne]	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffmann	I	CC	LC	
Apère jouet-du-vent [Jouet du vent]	*Apera spica-venti* (L.) Beauv.	I	C	LC	
Armoise commune [Herbe à cent goûts]	*Artemisia vulgaris* L.	I	CC	LC	
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna* Jacq.	I(NPC)	CC[AR]	LC	
Baldingère commune	*Phalaris arundinacea* L.	I	CC	LC	
Benoîte commune	*Geum urbanum* L.	I	CC	LC	
Berce commune [Branc-ursine]	*Heracleum sphondylium* L.	I	CC	LC	
Boucage saxifrage	*Pimpinella saxifraga* L.	I	C	LC	
Bouleau verruqueux	*Betula pendula* Roth	I	CC	LC	
Brachypode des forêts	*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv.	I	C	LC	
Brome mou	*Bromus hordeaceus* L.	I	CC	LC	
Brome stérile	*Bromus sterilis* L.	I	CC	LC	
Brunelle commune	*Prunella vulgaris* L.	I	CC	LC	
Bryone dioïque [Bryone]	*Bryonia dioica* Jacq.	I	C	LC	
Calamagrostide commune	*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth	I	C	LC	
Cardère sauvage [Cabaret des oiseaux]	*Dipsacus fullonum* L.	I	C	LC	
Carotte sauvage	*Daucus carota* L.	I(SC)	CC[CC]	LC	
Centaurée des bois	*Centaurea jacea L. subsp. jacea*	I	AC	LC	
Centaurée scabieuse	*Centaurea scabiosa* L.	I	AC	LC	
Céraiste commun	*Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter et Burdet	I	CC	LC	
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum* L.	I	CC	LC	
Cerfeuil penché	*Chaerophyllum temulum* L.	I	C	LC	
Cerfeuil penché	*Chaerophyllum temulum* L.	I	C	LC	
Charme commun	*Carpinus betulus* L.	I	CC	LC	
Chêne pédonculé	*Quercus robur* L.	I(GN)	CC[PC]	LC	
Chénopode blanc	*Chenopodium album* L.	I	CC	LC	
Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum* L.	I	C	LC	
Chicorée sauvage	*Cichorium intybus* L.	I(G)	AC[AC]	LC	
Chiendent commun	*Elymus repens* (L.) Gould	I	CC	LC	
Cirse commun	*Cirsium vulgare* L.	I	CC	LC	
Cirse des champs	*Cirsium arvense* (L.) Hill	I	CC	LC	
Cirse des marais	*Cirsium palustre* (L.) Scop.	I	C	LC	
Clématite des haies [Herbe aux gueux]	*Clematis vitalba* L.	I	C	LC	
Conyze du Canada	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.	Z	CC	ZLC	
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea* L.	I(PH)	CC[?]	LC	
Crépide capillaire	*Crepis capillaris* (L.) Wallr.	I	CC	LC	
Crételle des prés	*Cynosurus cristatus*	I	C	LC	
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata* L.	I(NG)	CC[AR?]	LC	
Dryoptéride fougère-mâle [Fougère mâle]	*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott	I	C	LC	
Echinochloa pied-de-coq [Pied-de-coq]	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	Z	C	ZLC	
Églantier indéterminé	*Rosa sp.*				
Egopode podagraire [Herbe aux goutteux]	*Aegopodium podagraria* L.	I(NC)	CC[R]	LC	
Épervière piloselle	*Hieracium pilosella* L.	I	C	LC	
Épilobe à tige carrée	*Epilobium tetragonum* L.	I	C	LC	
Épilobe en épi [Laurier de Saint-Antoine]	*Epilobium angustifolium* L.	I	C	LC	
Épilobe hérissé	*Epilobium hirsutum* L.	I	CC	LC	
Érable champêtre	*Acer campestre* L.	I(P)	CC	LC	
Érable sycomore [sycomore]	*Acer pseudoplatanus* L.	I(H)	CC[?]	LC	
Eupatoire chanvrine	*Eupatorium cannabinum* L.	I	CC	LC	
Euphorbe réveil-matin [Réveil-matin]	*Euphorbia helioscopia* L.	I	CC	LC	
Fétuque des prés	*Festuca pratensis* Huds.	I	AC	LC	
Fléole des prés	*Phleum pratense* L.	I	CC	LC	
Fléole noueuse	*Phleum bertolonii* DC.	I	AC	LC	
Folle-avoine	*Avena fatua* L.	I	C	LC	
Frêne commun	*Fraxinus excelsior* L.	I(NG)	CC[?]	LC	
Fromental	*Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	I(A)	CC	LC	
Fusain d'Europe	*Euonymus europeaus* L.	I	AC	LC	
Gaillet gratteron	*Galium aparine* L.	I	CC	LC	
Gaillet mou	*Galium mollugo* L.	I	CC	LC	
Géranium découpé	*Geranium dissectum* L.	I	CC	LC	
Géranium herbe-à-Robert [Herbe à Robert]	*Geranium robertianum* L.	I	CC	LC	
Géranium mou	*Geranium molle* L.	I	CC	LC	
Gesse des prés	*Lathyrus pratensis* L.	I	C	LC	
Gesse indéterminée	*Lathyrus sp.*	-	-	-	
Glycérie flottante	*Glyceria fluitans* L.	I	C	LC	
Gouet tacheté	*Arum maculatum* L.	I	CC	LC	
Grande marguerite	*Leucanthemum vulgare* Lam.	I	CC	LC	
Grande ortie	*Urtica dioica* L.	I	CC	LC	
Groseillier épineux	*Ribes uva-crispa* L.	I(C)	C	LC	
Houlque laineuse	*Holcus lanatus* L.	I	CC	LC	
Ivraie vivace [Ray-grass commun]	*Lolium perenne* L.	I(NG)	CC[C]	LC	
Jacinthe des bois	***Hyacinthoides non-scripta* L.**	**I**	**C**	**LC**	**C0**
Jonc articulé	*Juncus articulatus* L.	I	C	LC	
Jonc glauque	*Juncus inflexus* L.	I	CC	LC	
Knautie des champs	*Knautia arvensis* (L.) Coulter	I	AC	LC	
Laîche des forêts	*Carex sylvatica* Huds.	I	C	LC	
Laîche hérissée	*Carex hirta* L.	I	CC	LC	
Laiteron rude	*Sonchus asper* (L.) Hill	I	CC	LC	
Laitue scarole	*Lactuca serriola* L.	I(C)	C[PC?]	LC	
Lampsane commune	*Lapsana communis* L.	I	CC	LC	
Lierre grimpant	*Hedera helix* L.	I(C)	CC[AC?]	LC	
Lierre terrestre	*Glechoma hederacea* L.	I	CC	LC	
Linaire commune	*Linaria vulgaris* L.	I	CC	LC	
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis* L.	I	CC	LC	
Listère ovale	*Listera ovata (*L.) R. Brown	I	C	LC	
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus* L.	I(NH)	AC[AC]	LC	
Luzerne cultivée	*Medicago sativa* L.	SG(N?)	C[AC]	H	
Lysimaque nummulaire	*Lysimachia nummularia* L.	I	C	LC	
Matricaire camomille	*Matricaria recutita* L.	I	CC	LC	
Matricaire discoïde	*Matricaria discoidea* DC.	Z	CC	ZLC	
Mélilot blanc	*Melilotus albus* Med.	I	C	LC	
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua* L.	I	CC	LC	
Mercuriale vivace	*Mercurialis perennis* L.	I	C	LC	
Merisier	*Prunus avium (L.)* L.	I	CC	LC	
Millepertuis perforé [Herbe à mille trous]	*Hypericum perforatum* L.	I	C	LC	
Molène bouillon-blanc [Bouillon blanc]	*Verbascum thapsus* L.	I	C	LC	
Morelle indéterminée	*Solanum sp.*	-	-	-	
Mouron des oiseaux	*Stellaria media* (L.) Vill.	I	CC	LC	
Moutarde des champs	*Sinapis arvensis* L.	I	CC	LC	
Myosotis des marais	*Myosotis scorpioides* L.	I	C	LC	
Noisetier commun [Noisetier ; Coudrier]	*Corylus avellana* L.	I	CC	LC	
Odontite rouge	*Odontites vernus* (Bellardi) Dum.	I	C	LC	
Orme champêtre	*Ulmus minor* Mill.	I(NH)	CC[?]	LC	
Orpin âcre	*Sedum acre* L.	I	AC	LC	
Ortie dioïque [Grande ortie]	*Urtica dioica* L.	I	CC	LC	
Panais commun	*Pastinaca sativa* L.	I(C)	AC[R?]	LC	
Panicaut champêtre	***Eryngium campestre* L.**	**I**	**PC**	**LC**	**R1**
Pâquerette vivace	*Bellis perennis* L.	I(HC)	CC[C]	LC	
Patience à feuilles obtuses	*Rumex obtusifolius* L.	I	CC	LC	
Patience crépue	*Rumex crispus* L.	I	CC	LC	
Pâturin commun	*Poa trivialis* L.	I	CC	LC	
Pâturin des prés	*Poa pratensis* L.	I	CC	LC	
Pavot coquelicot [Grand coquelicot]	*Papaver rhoeas* L.	I	CC	LC	
Pervenche couchée [Petite pervenche]	*Vinca minor* L.	I	AC	LC	
Petite ciguë	*Aethusa cynapium* L.	I	C	LC	
Petite pimprenelle	*Sanguisorba minor* L.	I	AC	LC	
Peuplier noir	*Populus nigra* L.	H(I?NP)	?[CC]	NE	

Nom français	Nom scientifique	Stat.	RR	Men.	PR
Peuplier tremble [Tremble]	*Populus tremula* L.	I	C	LC	
Picride fausse-épervière	*Picris hieracioides* L.	I	C	LC	
Pissenlit indéterminé	*Taraxacum sp.*	-	-	-	
Plantain à larges feuilles	*Plantago major* L.	I	CC	LC	
Plantain d'eau	*Alisma plantago-aquatica* L.	I	C	LC	
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata* L.	I	CC	LC	
Platanthère des montagnes	***Platanthera chlorantha* L.**	**I**	**AC**	**LC**	**A2-6C1**
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata* L.	I	C	LC	
Potentille rampante	*Potentilla reptans* L.	I	CC	LCC	
Prêle des champs	*Equisetum arvense* L.	I	CC	LC	
Prunier épineux	*Prunus spinosa* L.	I	CC	LC	
Prunier merisier [Merisier]	*Prunus avium* (L.) L.	I(G)	C[AC]	LC	
Ravenelle	*Raphanus raphanistrum* L.	I	C	LC	
Ray-grass commun	*Lolium perenne* L.	I	CC	LC	
Renoncule âcre	*Ranunculus acris* L.	I	CC	LC	
Renoncule rampante [Pied-de-poule]	*Ranunculus repens* L.	I	CC	LC	
Renoncule scélérate	*Ranunculus sceleratus* L.	I	C	LC	
Renouée amphibie	*Persicaria amphibia (*L.) S.F. Gray	I	CC	LC	
Renouée à feuilles de patience	*Polygonum lapathifolium* L.	I	CC	LC	
Renouée des oiseaux	*Polygonum aviculare* L.	I	CC	LC	
Réséda gaude [Gaude]	*Reseda luteola* L.	I	C	LC	
Réséda jaune	*Reseda lutea* L.	I	C	LC	
Ronce indéterminée	*Rubus sp.*	-	-	-	
Roseau commun	*Phragmites australis* L.	I	C	LC	
Rosier des chiens	*Rosa canina* L.	I	CC	LC	
Salsifis des prés	*Tragopogon pratensis* L.	I	C	LC	
Sanicle d'Europe [Sanicle]	*Sanicula europaea* L.	I	AC	LC	
Saule blanc	*Salix alba* L. var. *alba*	I(PG)	C[AC?]	LC	
Saule cendré	*Salix cinerea* L.	I(C)	CC	LC	
Saule marsault	*Salix caprea* L.	I	CC	LC	
Sceau-de-Salomon multiflore [Muguet de serpent]	*Polygonatum multiflorum* (L.) All.	I	C	LC	
Scirpe des marais	*Eleocharis palustris* L.	I	AC	LC	
Séneçon commun	*Senecio vulgaris* L.	I	CC	LC	
Séneçon jacobée [Jacobée]	*Senecio jacobaea* L.	I	C	LC	
Shérardie des champs	*Sherardia arvensis* L.	I	AC	LC	
Silène blanche [Compagnon blanc]	*Silene latifolia* Poiret subsp. *alba* (Mill.) Greuter et Burdet	I	CC	LC	
Sisymbre officinal [Herbe aux chantres]	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.	I	CC	LC	
Sureau noir	*Sambucus nigra* L.	I(NSC)	CC[?]	LC	
Tabouret des champs	*Thlaspi arvense* L.	I	C	LC	
Tanaisie commune [Herbe aux vers]	*Tanacetum vulgare* L.	I(H)	CC[?]	LC	
Traînasse	*Polygonum aviculare* L.	I	CC	LC	
Trèfle des prés	*Trifolium pratense* L.	I(NG)	CC[C?]	LC	
Trèfle douteux	*Trifolium dubium* Sibth.	I	CC	LC	
Trèfle rampant [Trèfle blanc]	*Trifolium repens* L.	I(NG)	CC[C?]	LC	
Troène commun	*Ligustrum vulgare* L.	I(PH)	C[?]	LC	
Tussilage pas-d'âne [Tussilage]	*Tussilago farfara* L.	I	C	LC	
Véronique de Perse	*Veronica persica* Poiret	I	CC	LC	
Verveine officinale	*Verbena officinalis* L.	I	C	LC	
Vesce cultivée	*Vicia sativa* L.	I(SAG)	CC[R]	LC	
Vesce hérissée	*Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray	I	C	LC	
Violette de Reichenbach	*Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau	I	C	LC	
Viorne lantane [Mancienne]	*Viburnum lantana* L.	I	AC	LC	
Vrillée liseron [Faux-liseron]	*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love	I	CC	LC	
Vulpin des champs	*Alopecurus myosuroides* Huds.	I	CC	LC	
Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis* L.	I	C	LC	
Vulpin genouillé	*Alopecurus geniculatus* L.	I	C	LC	

Tableau 40 : Inventaire de la flore



Photographie 26 : Oiseaux nicheurs en milieux cultivés ouverts

3.4.3.4. Inventaire de la faune

Si pour les habitats naturels et les plantes, on étudie fort logiquement leur présence, leur distribution et leur statut uniquement dans le site d'implantation, voire le périmètre d'étude proche, pour les animaux, leur étude porte sur l'ensemble des périmètres emboîtés d'étude (site d'implantation, périmètres d'étude proche, intermédiaire, éloigné et très éloigné).

De ce fait, la taille minimale des espaces auxquels correspondent les guildes (assemblages) de la faune couvrent des centaines ou des milliers d'hectares, quand les stations de plantes et les associations végétales ne couvrent que quelques cm^2 à m^2.

On peut caractériser la faune du site d'étude par de grandes zoocoenoses correspondant aux guildes occupant les grands complexes d'habitats naturels décrits précédemment. Toutefois, les amplitudes écologiques des espèces animales recouvrant plusieurs grands types de milieux au cours de leur cycle biologique annuel ou journalier, les niches écologiques définies ici correspondent à des unités écologiques fonctionnelles (au sens de TAMISIER, 1981). Ainsi avons-nous regroupé toutes les espèces inféodées aux milieux ouverts en un seul ensemble.

Les sous-ensembles (guildes écologiques ou biocoenoses, BLONDEL, 1979) définis sont les suivants :

- la **faune des milieux ouverts** (cultures en openfield, espaces prairiaux, friches herbacées, accotements herbacés des talus, pelouses sur les accotements routiers) ; ces milieux et les communautés associées constituent, à l'échelle du projet, les seuls éléments présents dans le site d'implantation ;
- la **faune des milieux arborés** (boisements, fourrés naturels de recolonisation, haies et bocage) ; ces milieux et ces communautés ne sont présents qu'à partir du périmètre d'étude proche en dehors de quelques haies éparses ;
- la **faune des zones artificialisées et urbanisées** ; ces milieux et leurs communautés associées ne sont présents qu'à partir du périmètre d'étude proche ;
- et, enfin, la **faune des zones humides** ; ces milieux et ces communautés ne sont présents qu'à partir du périmètre d'étude éloigné.

3.4.3.4.1. La faune des milieux cultivés ouverts

C'est la communauté à la fois la plus remarquable et la plus représentative. En effet, les conditions locales très particulières (milieu très ouvert, conditions écologiques proches d'un milieu steppique –très froid en hiver, très chaud en été, généralement très sec,…-) ont permis le développement d'une guilde particulière et adaptée.

Oiseaux nicheurs

Pour les Oiseaux nicheurs, quelques espèces caractéristiques fréquentent le site : le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), la Perdrix grise (*Perdix perdix*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Corneille noire (*Corvus c. corone*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), le Bruant proyer (*Miliaria calandra)* et le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*).

Le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) n'a pas été trouvé nicheur sur le site ni en 2010/2011, ni en 2013/2014. Il niche toutefois à proximité et survole parfois le site d'implantation en chasse ou en transit.

Cf. Photographie 26

Oiseaux migrateurs et hivernants

Au cours de la période de recensement plusieurs espèces migratrices et hivernantes ont pu être mises en évidence dans les périmètres emboîtés d'étude : le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), l'Oie cendrée (*Anser anser*), la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), Autour des palombes (*Accipiter gentilis*), le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), le Faucon émerillon (*Falco columbarius*), la Perdrix grise (*Perdix perdix*), le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), la Mouette rieuse *(Larus ridibundus*), le Goéland cendré (*Larus canus*), le Goéland brun (*Larus fuscus*), le Goéland argenté (*Larus argentatus*), le Goéland leucophée (*Larus cachinnans*), l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), l'Alouette lulu (*Lulula arborea*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), le Pipit spioncelle (*Anthus spinoletta*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), le Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), la Grive litorne (*Turdus pilaris*), la Grive mauvis (*Turdus iliacus*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Merle à plastron (*Turdus torquatus*) la Grive musicienne (*Turdus philomelos*), la Grive draine (*Turdus viscivorus*), l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Pinson du Nord (*Fringilla montifringilla*), le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Serin cini (*Serinus serinus*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le (*Corvus frugilegus*), le Choucas des tours (*Corvus monedula*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), le Bruant proyer (*Miliaria calandra*), etc.

Ces oiseaux se posent en halte migratoire, plus ou moins longue, ou ne font que survoler les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien.

Cf. Photographie 27

Mammifères

La macro mammalofaune est typiquement assez pauvre et peu dense du fait de la prépondérance des grandes cultures et d'une fragmentation assez importante des milieux. Signalons la présence du Chevreuil (*Capreolus capreolus*), du Lièvre brun (*Lepus europaeus*), du Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et de la Taupe (*Talpa europaea*). Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) apparaît en lisière de boisements et dans les haies.

Parmi les prédateurs, signalons la présence du Renard roux (*Vulpes vulpes*), de l'Hermine (*Mustela erminea*) et de la Belette (*Mustela nivalis*).

Le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) et le Sanglier (*Sus scrofa*) font des apparitions régulières dans les plaines cultivées. Le Chevreuil fréquente occasionnellement toute l'année les cultures ouvertes, mais de façon très régulière en fin d'hiver quand les fourrages manquent en forêt.

Cf. Photographie 28

Chiroptères

Les Chauves-souris fréquentent très peu les cultures. On peut toutefois y contacter des individus en transit ou en chasse lors des chaudes nuits d'été (chasse des insectes lors des moissons, par exemple).

Nous n'avons contacté que la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en très faibles effectifs et plutôt en lisière des milieux favorables (boisements et zones habitées).

Espèces classées gibier

Les espèces comme l'Alouette des champs, la Perdrix grise, la Caille des blés, le Pigeon ramier, les grives et merles (Turdidés), le Chevreuil, le Lièvre d'Europe ou encore le Lapin de garenne présentent des enjeux dans le cadre d'une gestion et d'une exploitation cynégétiques.

Amphibiens et Reptiles

Les cultures ouvertes sont très peu favorables aux Amphibiens ainsi qu'aux Reptiles.

Insectes

Les cultures industrielles ouvertes sont peu favorables aux Insectes des groupes recherchés (Odonates, Orthoptères, Lépidoptères, Coléoptères saproxyliques).

Quelques espèces très communes de Papillons diurnes et d'Orthoptères fréquentent les cultures ouvertes (bandes de prairies fauchées le long des chemins d'exploitation principalement).

3.4.3.4.2. La faune des milieux arborés

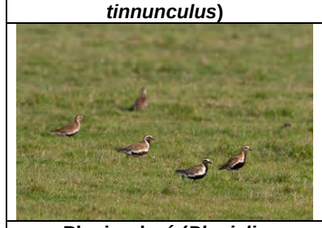
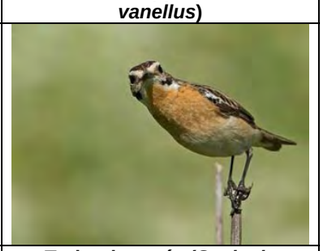
Ce milieu est quasi absent du site d'implantation à l'exception de micro bosquets aux lieux-dits « les Six Muids », « le Fonds d'Haucourt » et la « Fontaine au Corbeau ». Ces bosquets ne fonctionnent pas de manière optimale sur le plan écologique du fait de leur superficie très restreinte, de leur isolement écologique et de leur éloignement relatif les uns avec les autres.

Nous avons également inclus dans cette catégorie des milieux arborés, la faune des éléments ligneux semi-linéaires tels que les haies, les talus boisés (rideaux) et les arbres isolés. Le bocage prairial est une extension, sur le plan écologique, des milieux boisés. De même le semi-bocage urbain constitué par la périphérie et le cœur des villages entre dans la même typologie.

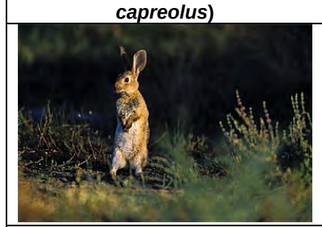
Oiseaux nicheurs

Les espèces typiques suivantes fréquentent les boisements.

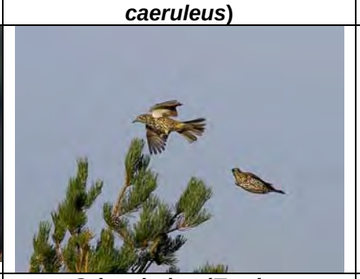
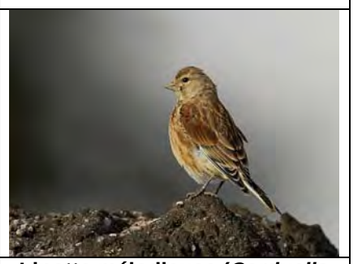
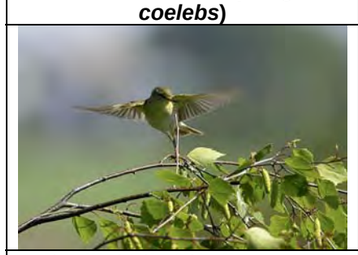
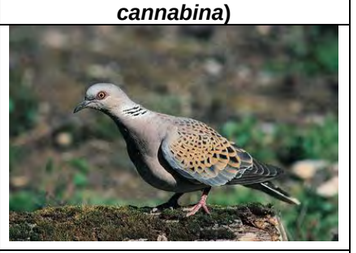
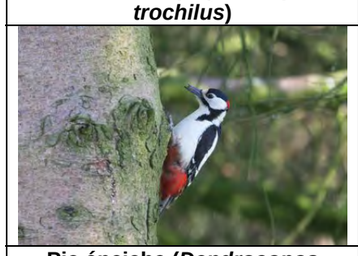
La Buse variable (*Buteo buteo*), la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), le Hibou moyen-duc (*Asio otus*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), le Coucou gris (*Cuculus canorus*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*) et le Pic vert

Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)	**Goéland cendré (*Larus canus*)**	**Mouette rieuse (*Croicocephalus ridibundus*)**
Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	**Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)**	**Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*).**
		
Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)	**Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)**	**Goéland brun (*Larus fuscus*)**
		
Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*)	**Tarier des prés (*Saxicola rubetra*)**	**Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)**

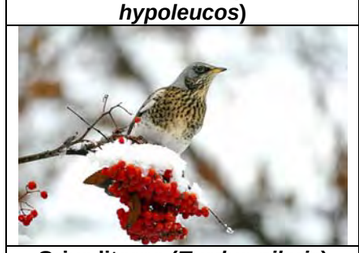
Photographie 27 : Oiseaux migrateurs et hivernants en milieux cultivés ouverts

Chevreuil (*Capreolus capreolus*)	**Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*)**	**Renard roux (*Vulpes vulpes*)**
		
Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	**Hermine (*Mustela erminea*)**	**Belette (*Mustela nivalis*)**

Photographie 28 : Mammifères en milieux cultivés ouverts

Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)	**Mésange bleue (*Parus caeruleus*)**	**Coucou gris (*Cuculus canorus*)**
		
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)	**Grive draine (*Turdus viscivorus*)**	**Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)**
		
Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*)	**Roitelet huppé (*Regulus regulus*)**	**Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)**
		
Pic épeiche (*Dendrocopos major*)	**Corbeau freux (*Corvus frugilegus*)**	**Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)**
Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)	**Buse variable (*Buteo buteo*)**	**Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)**

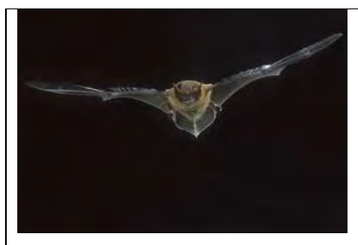
Photographie 29 : Oiseaux nicheurs en milieux arborés

Gobemouche noir (*Ficedula hypoleucos*)	**Pinson du Nord (*Fringilla montifringilla*)**	**Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)**
		
Grive litorne (*Turdus pilaris*)	**Grive mauvis (*Turdus iliacus*)**	**Merle noir (*Turdus merula*)**

Photographie 30 : Oiseaux migrateurs et hivernants en milieux arborés

Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	**Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)**	**Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)**
Chevreuil (*Capreolus capreolus*)	**Sanglier (*Sus scrofa*)**	**Lérot (*Eliomys quercinus*)**

Photographie 31 : Mammifères en milieux arborés

		
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	**Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*)**	**Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)**

Photographie 32 : Chiroptères en milieux arborés

(*Picus viridis*), constituent les espèces caractéristiques du cortège des non Passereaux.

Le Merle noir (*Turdus merula*), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*), la Grive draine (*Turdus viscivorus*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Mésange bleue (*Parus caeruleus*), la Mésange nonnette (*Parus palustris*) la Sittelle torchepot (*Sitta europaea*), le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Pouillot fitis (*Phylloscopus collybita*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), le Roitelet huppé (*Regulus regulus*), la Corneille noire (*Corvus corone*), le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), le Geai des chênes (*Garrulus glandarius)*, le Moineau friquet (*Passer montanus*), le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) forment la guilde des Passereaux.

Cf. Photographie 29

Oiseaux migrateurs et hivernants

En période migratoire, le cortège des Sylviidés est important, avec notamment la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Roitelet huppé (*Regulus regulus*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*),… Le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*) et le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleucos*) stationnent également dans les bois et en lisière au cours des haltes migratoires.

En période hivernale, le peuplement des Oiseaux forestiers est typiquement réduit à la fois en densité et en richesse spécifique.

Les espèces les plus abondantes sont le Pigeon ramier (*Columba palumbus*) et les Turdidés qui occupent les lisières pour s'alimenter ou les boisements pour dormir : Merle noir (*Turdus merula*), Grive musicienne (*Turdus philomelos*), Grive mauvis (*Turdus iliacus*), Grive litorne (*Turdus pilaris*), Grive draine (*Turdus viscivorus*).

Les autres espèces typiques comprennent également, en effectifs beaucoup plus faibles, l'Autour des palombes (*Accipiter gentilis*), l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*) et le Hibou moyen-duc (*Asio otus*).

Le cortège des Passereaux comporte principalement deux guildes :

- la guilde des insectivores qui fonctionne principalement en rondes mobiles erratiques sur de grandes superficies : Mésange charbonnière (*Parus major*), Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*),…
- la guilde des granivores compte le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Pinson du Nord (*Fringilla montifringilla*), le Grosbec cassenoyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) et le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

La Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) apparaît dans la plupart des boisements de belle surface associés à des zones de gagnage prairiales entre novembre et février.

Enfin, les Corvidés constituent un groupe assez important tant sur le plan des effectifs que sur le plan des fonctions écologiques assurées.

Cf. Photographie 30

Mammifères

Les espèces caractéristiques sont le Chevreuil (*Capreolus capreolus*), le Sanglier (*Sus scrofa*), le Lièvre brun (*Lepus europaeus*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), la Taupe d'Europe (*Talpa europaea*), l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Renard roux (*Vulpes vulpes*).

Le Blaireau (*Meles meles*) semble avoir disparu du secteur d'étude.

Cf. Photographie 31

Chiroptères

En chasse ou en transit, les espèces de Chauves-souris suivantes occupent les boisements : Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*) et des Murins sp. (*Myotis spp.*), comme le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)..

Nous n'avons sciemment pas recherché spécifiquement les Chiroptères arboricoles en période hivernale, compte tenu des risques de dérangement des animaux en hibernation et des enjeux très faibles à cette période.

Cf. Photographie 32

Orvet (*Anguis fragilis*)

Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*)

Photographie 33 : Amphibiens et reptiles en milieux arborés

Myrtil (*Maniola jurtina*)

Citron (*Gonepteryx rhamni*)

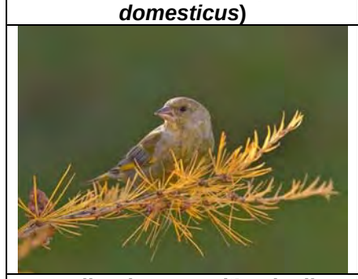
Tircis (*Pararge aegeria*)

Photographie 34 : Instectes en milieux arborés

Moineau domestique (*Passer domesticus*)

Moineau friquet (*Passer montanus*)

Martinet noir (*Apus apus*)



Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)

Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)

Pigeon ramier (*Columba palumbus*)

Photographie 35 : Oiseaux nicheurs en milieux urbanisés et artificialisés

klepton Grenouille verte s.l. (*Pelophylax* kl. *esculentus*)

Crapaud commun (*Bufo bufo*)

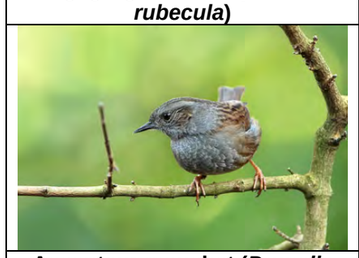
Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)

Photographie 36 : Amphibiens et reptiles en milieux urbanisés et artificialisés

Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)

Choucas des tours (*Corvus monedula*)

Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)



Accenteur mouchet (*Prunella modularis*)

Grive mauvis (*Turdus iliacus*)

Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*)

Photographie 37 : Oiseaux migrateurs et hivernants en milieux urbanisés et artificialisés

Paon du jour (*Inachis io*)

Robert-le-diable (*Polygonia c-album*)

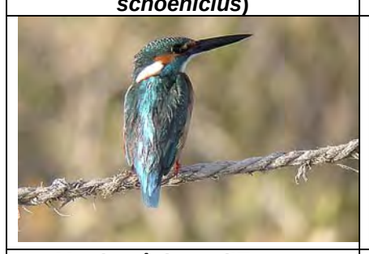
Belle dame (*Vanessa cardui*)

Photographie 38 : Insectes en milieux urbanisés et artificialisés

Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*)

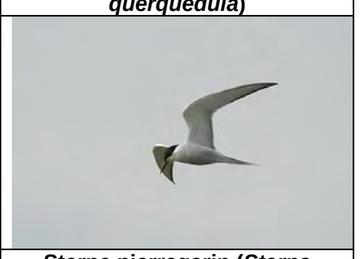
Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)



Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)

Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*)



Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*),

Photographie 39 : Oiseaux nicheurs en zones humides

Espèces classées gibier

Les espèces comme la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), le Pigeon ramier, les grives et merles (Turdidés), le Chevreuil, le Lièvre d'Europe ou encore le Lapin de garenne présentent des enjeux dans le cadre d'une gestion et d'une exploitation cynégétiques.

Amphibiens et Reptiles

Les boisements sont utilisés comme habitat d'estivage, terrain de chasse et zone d'hibernation par la plupart des Amphibiens occupant les rares plans d'eau.

Plusieurs espèces de Reptiles occupent les boisements périphériques : l'Orvet (*Anguis fragilis*) et le Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis)*.

Toutefois aucun contact n'a eu lieu dans le site d'implantation du projet éolien.

Cf. Photographie 33

Insectes

Généralement riches en Insectes, les écosystèmes boisés sont ici assez appauvris du fait leur superficie très réduite, de la forte proportion de peupliers localement, de leur isolement écologique, de la jeunesse de certains boisements récemment plantés et de leurs interactions négatives avec les milieux cultivés adjacents. Ils n'ont pas révélé la présence d'espèces d'Insectes remarquables ou patrimoniales.

Quelques espèces de Papillons diurnes et nocturnes communes ont été notées ici et là dans les zones boisées.

Cf. Photographie 34

3.4.3.4.3. La faune des espaces urbanisée et artificialisés

Oiseaux nicheurs

L'avifaune nicheuse comporte deux guildes principales :

- les espèces anthropophiles ou commensales : Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Merle noir (*Turdus merula*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Moineau domestique (*Passer domesticus*)…

- les espèces à caractère forestier qui trouvent, dans les jardins et le bocage des villages, des conditions écologiques proches des milieux boisés : Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), Hibou moyen-duc (*Asio otus*), Pigeon ramier (*Columba palumbus*), Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), Merle noir (*Turdus merula*), Grive musicienne (*Turdus philomelos*), Grive draine (*Turdus viscivorus*), l'Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina)*, Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), Corneille noire (*Corvus c. corone*), Pie bavarde (*Pica pica*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Serin cini (*Serinus serinus*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*),…

Cf. Photographie 35

Oiseaux migrateurs et hivernants

Le cortège hivernal rassemble beaucoup des espèces nicheuses car elle présente un caractère de semi-sédentarité en milieu urbain et périurbain. On retrouve ainsi :

- les espèces anthropophiles ou commensales : Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Corneille noire (*Corvus c. corone*), Merle noir (*Turdus merula*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*),…

- les espèces à caractère forestier qui trouvent, dans les jardins et le bocage périurbain, des conditions écologiques proches des milieux boisés : Merle noir (*Turdus merula*), Grive musicienne (*Turdus philomelos*), Grive draine (*Turdus viscivorus*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Mésange charbonnière (*Parus major)*, Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), Serin cini (*Serinus serinus*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*),…

Cf. Photographie 37

Mammifères

Les espèces caractéristiques sont le Renard roux (*Vulpes vulpes*), Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), la Taupe (*Talpa europaea*) et le Chat haret (*Felis catus*).

Chiroptères

Nous avons contacté la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) dans le bocage périurbain des villages et dans les zones bocagères relictuelles.

Espèces classées gibier

Les espèces classées gibier sont quasiment absentes de ces milieux (en dehors des Turdidés et de quelques Columbidés).

Amphibiens et Reptiles

On peut rencontrer le Crapaud commun (*Bufo bufo*) et le klepton Grenouille verte s.l. (*Pelophylax kl. esculenta*) dans les cellules bocagères internes ou périphériques aux villages, voire le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

Cf. Photographie 36

Insectes

Les insectes patrimoniaux ne trouvent pas d'habitats naturels favorables dans ces milieux. Quelques espèces de Papillons diurnes et nocturnes communes ont été notées dans les zones bocagères périurbaines (jardins, prairies,haies…).

Cf. Photographie 38

3.4.3.4.4. La faune des zones humides

Ce milieu est absent du site d'implantation. Ces habitats apparaissent un peu dans le périmètre d'étude intermédiaire (Caudry, Beauvois), dans le périmètre d'étude éloigné (vallée de l'Escaut) et surtout dans le périmètre très éloigné d'étude.

Oiseaux nicheurs

L'avifaune nicheuse ne comporte que le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) qui occupe quelques prairies humides fauche dans les vallées alluviales, ainsi que quelques cultures ouverts sur le plateau. Le Petit Gravelot (Charadrius dubius) est un nicheur irrégulier des zones de stockage ou de chargement des cultures.

L'avifaune nicheuse des périmètres d'étude éloigné et très éloigné est très remarquable. Parmi les espèces nicheuses, il faut signaler les espèces à caractère patrimonial suivantes : Butor étoilé (Botaurus stellaris), Blongios nain (Ixobrychus minutus), Héron bihoreau (Nycticorax nycticorax), Grande Aigrette (Casmerodius albus), Grand Cormoran (Phalacrocorax carbo), Grèbe à cou noir (Podiceps nigricollis), Héron cendré (Ardea cinerea), Cigogne blanche (Ciconia ciconia), Râle des genêts (Crex crex), Sterne naine (Sterna albifrons) , Sterne pierregarin (Sterna hirundo) et Busard des roseaux (Circus aeruginosus).

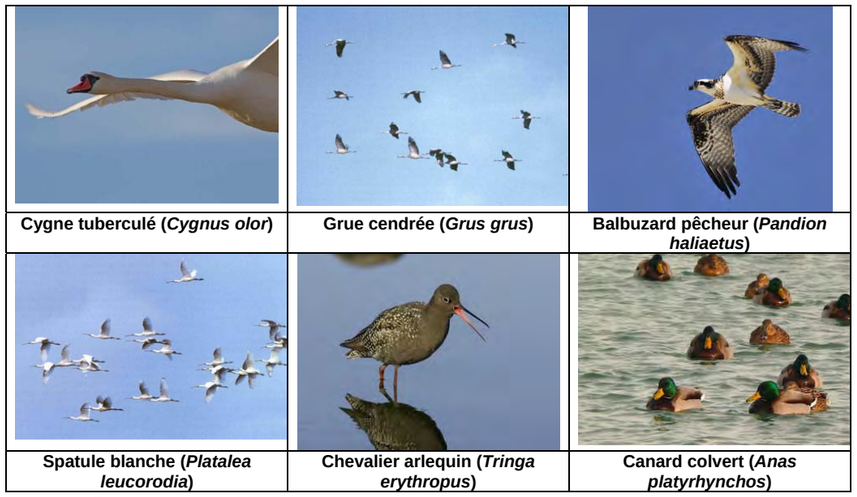
Le cortège des Anatidés est particulièrement développé avec le Cygne tuberculé (Cygnus olor), le Tadorne de Belon (Tadorna tadorna), le Canard chipeau (Anas strepera), le Canard souchet (Anas clypeata), le Canard colvert (Anas platyrhynchos), la Sarcelle d'été (Anas querquedula), la Sarcelle d'hiver (Anas crecca), le Fuligule morillon (Aythya fuligula) et le Fuligule milouin (Aythya ferina).

Pour les Limicoles, l'Avocette élégante (Recurvirostra avosetta), l'Échasse blanche (Himantopus himantopus), le Vanneau huppé (Vanellus vanellus) et le Petit Gravelot (Charadrius dubius) sont des nicheurs réguliers à assez réguliers du périmètre d'étude très éloigné. Des espèces plus communes sont également présentes comme le Grèbe castagneux (Tachybaptus ruficollis), le Grèbe huppé (Podiceps cristatus), le Râle d'eau (Rallus aquaticus), la Gallinule poule-d'eau (Gallinula chloropus), la Foulque macroule (Fulica atra) et le Martin-pêcheur d'Europe (Alcedo atthis).

Le cortège des Passereaux paludicoles est assez bien développé avec la Rousserolle effarvatte (Acrocephalus scirpaceus), la Rousserolle verderolle (Acrocephalus palustris), le Phragmite des joncs (Acrocephalus schoenobaenus), la Bouscarle de Cetti (Cettia cetti), la Gorgebleue à miroir (Luscinia svecica), la Locustelle luscinioïde (Locustella luscinioides), la Locustelle tachetée (Locustella naevia) et le Bruant des roseaux (Emberiza schoeniclus).

Quelques espèces des boisements humides, notamment dans les saulaies, sont également présentes : le Coucou gris (Cuculus canorus), le Pigeon ramier (Columba palumbus), la Tourterelle des bois (Streptopelia turtur), le Rossignol philomèle (Luscinia megarhynchos), le Pouillot véloce (Phylloscopus collybita), le Pouillot fitis (Phylloscopus trochilus), la Fauvette à tête noire (Sylvia atricapilla), la Fauvette des jardins (Sylvia borin), la Fauvette grisette (Sylvia communis), la Mésange boréale (Parus montanus) et la Mésange à longue queue (Aegithalos caudatus).

Cf. Photographie 39



Cygne tuberculé (*Cygnus olor*)	Grue cendrée (*Grus grus*)	Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)
Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)	Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)	Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)

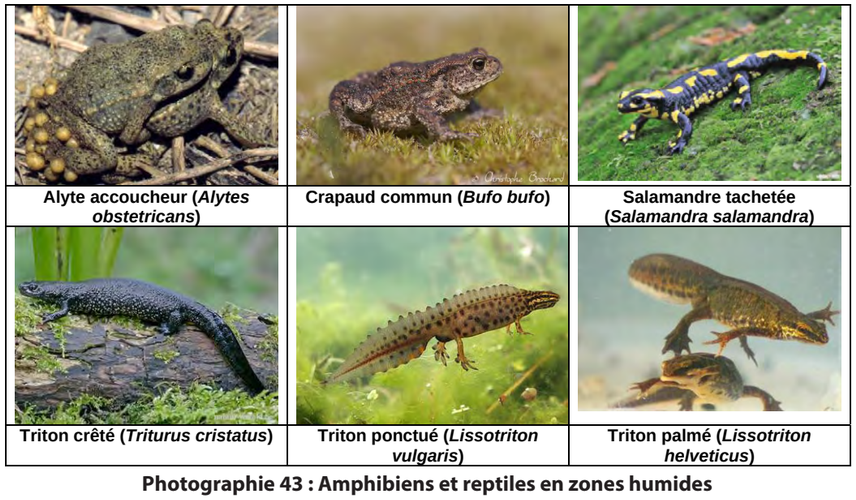
Photographie 40 : Oiseaux migrateurs et hivernant en zones humides

Putois (*Mustela putorius*)	Campagnol terrestre (*Arvicola amphibius*)	Rat musqué (*Ondatra zibethicus*)

Photographie 41 : Mammifères en zones humides

Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*)	Vespertilion des marais (*Myotis dasycneme*)	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

Photographie 42 : Chiroptères en zones humides



Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)	Crapaud commun (*Bufo bufo*)	Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)
Triton crêté (*Triturus cristatus*)	Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)	Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)

Photographie 43 : Amphibiens et reptiles en zones humides

Oiseaux migrateurs et hivernants

En période migratoire et en hivernage, les zones humides du périmètre d'étude éloigné constituent de véritables refuges pour la faune aquatique migratrice qui traverse le Nord – Pas-de-Calais, notamment les arides plateaux cultivés.

Ce sont donc des milliers d'individus qui se servent de ces zones humides comme de relais (corridors biologiques à structure en gué), soit pour se reposer, soit pour s'alimenter, soit pour y passer une partie de la saison hivernale.

On y observe alors un cortège très riche et diversifié composé de Limicoles (Vanneau huppé, Pluvier doré, chevaliers, bécassines, bécasseaux, barges, courlis), d'Anatidés (canards, sarcelles) et de Passereaux paludicoles (Bruant des roseaux (Emberiza schoeniclus)).

Plusieurs espèces de rapaces viennent compléter cet inventaire notamment en période migratoire : Bondrée apivore (Pernis apivorus), Buse variable (Buteo buteo), Épervier d'Europe (Accipiter nisus), Busard Saint-Martin (Circus cyaneus), Busard des roseaux (Circus aeruginosus), Faucon émerillon (Falco columbarius), Faucon hobereau (Falco subbuteo), Faucon pèlerin (Falco peregrinus), Balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus),…

Le Plongeon catmarin (Gavia stellata), la Cigogne blanche (Ciconia ciconia), la Cigogne noire (Ciconia nigra), l'Aigrette garzette (Egretta garzetta), la Grande Aigrette (Egretta alba), l'Oie cendrée (Anser anser), le Harle bièvre (Mergus merganser), le Harle huppé (Mergus serrator), le Harle piette (Mergus albellus), le Garrot à œil d'or (Bucephala clangula), le Butor étoilé (Botaurus stellaris), le Blongios nain (Ixobrychus minutus), le Héron cendré (Ardea cinerea), le Héron pourpré (Ardea purpurea), la Spatule blanche (Platalea leucorodia), la Sterne pierregarin (Sterna hirundo), la Sterne naine (Sterna albifrons), la Guifette noire (Chlidonias niger), la Guifette moustac (Chlidonias hybridus), la Mouette rieuse (Croicocephalus ridibundus), la Mouette pygmée (Larus minutus), la Mouette mélanocéphale (Larus melanocephalus), le Goéland cendré (Larus canus), le Goéland brun (Larus fuscus), le Goéland argenté (Larus argentatus), le Goéland leucophée (Larus michaellis), le Goéland pontique (Larus cachinnans), le Goéland marin (Larus marinus), le Hibou des marais (Asio flammeus) occupent les zones humides en halte migratoire ou en hivernage.

Cf. Photographie 40

Mammifères

Les espèces caractéristiques (absentes du périmètre d'étude proche) comprennent notamment le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le Campagnol terrestre (*Arvicola amphibius*) et le Putois (*Mustela putorius)*.

Cf. Photographie 41

Chiroptères

Seule la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) fréquente le site d'implantation, principalement en périphérie.

Nous avons contacté la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus), le Murin de Daubenton (Myotis daubentoni), la Sérotine commune (Eptesicus serotinus) et les Murin sp. (Myotis spp.) dans les zones humides des périmètres emboîtés d'étude.

Le Vespertilion des marais (Myotis dasycneme) et la Noctule commune (Nyctalus noctula) sont également connus des zones humides des périmètres d'étude éloigné et très éloigné.

Cf. Photographie 42

Espèces classées gibier

Les espèces classées gibier comportent beaucoup d'espèces appartenant aux Rallidés, Anatidés et Limicoles. Les zones humides constituent des habitats majeurs pour ces familles.

Amphibiens et Reptiles

On peut rencontrer la Rainette arboricole (Hyla arborea), l'Alyte accoucheur (Alytes obstetricans), le Crapaud commun (Bufo bufo) et le klepton Grenouille verte s.l. (Pelophylax kl. esculentus) dans les zones humides des périmètres emboîtés d'étude.

La Couleuvre à collier (Natrix natrix) est également ponctuellement présente.

Cf. Photographie 43

Insectes

Les insectes patrimoniaux ne trouvent pas d'habitats naturels favorables dans ces milieux.

Quelques espèces de Papillons diurnes et nocturnes communes ont été notées dans les zones bocagères périurbaines (jardins, prairies,haies…).

3.4.3.5. Identification des enjeux liés à la biodiversité

Déclaration de Rio sur l'environnement et de développement

Principe 1 :
Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature.
…/…

Principe 4 :
Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement et ne peut être considérée isolément.

3.4.3.5.1. Evaluation de la valeur patrimoniale des composantes de la biodiversité

Il existe plusieurs moyens d'approcher la valeur patrimoniale des milieux naturels et de leurs composantes biologiques.

Un certain nombre d'outils réglementaires, techniques ou scientifiques permettent de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces. Il devient alors possible, en utilisant des critères biologiques, réglementaires et patrimoniaux, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux correspondants.

On peut ainsi faire référence :

- **au statut réglementaire** : listes d'espèces protégées au niveau international, européen, national, et/ou régional
- **au statut de menace** :
  - dynamique des populations, des espèces et des aires de distribution,
  - listes rouges d'espèces menacées, aux échelles mondiale, nationale, voire régionale,
  - liste des espèces déterminantes des inventaires Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)
- **au statut de rareté :**
  - degrés de rareté chorologique des espèces aux échelles mondiale, européenne, nationale, régionale ou locale
  - rareté géographie (espèces localisées, aires disjointes, limite d'aire générale de répartition, ...)
- **au statut biologique :**
  - reproducteur, migrateur, hivernant, estivant, en transit,…
  - rareté génétique, épigénétique ou phylogénétique,
- **au statut biologique :**
  - espèces-clefs (espèces parapluie ou de espèce ressource) indispensables au bon fonctionnement de l'écosystème local
- **à la valeur anthropocentrique** :
  - des espèces concernées puissent présenter une valeur anthropocentrique du fait de leur utilisation traditionnelle, agricole ou de par leurs qualités esthétiques, récréatives, voire marchandes.

La simple énumération de ces différents critères montre que leur degré d'objectivité est variable et que leur utilisation nécessite la présence d'instruments de mesures (référentiels), c'est à dire de données récentes, complètes et fiables.

Cela se résume le plus souvent en dire d'experts, en tout ou partie de ces analyses.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, limitées pour certains taxons même les plus courants (Invertébrés,…), l'absence de statuts réglementaires, l'absence de listes rouges adaptées pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté de hiérarchiser les enjeux de manière scientifique et standardisée.

De ce fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective que celle relative à l'intérêt patrimonial : la définition des enjeux locaux de conservation.

3.4.3.5.2. Définition du caractère patrimonial

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat naturel est un préalable nécessaire à l'analyse des sensibilités écologiques d'un projet. Ce niveau est basé sur le caractère patrimonial des espèces et l'état des populations observées et, pour les habitats, sur leur appartenance aux habitats d'intérêt communautaire ou déterminants de ZNIEFF, croisée avec la typicité et l'état de conservation observés sur le site d'étude.

Les définitions suivantes seront adoptées dans la suite de l'étude.

Espèce ou habitat patrimonial : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Pour les espèces animales comme pour les espèces végétales, plusieurs paramètres ont été retenus pour leur attribuer une valeur patrimoniale. Ont été retenues comme telles les espèces qui présentent un statut de conservation défavorable à savoir les espèces qui appartiennent à une, au moins, des catégories suivantes :

- classes VU, EN, CR ou EX dans les différentes listes rouges ;
- espèce protégée (pour les plantes et les insectes).

Les espèces déterminantes de ZNIEFF, des réseaux de la SCAP ou du SRCE n'ont pas été retenues au niveau régional car la vocation de leur sélection n'est pas liée à des problématiques d'aménagement.

Le statut de protection ne prévaut pas systématiquement de la patrimonialité d'une espèce puisque certaine espèce protégée sont très communes (le Rougegorge familier (Erithacus rubecula) par exemple).

État de conservation d'une espèce : effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire. L'état de conservation sera considéré comme « favorable », lorsque les trois conditions suivantes sont remplies :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue, ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

État de conservation d'un habitat : l'évaluation de cet état de conservation se base sur les différences qui existent entre l'habitat observé et un état de référence de cet habitat, considéré comme optimal. Cet état de référence diffère en fonction des caractéristiques connues de chaque type habitat grâce à la bibliographie et l'expérience de terrain. Cet état est évalué à dire d'experts, sur des critères (ou indicateurs) connus dans la bibliographie pour être des traits typiques de l'habitat. Selon l'habitat en question, son bon état de conservation (de référence) se caractérise par des critères liés à la physionomie du couvert (milieu fermé/ouvert, hauteur de végétation, densité des ligneux, épaisseur de litière...) et à son cortège floristique (proportions de plantes annuelles, bulbeuses, ligneuses, carnivores, présence/absence d'espèces strictement liées à cet habitat et le caractérisant, cortège de plantes eutrophes/oligotrophes...). Ces traits permettent d'estimer indirectement le bon fonctionnement écologique du milieu (nature et richesse du sol en éléments nutritifs, type d'entretien fauche/pâturage, stabilité du substrat...).

En résumé, l'état de conservation favorable peut être décrit comme une situation dans laquelle un type d'habitat ou une espèce se porte suffisamment bien en termes qualitatifs et quantitatifs, et a de bonnes chances de continuer sur cette voie. Le fait qu'un habitat ou une espèce ne soit pas menacé(e) ne signifie pas nécessairement qu'il (elle) soit dans un état de conservation favorable.

Beaucoup d'espèces (notamment tous les Chiroptères, les Amphibiens et les Reptiles) sont protégées au niveau national. Ce statut ne permet donc pas de hiérarchiser réellement l'importance biologique des différentes espèces présentes sur un site donné. Il est donc important de procéder à une évaluation des enjeux pour chaque espèce contactée au regard des habitats présents sur la zone de projet.

Pour chaque espèce et chaque habitat, un niveau d'enjeu de conservation est donc attribué au niveau de la zone d'étude en fonction de :

- ses différents statuts de protection : listes de protection européenne, nationale et régionales ;
- son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique ;
- la taille et l'état des populations des espèces concernées sur les zones d'étude (pour les plantes, surface occupée, nombre d'individus, état sanitaire, dynamique ; pour les animaux, nombre d'individus, nombre de couples, dynamique,…);
- le statut biologique sur les zones d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui s'y reproduit) ;
- la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle

(liée à l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle, présence de stations à proximité, rareté et niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial).

Ainsi, l'enjeu de conservation d'une espèce au niveau des zones d'étude renseigne sur l'importance de la prise en compte de celle-ci pour la conservation de la population locale de l'espèce.

3.4.3.5.3. Synthèse sur les principaux référentiels utilisés

Référentiels de protection

Les principaux référentiels suivants ont été utilisés pour la biointerprétation légale des protections à différentes échelles juridiques, territoriales et administratives.

	Protection stricte		Directives européennes		Conventions internationales		
	Régionale	Nationale	Oiseaux	FFH	Washington	Berne	Bonn
Plantes	1991	1995		1992	1973		
Habitats naturels		2008 (zones humides)		1992	1973		
Mammifères		1995-2012		1992	1973	1979	1979
Oiseaux		2009	1979 / 2009		1973	1979	1979
Amphibiens		2007		1992	1973	1979	1979
Reptiles		2005-2007		1992	1973	1979	1979
Poissons		2004		1992	1973	1979	1979
Insectes		2007		1992	1973	1979	1979
Autres Invertébrés				1992	1973		
Mollusques		2007					

Tableau 41 : Référentiels de protection

Référentiels de menace

Les principaux référentiels suivants ont été utilisés pour la bioévaluation des menaces à différentes échelles territoriales et administratives.

	Listes rouges				Autres référentiels		
	Régionale	Nationale	Européenne	Mondiale	ZNIEFF	SCAP	SRCE
Flore Plantes	2011	1995-2012 (p)	2011	2009	2004	2011	2010
Orchidées		2009					
Flore vasculaire 1	2011	2012					
Bryophytes	En cours						
Habitats naturels	2010						
Faune	2011	1995-2012 (p)	2011	2009	2004	2011	2010
Mammifères	2000	2009	2007	2009	2009	2011	2010
Mammifères marins	2000	2009					
Oiseaux nicheurs	2000	2008	2004	2009	2009	2011	2010
Oiseaux non nicheurs		2011					
Oiseaux de passage		2011					
Amphibiens	2000 (en cours d' actualisation)	2008	2009	2009	2009	2011	2010
Reptiles	2000 (en cours d' actualisation)	2008	2009	2009	2009	2011	2010
Poissons (eau douce)		2009	2011	2009	2009	2011	2010
Poissons (requins,raies, chimères)		2013					
Insectes	Partielle	1994 (p)	2010 (p)	2009	2009	2011	2010
Lépidoptères	En cours	2012	2010				
Orthoptères		2004					
Odonates	2012	2009	2010				
Coléoptères saproxyliques			2010				
Autres Invertébrés				2009	2009	2011	2010
Crustacés (eau douce)		2012					
Mollusques		1994	2011				

Tableau 42 : Référentiels de menace

p : groupe partiellement évalué par le référentiel

3.4.3.5.4. Evaluation et interprétation des habitats naturels

Evaluation des habitats naturels

Évaluer la valeur patrimoniale des associations végétales, des écosystèmes et des paysages, est une entreprise assez délicate, car on ne dispose que de peu de données comparatives et synthétiques aux échelles nationale et régionale.

Référentiels

Échelle européenne :

- Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 25 (Commission européenne, 2003)

Échelle nationale :

- Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.
  - Tome 1. Habitats forestiers. Vol. 1 & 2. Bensettiti & al., 2004.
  - Tome 2. Habitats côtiers. Bensettiti & al., 2004.
  - Tome 3. Habitats humides. Bensettiti & al., 2000.
  - Tome 4. Habitats agropastoraux. Bensettiti & al., 2005.
- Programme de catégorisation des milieux naturels CATMINAT (JULVE, 1998)
- Prodome des végétations de France (Collectif, en cours).

Échelle régionale :

- Inventaire des végétations de la région Nord – Pas-de-Calais (2010).
- Catalogue des végétations forestières de la région Nord – Pas-de-Calais (2011).
- Catalogue des végétations des zones humides de la région Nord – Pas-de-Calais (2012).
- Projet ARCH de cartographie transfrontalière des habitats naturels France-Kent (ARCH, 2012[1]).

Bioévaluation

Les milieux naturels et semi-naturels inclus dans l'aire d'étude rapprochée du projet de parc éolien ne comportent pas d'habitats présentant ni un réel intérêt écologique, ni une grande diversité écologique.

Les habitats des cultures, très largement dominants au sein du périmètre d'étude, ne présentent en effet qu'un faible intérêt biologique.

Toutefois les éléments écopaysagers linéaires (talus, accotements, rideaux boisés) constituent un réseau de microsites favorables à la biodiversité et au fonctionnement écologique des agrosystèmes (sites refuges, corridors biologiques, micro niches écologiques particulières,…).

(1) ANONYME, 2012. Guide d'interprétation des habitats naturels ARCH, cartographie transfrontalière des habitats naturels Nord - Pas-de-Calais - Kent. Conseil régional du Nord - Pas-de-Calais, Lille, 178 p.

Interprétation légale des habitats naturels

Référentiels

Sous l'influence de pays membres actifs et concernés, la commission européenne a élaboré une Directive (la Directive 92/43 CEE, dite Directive Habitats) qui tente de prendre en compte ces aspects de manière réglementaire, à travers la mise en place du futur réseau NATURA 2000. Cette prise en compte de la valeur patrimoniale aux échelles écosystémiques et paysagères repose sur la notion d'habitat définie comme (article 1er b) *«des zones terrestres ou aquatiques se distinguant par leurs caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi naturelles»*.

Interprétation légale des habitats naturels

Aucun habitat d'intérêt communautaire, c'est-à-dire inscrit à l'annexe 1 de la Directive Habitats 92/43 CEE n'a été recensé dans le site d'implantation.

Interprétation légale des zones humides

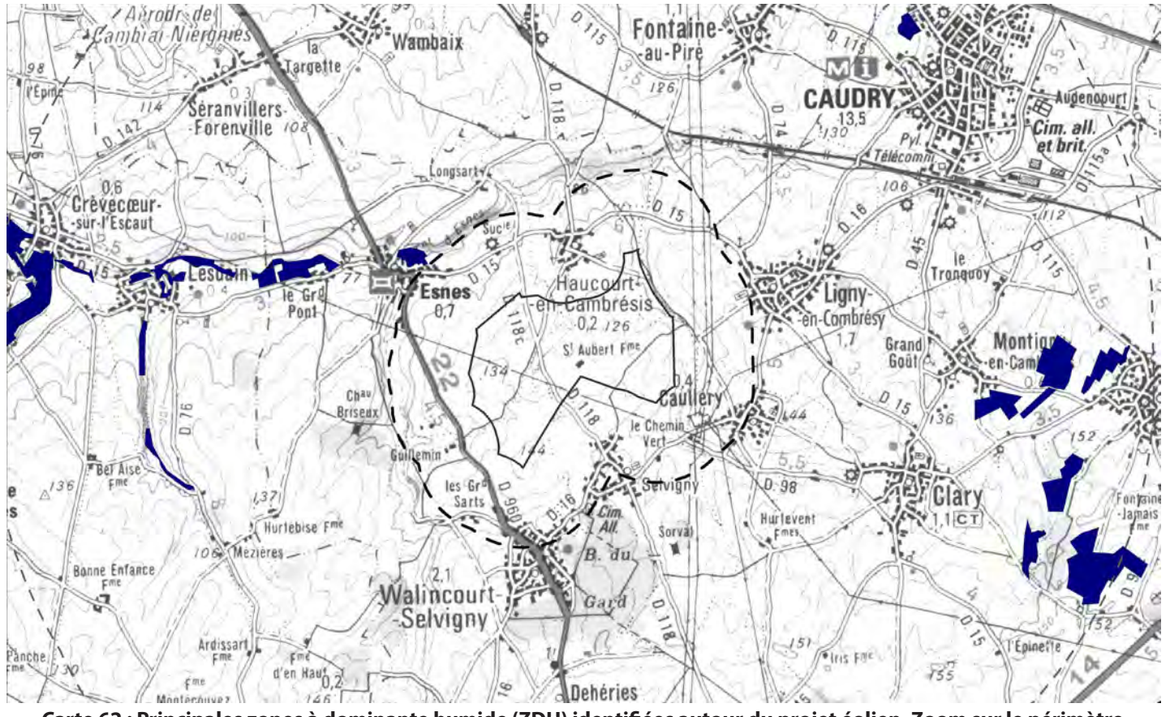
Afin de s'assurer de la présence ou de l'absence de zones humides, le porteur du projet éolien a vérifié sur le terrain la nature et la composition des habitats naturels par rapport aux référentiels existants.

La méthode d'étude et de délimitation des zones humides a été conforme aux textes en vigueur, à savoir :

- l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement,
- l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement,
- la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Les plus proches zones à dominante humide (ZDH) sont des prairies humides de la vallée de la Warnelle à Esnes.

Aucun habitat considéré comme zone humide, c'est-à-dire inscrit à l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, n'a été mis en évidence dans l'aire d'implantation du projet éolien.



Carte 62 : Principales zones à dominante humide (ZDH) identifiées autour du projet éolien. Zoom sur le périmètre d'étude proche.

Source : Agence de l'eau Artois – Picardie (AEAP)

3.4.3.5.5. Evaluation et interprétation de la flore

Bioévaluation de la flore

Référentiels

La bioévaluation de la flore vise à mettre en évidence, à partir de la liste des espèces végétales recensées, celles qui sont remarquables, c'est-à-dire :

- les espèces protégées au niveau régional et national (voire infra) ;

et/ou

- les espèces considérées comme d'intérêt patrimonial à l'échelle de la région selon TOUSSAINT (Coord) (2011) ;

et/ou

- les espèces menacées, c'est-à-dire celles considérées comme vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction à l'échelle de la région selon HENDOUX et al. (2001) et TOUSSAINT (Coord) (2011) ;
- et, enfin, les espèces considérées comme déterminantes pour la délimitation des ZNIEFF.

En outre, les référentiels suivants ont été compulsés.

Échelle mondiale :

- Red list of threatened species. A global species assessment. UICN, 2009 & 2018.

Échelle européenne :

- COMITÉ DES PLANTES MENACÉES, 1983. - Liste des plantes rares, menacées et endémiques en Europe (édition 1982). Collection Sauvegarde de la Nature, 27, Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. : 357 p. Strasbourg.
- Listes des espèces de plantes inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.
- Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N. and Lansdown, R.V. 2011. *European Red List of Vascular Plants.* Luxembourg : Publications Office of the European Union.

Échelle nationale :

- Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1. Espèces prioritaires. OLIVIER & al., 1995.
- UICN, FCBN & MNHN, 2012. Flore vasculaire de France métropolitaine. Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. http://www.fcbn.fr/consultation-livre-rouge
- Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de Métropole: UICN France. 2018

Échelle régionale :

- Inventaire de la flore vasculaire du Nord- Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts» - TOUSSAINT (coord.), 2011.
- Liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF dans le Nord - Pas-de-Calais. CSRPN Nord – Pas-de-Calais (Coord), 2004.
- Plantes protégées et menacées de la région Nord Pas-de-Calais (TOUSSAINT, VALET & al. 2011).

Afin de s'assurer de la présence ou de l'absence de zones humides, le porteur du projet éolien a vérifié sur le terrain l'éventuelle présence de plantes susceptibles inscrites aux référentiels existants susceptibles de définir la présence de zones humides.

La méthode d'étude et de délimitation des zones humides a été conforme aux textes en vigueur, à savoir :

Échelle nationale :

- Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement,

Échelle régionale :

- Inventaire de la flore vasculaire du Nord - Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts» - TOUSSAINT (coord.), 2011.

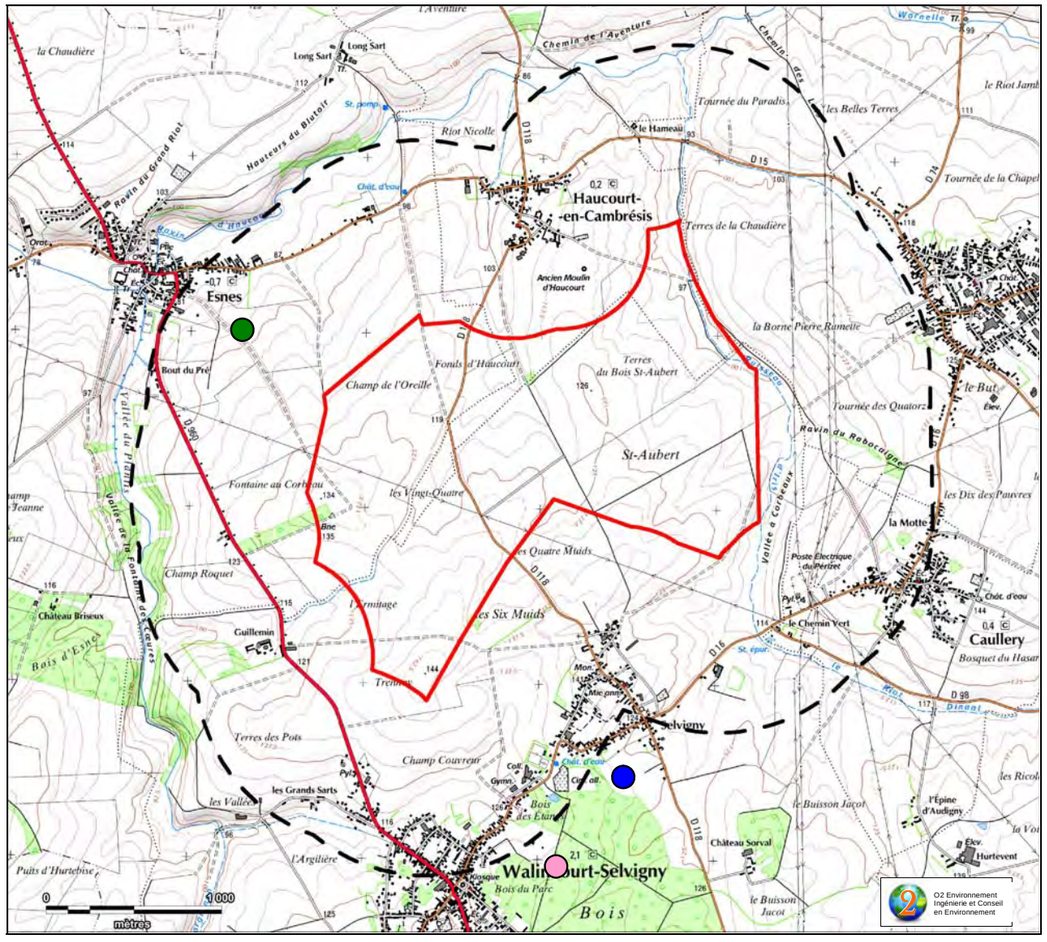
Bioévaluation patrimoniale de la flore

Les éoliennes en projet étant très strictement localisées dans les zones les plus ouvertes donc au sein des cultures industrielles, l'intérêt floristique apparaît globalement très faible.

Photographie 44 : Panicaut des champs (*Eryngium campestre)*

Photographie 45 : Platanthère des montagnes (*Plantanthera chloranta*)

Photographie 46 : Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non –scripta*)



●	Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*)
●	Platanthère des montagnes (Plantanthera chlorantha)
●	Jacinthe des bois (Hyacintoides non-scripta)

●	Observations directes
■	Données bibliographiques
▼	Végétaux probablement plantés ou échappés de jardins

Carte 63 : Localisation des stations d'espèces végétales protégées

En effet, ces milieux ne sont globalement pas propices au développement d'espèces végétales d'intérêt patrimonial.

Aucune espèce présentant un statut de rareté ou de menace très élevé n'a ainsi été relevée dans le site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert.

Précisons tout d'abord qu'aucune espèce végétale ne fait partie de la Liste rouge des espèces menacées dans le Nord - Pas-de-Calais.

Liste des espèces végétales remarquables du périmètre d'étude proche :

Nom français	Nom scientifique	Niveau de rareté régionale
Panicaut champêtre	*Eryngium campestre*	Peu commun

Le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*) a été découvert, classiquement sur un talus calcaire assez raide. C'est une espèce considérée comme peu commune et protégée dans le Nord – Pas-de-Calais (voir chapitre suivant sur les espèces protégées).

Interprétation légale de la flore

Référentiels

Deux listes de protection existent pour ce qui concerne la flore :

- la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Arrêté du 20 janvier 1982, publié au JORF du 13 mai 1982, modifié par l'Arrêté du 15 septembre 1982, publié au JORF du 22 septembre 1982 et par l'Arrêté du 31 août 1995 publié au JORF du 17 octobre 1995) ;
- la liste des espèces végétales protégées en région Nord - Pas-de-Calais complétant la liste nationale (Arrêté du 1er avril 1991, publié au J.O. du 17 mai 1991).

Interprétation légale de la flore

Une seule espèce végétale protégée a été détectée dans le périmètre d'étude proche du projet éolien du Bois de St-Aubert. Par ailleurs, deux autres espèces végétales sont protégées partiellement pour le commerce et la cueillette.

Aucune station d'espèces végétales protégée n'a été mise en évidence au cours de cette étude dans le site d'implantation du projet éolien.

Du fait de leur localisation sur un talus élevé et en dehors des accès prévus pour le chantier, cette station d'espèce végétale protégée ne sera pas détruite, ni même menacée par le projet éolien (voir chapitre dédié).

En conséquence, aucun dossier de demande de dérogation exceptionnelle aux articles L. 411-1 et 411-2 du Code de l'environnement ne sera donc à établir.

Liste des espèces végétales protégées du périmètre d'étude proche :

Nom français	Nom scientifique	Niveau de protection
Panicaut champêtre	*Eryngium campestre*	Régionale
Platanthère des montagnes	*Platanthera chlorantha*	A2-6 C1
Jacinthe des bois	*Hyacintoides non-scripta*	Cueillette réglementée

Le Panicaut champêtre est une espèce protégée à l'échelle de la région Hauts-de-France. Il est considéré peu commun et non menacé dans la région Hauts-de-France (anciennement Nord – Pas-de-Calais) (TOUSSAINT, VALET & al., 2011). La station de cette espèce protégée ne sera pas affectée par le projet éolien.

Cf. Photographie 44

La Platanthère des montagnes (*Platanthera chloranta*) est une espèce d'Orchidée considérée assez commune. Elle est présente dans le bois du Gard, tout comme la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non –scripta*). Ces dernières espèces sont protégées partiellement par le droit français et le droit européen, en application du droit international (CITES, convention de Washington).

Les stations de ces espèces protégées (pour la cueillette et le commerce) ne seront pas affectées par le projet éolien.

Cf. Photographie 45

Ces espèces protégées ne sont pas directement concernées par l'installation des éoliennes du projet éolien du Bois de St-Aubert puisque l'implantation des machines prendra place en dehors des stations répertoriées.

Cf. Carte 63

Néanmoins, en phase de chantier, il sera nécessaire de prendre en compte leur présence afin de ne pas affecter les stations (travaux, accès, traitement, base de vie,…).

Enfin, aucune espèce protégée nationalement n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude.

De même, aucune plante n'est concernée par les annexes de la Directive européenne dite Directive Habitats (92/43 CEE) ou par la Convention de Berne (convention internationale).

Cf. Photographie 46

Interprétation légale de la flore des zones humides

Afin de s'assurer de la présence ou de l'absence de zones humides, le porteur du projet éolien a vérifié sur le terrain l'absence des espèces végétales inscrites à l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, susceptibles de caractériser des végétations de zones humides.

Aucune espèce présente dans l'aire d'implantation du projet ne correspond à ces critères. Le projet éolien n'est donc pas susceptible de nuire à ces espèces.

3.4.3.5.6. Evaluation et interprétation de la faune

Référentiels de bioévaluation de la faune

Très logiquement, le cadre de la bioévaluation suit le cadre réglementaire de la protection et se place à trois niveaux superposés : international, européen et national. Parfois, un niveau régional vient également préciser le statut local pour certains groupes connus (vertébrés). C'est plus rarement le cas que pour la flore en raison d'un niveau de connaissance moins approfondi.

Statut et listes rouges des espèces menacées dans le Monde

- BAILLIE, J.E.M. AND BUTCHER, E.R. 2012. Priceless or Worthless ?
- Baillie, J.E.M. and Groombridge, B. (compilers and editors), 1996. IUCN Red List of Threatened Animals. <http://www.iucnredlist.org>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000. – Threatened birds of the World. Lynx Edicions & BirdLife International, Barcelona & Cambridge, 852 p.
- COLLAR, N.J., CROSBY, M.J. & STATTERSFIELD, A.J. 1994. - Birds to watch 2 : the world list of threatened birds. BirdLife International Conservation Series N°4. Cambridge, U.K.
- Fisher, J., Simon, N., Vincent, J. Coolidge, H.J. and Scott, P., 1969. The Red Book: Wildlife in Danger. IUCN.
- Groombridge, B. (editor), 1993. 1994 IUCN Red List of Threatened Animals. world Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN and IUCN Species Survival Commision. 2011. Species on the Edge of Survival
- IUCN, 1964. A Preliminary List of Rare Mammals Including Those Believed to be Rare but Concerning Which Detailed Information is Still Lacking. IUCN Operations Intelligence Centre, Morges. Special Supplement to IUCN Bulletin (new series) No. 11.
- IUCN, 1964. List of Rare Birds, Including Those Thought to be So but of Which Detailed Information is Still Lacking (January 1964). the International Council for Bird Preservation in collaboration with the IUCN Survival Service Commission. Special Supplement to IUCN Bulletin (new series) No. 10.
- IUCN, 1964. Preliminary List of Rare Mammals and Birds: including those thought to be rare but of which detailed information is still lacking. Survival Service Commission of IUCN and the International Council for Bird Preservation. Section 12 The Launching of a New Ark. First Report of the World Wildlife Fund (edited by P. Scott).
- IUCN, 1986. 1986 IUCN Red List of Threatened Animals. Prepared by the IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN, 1988. 1988 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K. in association with the International Council for Bird Preservation. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN, 1990. 1990 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K. in association with the IUCN Species Survival Commision and the International Council for Bird Preservation. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN, 2000. Threatened Birds of the World. Lynx Edicions and BirdLife International.

- IUCN, 2009. Red list of threatened species. A global species assessment.
- IUCN, 2011. Turtles in Trouble : The World's 25+ Most Endangered Tortoises and Freshwater Turtles. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN, 2014. The IUCN Red list of threatened species. Strategic plan for 2013-2020. Version 2014.1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 July 2014.
- IUCN, 2014. The IUCN Red list of threatened species. Version 2014.1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 July 2014.
- IUCN, 2018. The IUCN Red list of threatened species. Version 2018. Mary Emanoil (Ed) in Association with IUCN-The World Conservation Union, 1994. Encyclopedia of Endangered Species. Gale Research, Detroit, MI.
- Mary Emanoil (Ed) in Association with IUCN-The World Conservation Union, 1994. Encyclopedia of Endangered Species. Gale Research, Detroit, MI.
- Oldfield, S., Lusty, C. and MacKinven, A. (compilers). 1998. The World List of Threatened Trees. World Conservation Monitoring Centre and IUCN. <http://www.iucnredlist.org>
- Rhodin, A.G.J., Walde, A.D., Horne, B.D., van Dijk, P.P., Blanck, T. and Hudson, R. (editors). Turtle Conservation Coalition. <http://www.iucnredlist.org>
- Robles Gil, P., Pérez Gil, R., Bolívar, A., Bräutigam, A., Jenkins, M., Rabb, G., Ceballos, G., Ehrlich, P., Bogan, A.E. and Dublin, H.T., 2001. The Red Book : The Extinction Crisis Face to Face. CEMEX, Mexico and IUCN.
- Stuart, S.N., Hoffmann, M., Chanson, J.S., Cox, N.A., Berridge, R.J., Ramani, P. and Young, B.E., 2008. Threatened Amphibians of the World. Lynx Edicions, IUCN and Conservation International, Arlington, Virginia, USA.
- Walter, K.S. and Gillett, H.J. (editors), 1998. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN. <http://www.iucnredlist.org>
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1990. - 1990 IUCN Red List of threatened animals. The World Conservation Union, Gland (CH), 192 p.
- Young, B.E., Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A. and Boucher, T.M., 2004. Disappearing Jewels : The Status of New World Amphibians. NatureServe, Conservation International and IUCN.

Statut et listes rouges des espèces menacées en Europe

- BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N. AND LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. IUCN. <http://www.iucnredlist.org>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004a. Birds in Europe 2.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004b. Birds in the European Union. A status assessment.
- CORBETT, K., 1989. – Conservation of European Reptiles and Amphibians. C. Helm, London,. 274 p.
- COX, N.A. AND TEMPLE, H.J. 2009. European Red List of Reptiles.
- CUTTELOD, A., SEDDON, M. AND NEUBERT, E., 2011. European Red List of Non-marine Molluscs. <http://www.iucnredlist.org>
- FREYHOF, J. AND BROOKS, E., 2011. European Red List of Freshwater Fishes. <http://www.iucnredlist.org>
- GASC, J.-P. & al., 2004. Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe.
- HAGEMEIJER. E.J.M & BLAIR. M.J (Editors), 1997. – The EBBC Atlas of European Breeding Birds : Their Distribution and Abundance. T & A.D Poyser, London. 903 p.
- IUCN, 1977. List of Rare, Threatened and Endemic Plants in Europe. Council of Europe and IUCN Conservation Monitoring Centre.
- IUCN, 1983. List of Rare, Threatened and Endemic Plants in Europe. Council of Europe and IUCN Conservation Monitoring Centre.
- KALKMAN, V.J., BOUDOT, J.-P., BERNARD, R., CONZE, K.-J., DE KNIJF, G., DYATLOVA, E., FERREIRA, S., JOVIĆ, M., OTT, J., RISERVATO, E. AND SAHLÉN, G. (COMP.), 2010. European Red List of Dragonflies.
- MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGANOWICZ, W., KRYSTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRAZLIK, V. & J. ZIMA (Editors), 1999. – The Atlas of European Mammals. T & A.D Poyser, London. 484 p.
- NIETO, A. AND ALEXANDER, K.N.A. (comp.) 2010. European Red List of Saproxylic Beetles.
- TEMPLE, H.J. AND COX, N.A. 2009. European Red List of Amphibians.
- TEMPLE, H.J. AND TERRY, A. 2007. The Status and Distribution of European Mammals.
- TUCKER, G. & M. HEATH (comp.), 1994 : Birds in Europe : their conservation status. BirdLife International, Cambridge, 600 p.
- VAN SWAAY, C., CUTTELOD, A., COLLINS, S., MAES, D., LOPEZ MUNGUIRA, M., ŠAŠIĆ, M., SETTELE,J., VEROVNIK, R.,
- VERSTRAEL, T., WARREN, M., WIEMERS, M. AND WYNHOF, I. (comp.), 2010. European Red List of Butterflies.
- WELLS & CHATFIELD,1992. Threatened non-marine molluscs of Europe.
- European Red List. Birds. EC & UICN. 2015.

Statut et listes rouges des espèces menacées dans le bassin méditerranéen

- ABDUL MALAK, D., LIVINGSTONE, S.R., POLLARD, D., POLIDORO, B.A., CUTTELOD, A., BARICHE, M., BILECENGLU, M., CARPENTER, K.E., COLLETTE, B.B., FRANCOUR, P., GOREN, M., HICHEM KARA, M., MASSUTI, E., PAPACONSTANTINOU, C. AND TUNESI, L. (comp), 2011. Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea.
- CAVANAGH, R.D. AND GIBSON, C., 2007. Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chonrichthyans) in the Mediterranean Sea.
- COX, N.A., CHANSON, J.S. AND STUART, S.N. (comp.), 2006. The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin.
- DE MONTMOLLIN, B. AND STRAHM, W. (EDS), 2005. The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them.
- DEL MAR OTERO, M. AND CONIGLIARO, M. (comp.), 2012. Marine Mammals and Sea Turtles of the Mediterranean and Black Seas (2012)
- IUCN Survival Service Commission, 1960. Rare Animals and Plants of the Mediterranean Region: A Symposium of the Survival Service.
- REVES, R.R. AND NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. (EDS), 2006. The Status and Distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea.
- RISERVATO, E., BOUDOT, J.-P., FERREIRA, S., JOVIĆ, M., KALKMAN, V.J., SCHNEIDER, W., SAMRAOUI, B. AND CUTTELOD, A. (comp.), 2009. The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin.
- SMITH, K.G. AND DARWALL, W.R.T. (comp. & ed.), 2006. The Status and Distribution of Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Basin.
- TEMPLE, H.J. AND CUTTELOD, A. (comp.), 2009. The Status and Distribution of Mediterranean Mammals.

Statut et listes rouges des espèces menacées en France

- Liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux de Métropole: UICN France & MNHN. 2016.
- Liste rouge des espèces menacées en France. Mammifères de Métropole: UICN France. 2017.
- Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de Métropole: UICN France. 2015.
- Liste rouge des espèces menacées en France. Poissons d'eau douce de Métropole: UICN France. 2009.
- Liste rouge des espèces menacées en France. Libellules de Métropole: UICN France. 2016.
- Liste rouge des espèces menacées en France. Ephémères de Métropole: UICN France. 2018
- Liste rouge des Orchidées de France métropolitaine (UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010).
- Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine, document provisoire (UICN France, MNHN & FCBN, 2012).
- Liste rouge nationale concernant les oiseaux nicheurs et hivernants : UICN France, MNHN, ONCFS & SEOF. 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Paris. 28 p.
- Liste rouge des Mammifères continentaux de France métropolitaine (2009) MNHN, UICN France, ONCFS & SPEFM. 2009.
- Liste rouge des Insectes de France métropolitaine (Guilbot, R. 1994).
- Liste rouge des Lépidoptères diurnes (DUPONT, 2001).
- Liste rouge des Papillons de jour de métropole (UICN - mars 2012)

- Liste rouge des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004).
- Liste rouge des Odonates (DOMMANGET & al., 2009).
- Liste rouge méditerranéenne des Odonates (RISERVATO & al., 2009)
- Liste rouge des Reptiles de France métropolitaine (2008) UICN France, MNHN & SHF. 2008.
- Liste rouge des Amphibiens de France métropolitaine (2008) UICN France, MNHN & SHF. 2008.
- Liste rouge des Poissons d'eau douce de métropole (UICN - décembre 2009)
- Liste rouge des Crustacés d'eau douce de métropole (MNHN & UICN - juin 2012)
- BOUCHET, P., 1994. Les Mollusques. pp 151-155 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- CASTANET. J & GUYETANT. R, 1989. - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. SHF, Paris, 191 p. DANTON, P. & M. BAFFRAY, 1995. - Inventaire des plantes protégées en France. A.F.C.E.V. / Nathan, Mulhouse, 293 p.
- DUGUET R., 2003. Les Amphibiens de France, de Belgique et du Luxembourg.
- DUQUET, M., 1994. Les Oiseaux. pp 44-74 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- FAYARD. A, 1984. – Atlas des mammifères sauvages de France. Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères, 299 p. GUILBOT, R., 1994. Les Insectes. pp 123-149 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- HAFFNER, P., 1994a. Les Amphibiens. pp 75-87 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- HAFFNER, P., 1994b. Les Reptiles. pp 88-99 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- KEITH, P., 1994. Les Poissons d'eau douce et marins. pp 100-119 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- KEITH, P., 1994. Les autres Invertébrés. pp 157-159 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- LAFRANCHIS, T., 2000. Les papillons de jour de France, de Belgique et du Luxembourg.
- MAURIN, H., (Dir.), 1994. - Inventaire de la faune menacée en France. Le Livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 176 p.
- ROCAMORA, G. & D. YEATMAN-BERTHELOT, 1999. - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherches de priorité. Populations, tendances, menaces, conservation.
- SAINT-GIRONS, M.-C., 1994. Les Mammifères. pp 18-43 in MAURIN, H. (Dir.) : Inventaire de la faune menacée en France. Le livre rouge. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 175 p.
- SARDET & DEFAUT, 2004. Les Orthoptères menacés en France.
- THIOLLAY, J.-M. & V. BRETAGNOLLE, 2004. Rapaces nicheurs de France.
- YEATMAN – BERTHELOT, D. & G. JARRY, 1991. - Atlas des Oiseaux de France en hiver.
- YEATMAN – BERTHELOT, D. & G. JARRY, 1994. – Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France (1985 – 1989).

Statut et listes rouges des espèces menacées en région

- CSRPN Nord – Pas-de-Calais (Coord), 2004. Liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF dans le Nord - Pas-de-Calais.
- COLLECTIF, 2011. Observatoire régional de la biodiversité. Bilan 2010 (ORB, 2011).
- COLLECTIF, 2012. Observatoire régional de la biodiversité. Bilan 2011 (ORB, 2012).
- COLLECTIF, 2013. Observatoire régional de la biodiversité. Bilan 2012 (ORB, 2013).
- COLLECTIF, 2014. Observatoire régional de la biodiversité. Bilan 2013 (ORB, 2014).
- FOURNIER. A, 2000. Les Mammifères de la région Nord – Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999.
- FOURNIER, A., KISZKA, J., COHEZ, V. & E. FERNANDEZ., 2000. – Liste rouge des Mammfières de la région Nord – Pas-de-Calais. p 8-14. in Préparation du livre rouge des espèces de vertébrés terrestres menacés. GON – DIREN - Région Nord-Pas-de-Calais. 25 p.
- GODIN, J. 2000. – Liste rouge provisoire des Amphibiens et des Reptiles de la région Nord – Pas-de-Calais. p 3-5. in Préparation du livre rouge des espèces de vertébrés terrestres menacés. GON – DIREN - Région Nord-Pas-de-Calais. 25 p.
- GODIN, J. & F. GODIN, 2001. – Distribution régionale des Amphibiens et Reptiles. Bilan des connaissances sur la répartition des Amphibiens et Reptiles de la région Nord-Pas-de-Calais.
- GODIN, J. 2002. – Degré de rareté, évolution de la distribution et particularités de l'herpétofaune de la région Nord – Pas-de-Calais. Bull. Soc. Hep. Fr. (2002) 104 : 16-35.
- RAEVEL, P. 1996. – Liste commentée et statut des Amphibiens et des Reptiles de la région Nord – Pas-de-Calais. in Bilan régional de la biodiversité du Nord – Pas-de-Calais. CBNBL - Région Nord-Pas-de-Calais. 350 p.
- RAEVEL, P. 1996. – Liste commentée et statut des Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais. in Bilan régional de la biodiversité du Nord – Pas-de-Calais. CBNBL - Région Nord-Pas-de-Calais. 350 p.
- RAEVEL, P. 1996. – Liste commentée et statut des Mammifères de la région Nord – Pas-de-Calais. in Bilan régional de la biodiversité du Nord – Pas-de-Calais. CBNBL - Région Nord-Pas-de-Calais. 350 p.
- RAEVEL, P. 1996. – Liste commentée et statut des Poissons de la région Nord – Pas-de-Calais. in Bilan régional de la biodiversité du Nord – Pas-de-Calais. CBNBL - Région Nord-Pas-de-Calais. 350 p.
- TOMBAL. J-Ch. (coord), 1996a. Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995.
- TOMBAL. J-Ch., 2000. – Liste rouge des Oiseaux nicheurs de la région Nord – Pas-de-Calais. p 8-14. in Préparation du livre rouge des espèces de vertébrés terrestres menacés. GON – DIREN - Région Nord-Pas-de-Calais. 25 p.
- G.O.N.N., 2015. Liste rouge des espèces menacées dans le Nord – Pas-de-Calais. Reptiles et Amphibiens. Lille, 7 p.
- G.O.N.N., 2017. Liste rouge des espèces menacées dans le Nord – Pas-de-Calais. Oiseaux nicheurs. Lille, 16 p.

Référentiels législatifs : cadre réglementaire de la protection de la faune

Actuellement, le cadre réglementaire de protection de la faune et de la flore se place à trois niveaux superposés : cadre international, cadre européen et cadre national.
Contrairement à la flore, il n'y a pas d'échelon régional ou départemental au niveau de la protection des espèces animales en région Hauts-de-France.

Conventions et textes internationaux

- **La convention du 23 juin 1979 dite « Convention de Bonn »** sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage et la décision du Conseil 82/461/CEE du 24 juin 1982 approuvant la convention ci-dessus (JOCE n°: L 210/10 du 19 juillet 1982).

Convention approuvée par la France -L. no: 89-1005 du 31 décembre 1989, J.O. du 2 janvier 1990.

  - **Annexe I :** espèces migratrices menacées, en danger d'extinction, nécessitant une protection immédiate
  - **Annexe II** : espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées

- **La convention du 19 septembre 1979 dite « Convention de Berne »** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe et la décision du Conseil 82/72/CEE du 3 décembre 1981 approuvant la convention ci-dessus (JOCE n°: L 38/1 du 10 février 1982).

Convention approuvée par la France -L. no: 89-1004 du 31 décembre 1989, JORF du 2 janvier 1990.

  - **Annexe I :** espèces de flore strictement protégées
  - **Annexe II :** espèces de faune strictement protégées
  - **Annexe III :** espèces de faune protégées
  - **Annexe IV :** moyens et méthodes de chasse et d'autres formes d'exploitation interdits

- **La convention du 3 mars 1973** sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), **dite « Convention de Washington »** (JORF du 17/09/1978; dernière modification JORF du 22/03/1996).

  - **Annexe I :** espèces menacées d'extinction pour lesquelles le commerce ne doit être autorisé que dans des conditions exceptionnelles.
  - **Annexe II :** espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé.
  - **Annexe III :** espèces qu'une partie contractante déclare soumise à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou

de restreindre leur exploitation.

Directives européennes

Par ailleurs, cette expertise écologique est conforme à la directive européenne 85/337/CEE, dite directive EIE, sur les études d'incidences, modifiée par la directive 97/11/CE et à la directive européenne 2001/42/CE, dite directive ESIE, sur l'évaluation stratégique des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement.

Enfin, ce dossier d'expertise écologique tient pour acquis les points soulevés par le Code de l'environnement au sujet de la mise à disposition des données de l'état initial de l'environnement par les services de l'État et de l'accès aux données, conformément à la convention d'Aarhus (ratifiée par la France le 8 juillet 2002).

Les principaux textes relatifs à la protection de la faune et de la flore au niveau européen sont (par ordre chronologique) :

- **La directive 79/409 du 2 avril 1979 « concernant la conservation des oiseaux sauvages »** (JOCE no: L.103 du 25 avril 1979).
  - **Annexe I :** espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat
  - **Annexe II :** espèces pouvant être chassées seulement dans les Etats membres pour lesquels elles sont mentionnées
  - **Annexe III - partie 1 :** espèces pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente et la mise en vente ne sont pas interdits pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis
  - **Annexe III - partie 2 :** espèces pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente et la mise en vente peuvent être autorisés par les Etats membres, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis
  - **Annexe IV :** moyens, installations ou méthodes de capture ou de mise à mal massive ou non sélective interdits
  - **Annexe V :** sujets de recherches et travaux

- **La directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 « concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages »** (JOCE no: L.206 du 22 juillet 1992).
  - **Annexe I :** types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
  - **Annexe II :** espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
  - **Annexe III :** critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme sites d'importance communautaire et désignés comme zones spéciales de conservation
  - **Annexe IV :** espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
  - **Annexe V :** espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
  - **Annexe VI :** méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits

- **Le règlement communautaire CITES (CEE) n° 3626/82 du Conseil du 03/12/82** relatif à l'application dans la communauté européenne de la CITES (modification JOCE du 10/03/1995).
  - **Annexe C1 :** espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'union européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles
  - **Annexe C2 :** espèces vulnérables dont le commerce est strictement réglementé

Législation nationale

La loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (JORF du 13 juillet et rect. JORF du 28 novembre 1976 / Code rural- articles L.200-1 et suivants).

Les principaux textes relatifs à la protection de la faune et de la flore au niveau national sont (par taxons) :

- **Pour les Mollusques : Arrêté du 23 avril 2007** fixant les listes de Mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- **Pour les Insectes : Arrêté du 23 avril 2007** fixant les listes des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- **Pour les Amphibiens et les Reptiles :**
  - o **Arrêté du 14 octobre 2005** « fixant la liste des tortues marines protégées sur l'ensemble du territoire « (JORF du 6 décembre 2005) ;
  - o **Arrêté du 19 novembre 2007** « fixant la liste des Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire « (JORF du 18 décembre 2007).
- **Pour les Oiseaux : Arrêté du 29 octobre 2009** « fixant la liste des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire » (JORF du 5 décembre 2009).
- **Pour les Mammifères :**
  - o **Arrêté du 27 mai 1995** « fixant la liste des Mammifères marins protégés sur le territoire national » (JORF du 1er octobre 1995).
  - o **Arrêté du 23 avril 2007** « fixant la liste des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire « (JORF du 10 mai 2007).
  - o **Arrêté du 15 septembre 2012** modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- **Pour les Poissons : Arrêté du 8 décembre 1988** « fixant la liste des espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national » (JORF du 22 décembre 1988).
- **Espèces classées gibier** : **Arrêté du 26 juin 1987** fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée sur le territoire européen de la France.
- **Espèces susceptibles d'être classées nuisibles** : **Arrêté du 30 septembre 1988,** modifié par l'arrêté du 21 mars 2002 puis rétabli par l'arrêté du 6 novembre 2002.

Protection régionale

Aucune espèces ni famille animale ne possède de statut de protection à l'échelle de la région Hauts-de-France.

Bioévaluation et interprétation légale de la faune

Bioévaluation et interprétation légale des Amphibiens et Reptiles

Toutes les espèces des Classes des Amphibiens et des Reptiles sont protégées sur le territoire français (par l'arrêté du 19 novembre 2007).

Deux espèces fréquentent l'aire d'implantation des éoliennes : il s'agit d'individus en dispersion et en estivage.

- Amphibiens :
  - Crapaud commun *(Bufo bufo)*
  - Grenouille rousse *(Rana temporaria)*

Cinq espèces fréquentent le périmètre d'étude proche : le cortège et les effectifs sont toutefois très faibles du fait de la superficie très réduite d'habitats favorables (bocage relictuel avec mares, boisements humides, étangs).

- Amphibiens :
  - Crapaud commun *(Bufo bufo)*
  - Grenouille rousse *(Rana temporaria)*
  - Grenouille verte s.l. [klepton] *(Pelophylax kl. esculenta)*
  - Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)
  - Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)

Plusieurs autres espèces d'Amphibiens et de Reptiles sont néanmoins présentes en périphérie du site de projet.

- Amphibiens :
  - Crapaud calamite *(Epidalea calamita)*
  - Grenouille de Lessona *(Pelophylax lessonae)*
  - Grenouille verte rieuse (*Rana (Pelophylax) ridibunda*) (espèces exotiques envahissantes (EEE))
  - Rainette arboricole *(Hyla arborea)*
  - Alyte accoucheur *(Alytes obstetricans)*
  - Pélodyte ponctué *(Pelodytes punctatus)*
  - Triton crêté *(Triturus cristatus)*
  - Triton alpestre *(Mesotriton alpestris)*
  - Triton ponctué *(Lissotriton vulgaris)*
- Reptiles :

- Couleuvre à collier *(Natrix natrix)*
- Orvet *(Anguis fragilis)*
- Lézard vivipare *(Lacerta vivipara)*

En effet, des milieux humides favorables aux Amphibiens et des boisements potentiellement favorables aux Reptiles existent dans les périmètres intermédiaire et éloigné ainsi que, dans une moindre mesure, dans le périmètre proche.

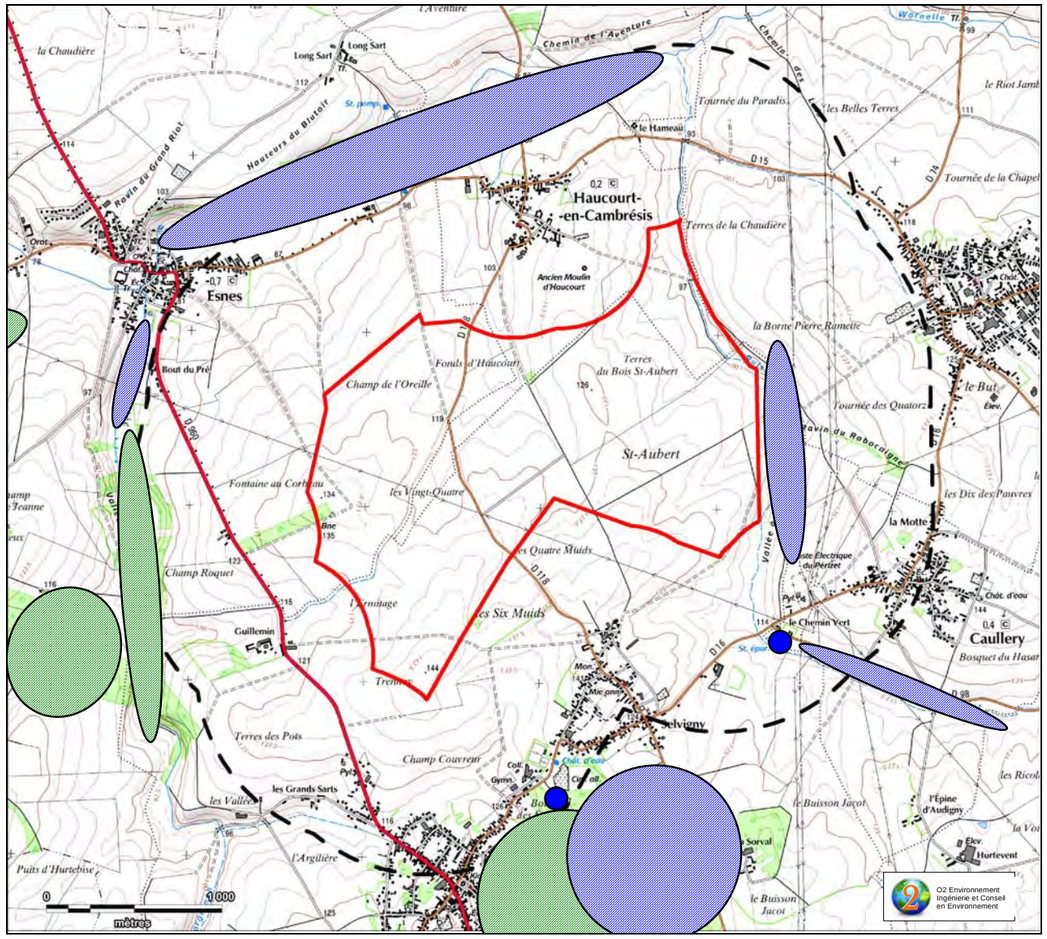
Les espèces présentes dans les périmètres emboîtés d'étude figurent en gras dans le tableau suivant.

Cf. Tableau 44

Légende :

Colonne 1	**Nom français**
Colonne 2	**Nom scientifique**
Colonne 3	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le site d'implantation**
R	Espèce résidente (présente toute l'année).
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables).
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain.
Colonne 4	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude proche**
R	Espèce résidente (présente toute l'année).
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables).
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain.
Colonne 5	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude intermédiaire**
R	Espèce résidente (présente toute l'année).
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables).
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain.
Colonne 6	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude éloigné**
R	Espèce résidente (présente toute l'année).
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables).
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain.
Colonne 7	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude très éloigné**
R	Espèce résidente (présente toute l'année).
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables).
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain.
Colonne 8	**Statut d'indigénat dans le Nord – Pas-de-Calais (d'après RAEVEL, 1996)**
A	Espèce signalée à l'état sauvage, y compris la frange maritime des 200 milles, depuis 1950 et dont l'origine naturelle ne fait pas de doute pour un individu au moins.
B	Espèce qui répond aux mêmes critères que la catégorie A, mais qui n'a pas été revue depuis 1950, ou dont l'origine naturelle d'au moins un individu n'a pu être établie depuis cette date.
C1	Espèce introduite ou échappée de captivité depuis plusieurs années, qui a fait souche et qui s'y maintient par sa propre reproduction en milieu naturel, sans apport supplémentaire d'origine humaine.
C2	Espèce introduite ou échappée de captivité hors de France, qui répond aux critères de la catégorie C1 et qui peut être observée lors de ses déplacements spontanés.
D1	Espèce dont l'origine naturelle est possible mais pas certaine, compte tenu des observations disponibles. Son installation a vraisemblablement été aidée par l'Homme ou bien il s'agit d'individus échappés de captivité.
D2	Espèce introduite à la suite de lâchers ou fait d'individus échappés de captivité, qui ont pu à l'occasion se reproduire naturellement, mais qui ne peuvent maintenir une population viable, dans une zone géographique bien définie, sans apports supplémentaires d'origine humaine.
Colonne 9	**Espèces considérées comme espèces exotiques envahissantes majeures (EEE)**
X	Espèces listées par la base de données mondiale GISD (Global Invasive Species Database) ou dans la base de données européenne DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe).

Colonne 10	**Espèces inscrites sur la liste rouge des Amphibiens et Reptiles du monde (UICN, 2009)**
RE	Espèces disparues.
CR	Espèces en danger critique.
EN	Espèces en danger.
VU	Espèces vulnérables.
NT	Espèces quasi menacées.
LC	Espèces de préoccupation mineure.
DD	Espèces au statut de menace indéterminé.
NA	Non applicable.
NE	Non évalué.
Colonne 11	**Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de France (d'après UICN / SHF, 2008)**
RE	Espèces disparues de métropole.
CR	Espèces en danger critique.
EN	Espèces en danger.
VU	Espèces vulnérables.
NT	Espèces quasi menacées.
LC	Espèces de préoccupation mineure.
DD	Espèces au statut de menace indéterminé.
NA	Non applicable.
NE	Non évalué.
Colonne 12	**Statut régional de menace des Mammifères dans le Nord - Pas-de-Calais (d'après GODIN, 2000 et 2002)**
E	Espèce d'occurrence exceptionnelle.
RR	Espèce très rare.
R	Espèce rare.
AR	Espèce assez rare.
PC	Espèce peu commune.
AC	Espèce assez commune.
C	Espèce commune.
CC	Espèce très commune.
Colonne 13	**Statut légal des espèces d'Amphibiens et de Reptiles en France : espèces protégées. Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire)**
A2	Espèces protégées totalement (relevant de l'article 2).
A3	Espèces protégées partiellement (relevant de l'article 3).
A4	Espèces protégées partiellement (relevant de l'article 4).
A5	Espèces protégées partiellement (relevant de l'article 5).
Colonne 14	**Espèces inscrites aux annexes de la Directive 92/43/CEE du Conseil «Environnement» des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (publiée au J.O.C.E. N° L206/7 du 22 juillet 1992)**
II	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
IV	Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection
V	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
Colonne 15	**Espèces protégées à l'échelle internationale. Berne.** Espèces inscrites aux annexes de la convention de Berne (décret d'application en France du 22 août 1990 N°90-756 paru au J.O. du 28 août 1990)
II	Espèces inscrites à l'Annexe II
III	Espèces inscrites à l'Annexe III



●	Habitats favorables aux Reptiles
/ / / /	Habitats linéaires favorables aux Reptiles
●	Habitats aquatiques favorables aux Amphibiens
/ / / /	Habitats terrestres favorables aux Amphibiens

Carte 64 : Localisation des sites favorables aux Amphibiens et aux Reptiles.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
		Présence							Menace			Protection			
Nom français	*Nom scientifique*	aires d'étude					SI	EEE	LR	LRN	NPdC	Prot	DH	Conv	Conv
		SI	PP	PI	PE	PTE			World	2008	2000	Fce	FF	Bern	Bonn
CLASSE DES AMPHIBIENS															
ORDRE DES URODELES															
Salamandres	***SALAMANDRIDAE***														
Salamandre tachetée	***Salamandra salamandra***		**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A3**		**III**	
Triton alpestre	***Ichtyosaura alpestris***			**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**C**	**A3**		**III**	
Triton crêté	***Triturus cristatus***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A2**	**II/IV**	**II**	
Triton marbré	*Triturus marmoratus*						D2		LC	LC	E	A2		II	
Triton palmé	***Lissotriton helveticus***		**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**C**	**A3**		**III**	
Triton ponctué	***Lissotriton vulgaris***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**C**	**A3**		**III**	
ORDRE DES ANOURES															
Sonneurs, alytes,…	***DISCOGLOSSIDAE***														
Alyte accoucheur	***Alytes obstetricans***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A2**	**IV**	**II**	
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*						**A**		**LC**	**VU**	**EX**	**A2**	**II/IV**	**II**	
Pélobates	***PELOBATIDAE***														
Pélobate brun	*Pelobates fuscus*						A		**LC**	**EN**	EX	A2	**IV**	II	
Pélodyte ponctué	***Pelodyte punctatus***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**PC**	**A3**		**III**	
Crapauds	***BUFONIDAE***														
Crapaud commun	***Bufo bufo***	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**C**	**A3**		**III**	
Crapaud calamite	***Bufo calamita***			**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A2**	**IV**	**II**	
Rainettes	***HYLIDAE***														
Rainette arboricole	***Hyla arborea***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**PC**	**A2**	**IV**	**II**	
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*						D2		LC	LC	E	A2	IV	II	
Grenouilles	***RANIDAE***														
Grenouille des champs	*Rana arvalis*						**A**		**LC**	**CR**	**E**	**A2**	**IV**	**II**	
Grenouille agile	*Rana dalmatina*						A					A2	IV	II	
Grenouille 'verte'	***Pelophylax kl. esculentus***		**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A5**	**V**	**III**	
Grenouille de Lessona	*Rana lessonae*						A		LC	NT	PC	A2	IV	III	
Grenouille de Perez	*Rana perezi*						**A**		**LC**	**NT**	NE	**A3**	V	**III**	
Grenouille rieuse	***Rana ridibunda***					**R**	**D2**		**LC**	**LC**	**AR**	**A3**	**V**	**III**	
Grenouille rousse	***Rana temporaria***	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**C**	**A5**	**V**	**III**	
Grenouille taureau (Ouaouaron)	*Lithobates catesbeianus*						D2	X	LC	NA	RR				
CLASSE DES REPTILES															
ORDRE DES SQUAMATA / sous-ordre des SAURIENS															
Lézards	***LACERTIDAE***														
Lézard des souches	*Lacerta agilis*						**A**		NE	LC	**EX**	**A2**	**IV**	**II**	
Lézard vivipare	***Lacerta vivipara***			**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AC**	**A3**		**III**	
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*						**D2**		**LC**	**LC**		**A2**		**III**	
Lézards	***PODARCIDAE***														
Lézard des murailles	***Podarcis muralis***					**R**	**A**		**LC**	**LC**	**AR**	**A2**	**IV**	**II**	
Orvets	***ANGUDAE***														
Orvet	***Anguis fragilis***			**R**	**R**	**R**	**A**		**NE**	**LC**	**AC**	**A3**		**III**	
Sous-ordre des OPHIDIENS															
Couleuvres	***COLUBRIDAE***														
Coronelle lisse	*Coronella austriaca*						**A**		NE	LC	**EX**	**A2**	**IV**	**II**	
Couleuvre à collier	***Natrix natrix***				**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**PC**	**A2**		**III**	
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*						D2		LC	LC		A3		III	
Vipères	***VIPERIDAE***														
Vipère péliade	*Vipera berus*						A		**LC**	**LC**	R	A4		III	
ORDRE DES TESTUDINES															
Tortues terrestres	***TESTUDINIDAE***														
Tortue grecque (maure)	*Testudo graeca*						D2		VU	NA		A2	II		
Tortues américaines	***EMYDIDAE***														
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*						A		NE	**EN**			II		
Trachémyde écrite	*Trachemys scripta*						D2	X	NT	NA					
Trachémyde à tempes rouges	***Trachemys s. elegans***					**R**	**D2**	**X**	**NT**	**NA**					
Trachémyde à ventre jaune	*Trachemys s. scripta*						D2	X	NT	NA					
Trachémyde de Troost	*Trachemys s. troostii*						D2	X	NT	NA					
Graptémyde pseudogéographique	*Grapemys pseudogeographica*								NE	NA					
Tortues marines	***CHELONIDAE Carettinae***														
Tortue de Kemp	*Lepidochelys kempii*						A		CR	NA					X

Colonne 16	**Espèces protégées à l'échelle internationale. Bonn.** Espèces inscrites dans la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, dite convention de Bonn (entrée en vigueur en France le 1er juillet 1990 par décret d'application N°90-962 du 23 octobre 1990, paru au J.O. du 30 octobre 1990)
I	Espèces inscrites à l'Annexe I
II	Espèces inscrites à l'Annexe II

Tableau 43 : Légende de la liste commentée des Amphibiens et Reptiles

Les milieux favorables aux Amphibiens et aux Reptiles feront l'objet de mesures de surveillance et de protection (balisage d'exclusion) pendant la phase de chantier dans le site d'implantation (plateformes et accès), voire de restauration écologique en cas de modification.

Busard cendré (*Circus pygargus*)

Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

Photographie 47 : Oiseaux nicheurs

Cf. Carte 64

Tableau 44 : Table de bioévaluation et d'interprétation légale des amphibiens et reptiles

Photographie 48 : Busard cendré en chasse dans les cultures ouvertes cliché © P. Raevel

Photographie 49 : Milieu ouvert de type steppique favorable aux busards et à quelques espèces compagnes

Bioévaluation et interprétation légale des Oiseaux nicheurs

Le peuplement est largement dominé par les espèces des zones ouvertes. Ces communautés sont très bien représentées à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais.

Toutefois plusieurs espèces remarquables sont nicheuses dans les périmètres emboîtés d'étude et leurs dépendances écologiques.

Cf. § «3.4.3.6. Fonctionnement écologique global du site», page 171

La valeur patrimoniale, d'un point de vue de l'avifaune, est assez forte dans l'aire d'étude globale en raison de la présence d'un peuplement remarquable de rapaces constitué notamment des trois espèces de busards : le Busard cendré *(Circus pygargus)* et le Busard Saint-Martin *(Circus cyaneus)* et le Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)*, dans une moindre mesure.

Ces trois rapaces figurent en effet à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Par ailleurs, le Busard cendré et le Busard des roseaux sont considérés comme « vulnérables » à l'échelle de la France en période de nidification (LPO / UICN, 2011). Au niveau réglementaire, elles sont toutes les trois considérées comme menacées au niveau européen puisqu'elles sont inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Enfin, le statut général de conservation du Busard Saint-Martin est considéré comme défavorable à l'échelle européenne, bien que sa population ne soit pas concentrée dans ce territoire (TUCKER & HEATH, 1994). D'après ces mêmes auteurs, cette espèce serait même fortement menacée en Europe puisqu'elle a été considérée comme vulnérable.

Les cultures ouvertes constituent des écosystèmes secondaires pour ces trois espèces depuis une trentaine d'années. En effet, les cultures ouvertes, au sein desquelles seront disposées les éoliennes, constituent des biotopes secondaires de substitution très recherchés par les busards, notamment le Busard cendré (Circus pygargus) qui ne niche plus ailleurs que dans ce milieu à l'échelle régionale.

Le Râle des genêts (*Crex crex*) est considéré comme « en danger » sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs de France (LPO / UICN, 2011).

Les espèces suivantes sont considérées comme « vulnérables » sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs de France (LPO/UICN, 2011).

- Pipit farlouse *(Anthus pratensis)*
- Tarier des prés *(Saxicola rubetra*)
- Hypolaïs ictérine *(Hippolais icterina)*
- Pouillot siffleur *(Phylloscopus sibilatrix)*
- Gobemouche gris *(Muscicapa striata)*
- Linotte mélodieuse *(Carduelis cannabina)*
- Bouvreuil pivoine *(Pyrrhula pyrrhula)*

Les espèces suivantes sont considérées comme « quasi menacées » sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs de France (LPO/UICN, 2011).

- Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)
- Fauvette grisette *(Sylvia communis)*
- Pouillot fitis *(Phylloscopus trochilus)*
- Mésange noire (*Parus ater*)
- Moineau friquet *(Passer montanus)*
- Bruant jaune *(Emberiza citrinella)*
- Bruant proyer *(Miliaria calandra*)

L'évaluation des effets potentiels sur ces espèces menacées sera réalisée dans un chapitre spécifique.

Au niveau légal, toutes les espèces nicheuses de l'aire d'étude sont protégées par la loi française (Arrêté ministériel du 17 avril 1981, modifié et complété par l'arrêté du 29 octobre 2009).

La taille des territoires des taxons les plus remarquables (busards notamment) qui sont des espèces à grand canton, dépasse largement le périmètre d'étude proche.

L'intérêt écologique et patrimonial est donc à considérer globalement pour le géotope de l'Artois – Cambrésis, non pas seulement pour l'aire d'étude proche.

L'implantation du parc éolien n'aura pas de conséquence majeure sur la survie des populations concernées (voir chapitre sur les effets du projet).

Cf. »4.3. Effets sur le milieu naturel», page 248

Bioévaluation et interprétation légale des Oiseaux en période internuptiale

Pour les espèces présentes en période internuptiale, le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), en milieu ouvert, et la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), en milieu forestier, présentent un intérêt patrimonial méritant mention.

Ces espèces sont inscrites à l'Annexe I de la directive Oiseaux 79/409 du 2 avril 1979.

Le peuplement est largement dominé par les espèces des zones ouvertes. Ces communautés sont assez bien représentées à l'échelle de la région Hauts-de-France (anciennement «Nord – Pas-de-Calais»).

Le Vanneau huppé accompagne la plupart du temps les rassemblements de Pluvier doré.

De plus, on peut estimer à peu près à 150 le nombre d'espèces d'oiseaux qui occupent ou survolent les périmètres emboîtés d'étude en période migratoire et hivernale.

L'implantation du parc éolien n'aura pas de conséquences majeures sur la survie des populations internuptiales, migratrices ou hivernantes concernées. La plupart des espèces qui occupent cette zone se rabattront sur les vastes zones de cultures ouvertes disponibles aux alentours (voir chapitre sur les effets du projet).

Il n'y aura donc pas de conséquences dommageables pour les espèces et leurs habitats au sens de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Cf. § « 4.3. Effets sur le milieu naturel»

Bioévaluation et interprétation légale globale des Oiseaux

Le tableau des pages suivantes dresse la liste des espèces contactées durant cette expertise (études O2 Environnement sur la période 2006-2014).

La distinction est faite (colonnes 3 à 7) entre les espèces fréquentant le site d'implantation du projet à proprement parler et celles occupant les aires d'étude emboîtées (proche, intermédiaire, éloignée et très éloignée).

Le statut biologique sur le territoire Français est ensuite précisé dans la colonne 8.

Le statut de menace est décrit entre les échelles nationale, européenne et mondiale, colonnes 9 à 15.

Enfin, le statut de protection est précisé aux échelles nationale, européenne et mondiale dans les colonnes 16 à 19.

Légende de la liste commentée des Oiseaux de l'aire d'étude globale :

La liste des espèces d'Oiseaux n'est plus présentée selon l'ordre systématique proposé par VOOUS (1973-1977) mais celle de SIBLEY et MONROE (1990), adaptée pour la France par la Commission de l'Avifaune française. La nomenclature française employée est celle qui a été arrêtée par la CAF (CAF, 2007). Les noms scientifiques sont essentiellement repris de VOOUS (op. cit.) et de la liste des Oiseaux du Monde (Howard & Moore, 1980) ; les corrections récentes de la British Ornithologist's Union ont été incorporées.

Colonne 1	**Nom français**
Colonne 2	**Nom scientifique**
Colonne 3	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le site d'implantation**
N	Espèce nicheuse. N(i) = nicheur introduit
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante
m	Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
H	Espèce hivernante
h	Espèce hivernante irrégulière
Colonne 4	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude proche**
N	Espèce nicheuse. N(i) = nicheur introduit
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante
m	Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
H	Espèce hivernante
h	Espèce hivernante irrégulière

Colonne 5	Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude intermédiaire
N	Espèce nicheuse. N(i) = nicheur introduit
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante
m	Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
H	Espèce hivernante
h	Espèce hivernante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
Colonne 6	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude éloigné**
N	Espèce nicheuse. N(i) = nicheur introduit
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante
m	Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
H	Espèce hivernante
h	Espèce hivernante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
Colonne 7	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude très éloigné**
N	Espèce nicheuse. N(i) = nicheur introduit
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante
m	Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
H	Espèce hivernante
h	Espèce hivernante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels
Colonne 8	**Statut biologique en France (d'après Commission de l'avifaune française, 2007)**
A	Espèce signalée à l'état sauvage, y compris la frange maritime des 200 milles, depuis 1950 et dont l'origine naturelle ne fait pas de doute pour un individu au moins
B	Espèce qui répond aux mêmes critères que la catégorie A, mais qui n'a pas été revue depuis 1950, ou dont l'origine naturelle d'au moins un individu n'a pu être établie depuis cette date
C1	Espèce introduite ou échappée de captivité depuis plusieurs années, qui a fait souche et qui s'y maintient par sa propre reproduction en milieu naturel, sans apport supplémentaire d'origine humaine
C2	Espèce introduite ou échappée de captivité hors de France, qui répond aux critères de la catégorie C1 et qui peut être observée lors de ses déplacements spontanés
D1	Espèce dont l'origine naturelle est possible mais pas certaine, compte tenu des observations disponibles. Son installation a vraisemblablement été aidée par l'Homme ou bien il s'agit d'individus échappés de captivité
D2	Espèce introduite à la suite de lâchers ou fait d'individus échappés de captivité, qui ont pu à l'occasion se reproduire naturellement, mais qui ne peuvent maintenir une population viable, dans une zone géographique bien définie, sans apports supplémentaires d'origine humaine
Colonne 9	**Espèces inscrites sur la liste rouge des Oiseaux du monde (UICN, 2018)**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger.
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée

Colonne 10	Espèces inscrites sur la liste rouge européenne (BIRDLIFE, 2015)
RE	Espèces disparues de métropole
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 11	**Espèces inscrites sur la liste rouge de l'Union européenne (BIRDLIFE, 2015)**
RE	Espèces disparues de métropole
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 12	**Liste rouge des Oiseaux nicheurs de France (d'après UICN 2016)**
RE	Espèces disparues de métropole
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 13	**Liste rouge des Oiseaux en période d'hivernage en France (d'après UICN 2016)**
RE	Espèces disparues de métropole
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 14	**Liste rouge des Oiseaux en période de passage migratoire en France (d'après UICN, 2016)**
RE	Espèces disparues de métropole
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées

LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 15	**Statut de menace européen**
1	Espèce globalement menacée
2	Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est défavorable
3	Espèce dont la population n'est pas concentrée en Europe mais dont le statut général de conservation est défavorable
4	Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est favorable

Colonne 16	**Statut de menace européen**
ED	**Espèce En Danger**. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants : 1- Population en fort déclin et effectifs inférieurs à 10 000 couples 2- Population en déclin modéré et effectifs inférieurs à 2 500 couples 3- Population non en déclin mais effectifs inférieurs à 250 couples
V	**Espèce Vulnérable**. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants 1- Population en fort déclin et effectifs > 10 000 couples ou 40 000 hivernants 2- Population en fort modéré et effectifs < 10 000 c. ou 10 000 hiv 3- Population non en déclin mais effectifs < 2 500 c. ou 10 000 hiv
R	**Espèce Rare**. Espèce non en déclin mais effectifs inférieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants
D	**Espèce en Déclin**. Espèce en déclin modéré et effectifs supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants
L	**Espèce Localisée**. Espèce, sans déclin particulier, mais dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants mais avec plus de 90 % de la population concentrée dans moins de 10 sites
S	**Espèce en Sécurité**. Espèce dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants et ni localisés, ni en déclin
IK	**Espèce au statut insuffisamment connu**. Taxon suspecté d'être localisé, en déclin, rare, vulnérable ou en danger, mais dont le niveau de connaissance ne permet pas de le classer dans l'une des catégories de menace
Colonne 17	**Protection légale des espèces d'Oiseaux en France (arrêté du 17 avril 1981, modifié par les arrêtés des 29 septembre 1981, 20 décembre 1983, 31 janvier 1984, 27 juin 1985, 11 avril 1991 et 2 novembre 1992, 29 octobre 2009)**
PT	Espèces protégées totalement (Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire
G	Espèces protégées partiellement (espèces classées gibier par l'Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée sur le territoire européen de la France)
N	Espèces susceptibles d'être classées nuisibles (Arrêté du 30 septembre 1988, modifié par l'arrêté du 3 avril 2012). N1. Groupe 1. Espèces exotiques à caractère envahissant N2. Groupe 2. Espèces classées par arrêté ministériel pour une durée de 3 ans N3. Groupe 3. Espèces classées par arrêté préfectoral pour une durée de 1 an
Colonne 18	**Espèces reprises dans la Directive du Conseil des Communautés européennes du 02.04.1979 concernant la Conservation des Oiseaux sauvages (n° 79/409/CEE)**
I	Espèces inscrites à l'Annexe I
II	Espèces inscrites à l'Annexe II
Colonne 19	**Espèces inscrites à la Convention de Berne (Décret d'application du 2 août 1990, n° 90-756 paru au JORF du 28 août 1990)**
I	Espèces inscrites à l'Annexe II
II	Espèces inscrites à l'Annexe II
III	Espèces inscrites à l'Annexe III
Colonne 20	**Espèces inscrites à la Convention de Bonn (entrée en vigueur le 1er juillet 1990, décret d'application N°90-962 du 23 octobre 1990, paru au JORF du 30 octobre 1990)**
I	Espèces inscrites à l'Annexe I
II	Espèces inscrites à l'Annexe II

Tableau 45 : Légende du statut commenté des Oiseaux des aires d'étude du projet

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	Nom scientifique	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiacus*			**m**	**NMH**	**NMH**	C2D2	LC	-	-	NA					G		III	II
Canard pilet	*Anas acuta*				**MH**	**NMH**	A	LC	LC	VU	NA	LC	NA	3	V	G	II/1-III/2	III	II
Canard souchet	*Anas clypeata*					**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S	G		III	II
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*					**NMH**	A	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S	G		III	II
Canard siffleur	*Anas penelope*	**m**	**m**	**m**	**M**	**M**	A	LC	LC	VU	NA	LC	NA		S	G		III	II
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*			**m**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S	G		III	II
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*	**m**	**m**	**m**	**MH**	**NMH**	A	LC	LC	VU	VU		NT	3	V	G	II[1]	III	II
Canard chipeau	*Anas strepera*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3	V	G	II[1]	III	II
Oie cendrée	*Anser anser*				**M**	**NM**	AC	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S	G		III	II
Oie rieuse	*Anser albifrons*				**MH**	**NMH**	A	LC	LC	LC		NA			S	G	I/II[1]/III[1]	III	II
Oie des moissons	*Anser fabalis*	**m**	**m**	**m**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC		VU	NA		S	G		III	II
Fuligule milouin	*Aythya ferina*				**MH**	**MH**	A	VU	VU	VU	VU	LC	NA	4	S	G	II[1]/III[2]	III	II
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NT			S	G		III	II
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	**m**	**m**	**m**	**NMH**	**NMH**	C1/2	LC	LC	NE	NA	NA				PT		III	II
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus*	**nmh**	**nmh**	**nmh**	**NMH**	**NMH**	A	LC	EN	EN		EN		3[H]	L[H]	PT	I	II	II
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	NA	NA	NA	4[H]	S	PT	I	II	II
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*			**m**	**m**	**NM**	**NM**	C2D2	LC	LC	LC	LC	NA			PT	II[2]	III	II
Cygne noir	*Cygnus atratus*				**m**	**NMH**	**NMH**	C2D2	LC	-	-	-	-	-	-	-	PT		III	II
Harle piette	*Mergus albellus*					**MH**	**MH**	A	LC	LC	LC		VU		3	V	PT	I	II	II
Harle bièvre	*Mergus merganser*					**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	NT	NT	LC			S	PT	II[2]	III	II
Harle huppé	*Mergus serrator*					**NMH**	**NMH**	A	LC	NT	VU	CR	LC			S	PT	II[2]	III	II
Nette rousse	*Netta rufina*						**MH**	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3	D	G	II[2]	III	II
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*						**MH**	A	LC	LC	LC	LC	LC		3	D	G	II[2]	III	II
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea*						**MH**	C2D2	LC	LC	NT	LC			3	V	PT	I	II	II
Gélinotte des bois	*Bonasa bonasia*						**N**	A	LC	LC	LC	NT				S	PT	I/II[2]	III	
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	D2	LC	LC	LC	LC			2	V	G	II[1]/III1	III	
Caille des blés	*Coturnix coturnix*				**N(i)**	**N(i)**	A	LC	LC	LC	LC		NA	3	V	G	II[2]	III	II
Perdrix grise	*Perdix perdix*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC			3	V	G	I/II[1]/III[1]	III	
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*				**N(i)**	**N(i)**	C1	LC	LC	LC	LC				S	G		III	
Faisan vénéré	*Syrmaticus reevesii*	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	D2	VU	-	-	NA					G		III	
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*				**m**	**M**	A	LC	LC	LC		NA	DD	3	V	PT	I	II	II
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*			**m**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		III	
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*			**m**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	LC			S	PT		III	
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*				**M**	**MH**	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		II	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	**m**	**m**	**MH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	LC			S	PT		III	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	*Nom scientifique*	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Héron cendré	*Ardea cinerea*					**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		III	
Héron pourpré	*Ardea purpurea*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC				V	PT	I	II	II
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*					**NMH**	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	3	(V)	PT	I	II	II
Grande Aigrette	*Ardea alba*					**MH**	A	LC	LC	LC	NT	LC			S	PT	I	II	II
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT	I	II	II
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	**M**	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	EN		NA	3	(V)	PT	I	II	II
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*			**m**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	NT	NA		3	D	PT	I	II	
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	**m**	**m**	**M**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	2	V	PT	I	II	II
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	**m**	**m**	**M**	**M**	**NM**	A	LC	LC	LC	EN	NA	VU	3	R	PT	I	II	II
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*			**m**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	NT	VU	NA	2	E	PT	I	II	II
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	**m**	**m**	**M**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	NT	NA		3	R	PT	I	III	II
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*					**NM**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PA[4]		II	II
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	**mh**	**mh**	**mh**	**MH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PA[4]		II	II
Buse variable	*Buteo buteo*	**mh**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	II
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	**mh**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	NT	NA	NA		S	PT	I	II	II
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*					**M**	A	LC	NT	LC	LC	NA	NA	3	V	PT	I	II	II
Busard cendré	*Circus pygargus*	**nM**	**nM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		NA	4	S	PT	I	II	II
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	CR	NA		3	R	PT	I	II	II
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC		LC			3	R	PT	I	II	II
Milan noir	*Milvus migrans*				**m**	**m**	A	LC	LC	LC	LC		NA	3	V	PT	I	II	II
Milan royal	*Milvus milvus*			**M**	**M**	**M**	A	NT	NT	NT	VU	VU	NA	4	S	PT	I	II	II
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*			**M**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	LC		LC	4	S	PT	I	II	II
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	**m**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	VU	NA	LC	3	R	PT	I	II	II
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC		DD	NA		S	PT	I	II	II
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	R	PT	I	II	II
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT		II	II
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	NT	NA	NA	3	D	PT		II	II
Râle des genêts	*Crex crex*	**mh**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	EN		NA	1	V	PT	I	II	II
Foulque macroule	*Fulica atra*			**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	NT	LC	LC	NA	NA		S	G		III	
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*			**M**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	G	II[2]	III	
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*					**M**	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S	PT	I	II	II
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	**m**	**m**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT	NA	NA		(S)	G	II[2]	III	
Grue cendrée	*Grus grus*	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	CR	NT	NA	3	V	PT	I	II	II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	*Nom scientifique*	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*				m	M	A	NT	VU	VU	LC	LC			S	PT	II[2]	III	
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*				NM	NM	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	V	PT	I	II	II
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*				NM	NM	A	LC	LC	LC	LC				S	PT	I	II	II
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	m	m	m	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3/4[H]	L[H]	PT	I	II	II
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	m	m	m	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC		NA		(S)	Pp		II	II
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*				M	M	A	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S	Pp		II	II
Pluvier guignard	*Eudromias morinellus*	m	m	m	m	m	A	LC	LC	LC	RE		NT		(S)	Pp	I	II	II
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC		LC		4	S	G	I/II[2]/III[2]	III	II
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	NT	VU	VU	NT	LC	NA		(S)	G	II[2]	III	II
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*				M	M	A	LC	LC	NT	NT	NA	DD		S	PT			
Bécasseau variable	*Calidris alpina*				M	M	A	LC	LC	LC		LC	NA	3[H]	V[H]	PT		II	II
Bécasseau maubèche	*Caladris canutus*			m	m	m	A	NT	LC	LC		NT	DD	3[H]	L[H]	G	II[2]	III	II
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*				M	M	A	LC	LC	LC		LC	NA		S	PT		II	II
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*				M	M	A	LC	LC	LC	CR	DD	NA		(S)	G		III	II
Barge rousse	*Limosa lapponica*	mh	mh	MH	MH	MH	A	NT	LC	LC		LC	NA	3[H]	L[H]	G	I/II[2]	III	II
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	mh	MH	MH	MH	NMH	A	NT	VU	EN	VU	NT	VU	2	V	G	II[2]	III	II
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*				M	M	A	LC	LC	LC		DD	NA	3[H]	(V)[H]	G	II[1]/III[2]	III	II
Courlis cendré	*Numenius arquata*				M	M	A	NT	VU	VU	VU	LC	NA	3[H]	D[H]	G	II[2]	III	II
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	M	M	M	M	M	A	LC	LC	LC		NA	VU	4	(S)	G	II[2]	III	II
Combattant varié	*Philomachus pugnax*			m	M	M	A	LC	LC	EN	NA	NA	NT	4	(S)	G	I/II[2]	III	II
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*			m	M	M	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3[H]	V[H]	G	II[1]/III[2]	III	II
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*				M	M	A	LC	LC	NT		NA	NA		S	G	II[2]	III	II
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	m	m	m	M	M	A	LC	LC	LC			LC	3	D	Pp	I	II	II
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	m	m	m	M	M	A	LC	LC	LC		NA	LC		S	G	II[2]	III	II
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	m	m	m	MH	MH	A	LC	LC	LC		NA	LC		(S)	Pp		II	II
Chevalier gambette	*Tringa totanus*			m	M	MH	A	LC	LC	VU	LC	NA	LC	2	D	G	II[2]	III	II
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	m	m	m	M	NM	A	LC	LC	LC	NT	LC	NA		S	DA[3]	II[2]	III	
Mouette pygmée	*Larus minutus*			m	M	M	A	LC	NT	LC	NA	LC	NA	3	D	PT	I	II	
Goéland argenté	*Larus argentatus*	MH	MH	MH	NMH	NMH	A	LC	NT	VU	NT	NA			S	DA[3]	II[2]		
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC		NA				PT			
Goéland cendré	*Larus canus*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC	EN	LC		2	D	PT	II[2]	III	
Goéland brun	*Larus fuscus*	mh	mh	mh	mh	mh	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	4	S	PT	II[2]		
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	PT	I	II	II
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	DA[3]	II[2]	III	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	Nom scientifique	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*			m	NM	NM	A	LC	LC	LC	VU		NA	3	D	PT	I	II	II
Guifette noire	*Chlidonias niger*				M	M	A	LC	LC	LC	EN		DD	3	D	PT	I	II	II
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*				M	M	A	LC	LC	LC	LC	NA	LC		S	PT	I	II	II
Sterne naine	*Sterna albifrons*			m	M	M	A	LC	LC	LC	LC		LC	3	D	PT	I	II	II
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	mh	mh	N	N	N	C	-	-	-	-	-	-	-	-				
Pigeon colombin	*Columba oenas*	MH	MH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	G	II[2]	III	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA	4	S	N/G	I/II[1]/III[1]		
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC		NA		(S)	G	II[2]	III	
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	MH	NM	NM	NM	NM	A	VU	VU	NT	VU		NA	3	D	G	II[2]	III	
Coucou gris	*Cuculus canorus*	NM	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC		DD		S	PT		III	
Effraie des clochers	*Tyto alba*	HM	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC			3	D	PT		II	
Hibou des marais	*Asio flammeus*				m	NMH	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	3	(V)	PT	I	II	
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	h	h	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	h	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC			3	D	PT		II	
Chouette hulotte	*Strix aluco*	HM	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC	NA		4	S	PT		II	
Grand-Duc d'Europe	*Bubo bubo*	m	m	m	MH	MH	A	LC	LC	LC	LC			3	V	PT	I	II	
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*				m	NM	A	LC	LC	LC	LC		NA	2	(D)	PT	I	II	
Martinet noir	*Apus apus*	M	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	NT		DD		S	PT			
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	m	m	m	NMH	NMH	A	LC	VU	VU	VU	NA		3	D	PT	I	II	
Huppe fasciée	*Upupa epops*			m	M	M	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		II	
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	m	m	m	M	NM	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT			
Pic mar	*Leiopicus medius*	mh	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC			4	S	PT	I	II	
Pic épeichette	*Dryobates minor*		m	m	NHM	NMH	A	LC	LC	LC	VU				S	PT			
Pic noir	*Dryocopus martius*	m	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC				S	PT	I		
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*		m	m	N	N	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	D	PT		II	
Pic vert	*Picus viridis*	m	m	m	m	N	A	LC	LC	LC	LC			2	D	PT		II	
Alouette lulu	*Lullula arborea*	MH	MH	MH	MH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA		2	V	PT	I	III	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	NT	LC	NA	3	V	G	II[2]	III	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	M	M	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	NT		DD		S	PT		II	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	M	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	NT		DD	3	D	PT		II	
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	M	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC		DD	3	D	PT		II	
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	M	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC		DD		S	PT		II	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	MH	MH	MH	MH	MH	A	NT	NT	VU	VU	DD	NA	4	S	PT		II	
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	MH	NM	NM	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	NM	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC		DD		S	PT		II	
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	M	M	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA			(S)	PT		II	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	M	NM	NM	NM	NM	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		II	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	*Nom scientifique*	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		II	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA		4	S	PT		II	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	PT		II	II
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA	4	(S)	PT		II	
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	**m**	**m**	**nm**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT	I	II	II
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	NT		DD		S	PT		II	
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	**M**	**M**	**M**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA	2	V	PT		II	II
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	**M**	**N**	**N**	**N**	**N**	A	LC	LC	LC	VU		DD	4	S	PT		II	II
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	A	NE	LC	LC	NT	NA	NA	3	(D)	PT		II	II
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	NT	NT	VU		LC	NA	4^H	S	G	II^2	III	II
Merle noir	*Turdus merula*	**m**	**m**	**m**	**m**	**M**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	G	II^2	III	II
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	G	II^2	III	II
Grive litorne	*Turdus pilaris*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	VU	LC	LC		4^H	S	G	II^2	III	II
Merle à plastron	*Turdus torquatus*	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	A	LC	LC	LC	LC		DD	4	S	PT		II	II
Grive draine	*Turdus viscivorus*	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	G	II^2	III	II
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*				**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	NT				S	PT		II	II
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*			**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		NA	4	S	PT		II	II
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*			**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	EN		NA	4	(S)	PT		II	II
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*			**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		DD	4	(S)	PT		II	II
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA	4	S	PT		II	II
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*		**m**	**m**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA	4	S	PT		II	II
Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*		**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	VU		NA	4	S	PT		II	II
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA	4	(S)	PT		II	II
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT		II	II
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC		DD	4	S	PT		II	II
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		DD	4	S	PT		II	II
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	PT		II	II
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	**m**	**nm**	**nm**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		NA	4	(S)	PT		II	II
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	**NM**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		(S)	PT		II	II
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		DD		S	PT		II	II
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	NT	NT	NA	NA	4	(S)	PT		II	II
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	PT		II	II
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	A	LC	LC	LC	NT		DD	3	D	PT		II	II
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	A	LC	LC	LC	VU		DD	4	S	PT		II	II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nom français	*Nom scientifique*	Présence aires d'étude					SB	Statut de menace								Protection			
		ZIP	AEI	AER	AEE	AETE		LR World	LR EUR	LR UE	LRN Nic	LRN Hiv	LRN Mig	EUROPE SPEC	EUROPE stat	Prot Fce	Dir. Osx	Conv Bern	Conv Bonn
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	M	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT		III	
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	M	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC		NA	4	S	PT		II	
Mésange huppée	*Parus cristatus*	M	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC			4	S	PT		II	
Mésange charbonnière	*Parus major*	M	MH	MH	MH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	
Mésange noire	*Parus ater*	M	MH	MH	MH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S	PT		II	
Mésange boréale	*Parus montanus*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	VU	VU				(S)	PT		II	
Mésange nonnette	*Parus palustris*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC				S	PT		II	
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	M	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC				S	PT		II	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	MH	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC			4	S	PT		II	
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	MH	N	N	N	N	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT		II	
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	m	m	m	M	NM	A	LC	LC	LC	NT	NA	NA	3	(D)	PT	I	II	
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	m	m	m	M	NMH	A	NE	VU	VU	EN	NA		3	D	PT		II	
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA			(S)	N	II[2]		
Pie bavarde	*Pica pica*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC				S	N	II[2]		
Choucas des tours	*Corvus monedula*	MH	MH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA		4	(S)	Pp	II[2]		
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	MH	MH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	LC			S	N	II[2]		
Corneille noire	*Corvus c. corone*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	N	II[2]		
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S	N	II[2]		
Moineau domestique	*Passer domesticus*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	NE	LC	LC	LC		NA		S	DA			
Moineau friquet	*Passer montanus*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	EN				S	PT		III	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S	PT		II	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA		(S)	PT		II	
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S	PT		II	
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	NE	LC	LC	VU	NA	NA		(S)	PT		II	
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	DD	NA	4	S	PT		II	
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothrauste*	MH	MH	MH	MH	MH	A	LC	LC	LC	LC	NA			S	PT		II	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S	PT		III	
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	m	m	m	MH	MH	A	LC	LC	VU		DD	NA		S	PT		III	
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	VU	NA			S	PT		III	
Serin cini	*Serinus serinus*	m	m	m	MH	MH	A	LC	LC	LC	VU		NA	4	S	PT		II	
Beccroisé des sapins	*Loxia curvirostra*	MH	MH	MH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC		NA		S	PT		II	
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	(S)	PT		II	
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	EN		NA		S	J			
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	A	LC	LC	LC	LC			4	(S)	PT		III	

Tableau 46 : Espèces d'Oiseaux contactées durant cette expertise ou connues de la base de données O2 Environnement

Bioévaluation quantitative des Oiseaux

L'évaluation semi-quantitative du peuplement d'Oiseaux site (toutes phases biologiques confondues) est synthétisée dans le tableau suivant pour chacun des périmètres emboîtés d'étude.
Cette évaluation semi-quantitative repose sur des extrapolations à partir des observations de terrain. Elle correspond selon les espèces, soit à des maxima instantanés par saison, soit un cumul des effectifs annuel sur les zones d'étude.

SI - Effectif estimé sur le périmètre d'étude proche
PP - Effectif estimé sur le périmètre d'étude proche
PI - Effectif estimé sur le périmètre d'étude intermédiaire
PE - Effectif estimé sur le périmètre d'étude éloigné
PTE - Effectif estimé sur le périmètre d'étude très éloigné
Les effectifs sur le site

- **A** 1 individu
- **B** 2 - 10 individus
- **C** 11 - 50 individus
- **D** 51 - 100 individus
- **E** 101 - 500 individus
- **F** 501 - 1 000 individus
- **G** 1 001 - 5 000 individus
- **H** 5 001 - 10 000 individus
- **I** 10 001 - 50 000 individus
- **J** 50 001 - 100000individus
- **K** 100000 - 500000 individus

1	2	3	4	5	6	7
Nom français	*Nom scientifique*	Effectifs aires d'étude				
		SI	PP	PI	PE	PTE
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*				D	E
Cygne noir	*Cygnus atratus*					B
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus bewickii*					C
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*					C
Oie des moissons	*Anser fabalis*				D	D
Oie rieuse	*Anser albifrons*				C	C
Oie cendrée	*Anser anser*	D	E	F	G	H
Bernache du Canada	*Branta canadensis*				B	B
Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiacus*				B	B
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea*				B	B
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*			B	C	D
Canard siffleur	*Anas penelope*				D	E
Canard chipeau	*Anas strepera*				D	E
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	B	C	D	E	F
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	B	C	D	E	F
Canard pilet	*Anas acuta*				B	B
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*		B	B	C	E
Canard souchet	*Anas clypeata*			B	D	E
Nette rousse	*Netta rufina*					B
Fuligule milouin	*Aythya ferina*				D	E
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*				D	E
Harle piette	*Mergus albellus*					B
Harle huppé	*Mergus serrator*					C
Harle bièvre	*Mergus merganser*					B
Gélinotte des bois	*Bonasa bonasia*					C
Perdrix grise	*Perdix perdix*	E	F	G	H	I
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*				C	C
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	C	D	E	F	G
Faisan vénéré	*Syrmaticus reevesii*				C	C
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	C	D	E	F	G
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*					B
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*			B	C	E
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*				E	F
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*				B	C
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	D	E	F	G	H
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*				B	C
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*					C
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*				B	C
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*				B	C
Grande Aigrette	*Egretta alba*			B	B	C
Héron cendré	*Ardea cinerea*	C	D	E	F	G
Héron pourpré	*Ardea purpurea*				B	B
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	B	B	C	C	C
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	B	B	C	C	C
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*			B	B	B
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	B	B	B	B	B
Aigle botté	*Hieraaetus fasciatus*					B
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	B	B	B	C	C
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	C	D	E	F	G
Buse variable	*Buteo buteo*	C	D	E	F	G
Pygargue à queue blanche	*Haliaaetus albicilla*					B
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	C	D	E	F	G
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	C	D	E	F	G
Busard cendré	*Circus pygargus*	C	D	E	F	G
Vautour fauve	*Gyps fulvus*				B	B
Milan noir	*Milvus migrans*			B	B	B
Milan royal	*Milvus milvus*			B	B	B
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	B	C	C	D	D
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	C	D	E	F	G
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	B	B	C	C	D
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	B	B	C	D	E
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	B	B	B	C	D
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*			C	F	H
Foulque macroule	*Fulica atra*			D	F	H
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*			B	C	D
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*					B
Râle des genêts	*Crex crex*			B	C	C
Grue cendrée	*Grus grus*	C	C	D	D	E
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*				A	A
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*				B	B
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*				C	C
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*				C	C
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	B	C	C	D	D
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*				B	B
Pluvier guignard	*Charadrius morinellus*				B	C
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	E	E	F	F	G
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	F	G	H	I	J
Bécasseau variable	*Calidris alpina*			B	B	B
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*				B	B
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*			B	C	C
Combattant varié	*Philomachus pugnax*				C	C

1	2	3	4	5	6	7
Nom français	*Nom scientifique*	Effectifs aires d'étude				
		SI	PP	PI	PE	PTE
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*				B	B
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	C	D	E	F	G
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	B	C	D	E	F
Barge à queue noire	*Limosa limosa*				B	C
Barge rousse	*Limosa lapponica*				B	C
Courlis cendré	*Numenius arquata*	B	B	C	C	C
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*			C	C	C
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*			B	C	D
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*				C	C
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	B	C	D	E	F
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	B	C	D	E	F
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	B	C	D	E	F
Chevalier gambette	*Tringa totanus*			B	B	B
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	B	B	B	C	C
Mouette pygmée	*Larus minutus*			B	C	D
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	F	G	H	I	J
Goéland cendré	*Larus canus*	D	E	F	G	H
Goéland brun	*Larus fuscus*	D	E	F	G	H
Goéland argenté	*Larus argentatus*	B	B	C	C	C
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	B	C	D	E	F
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	B	B	B	C	C
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*			B	C	C
Sterne naine	*Sterna albifrons*				B	B
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*				B	B
Guifette noire	*Chlidonias niger*			B	C	D
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	B	C	D	E	F
Pigeon colombin	*Columba oenas*	C	D	E	F	G
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	D	E	F	G	H
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	B	C	D	E	F
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	B	C	C	D	E
Coucou gris	*Cuculus canorus*	B	C	C	D	E
Effraie des clochers	*Tyto alba*		B	B	C	C
Grand-Duc d'Europe	*Bubo bubo*					B
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*		B	C	C	D
Chouette hulotte	*Strix aluco*	B	C	D	E	F
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	B	C	D	E	F
Hibou des marais	*Asio flammeus*	B	B	C	C	D
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*				C	C
Martinet noir	*Apus apus*	F	G	H	I	J
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	B	B	C	D	E
Huppe fasciée	*Upupa epops*				C	C
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	B	C	D	E	F
Pic vert	*Picus viridis*	B	C	D	E	F
Pic noir	*Dryocopus martius*	B	B	C	D	E
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	C	D	E	F	G
Pic mar	*Dendrocopos medius*				C	E
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	B	C	D	E	F
Alouette lulu	*Lullula arborea*	C	D	E	F	G
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	F	G	H	I	J
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	B	C	D	E	F
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	F	G	H	I	J
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	F	G	H	I	J
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	D	E	F	G	H
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	B	B	C	C	D
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	D	E	F	G	H

1	2	3	4	5	6	7
Nom français	*Nom scientifique*	Effectifs aires d'étude				
		SI	PP	PI	PE	PTE
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	D	E	F	G	H
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	B	B	C	D	E
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	C	D	E	F	G
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	C	D	E	F	G
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	C	D	E	F	G
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	D	E	F	G	H
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	B	C	D	E	F
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	B	B	B	C	D
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	B	C	D	E	F
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	B	C	D	D	E
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	C	D	E	F	G
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	C	D	E	F	G
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	C	D	E	F	G
Merle noir	*Turdus merula*	F	G	H	I	J
Merle à plastron	*Turdus torquatus*		B	B	B	C
Grive litorne	*Turdus pilaris*	D	E	F	G	H
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	F	G	H	I	J
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	F	G	H	I	J
Grive draine	*Turdus viscivorus*	C	D	E	F	G
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*				B	C
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*				C	D
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*				B	C
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	B	B	C	D	E
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	B	C	D	F	G
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	B	B	C	D	E
Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*	B	C	D	E	F
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	C	D	E	F	G
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	C	D	E	F	G
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	C	D	E	F	G
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	C	D	E	F	G
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	D	E	F	G	H
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*		B	C	D	E
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	D	E	F	G	H
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	D	E	F	G	H
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	B	C	D	E	F
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	B	C	D	E	F
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	B	C	D	E	F
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	C	E	F	G	H
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	C	E	F	G	G
Mésange nonnette	*Parus palustris*	B	D	E	F	G
Mésange boréale	*Parus montanus*	B	D	E	F	G
Mésange huppée	*Parus cristatus*	B	C	D	E	F
Mésange noire	*Parus ater*	B	D	E	F	G
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	D	E	F	G	H
Mésange charbonnière	*Parus major*	E	F	G	H	I
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	B	C	D	E	F
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	B	C	D	E	F
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	B	C	D	E	F
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*			B	C	D
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*			B	C	D
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	C	D	E	F	G
Pie bavarde	*Pica pica*	C	D	E	F	G
Choucas des tours	*Corvus monedula*	C	D	E	F	G
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	D	E	F	G	H
Corneille noire	*Corvus corone*	D	E	F	G	H

1	2	3	4	5	6	7
Nom français	*Nom scientifique*	Effectifs aires d'étude				
		SI	PP	PI	PE	PTE
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	E	F	G	H	I
Moineau domestique	*Passer domesticus*	C	D	E	F	G
Moineau friquet	*Passer montanus*	B	C	D	E	F
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	E	F	G	H	I
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	B	C	D	E	F
Serin cini	*Serinus serinus*	B	C	C	D	D
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	C	D	E	F	G
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	C	D	E	F	G
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	C	D	E	F	G
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	C	D	E	F	G
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	A	B	B	C	C
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	B	B	C	C	D
Beccroisé des sapins	*Loxia curvirostra*	A	B	B	C	C
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	B	C	D	E	F
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	D	E	F	G	H
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	D	E	F	G	H
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	C	D	E	F	G

Tableau 47 : Synthèse des effectifs d'Oiseaux sur site (toutes phases biologiques confondues)

Bioévaluation et interprétation légale des Mammifères

Les espèces de Chiroptères sont toutes menacées et en déclin.
De ce fait, toutes les espèces de Chauves-souris sont inscrites sur les listes françaises, européennes et internationales de protection :

- Arrêté du 23 avril 2007 pour les Mammifères terrestres protégés de France ;
- **Annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore »**, certaines espèces sont inscrites à l'annexe II car considérées comme d'intérêt communautaire et leur conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- **Annexe IV de la Directive « Habitats, Faune, Flore »**, comme taxons nécessitant une protection stricte ;
- **Annexe II de la Convention de Berne** (sauf la Pipistrelle commune, inscrite à l'Annexe III) ;
- enfin, à l'**Annexe II de la Convention de Bonn**.

L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) et le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) figurent également sur la liste des espèces protégées sur le territoire national.

L'Hermine (*Mustela erminea*), le Lièvre brun (*Lepus europaeus*) et le Chevreuil (*C. capreolus*) sont inscrits à l'Annexe III de la Convention de Berne.

Le Lièvre brun (*Lepus europaeus*) et le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) possèdent une valeur cynégétique importante.

Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) est devenu beaucoup plus localisé depuis les épidémies et les modifications agricoles des paysages.

Le reste de la mammalofaune peut être considéré comme typique du Cambrésis, sans espèce particulièrement remarquable ou menacée.

Légende de la liste commentée des Mammifères :

Colonne 1	**Nom français**
Colonne 2	**Nom scientifique**
Colonne 3	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le site d'implantation**
R	Espèce résidente (présente toute l'année)
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables)
T	Espèce de passage épisodique ou en transit
t	Espèce de passage épisodique ou en transit de manière accessoire (habitats peu favorables)
N	Espèce présente en période de reproduction
n	Espèce présente en période de reproduction de manière accessoire (habitats peu favorables)
H	Espèce présente en période d'hivernage (hibernation pour les Chiroptères)
I	Espèce introduite
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain
Colonne 4	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude proche**
R	Espèce résidente (présente toute l'année)
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables)
T	Espèce de passage épisodique ou en transit
t	Espèce de passage épisodique ou en transit de manière accessoire (habitats peu favorables)
N	Espèce présente en période de reproduction
n	Espèce présente en période de reproduction de manière accessoire (habitats peu favorables)
H	Espèce présente en période d'hivernage (hibernation pour les Chiroptères)
I	Espèce introduite
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain
Colonne 5	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude intermédiaire**
R	Espèce résidente (présente toute l'année)
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables)
T	Espèce de passage épisodique ou en transit
t	Espèce de passage épisodique ou en transit de manière accessoire (habitats peu favorables)
N	Espèce présente en période de reproduction
n	Espèce présente en période de reproduction de manière accessoire (habitats peu favorables)
H	Espèce présente en période d'hivernage (hibernation pour les Chiroptères)
I	Espèce introduite
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain
Colonne 6	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude éloigné**
R	Espèce résidente (présente toute l'année)
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables)
T	Espèce de passage épisodique ou en transit
t	Espèce de passage épisodique ou en transit de manière accessoire (habitats peu favorables)
N	Espèce présente en période de reproduction
n	Espèce présente en période de reproduction de manière accessoire (habitats peu favorables)
H	Espèce présente en période d'hivernage (hibernation pour les Chiroptères)
I	Espèce introduite
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain
Colonne 7	**Statut biologique dans les aires d'étude emboîtées : le périmètre d'étude très éloigné**
R	Espèce résidente (présente toute l'année)
r	Espèce résidente (présente toute l'année) de manière accessoire (habitats peu favorables)
T	Espèce de passage épisodique ou en transit
t	Espèce de passage épisodique ou en transit de manière accessoire (habitats peu favorables)
N	Espèce présente en période de reproduction
n	Espèce présente en période de reproduction de manière accessoire (habitats peu favorables)
H	Espèce présente en période d'hivernage (hibernation pour les Chiroptères)
I	Espèce introduite
?	Espèce dont la présence ou le statut est incertain

Colonne 8	Statut d'indigénat dans le Nord – Pas-de-Calais (d'après RAEVEL, 1996)
A	Espèce signalée à l'état sauvage, y compris la frange maritime des 200 milles, depuis 1950 et dont l'origine naturelle ne fait pas de doute pour un individu au moins
B	Espèce qui répond aux mêmes critères que la catégorie A, mais qui n'a pas été revue depuis 1950, ou dont l'origine naturelle d'au moins un individu n'a pu être établie depuis cette date
C1	Espèce introduite ou échappée de captivité depuis plusieurs années, qui a fait souche et qui s'y maintient par sa propre reproduction en milieu naturel, sans apport supplémentaire d'origine humaine
C2	Espèce introduite ou échappée de captivité hors de France, qui répond aux critères de la catégorie C1 et qui peut être observée lors de ses déplacements spontanés
D1	Espèce dont l'origine naturelle est possible mais pas certaine, compte tenu des observations disponibles. Son installation a vraisemblablement été aidée par l'Homme ou bien il s'agit d'individus échappés de captivité
D2	Espèce introduite à la suite de lâchers ou fait d'individus échappés de captivité, qui ont pu à l'occasion se reproduire naturellement, mais qui ne peuvent maintenir une population viable, dans une zone géographique bien définie, sans apports supplémentaires d'origine humaine
Colonne 9	**Espèces considérées comme espèces exotiques envahissantes majeures (EEE)**
X	Espèces listées par la base de données mondiale GISD (Global Invasive Species Database) ou dans la base de données européenne DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe)
Colonne 10	**Espèces inscrites sur la liste rouge des Mammifères du monde (UICN, 2018)**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évalué
Colonne 11	**Espèces menacées en Europe (2000)**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évalué
Colonne 12	**Liste rouge des Mammfières de France (d'après UICN, SFEPM & ONCFS, 2017)**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évalué

Colonne 13	Statut régional de menace des Mammifères dans le Nord - Pas-de-Calais (d'après FOURNIER, 2000)
E	Espèce éteinte
D	Espèce en danger
V	Espèce vulnérable
R	Espèce rare
TL	Espèce très localisée (populations très fragmentées ou très peu nombreuses)
C	Espèce bien répandue (populations nombreuses et aire peu fragmentée)
DD	Espèce au statut indéterminé
?	Statut inconnu
Colonne 14	**Statut de rareté régionale des Chiroptères dans le Nord - Pas-de-Calais (d'après PRA Chiroptères, 2009)**
D	Espèces disparues
E	Espèces d'apparition exceptionnelle
TR	Espèces très rares
R	Espèces rares
AR	Espèces assez rares
PC	Espèces peu communes
AC	Espèces assez communes
C	Espèces communes
TC	Espèces très communes
Colonne 15	**État de conservation régionale (d'après PRA Chiroptères, 2009)**
M	Mauvais
F	Favorable
I	Inconnu
Colonne 16	**Statut de menace régionale (liste rouge) (d'après PRA Chiroptères, 2009)**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicable
NE	Non évalué
Colonne 17	**Statut légal des espèces de Mammifères en France : espèces protégées**
PT	Espèces protégées totalement (Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 10 mai 2007) modifié par l'Arrêté du 15 septembre 2012)
G	Espèces protégées partiellement (espèces classées gibier par l'Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée sur le territoire européen de la France)
N	Espèces susceptibles d'être classées nuisibles (Arrêté du 30 septembre 1988, modifié par l'arrêté du 3 avril 2012). N1. Groupe 1. Espèces exotiques à caractère envahissant. N2. Groupe 2. Espèces classées par arrêté ministériel pour une durée de 3 ans. N3. Groupe 3. Espèces classées par arrêté préfectoral pour une durée de 1 an.

Colonne 18	**Espèces inscrites aux annexes de la Directive 92/43/CEE du Conseil «Environnement» des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (publiée au J.O.C.E. N° L206/7 du 22 juillet 1992)**
II	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
IV	Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
V	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
Colonne 19	**Espèces protégées à l'échelle internationale. Espèces inscrites aux annexes de la Convention de Berne (décret d'application en France du 22 août 1990 N°90-756 paru au J.O. du 28 août 1990)**
II	Espèces inscrites à l'Annexe II
III	Espèces inscrites à l'Annexe III
Colonne 20	**Espèces protégées à l'échelle internationale. Espèces inscrites dans la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, dite Convention de Bonn (entrée en vigueur en France le 1er juillet 1990 par décret d'application N°90-962 du 23 octobre 1990, paru au J.O. du 30 octobre 1990)**
I	Espèces inscrites à l'Annexe I
II	Espèces inscrites à l'Annexe II

Tableau 48 : Légende du statut commenté des Mammifères

Les espèces présentes dans les périmètres emboîtés d'étude figurent en gras dans le tableau suivant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nom français	Nom scientifique	Présence aires d'étude				SI	EEE	Statut de menace							Protection			
								LR	LR	LR	NPdC	Chiroptères			Prot	DH	Conv	Conv
		ZIP	AEI	AER	AEE			Worlc	EUR	F	2000	2009	2009	2009	Fce	FF	Bern	Bonn
ORDRE DES ERINACEOMORPHES																		
Hérissons,…	***ERINACEIDAE***																	
Hérisson d'Europe	***Erinaceus europaeus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**PII**		**III**	
ORDRE DES SORICOMORPHES																		
Taupes,…	***TALPIDAE***																	
Taupe d'Europe	***Talpa europaea***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**N**			
Musaraignes, crocidures,	***SORICIDAE***																	
Musaraigne carrelet	*Sorex araneus*					A		LC	LC	DD	N				N		III	
Musaraigne couronnée	***Sorex coronatus***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**N**		**III**	
Musaraigne pygmée	***Sorex minutus***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**N**		**III**	
Crossope aquatique	***Neomys fodiens***				**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**PII**		**III**	
Crocidure musette	***Crocidura russula***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**N**		**III**	
Crocidure leucode (bicolore)	***Crocidura leucodon***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**N**		**III**	
ORDRE DES CHIROPTERES																		
Rhinolophes	***RHINOLOPHIDAE***																	
Grand Rhinolophe	***Rhinolophus ferrumequinum***				**R**	**A**		**LC**	**NT**	**NT**	**D**	**AR**	**M**	**D**	**PII**	**II/IV**	**II**	**I/II**
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*					A		LC	NT	LC	D	TR	M	D	PII	II/IV	II	I/II
Murins, pipistrelles,…	***VESPERTILIONIDAE***																	
Grand Murin	***Myotis myotis***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**AR**	**M**	**VU**	**PII**	**II/IV**	**II**	**I/II**
Murin de Daubenton	***Myotis daubentoni***		**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**C**	**F**	**VU**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Murin à moustaches	***Myotis mystacinus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**AC**	**F**	**VU**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Murin des marais	*Myotis dasycneme*					A		NT	NT	NA	V	R	M	VU	PII	II/IV	II	I/II
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*					A		DD	DD	LC	I	R	I	I	PII	IV	II	I
Murin de Brandt	*Myotis brandti*					A		LC	LC	LC	D	TR	I	D	PII	IV	II	I
M. à oreilles échancrées	***Myotis emarginatus***				**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**PC**	**I**	**VU**	**PII**	**II/IV**	**II**	**I/II**
Murin de Natterer	***Myotis nattereri***				**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**AC**	**I**	**VU**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*					A		NT	VU	NT	I	AR	M	I	PII	II/IV	II	I/II
Sérotine commune	***Eptesicus serotinus***		**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**	**AC**	**F**	**I**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*					A		LC	LC	DD	I	E	I	I	PII	IV	II	I
Noctule commune	***Nyctalus noctula***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**NT**	**I**	**AR**	**I**	**I**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Noctule de Leisler	***Nyctalus leisleiri***		**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**NT**	**I**	**R**	**I**	**I**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Pipistrelle commune	***Pipistrellus pipistrellus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**	**C**	**F**	**I**	**PII**	**IV**	**III**	**I**
Pipistrelle de Nathusius	***Pipistrellus nathusii***		**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**NT**	**I**	**AC**	**F**	**I**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Pipistrelle de Khul	*Pipistrellus khulii*					A		LC	LC	LC	?	?	I	?	PII	IV	II	I
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*					A		LC	LC	LC	I	TR	I	I	PII	IV	II	I
Barbastelle	*Barbastella barbastellus*					A		NT	VU	LC	D	TR	M	D	PII	II/IV	II	I/II
Oreillard roux (sept.)	***Plecotus auritus***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**AC**	**I**	**VU**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Oreillard gris (mérid.)	***Plecotus austriacus***				**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**V**	**PC**	**I**	**VU**	**PII**	**IV**	**II**	**I**
Oreillard sp.	***Plecotus sp.***			**R**	**R**													
ORDRE DES CARNIVORES																		
Renards,…	***CANIDAE***																	
Renard roux	***Vulpes vulpes***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**N**			
Belettes, fouines,…	***MUSTELIDAE***																	
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*					E		NT	NT	LC	E				PII	II/IV	II	II
Blaireau	*Meles meles*					A		LC	LC	LC	D				N		III	
Martre des pins	***Martes martes***				**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**R**				**N**	**V**	**III**	
Fouine	***Martes foina***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**N**				**N**		**III**	
Belette d'Europe	***Mustela nivalis***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**N**		**III**	
Hermine	***Mustela erminea***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**N**		**III**	
Putois	***Mustela putorius***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**NT**	**I**				**N**	**V**	**III**	
Vison d'Amérique	*Mustela vison*					I	X	LC		NA	N				N			
Genettes	***VIVERIDAE***																	
Genette	*Genetta genetta*					A		LC	LC	LC	N				PII	V		
Ratons-laveurs	***PROCYONIDAE***																	
Raton-laveur	*Procyon lotor*					I		LC	NA	NA	N				N			
Chats,…	***FELIDAE***																	
Chat forestier	*Felis silvestris*					A		LC	LC	LC	R				PII			
Chat haret	***Felis domesticus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**I**									**N**			
ORDRE DES RONGEURS																		
Ecureuils,…	***SCIURIDAE***																	
Écureuil roux	***Sciurus vulgaris***			**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**I**				**PII**		**III**	**I**
Tamia de Sibérie	***Tamias sibiricus***			**R**	**R**	**C**	**X**	**LC**	**LC**	**NA**	**N**				**N**			
Castors	***CASTORIDAE***																	
Castor eurasien	*Castor fiber*																	
Loirs, lérots,…	***GLIRIDAE***																	
Loir	*Glis glis*																	
Lérot	***Elyomis quercinus***																	
Muscardin	***Muscardinus avellanarius***																	
Campagnols,…	***ARVICOLIDAE***																	
Campagnol roussâtre	***Chletrionomys glareolus***																	
Campagnol terrestre f. aquatique	***Arvicola (terrestris) amphibius***																	
Campagnol souterrain	***Microtus subterraneus***																	
Campagnol des champs	***Microtus arvalis***																	
Campagnol agreste	***Microtus agrestis***																	
Rat musqué	***Ondatra zibethicus***																	
Rats, souris,…	***MURIDAE***																	
Rat des moissons	***Micromys minutus***																	
Mulot sylvestre	***Apodemus sylvaticus***																	
Mulot à collier	*Apodemus flavicollis*																	
Rat noir	***Rattus rattus***																	
Rat surmulot	***Rattus norvegicus***																	
Souris domestique	***Mus musculus***																	
Ragondins	***MYOCASTORIDAE***																	
Ragondin	***Myocastor coypus***																	
ORDRE DES LAGOMORPHES																		
Lapins, lièvres,…	***LEPORIDAE***																	
Lièvre commun	***Lepus europaeus***																	
Lapin de garenne	***Oryctolagus cuniculus***																	
Lapin de Floride	*Sylvilagus floridanus*																	
ORDRE DES ARTIODACTYLES																		
Sangliers,…	***SUIDAE***																	
Sanglier	***Sus scrofa***																	
Cerfs, chevreuils,…	***CERVIDAE***																	
Cerf élaphe	***Cervus elaphus***																	
Cerf sika	*Cervus nippon*																	
Daim européen	***Dama dama***																	
Chevreuil européen	***Capreolus capreolus***																	

Castors	CASTORIDAE																	
Castor eurasien	*Castor fiber*											E		LC	LC	LC	N				PII	II/IV	III	
Loirs, lérots,…	***GLIRIDAE***																							
Loir	*Glis glis*											A		LC	LC	LC	N				N		III	
Lérot	***Elyomis quercinus***							**R**	**R**	**A**		**NT**	**NT**	**LC**	**N**						**N**		**III**	
Muscardin	***Muscardinus avellanarius***							**R**	**R**	**A**		**LC**	**LC**	**LC**	**R**						**PII**	**IV**	**III**	
Campagnols,…	***ARVICOLIDAE***																							
Campagnol roussâtre	***Chletrionomys glareolus***		**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Campagnol terrestre f. aquatique	***Arvicola (terrestris) amphibius***			**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Campagnol souterrain	***Microtus subterraneus***			**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Campagnol des champs	***Microtus arvalis***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Campagnol agreste	***Microtus agrestis***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Rat musqué	***Ondatra zibethicus***			**R**	**R**	**C1**	**X**					**LC**	**NA**	**NA**	**N**						**N**			
Rats, souris,…	***MURIDAE***																							
Rat des moissons	***Micromys minutus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**I**						**N**			
Mulot sylvestre	***Apodemus sylvaticus***		**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Mulot à collier	*Apodemus flavicollis*					A						LC	LC	LC	N						N			
Rat noir	***Rattus rattus***				**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**V**						**N**			
Rat surmulot	***Rattus norvegicus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**C1**						**LC**	**NA**	**NA**	**N**						**N**			
Souris domestique	***Mus musculus***		**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Ragondins	***MYOCASTORIDAE***																							
Ragondin	***Myocastor coypus***			**R**	**R**	**C2**	**X**					**LC**	**NA**	**NA**	**N**						**N**			
ORDRE DES LAGOMORPHES																								
Lapins, lièvres,…	***LEPORIDAE***																							
Lièvre commun	***Lepus europaeus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**I**						**N**		**III**	
Lapin de garenne	***Oryctolagus cuniculus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**NT**	**NT**	**NT**	**N**						**N**			
Lapin de Floride	*Sylvilagus floridanus*					D2						LC	NA		N						N			
ORDRE DES ARTIODACTYLES																								
Sangliers,…	***SUIDAE***																							
Sanglier	***Sus scrofa***	**P**	**P**	**R**	**R**	**A/C1**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**			
Cerfs, chevreuils,…	***CERVIDAE***																							
Cerf élaphe	***Cervus elaphus***				**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**R**						**N**		**III**	
Cerf sika	*Cervus nippon*					D2						LC		NA	N						N			
Daim européen	***Dama dama***			**R**	**R**	**D2**						**LC**	**LC**	**NA**	**N**						**N**			
Chevreuil européen	***Capreolus capreolus***	**R**	**R**	**R**	**R**	**A**						**LC**	**LC**	**LC**	**N**						**N**		**III**	

Tableau 49 : Liste commentée des Mammifères

Bioévaluation quantitative des Chiroptères

L'évaluation semi-quantitative du peuplement de Chiroptères est synthétisée dans le tableau suivant.

Les effectifs sont typiquement peu importants du fait de l'inadéquation des habitats agricoles ouverts avec ce groupe.

Le Cambrésis est qualifié de « désert biologique » pour les Chiroptères par l'Observatoire régional de la biodiversité (ORB, 2014).

SI - Effectif estimé sur le périmètre d'étude proche
PP - Effectif estimé sur le périmètre d'étude proche
PI - Effectif estimé sur le périmètre d'étude intermédiaire

Les effectifs sur le site

A 1 individu
B 2 - 10 individus
C 11 - 50 individus
D 51 - 100 individus
E 101 - 500 individus
F 501 - 1 000 individus
G 1 001 - 5 000 individus
H 5 001 - 10 000 individus
I 10 001 - 50 000 individus

Espèces	Nom scientifique	SI	PP	PI
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	B	D	E
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		D	E
Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*		B	C
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		C	D
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		B	C
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		B	C
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*		B	C
Chiroptère indéterminé	*Chiroptera sp.*	B	C	D

Tableau 50 : Synthèse des effectifs de Chiroptères sur site (toutes phases biologiques confondues)

Bioévaluation et interprétation légale des Odonates

Aucune des espèces appartenant à la liste des espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 n'a été mise en évidence dans l'aire d'implantation du projet éolien.

Les habitats naturels ne sont pas favorables à ce groupe d'Insectes et les probabilités de découvrir l'une de ces espèces sont à peu près nulles.

Bioévaluation et interprétation légale des Lépidoptères diurnes

Aucune des espèces appartenant à la liste des espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 n'a été mise en évidence dans l'aire d'implantation du projet éolien.

Les habitats naturels ne sont pas favorables à ce groupe d'Insectes et les probabilités de découvrir l'une de ces espèces sont très réduites.

Bioévaluation et interprétation légale des Orthoptères

Aucune des espèces appartenant à la liste des espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 n'a été mise en évidence dans l'aire d'implantation du projet éolien.

Les habitats naturels ne sont pas favorables à ce groupe d'Insectes et les probabilités de découvrir l'une de ces espèces sont très réduites.

Bioévaluation et interprétation légale des Coléoptères saproxyliques

Aucune des espèces appartenant à la liste des espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 n'a été mise en évidence dans l'aire d'implantation du projet éolien.

Les habitats naturels ne sont pas favorables à ce groupe d'Insectes et les probabilités de découvrir l'une de ces espèces sont nulles.

3.4.3.6. Fonctionnement écologique global du site

Nous avons défini les localisations des espèces les plus remarquables (espèces aux enjeux locaux de conservation et aux sensibilités aux projets éoliens les plus élevés) au sein des différentes guildes définies dans cette expertise écologique afin de mieux cerner les risques d'interaction avec le projet éolien.

Les différentes guildes ont été ici assimilées plus ou moins aux familles de la classification systématique animale et vont être traitées ci-après selon les phases du cycle biologique annuel (nidification, estivage, migration post-nuptiale et migration prénuptiale, hivernage).

Nous passerons en revue les groupes suivants (au sens de guildes et non de groupes taxonomiques stricto sensu) :

- Oiseaux d'eau
- Rapaces diurnes et nocturnes
- Phasianidés
- Laridés
- Limicoles
- Passereaux (le cas échéant selon la saison)

Les cartes présentées dans ce chapitre synthétisent les contacts obtenus au cours de la période d'étude lors des échantillonnages aléatoires ou systématiques. La distribution et l'abondance présentées dans les cartes représentent donc des observations instantanées cumulées et, sauf exceptions, ni des densités absolues, ni des barycentres de territoire.

La pression d'échantillonnage est globalement homogène dans le périmètre d'étude proche ; en revanche, dans les périmètres d'étude emboîtés, la pression d'observation est globalement décroissante de manière radiale par rapport au centre du projet éolien sauf pour les espèces à enjeux élevés. Cela explique que quelques cartes de distribution sont apparemment plus denses dans le périmètre d'étude proche.

Les périmètres d'étude éloignés sont prospectés en revanche de façon homogène au moment des investigations visant à mettre en évidence les déplacements locaux ou migratoires et les cantonnements des espèces à grands territoires.

Les différentes guildes d'espèces sont prospectées et présentées à différentes échelles dans le système des périmètres emboîtés d'étude, en fonction de leur écologie (taille des territoires, fonctionnement en dortoirs et pré-dortoirs,…) ou des enjeux patrimoniaux.

C'est ce qui explique que selon les groupes, les cartes de distribution sont présentées sur le **périmètre d'étude proche (Oiseaux d'eau, Phasianidés, Mammifères, Chiroptères,…), le périmètre d'étude intermédiaire (Passereaux) et le périmètre d'étude éloigné (rapaces, Limicoles, Laridés,…).**

3.4.3.6.1. Utilisation de l'espace par les Oiseaux nicheurs

La période d'étude a permis de dresser une cartographie correcte des zones de nidification des Oiseaux.

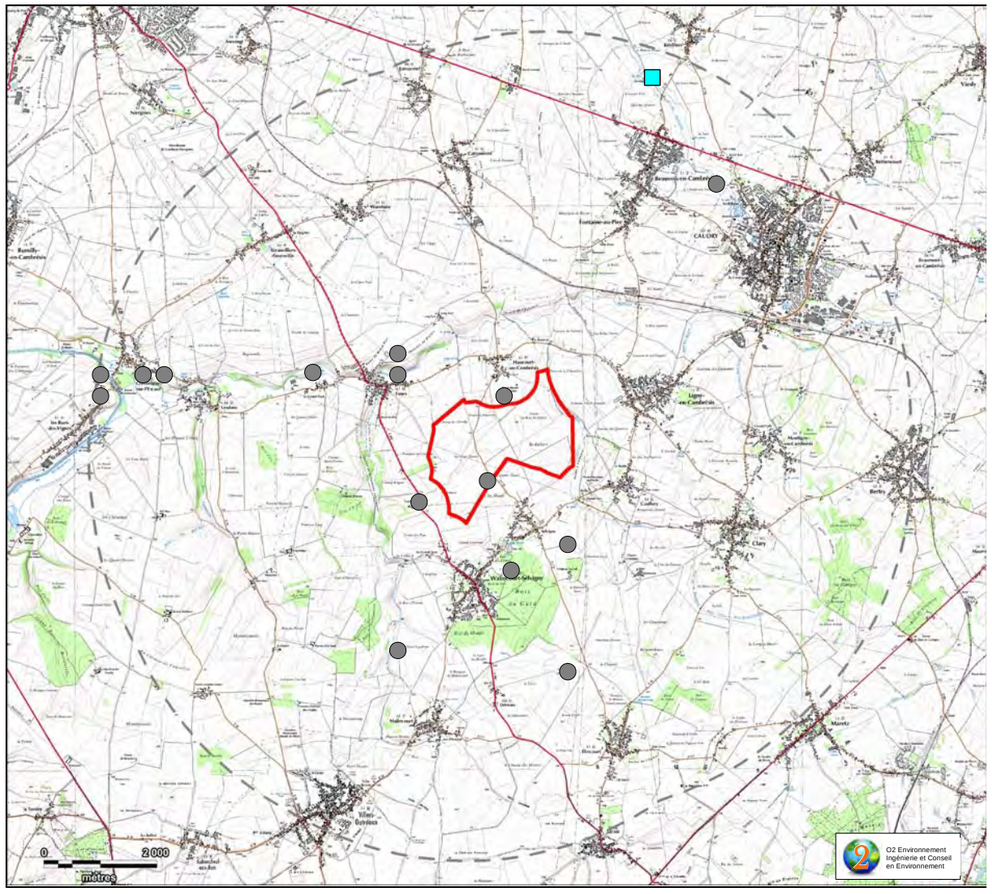
Les cultures intensives accueillent traditionnellement des Oiseaux nicheurs en cortège paucispécifique (faible richesse spécifique).

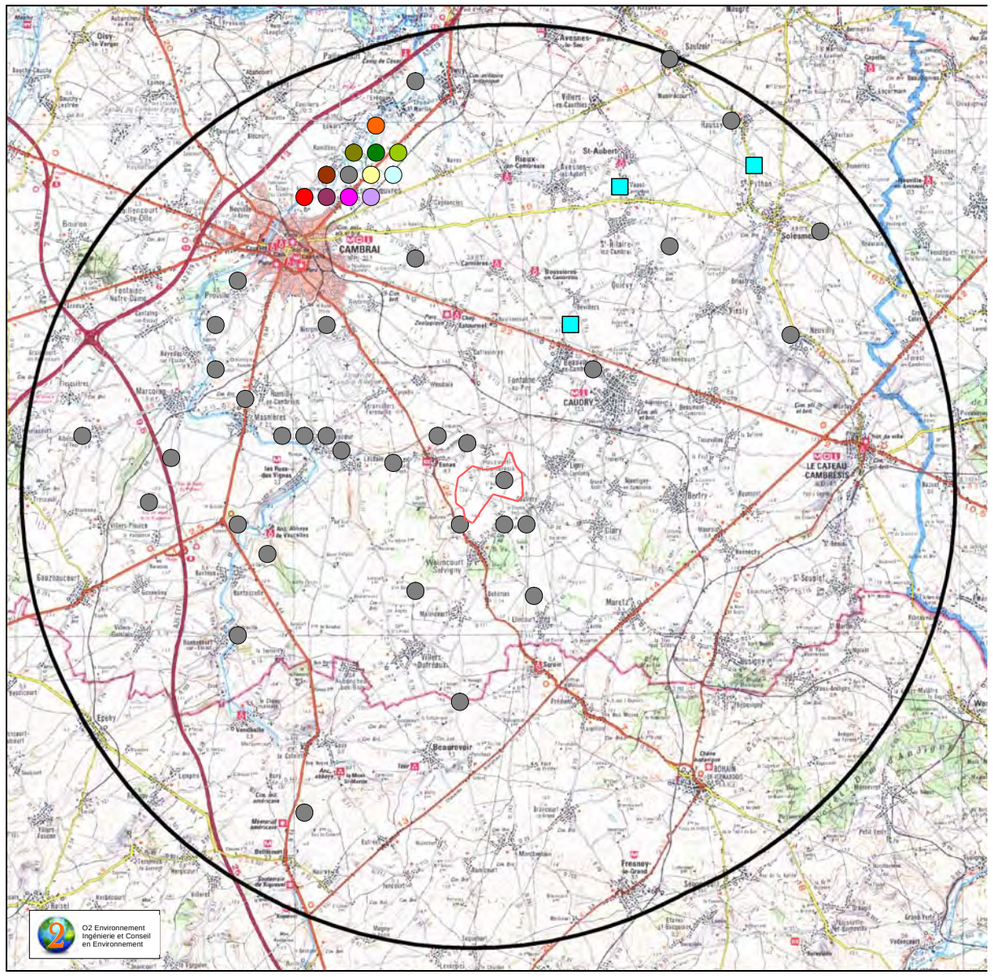
Ce sont les vallées environnantes et la couronne des boisements, qui possèdent à la fois la faune la plus riche et la plus diversifiée et qui drainent les principaux mouvements faunistiques observés.

Les Oiseaux qui nichent dans les cultures

Ce groupe comprend le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), la Perdrix grise (*Perdix perdix*),), la Caille des Blés (*Coturnix coturnix*), l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), le Bruant proyer (*Miliaria calandra*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)...

Toutes ces espèces nichent directement au sol ou sur un support végétal à faible hauteur. L'installation des éoliennes ne réduit que faiblement la surface au sol disponible pour la nidification. En revanche, les éoliennes peuvent provoquer un phénomène d'effarouchement et aboutir à un relatif appauvrissement du secteur d'implantation.





Fond de carte © IGN Scan 25 & IGN BD Ortho

- Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Héron cendré (*Ardea cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)
- Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
- Canard souchet (*Anas clypeata*)
- Canard chipeau (*Anas strepera*)
- Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)
- Canard pilet (*Anas acuta*)
- Râle des genêts (*Crex crex*)

Carte 65 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 66 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude éloigné

Les Oiseaux qui nichent dans les espaces boisés (ligneux)

Les haies et boisements accueillent un certain nombre d'espèces nicheuses qui sont presque toutes des espèces de lisière ou des espèces ubiquistes utilisant aussi bien les zones boisées que les milieux ouverts.

Il s'agit notamment de l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), de la Buse variable (*Buteo buteo*), du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), du Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), du Pigeon ramier (*Columba palumbus*), du Pigeon colombin (*Columba oenas*) de la Chouette hulotte (*Strix aluco*), du Hibou moyen-duc (*Asio otus*), du Merle noir (*Turdus merula*), de la Corneille noire (*Corvus corone*), du Corbeau freux (*Corvus frugilegus*), du Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)…

Le printemps est l'époque de l'année où les Oiseaux sont les plus strictement inféodés à leurs habitats naturels de prédilection et où la taille des territoires est, le plus souvent, la plus réduite. Les rapaces notamment établissent des territoires bien marqués et exploitent des milieux clairement identifiés. L'occupation spatiale des milieux est souvent réglée par la densité des territoires, eux-mêmes probablement déterminés par les disponibilités en ressources alimentaires.

On constate donc sur les cartes de distribution, sauf exception, un espacement assez régulier des couples et des territoires qui correspond bien aux lois écologiques qui régissent les communautés.

Recherche spécifique du Râle des genêts

Le Râle des genêts est une espèce menacée au niveau mondial. En France, il a subi un déclin constant depuis le début du siècle. Les enquêtes nationales et les suivis sur les sites ont montré que ce déclin s'est accentué ces dernières décennies.

La disparition des habitats favorables à sa nidification est la cause principale de la réduction des effectifs et du morcellement de la distribution du Râle des genêts. Elle est provoquée par la mise en culture des vallées alluviales, l'abandon des prairies de fauche et la plantation de peupliers. L'évolution de la gestion des prairies de fauche (modernisation des techniques de fauche, développement de l'ensilage) constitue un facteur aggravant. Il en résulte que l'espèce compte parmi les oiseaux nicheurs les plus menacés du pays.

Le Râle des genêts fait partie des espèces parmi les plus menacées d'Europe (considérée comme globalement menacée ; Birdlife ; Tucker & Heath, 1994 ; GON ; Picardie Nature). Elle est également classée parmi les Oiseaux menacés du monde (UICN, 2012). Cette espèce fait l'objet d'un plan national de restauration par la Ligue pour la protection des Oiseaux (LPO) faisant partie de la démarche globale de conservation initiée pour cette espèce menacée en Europe.

L'utilisation des cultures ouvertes par le Râle des genêts est une nouveauté : c'est un signe prometteur et un signe d'adaptation aux paysages anthropisés. Si cette colonisation d'habitats anthropiques se poursuit, c'est très probablement un gage de survie à long terme de l'espèce.

Le Cambrésis est connu, depuis les années 1970-1980 (voir les travaux de TOMBAL, ANSCUTTE, LEDUC et al.) pour être une zone de nidification ponctuelle occasionnelle pour de petits noyaux de population venus des bastions de l'espèce ailleurs en Europe.

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour le Râle des genêts en période de nidification dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : prairies humides de fauche et cultures ouvertes. Les écoutes ont été réalisées au crépuscule et de nuit.

Cette espèce nicheuse rarissime n'a pas été détectée dans les périmètres emboîtés d'étude au cours de la période d'étude.

Toutefois, elle est signalée dans la littérature dans le périmètre éloigné (Caudrésis) et à sa limite nord (Haussy, Avesnes-les-Aubert).

Recherche spécifique de l'Oedicnème criard

L'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) est un limicole terrestre de la famille des Burhinidés.

C'est une famille d'oiseaux plutôt adaptés aux milieux chauds, secs et ouverts (steppiques).

L'Oedicnème criard occupe des terrains calcaires caillouteux et ensoleillés, occupés par des landes ou des prairies sèches. Il peut occuper également les zones dénudées des cultures, « les blancs », correspondant aux parties sommitales ou aux versants des plateaux artésiens, sur lesquels l'érosion met le substrat à nu.

Il est devenu peu commun dans le Nord – Pas-de-Calais et en Picardie (quelques couples recensés) et plus généralement en France.

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour l'Oedicnème criard en période de nidification dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : zones les plus dénudées des cultures ouvertes (blancs). Les recherches ont été effectuées de nuit et au crépuscule, et, secondairement, de jour.

Cette espèce nicheuse rare n'a pas été détectée dans les périmètres emboîtés d'étude au cours de la période d'étude.

Recherche spécifique du Faucon pèlerin

Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est un rapace de la famille des Falconidés. C'est une espèce d'Oiseau originellement adaptée aux milieux rupestres (falaises naturelles).

Au bord de l'extinction mondiale dans les années 1970, du fait des pesticides, cette espèce montre depuis une trentaine d'années un regain à la fois des effectifs et de son aire de distribution.

Éteinte de longue date dans le Nord – Pas-de-Calais, cette espèce a recolonisé progressivement quelques milieux naturels (falaises et carrières du Boulonnais). Par ailleurs, à l'instar de ce qui se produit dans d'autres régions (Île de France, Champagne-Ardenne) et d'autres pays (Belgique, Pays-Bas, Allemagne, États-Unis, Canada,…), le Faucon pèlerin a colonisé de nouveaux habitats issus des aménagements anthropiques : les milieux industriels (port de Dunkerque) et urbains (ville de Lille depuis 2010, environs de Valenciennes,…) et les supports artificiels en milieu agricole ouvert (environs de Valenciennes).

Cette colonisation des milieux fortement anthropisés est intervenue probablement comme suite aux programmes de réintroduction par relâchers d'Oiseaux élevés en captivité.

Cette espèce très rare compte moins de vingt couples nicheurs dans la région.

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour le Faucon pèlerin en période de nidification dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : supports artificiels de type pylônes des lignes électriques haute tension, silos et bâtiments agricoles élevés, châteaux d'eau,…

Les recherches ont été effectuées de jour aux jumelles et au télescope.

Cette espèce nicheuse rare a été détectée en chasse dans les périmètres emboîtés d'étude (périmètres d'étude éloigné et très éloigné) au cours de la période d'étude.

Oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau (Ardéidés, Anatidés,…) sont cartographiés ci-contre en période de nidification.

Cette cartographie concerne spécifiquement les Oiseaux au comportement reproducteur potentiel (nicheurs possibles, probables et certains) sur des sites favorables avec des comportements nicheurs caractéristiques définis (critères EOAC).

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné.

Les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, principalement la vallée de l'Escaut.

Cf. Carte 65 et Carte 66

Rapaces diurnes et nocturnes

Les rapaces diurnes (Falconiformes) et nocturnes (Strigiformes) nicheurs potentiels et migrateurs sont cartographiés ci-après.

Cette cartographie concerne spécifiquement les Oiseaux au comportement reproducteur potentiel (nicheurs possibles, probables et certains) sur des sites favorables avec des comportements nicheurs selon les critères définis par l'EOAC.

La distribution des rapaces au printemps est assez homogène.

Les deux guildes principales, milieux forestiers et milieux ouverts, occupent les périmètres emboîtés d'étude sans point de concentration particulier/

On peut néanmoins signaler une dichotomie marquée entre le nord et le sud du périmètre d'étude éloigné : les forêts se font plus denses au sud et le peuplement de Rapaces forestiers augmente sensiblement.

Cf. Carte 67 et Carte 68

Phasianidés

Les Phasianidés nicheurs sont cartographiés ci-après.

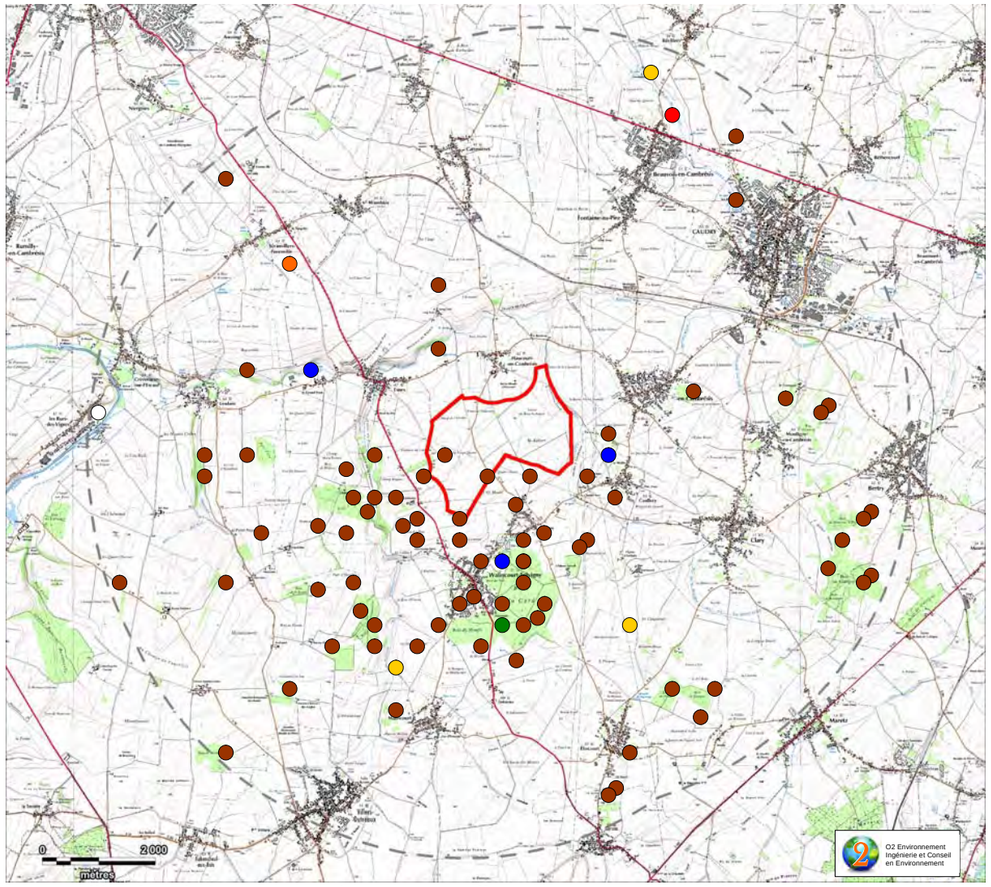
Cette cartographie concerne spécifiquement les Oiseaux au comportement reproducteur potentiel (nicheurs possibles, probables et certains) sur des sites favorables avec des comportements nicheurs caractéristiques définis (critères EOAC).

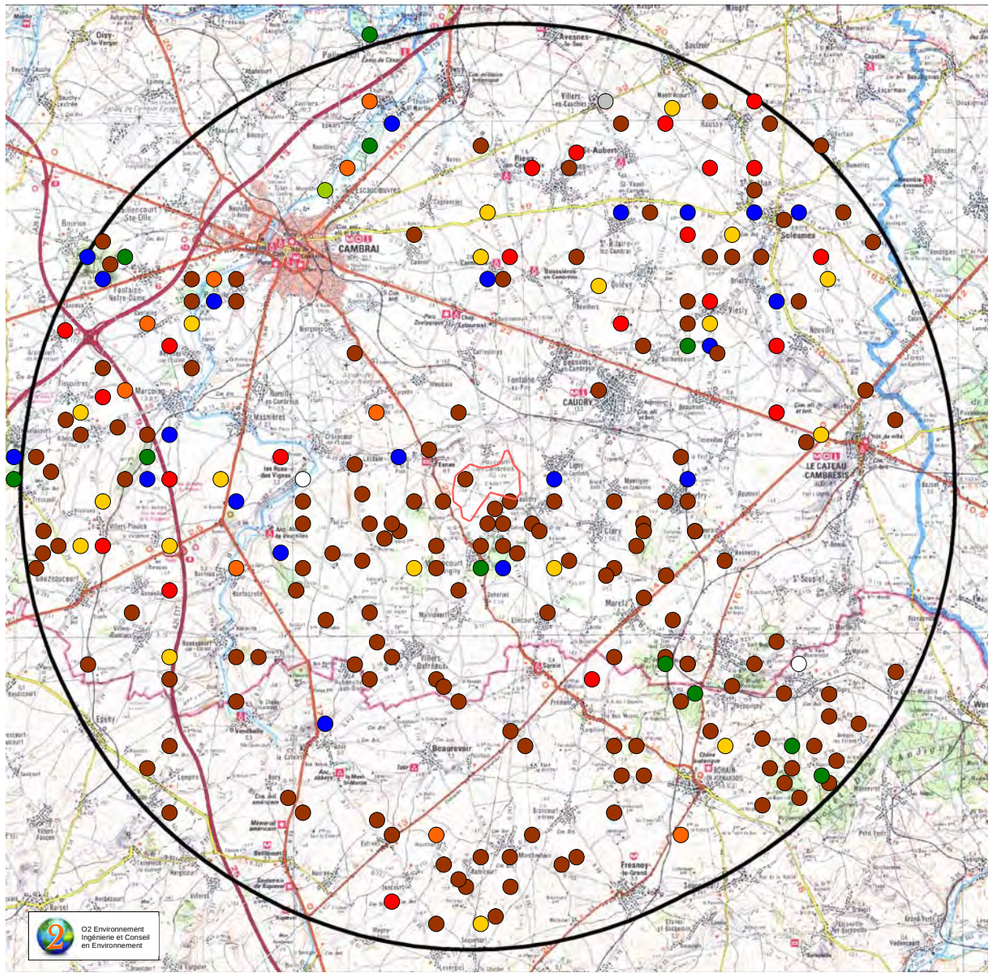
La distribution des Phasianidés au printemps est assez homogène.

Les printemps 2013 et 2014 ont été très défavorables pour les couvées de Perdrix grise (*Perdix perdix*) notamment.

Le périmètre d'étude proche et le site d'implantation sont occupés de manière équivalente.

Cf. Carte 69



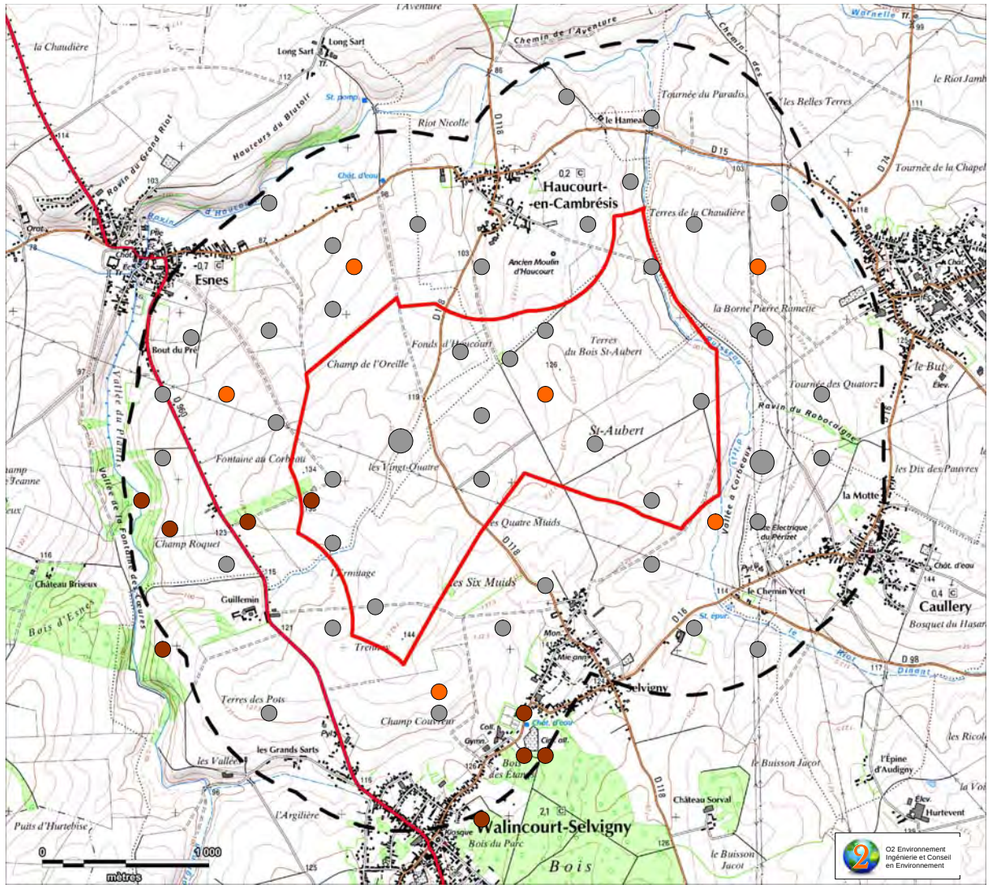


- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)
- Busard cendré (*Circus pygargus*)
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*)
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

- Buse variable (*Buteo buteo*)
- Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)
- Milan royal (*Milvus milvus*)
- Milan noir (*Milvus migrans*)
- Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)
- Effraie des clochers (*Tyto alba*)
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)

Carte 67 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes nicheurs ou migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude intermédiaire.

Carte 68 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes nicheurs ou migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude éloigné



Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)

Perdrix grise (*Perdix perdix*)

Caille des blés (*Coturnix coturnix*)

Couple, trio ou compagnie ● Mâle chanteur / individu

Carte 69 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période de nidification)
Périmètre d'étude proche

Limicoles

Cette cartographie concerne les Limicoles nicheurs potentiels et migrateurs.

Cette cartographie concerne spécifiquement les Oiseaux au comportement reproducteur potentiel (nicheurs possibles, probables et certains) sur des sites favorables avec des comportements nicheurs caractéristiques définis (critères EOAC).

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné, seul le Vanneau huppé (Vanellus vanellus) niche dans le site d'implantation.

Les Limicoles occupent préférentiellement les zones humides périphériques, principalement la vallée de l'Escaut, mais ils restent assez peu représentés en période de nidification stricte.

Cf. Carte 70 et Carte 71

Lariformes

Cette cartographie concerne les Lariformes (Laridés et Sternidés) nicheurs potentiels et migrateurs.

Cette cartographie concerne spécifiquement les Oiseaux au comportement reproducteur potentiel (nicheurs possibles, probables et certains) sur des sites favorables avec des comportements nicheurs caractéristiques définis (critères EOAC).

Le périmètre d'étude proche n'est pas concerné.

Les Laridés nichent uniquement dans les zones humides périphériques (Sensée, Scarpe et Escaut en aval de Cambrai).

Cf. Carte 72

3.4.3.6.2. Utilisation de l'espace par les Oiseaux estivants

La période d'étude a permis de dresser une cartographie correcte des Oiseaux en période d'estivage. L'estivage est ici compris comme la période de transition entre la période nuptiale et la migration postnuptiale pour les espèces migratrices ou la période d'hivernage pour les espèces sédentaires.

Elle concerne également selon les espèces, partiellement ou totalement, la période de mue.

Les cultures intensives accueillent traditionnellement des Oiseaux estivants en cortège paucispécifique (faible richesse spécifique) mais avec des abondances parfois élevées (Vanneaux, Pluviers, Laridés, Hirondelles et Martinets,…).

En période estivale, on observe trois guildes concomitantes, à savoir :

- la **communauté des Oiseaux nicheurs**, dont les espèces les plus tardives ou les espèces effectuant plusieurs nichées par saison sont encore actives et, le plus souvent, cantonnées ;
- une **guilde d'oiseaux en dispersion post-nuptiale** (adultes déjà décantonnés, ayant subi un échec au cours du cycle de nidification, en mue ou en phase de préparation à la migration post-nuptiale) ;
- et une **guilde d'oiseaux en phase post-émancipatoire** (correspondant aux immatures nés dans l'année et qui exploitent encore, pour partie, le territoire parental ou sont déjà en phase active de découverte de territoires d'alimentation et de mue, voire de futurs sites de reproduction pour les années à venir).

La première catégorie a été traitée dans le chapitre consacré aux Oiseaux nicheurs. Nous n'aborderons donc ici que les deux dernières catégories.

Les Oiseaux en dispersion post-nuptiale et post-émancipatoire

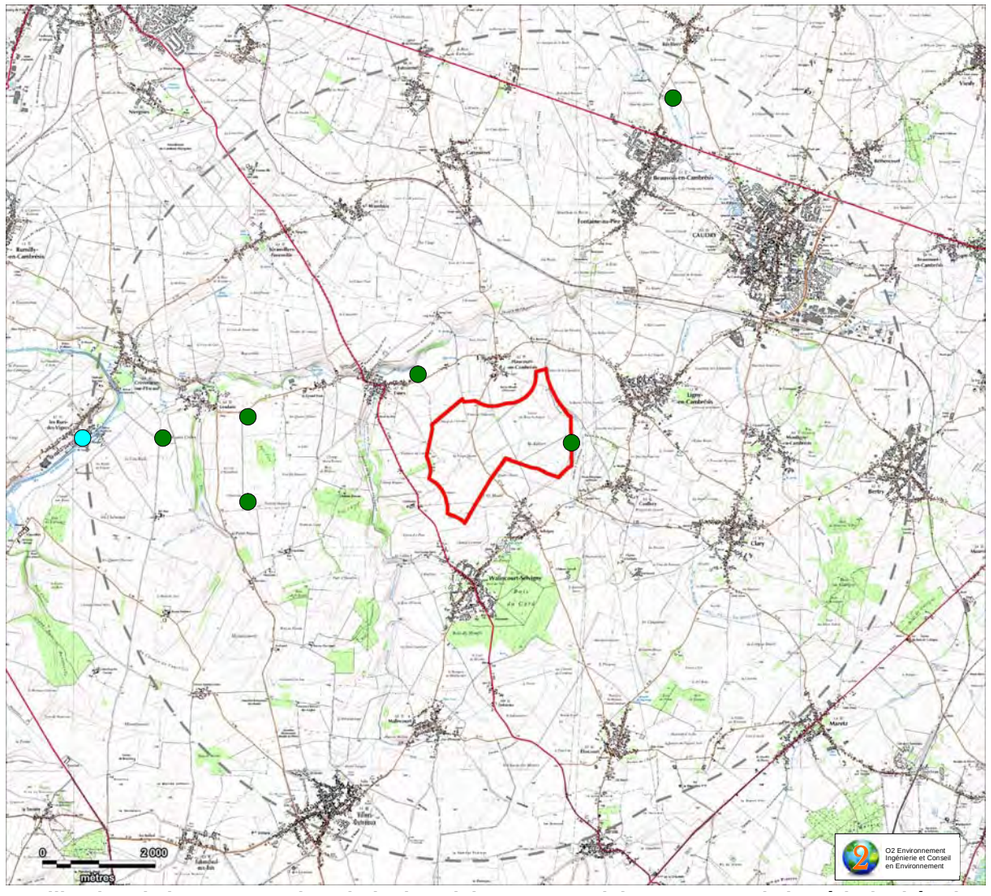
Pour ce qui concerne les rapaces, la guilde est assez comparable à celles des oiseaux nicheurs.

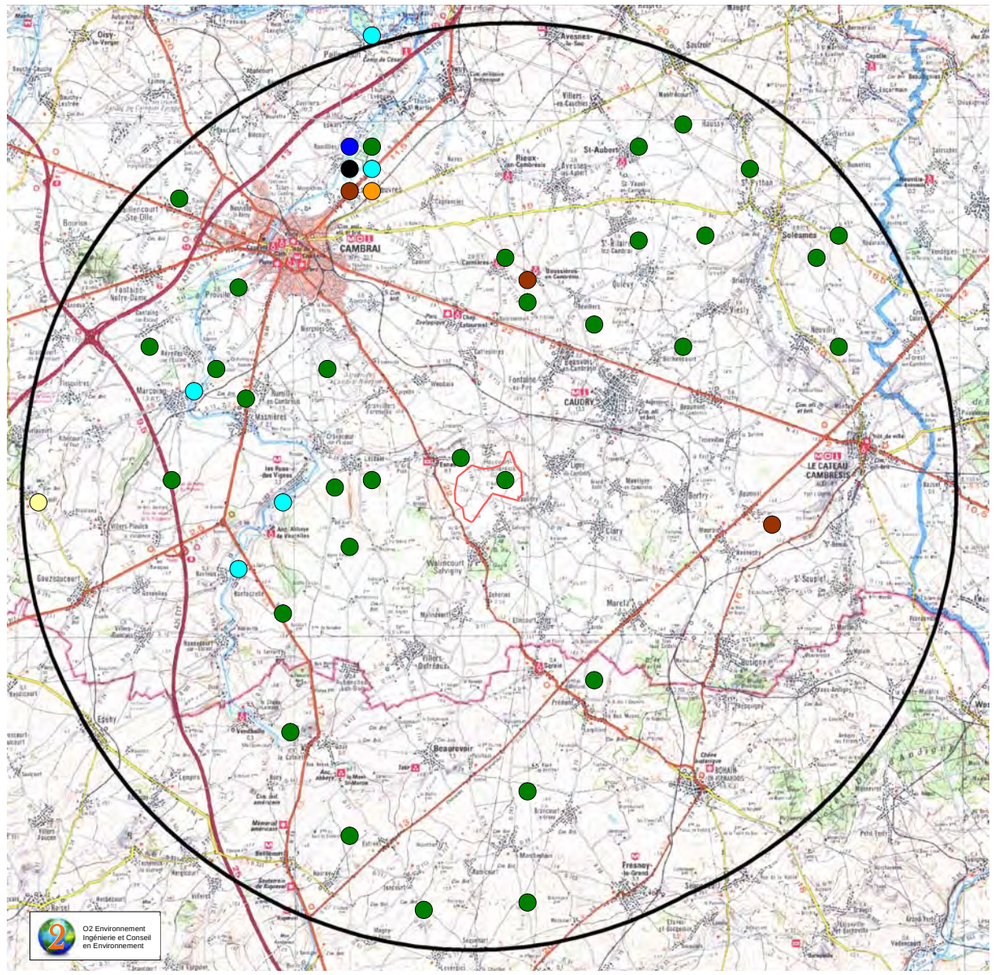
Elle est toutefois plus dense car les effectifs adultes reproducteurs sont renforcés par les juvéniles d'origine locale, les oiseaux en dispersion post-émancipatoire ou post-nuptiale, ainsi que les premiers migrateurs précoces (Vanneau huppé, Busard cendré ou Busard des roseaux par exemple).

Au niveau de la distribution spatiale des oiseaux, on observe une occupation très large des habitats qui sont très favorables à cette période (nombreux champs de céréales récoltés ; déchaumés ou non).

Pour les Phasianidés et associés, la distribution est assez comparable à celle de la période de reproduction. Les premiers groupes familiaux apparaissent avec les premières nichées volantes, ébauchant les futures compagnies à peu près dans les mêmes milieux et sur les mêmes territoires.

On va également voir apparaître à cette période, les premiers groupes de Vanneaux huppés (*Vanellus vanellus*) ainsi que les premiers juvéniles de Laridés, Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Goéland leucophée (*Larus michaellis*) et Goéland brun (*Larus fuscus*) notamment.

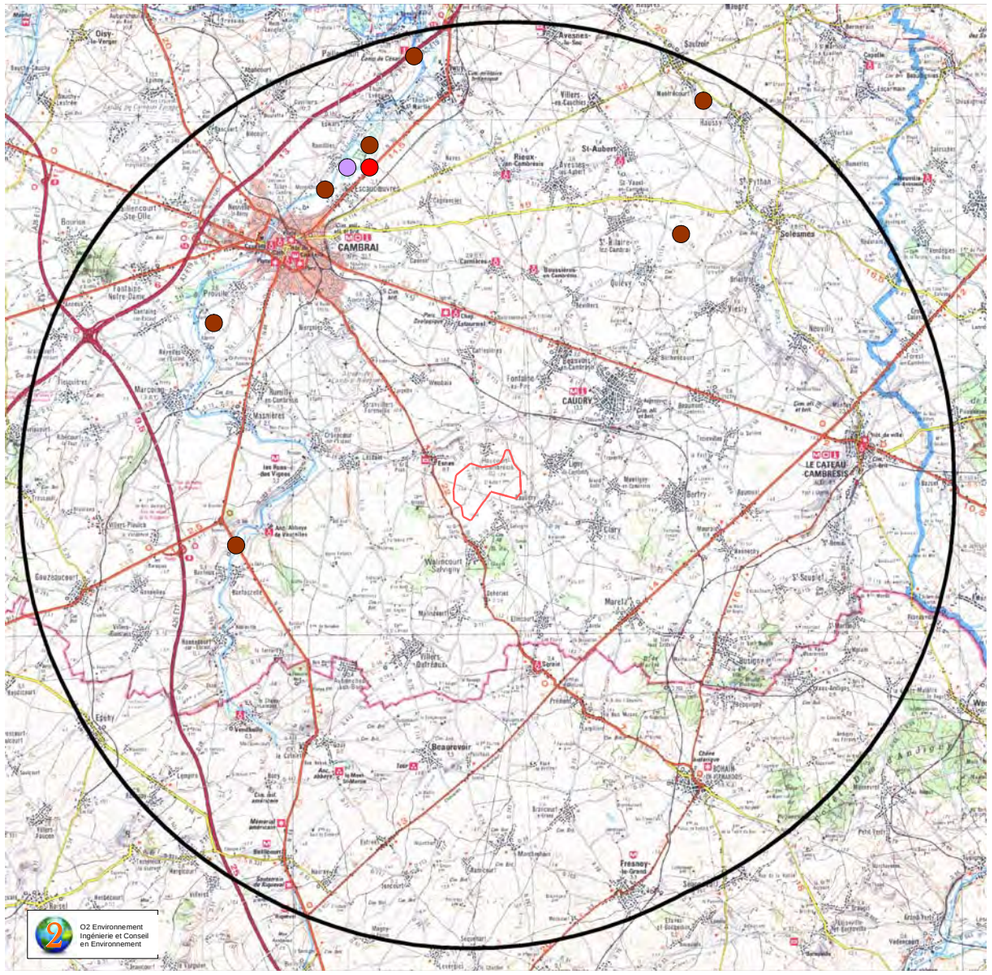




- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Carte 70 : Utilisation de l'espace par les Limicoles nicheurs potentiels * au cours de la période d'étude * Oiseaux cantonnés ou présents dans un habitat favorable (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre intermédiaire

Carte 71 : Utilisation de l'espace par les Limicoles nicheurs potentiels * au cours de la période d'étude * Oiseaux cantonnés ou présents dans un habitat favorable (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre éloigné



Goéland leucophée (*Larus cachinnans*)
Goéland brun (*Larus fuscus*)
Goéland argenté (*Larus argentatus*)
Goéland cendré (*Larus canus*)
Goéland pontique (*Larus cachinnans*)

Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
Mouette pygmée (*Larus minutus*)
Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
Guifette noire (*Chlidonias niger*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 72 : Utilisation de l'espace par les Laridés nicheurs et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps)
Périmètre éloigné

Les Oiseaux en estivage en recherche alimentaire

Certaines espèces ne nichent pas directement sur le site mais le fréquentent à la recherche de nourriture, soit quotidiennement, soit de façon aléatoire.

Il s'agit des espèces suivantes :

- la Buse variable (*Buteo buteo*),
- l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*),
- le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*),
- le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*),
- le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*),
- le Pigeon biset domestique (*Columba livia f. domestica*),
- la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*),
- le Goéland leucophée (*Larus michaellis*),
- le Goéland cendré (*Larus canus*),
- le Goéland brun (*Larus fuscus*),
- le Hibou moyen-duc (*Asio otus*),
- la Chouette hulotte (*Strix aluco*),
- la Corneille noire (*Corvus corone*),
- le Choucas des tours (*Corvus monedula*),
- le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*),
- l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)…

Les deux principaux groupes, tant en effectif qu'en matière d'intérêt patrimonial, concernent les Laridés (mouettes et goélands) et les Limicoles, principalement le Vanneau huppé.

La plupart de ces espèces volent à basse altitude. À l'exception des rapaces et des Laridés qui peuvent se déplacer avec une altitude de vol assez conséquente.

Le Faucon crécerelle, l'Épervier d'Europe et les busards s'habituent à la présence des éoliennes et chassent sans problème entre les pales et les mâts.

Recherche spécifique de l'Oedicnème criard

L'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) est un limicole terrestre de la famille des Burhinidés.

Il peut effectuer des rassemblements post-nuptiaux assez importants dans les habitats favorables originels (steppiques) ou secondaires (cultures ouvertes).

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour l'Oedicnème criard en période de migration et de regroupement post-nuptial dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : zones les plus dénudées des cultures ouvertes.

Les recherches ont été effectuées de nuit et au crépuscule, ainsi que, secondairement, au jour.

Aucun contact n'a été obtenu avec cette espèce pendant toutes les phases du cycle biologique et au cours des différentes années de prospection dans les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien. Aucun regroupement automnal n'a été mis en évidence dans le site d'implantation et le périmètre d'étude proche du projet.

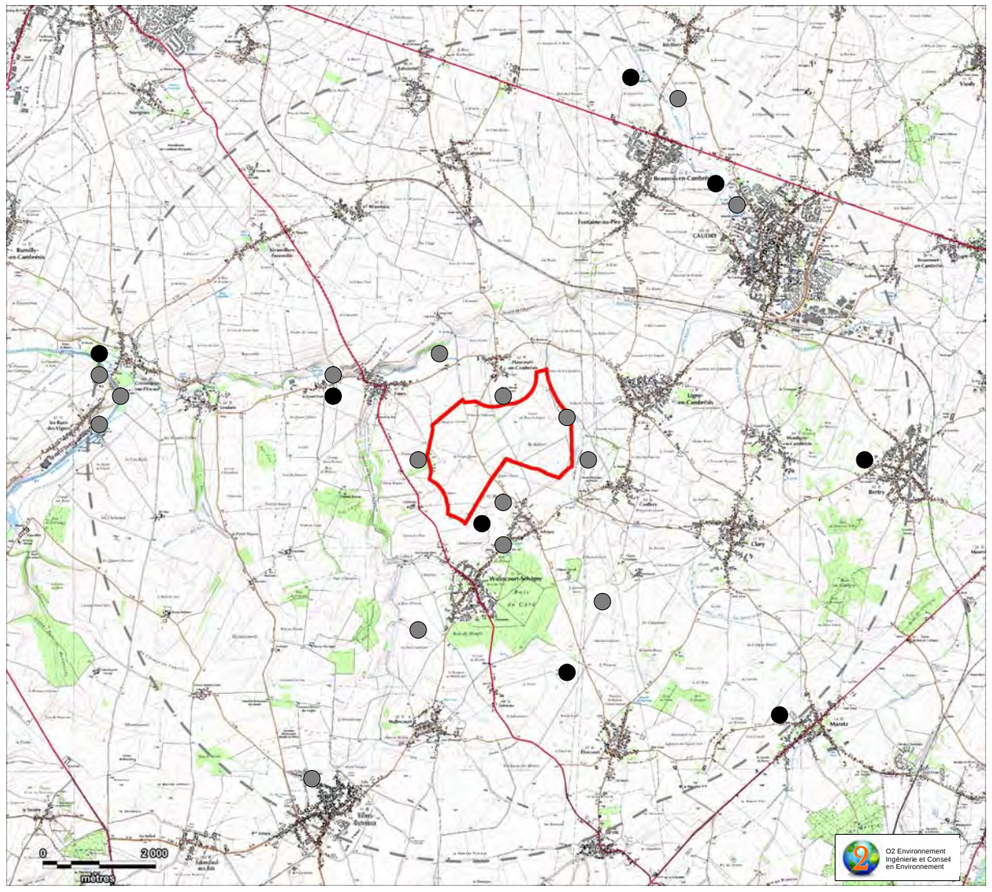
Recherche spécifique du Faucon Pélerin

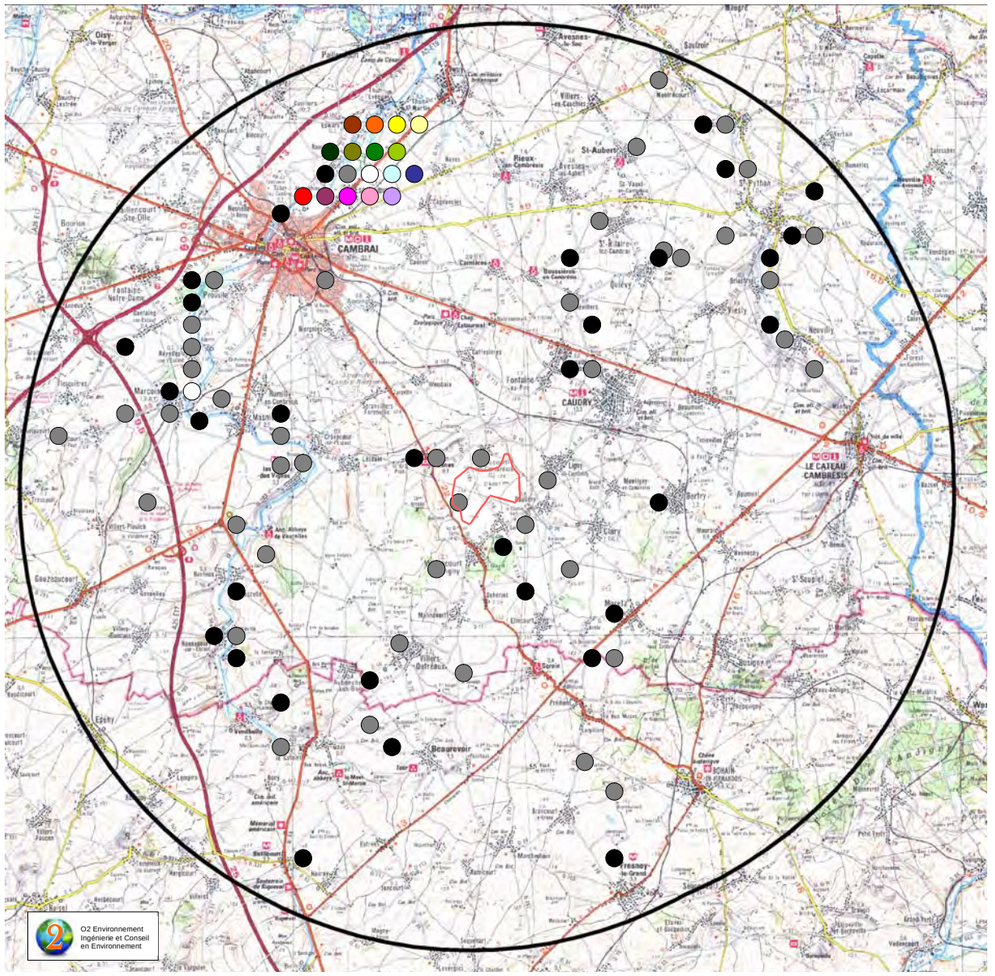
Cette espèce très rare compte moins de vingt couples nicheurs dans la région.

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour le Faucon pèlerin en période d'estivage dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : supports artificiels de type pylônes des lignes électriques haute tension, silos et bâtiments agricoles élevés, châteaux d'eau,…

Les recherches ont été effectuées de jour aux jumelles et au télescope.

Cette espèce estivante rare a été détectée en chasse dans les périmètres emboîtés d'étude (périmètres d'étude intermédiaire, éloigné et très éloigné) au cours de la période d'étude.

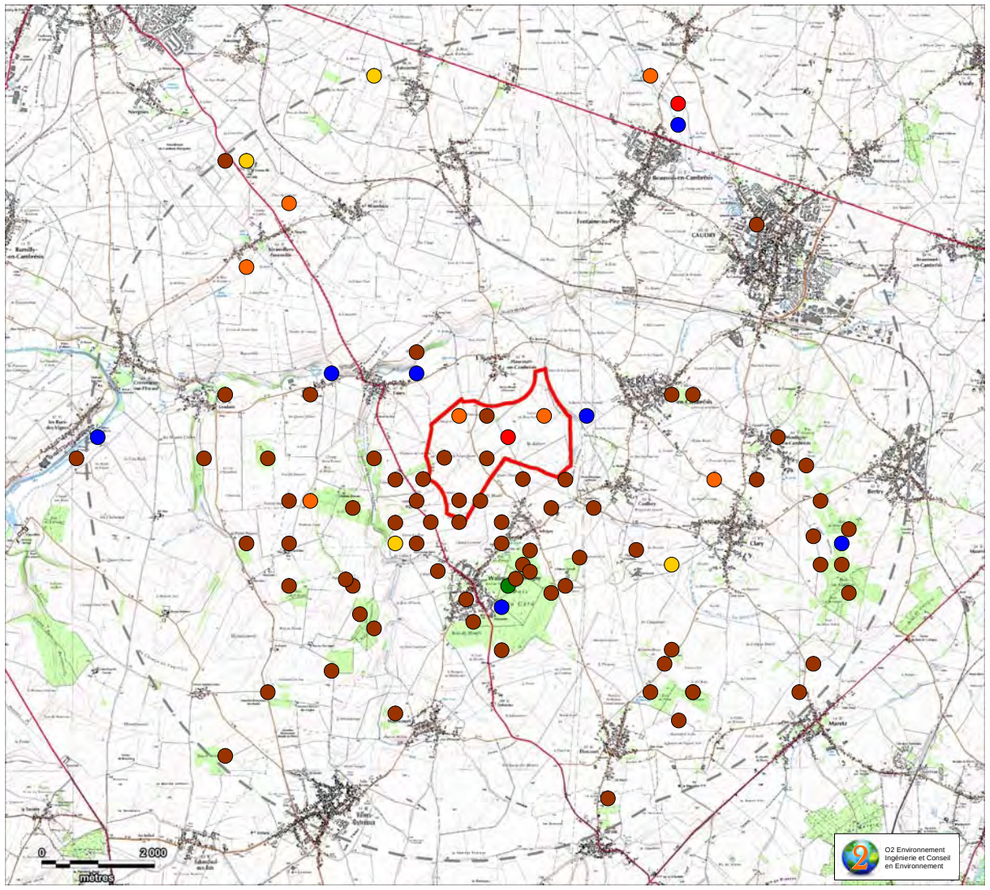


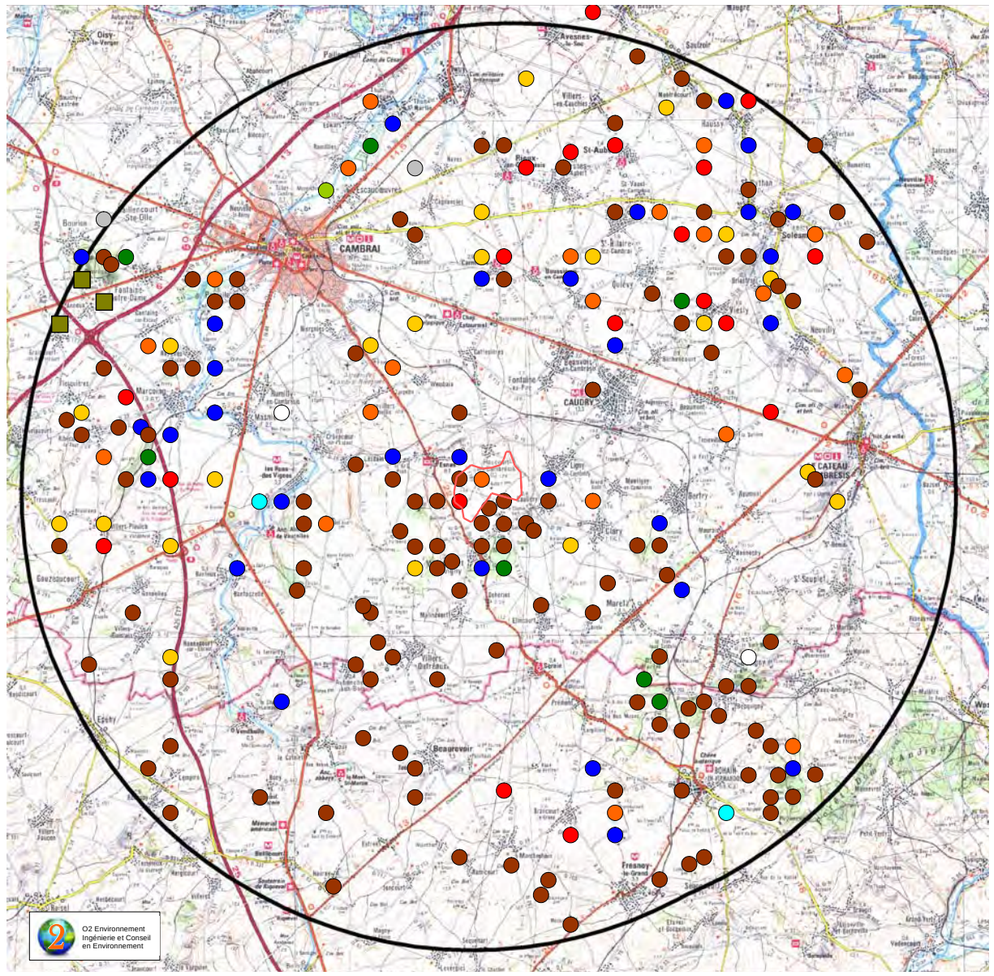


- Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Héron cendré (*Ardea cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)
- Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
- Canard souchet (*Anas clypeata*)
- Canard chipeau (*Anas strepera*)
- Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)
- Canard pilet (*Anas acuta*)
- Oie cendrée (*Anser anser*)

Carte 73 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 74 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude éloigné



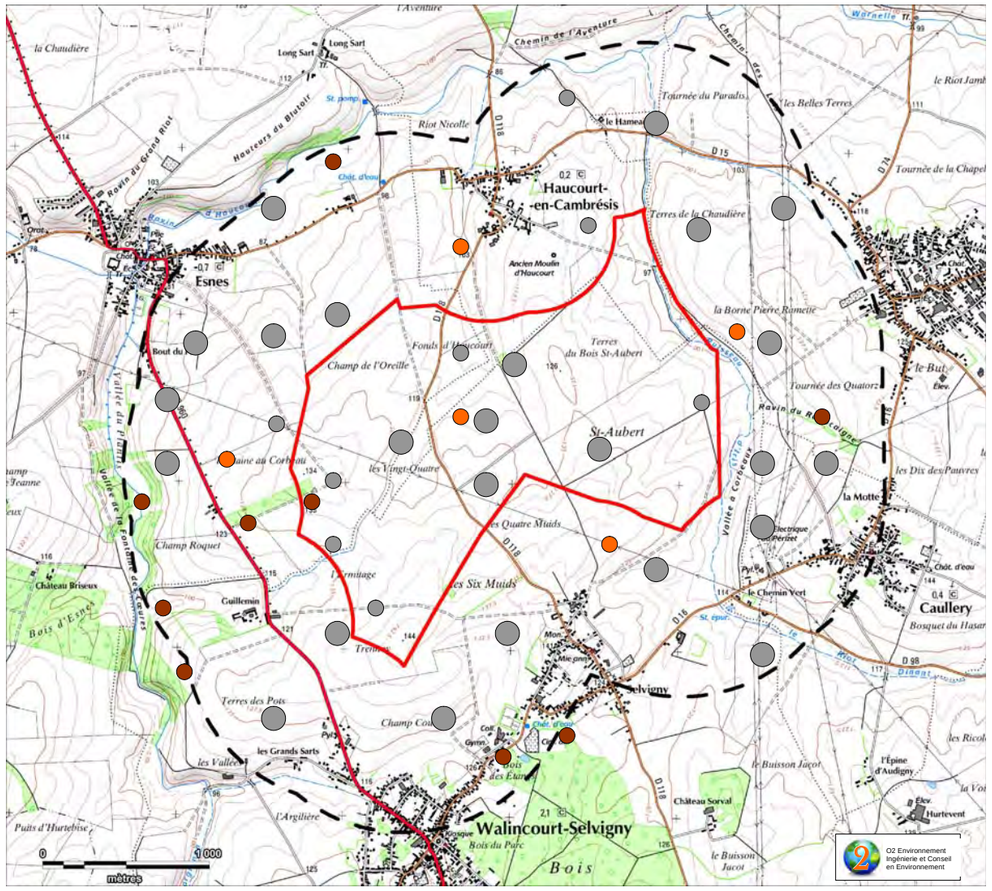


- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)
- Busard cendré (*Circus pygargus*)
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*)
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)
- Vautour fauve (*Gyps fulvus*),
- Buse variable (*Buteo buteo*)
- Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)
- Milan royal (*Milvus milvus*)
- Milan noir (*Milvus migrans*)
- Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)
- Effraie des clochers (*Tyto alba*)
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)

Disques : observations issues de cette expertise écologique

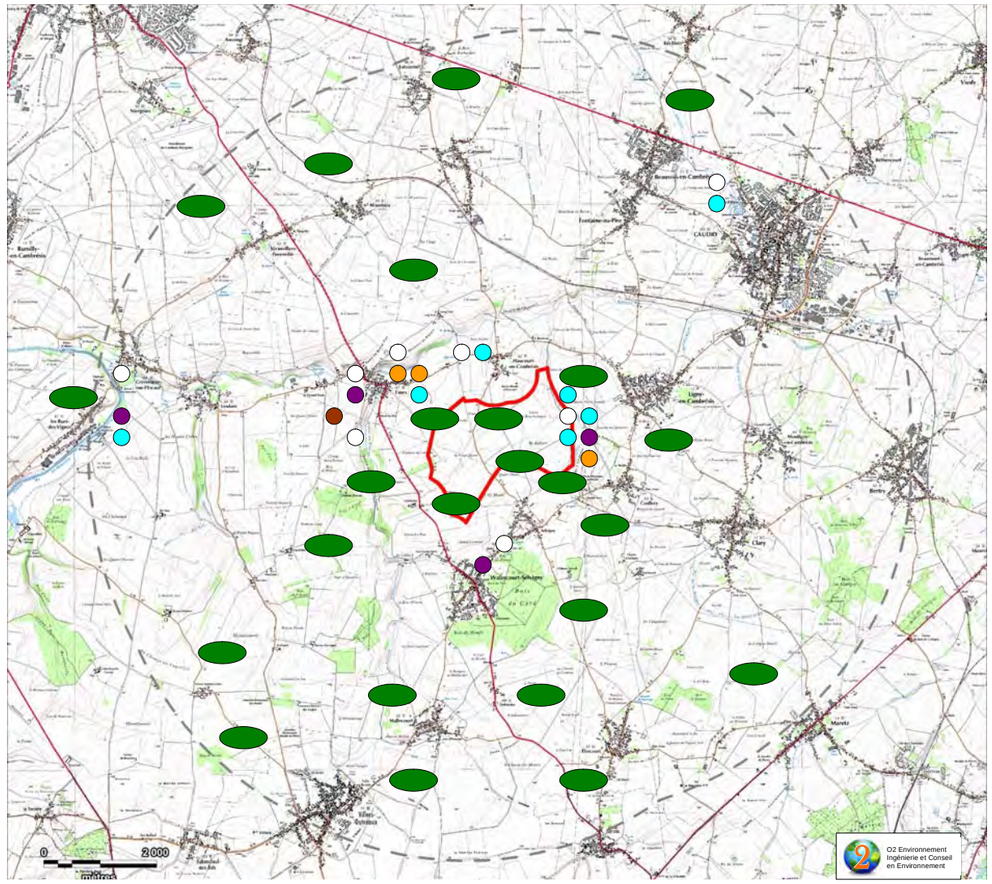
Carte 75 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes estivants ou migrateurs précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 76 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude éloigné



- Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)
- Perdrix grise (*Perdix perdix*)
- Caille des blés (*Coturnix coturnix*)
- Couple, trio ou compagnie ● Mâle chanteur / individu

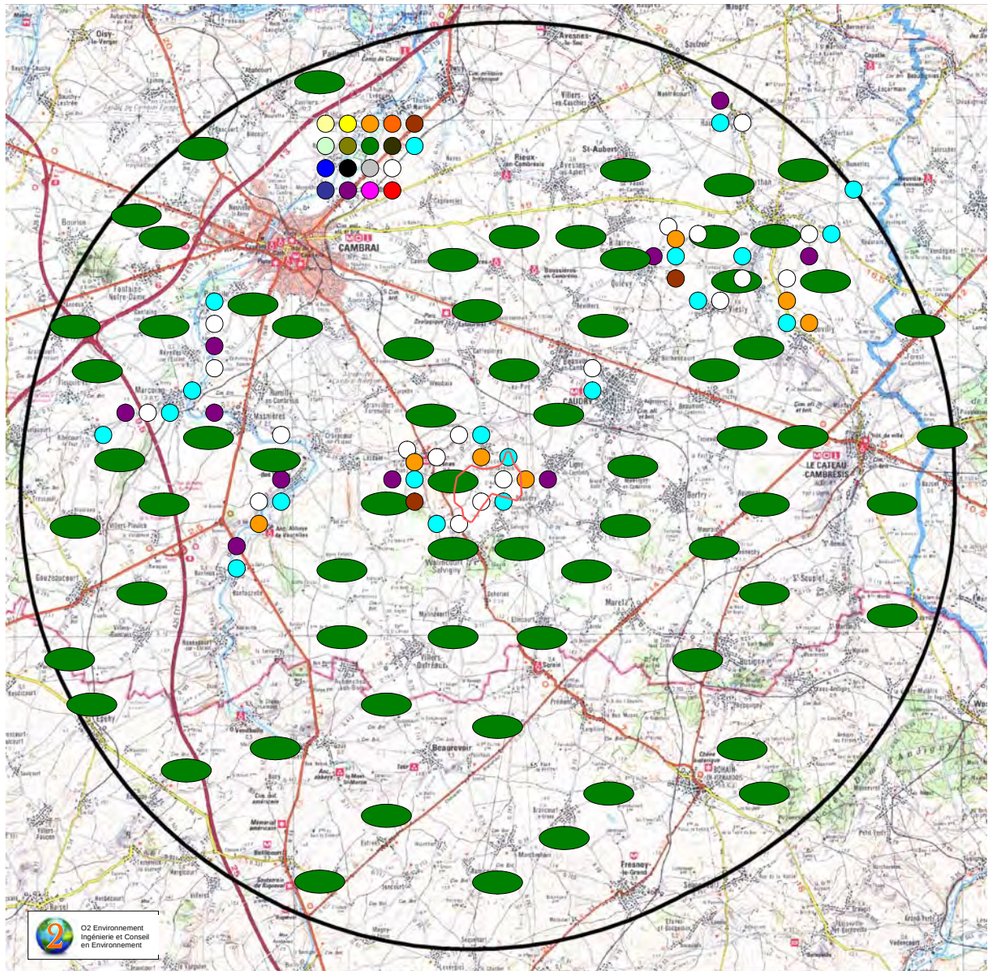
Carte 77 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période estivale).
Périmètre d'étude intermédiaire



- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 78 : Utilisation de l'espace par les Limicoles estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre intermédiaire



Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
Courlis cendré (*Numenius arquata*)
Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
Vanneau huppé & Pluvier doré
Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 79 : Utilisation de l'espace par les Limicoles estivants et migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'estivage).
Périmètre éloigné

Oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau (Ardéidés, Anatidés,…) estivants et migrateurs sont cartographiés ci-avant.

Comme au printemps les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, notamment les vallées de l'Escaut (notamment en aval de Cambrai), de la Sensée et de la Scarpe (dans le périmètre d'étude très éloigné).

Le périmètre d'étude proche est assez peu concerné.

Cf. Carte 73 et Carte 74

Rapaces diurnes et nocturnes

Les rapaces diurnes (Falconiformes) et nocturnes (Strigiformes) estivaux ou migrateurs postnuptiaux précoces sont cartographiés ci-après.

La distribution des rapaces est très homogène en période estivale (dispersion, exploitation de l'ensemble des habitats de chasse disponibles, ressources alimentaires très diversifiées,...).

Les différents périmètres emboîtés d'étude sont occupés de manière équivalente.

Le Vautour fauve (*Gyps fulvus*) a été signalé au printemps – été 2014 dans le secteur de Bourlon, Anneux et Graincourt-les-Havrincourt (forums ornithologiques, SIRF), soit en limite nord-est du périmètre d'étude éloigné.

Cette espèce, ne faisant pas partie de l'avifaune du Cambrésis, est soumise, très occasionnellement, à des glissements de populations vers le Nord, en général liés à des pénuries alimentaires dans son aire de distribution normale (zones montagneuses d'Espagne et du Sud de la France).

Cette espèce est particulièrement sensible aux risques des parcs éoliens, mais n'est pas susceptible d'installer des populations durablement dans l'aire de projet à court terme.

Cf. Carte 75 et Carte 76

Phasianidés

Les Phasianidés sont cartographiés ci-contre en période d'estivage.

La distribution est quasiment la même qu'en période de nidification pour ce groupe très sédentaire.

Les groupes familiaux (compagnies) sont issus des nichées du printemps.

Cf. Carte 77

Limicoles

Les Limicoles estivants et premiers migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-contre.

Les deux guildes, Limicoles des zones humides et Limicoles des cultures ouvertes, occupent de manière très différenciée les milieux naturels.

Pour la guilde des zones humides, c'est la vallée de l'Escaut qui abrite les cortèges les plus diversifiés et les plus abondants.

Les petites vallées secondaires (Warnelle, Iris,…) n'abritent que peu d'espèces et des effectifs réduits.

La guilde des cultures ouvertes occupe de manière assez homogène l'ensemble des plateaux cultivés avec des fréquences et des densités plus élevées dans les parties les plus ouvertes et les moins boisées.

Cf. Carte 78 et Carte 79

Lariformes

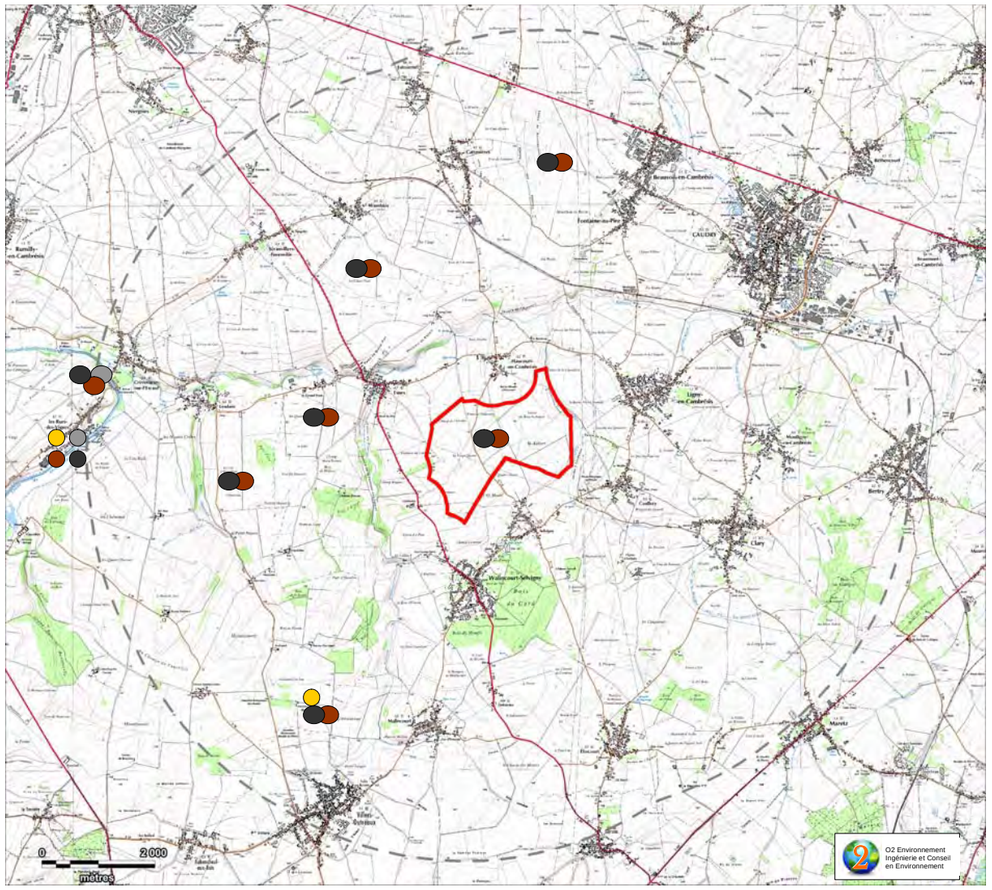
Les Lariformes (Laridés et Sternidés) estivants et premiers migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-après.

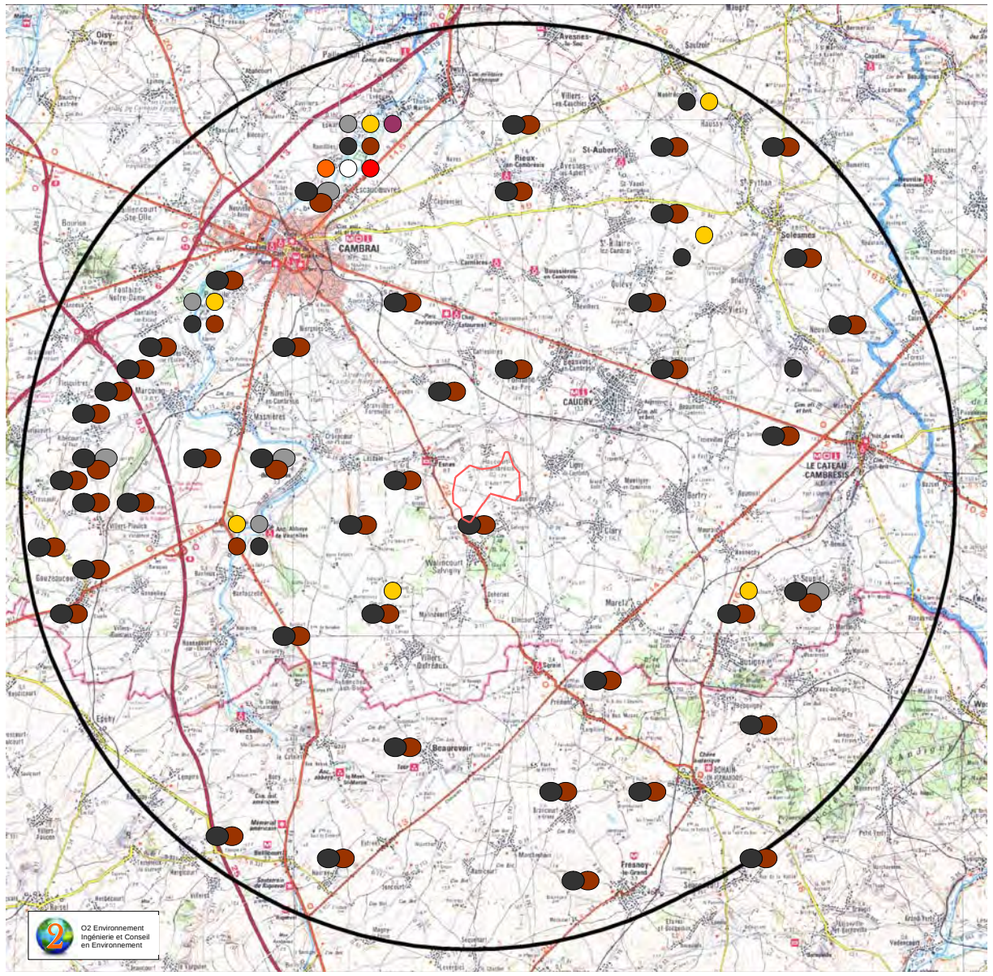
Les Mouettes et Goélands occupent les plateaux cultivés de manière assez uniforme.

L'occupation des milieux est très dépendante de la présence / absence de cultures sur pied dans les champs.

Les déplacements locaux sont très nombreux à cette période en fonction des travaux agricoles (récolte, déchaumage,…).

Cf. Carte 80 et Carte 81





- Goéland leucophée (*Larus cachinnans*)
- Goéland brun (*Larus fuscus*)
- Goéland argenté (*Larus argentatus*)
- Goéland cendré (*Larus canus*)
- Goéland pontique (*Larus cachinnans*)
- Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
- Mouette pygmée (*Larus minutus*)
- Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
- Guifette noire (*Chlidonias niger*)

	Individus isolés		Bandes monospécifiques		Guildes mixtes

Carte 80 : Utilisation de l'espace par les Laridés estivants et migrateurs postnuptiaux précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 81 : Utilisation de l'espace par les Laridés estivants et migrateurs postnuptiaux précoces au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'été).
Périmètre d'étude éloigné

3.4.3.6.3. Utilisation de l'espace par les Oiseaux migrateurs

Considérations générales sur les migrations

La période d'étude a permis de dresser une cartographie correcte des Oiseaux en période de migration. Les cultures intensives accueillent traditionnellement des Oiseaux migrateurs en cortèges plus diversifiés sur le plan de la richesse spécifique.

Ce sont traditionnellement les vallées environnantes et la couronne des boisements, qui possèdent à la fois la faune la plus riche et la plus diversifiée et qui drainent les principaux mouvements faunistiques observés. Les plateaux cultivés peuvent toutefois abriter temporairement des effectifs élevés d'Oiseaux en halte migratoire (vanneaux, pluviers, pigeons, Laridés, alouettes, bergeronnettes, pipits,…). Localement, à l'échelle du plateau d'Artois – Cambrésis, tout un réseau de voies de déplacements, locales et migratoires, s'est tissé.

La plupart des vols migratoires actifs selon cet axe prennent place à haute et très haute altitude et sur un large front (EASTWOOD, 1967 ; étude ADEME Picardie (RAEVEL & al., 2005) ; obs. pers.).

Toutefois, notamment en fonction des conditions météorologiques, certains Oiseaux migrateurs utilisent le réseau de corridors biologiques constitué par le chevelu hydrographique et quelques zones boisées.

De plus, un certain nombre d'espèces (Limicoles, rapaces, Passereaux,…) soit migrent à vue, soit nécessitent des haltes migratoires régulières pour s'alimenter.

Ainsi, beaucoup d'Oiseaux migrateurs utilisent le réseau de corridors biologiques constitué par le chevelu hydrographique. Ainsi les vallées de la Sensée, de l'Escaut, de la Scarpe, de la Sambre, de la Somme, etc. constituent-elles, avec leurs affluents, des zones très attractives pour l'avifaune aquatique (RAEVEL & KÉRAUTRET, 1987 ; KERAUTRET, 1990 ; 1998 ; COMMECY & al., 1983 ; 1995 ; SUEUR & TRIPLET, 1999 ; BOUTROUILLE, 2000a, 2000b).

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe en dehors des principaux axes migratoires mis en évidence à l'échelle de la France entière, du Nord – Pas-de-Calais et de la région Picardie.

Nous avons, classiquement, séparé les migrations en deux périodes séparées mais complémentaires :

- la migration postnuptiale concerne la période dite automnale. Dans les faits, elle débute dès la fin de la saison de nidification pour certaines espèces (vanneaux, martinets,…), soit en juin-juillet. Elle prend généralement place de mi-août jusqu'en novembre, voire début décembre ; elle amène les oiseaux du Nord de l'Europe vers leurs quartiers d'hiver méridionaux ; la direction générale des mouvements est orientée vers le sud-ouest ;
- la migration prénuptiale concerne la période dite printanière. Dans les faits, elle débute dès la fin de l'hivernage pour la plupart des espèces (canards, grives et merles,…), soit en janvier-février. Elle prend généralement place de mars jusqu'en mai.

Les mouvements d'Oiseaux, de décembre à février, liés aux vagues de froid ne sont pas assimilables aux mouvements migratoires et ont donc été traités dans le chapitre sur l'hivernage (voir plus loin).

Cf. Carte 82

Migrations post-nuptiales

En migration postnuptiale, le site d'étude est concerné par des flux de migrateurs typiques des plateaux artésiens et cambrésiens, sans effectifs, ni espèces particulièrement remarquables.

Le passage s'effectue sur un large front avec un léger effet de concentration et des vols plus bas en moyenne dans les vallées.

Cf. Carte 83

Cette carte synthétise et hiérarchise de manière très schématique l'importance des voies locales et migratoires de déplacements au cours de la période d'étude. Cette analyse repose uniquement sur des analyses visuelles de jour et possède de nombreuses limites (***Cf. «Méthodologie de l'étude d'impact»***), dont une grande sensibilité aux périodes d'inventaires et aux conditions météorologiques. Ces données de synthèse devraient logiquement être fournies par les services de l'État comme le stipule le Guide du Ministère de l'écologie pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014).

Recherche spécifique du Pluvier guignard

Le Pluvier guignard (*Eudromias morinellus*) est une espèce très rare et très localisée à l'échelle française et européenne. La population nicheuse française est estimée à moins de 10 couples. La population européenne est estimée à moins de 100 000 couples.En période migratoire, cette espèce est très peu observée dans le Nord – Pas-de-Calais.

Le Pluvier guignard utilise comme site de halte migratoire, principalement en août et septembre, les champs de céréales déchaumés et les champs de pomme de terre non récoltés, voire les champs de betterave. Ses habitats naturels originels de prédilection sont des milieux secs et très peu végétalisés (milieux actuellement inexistants dans la région). C'est une espèce à aire disjointe de type boréo-alpine.

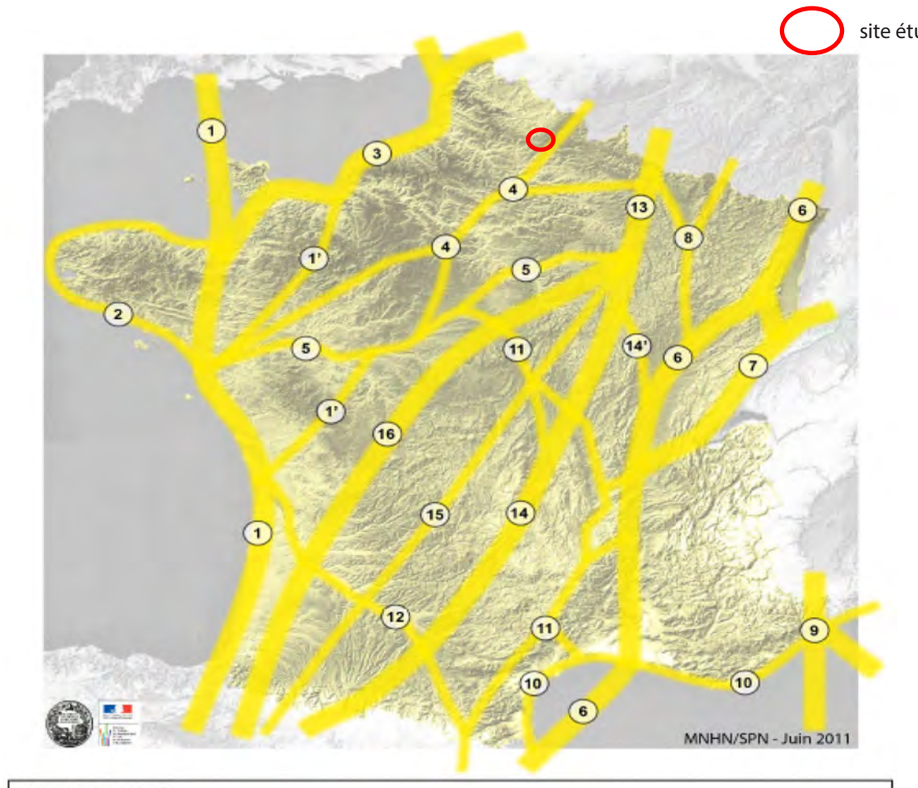
Les milieux cultivés ouverts que l'espèce utilise en période migratoire constituent donc des milieux de substitution face à la régression de ses habitats originels. Les grandes cultures ouvertes sont en revanche très nombreuses dans la région et constituent autant d'opportunités d'accueil des migrateurs.

Cette espèce a donc été recherchée spécifiquement dans l'aire d'étude : en période de migration favorable, principalement d'août à septembre, dans les cultures sur pied, dans les champs déchaumés et dans les zones dégagées.

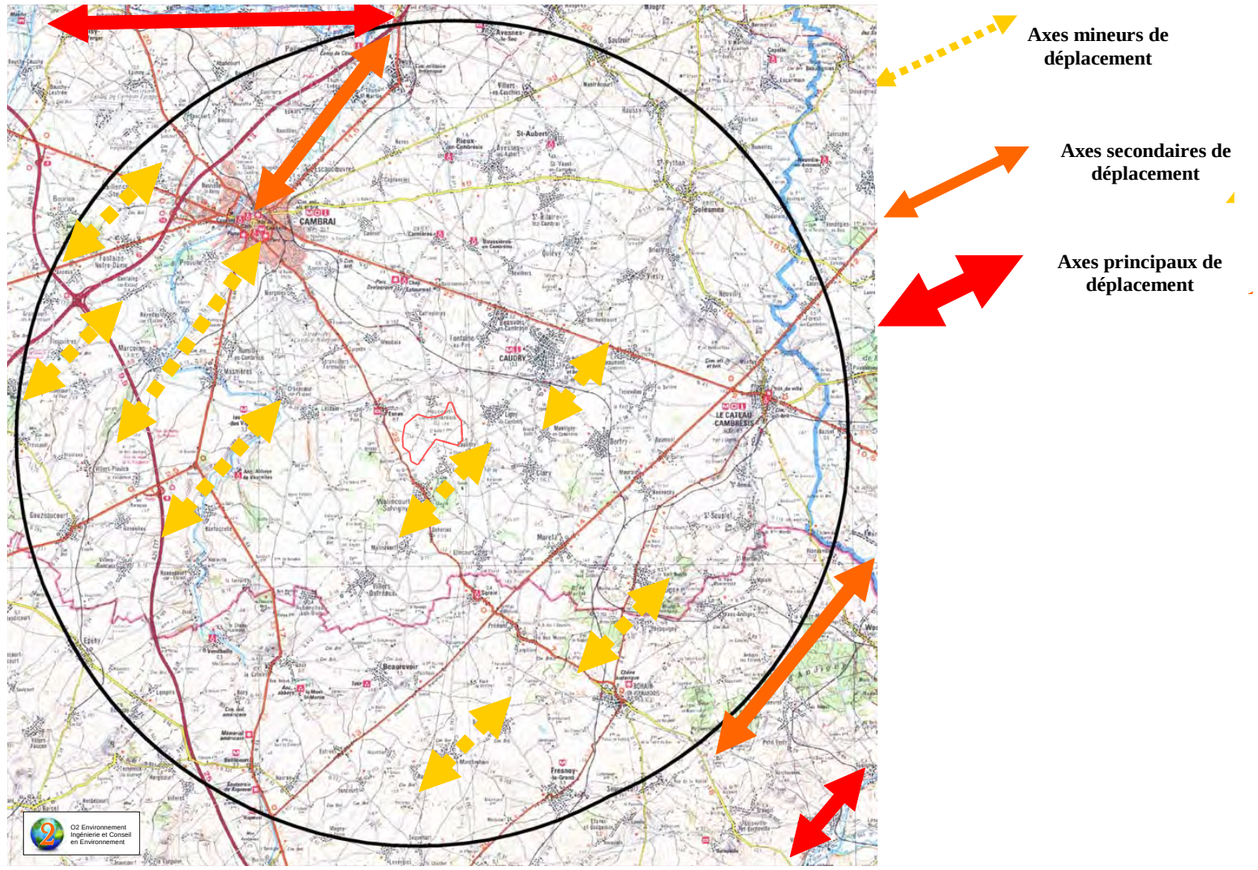
Elle n'a pas été mise en évidence au cours de nos investigations qui ont porté sur les bonnes périodes de migration potentielle et sur plusieurs saisons migratoires.

Néanmoins, cette espèce est connue pour sa faible philopatrie en période nuptiale qui pourrait également s'exercer en période internuptiale et, donc, conduire, à ce qu'elle puisse apparaître un jour ou l'autre.

Cela ne changerait toutefois pas les conclusions de l'évaluation patrimoniale du site puisque cette espèce à la présence aléatoire ne conforterait pas la bioévaluation du site de projet.



Carte 82 : Voies migratoires d'importance nationale pour l'avifaune identifiées dans le cadre de la Trame verte et bleue *(source : MNHN 2011)*



Axes mineurs de déplacement

Axes secondaires de déplacement

Axes principaux de déplacement

Carte 83 : Schématisation des voies de déplacements migratoires et locales en période postnuptiale

Recherche spécifique de l'Oedicnème criard

Il peut effectuer des rassemblements postnuptiaux assez importants dans les habitats favorables originels (steppiques) ou secondaires (cultures ouvertes).

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour l'Oedicnème criard en période de migration et de regroupement postnuptial dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : zones les plus dénudées des cultures ouvertes.

Les recherches ont été effectuées de nuit et au crépuscule.

Aucun contact n'a été obtenu avec cette espèce pendant toutes les phases du cycle biologique et au cours des différentes années de prospection dans les périmètres emboîtés d'étude.

Recherche spécifique de la Grue cendrée

La Grue cendrée (*Grus grus*) est une espèce menacée inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

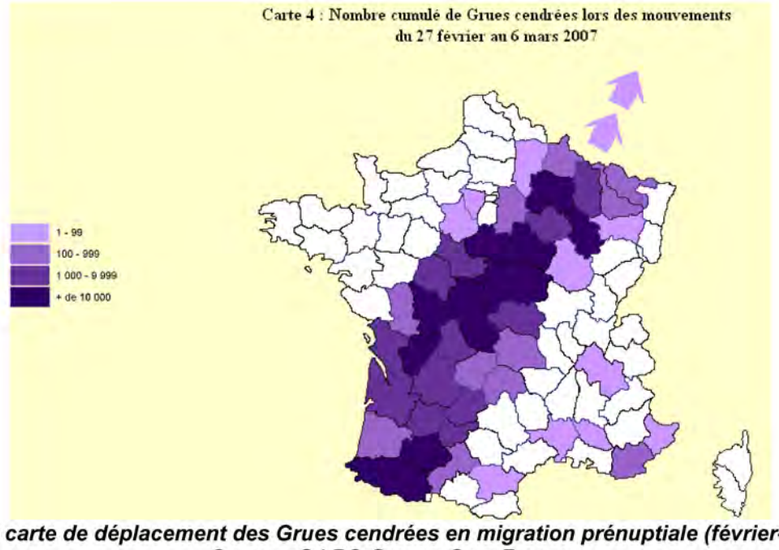
C'est un grand migrateur, diurne et nocturne, susceptible d'entrer en collision avec les éoliennes du fait de sa grande taille, de son mode déplacement grégaire et d'altitudes de vol dépendantes des conditions météorologiques.

La région Hauts-de-France se situe en limite (extérieure) occidentale du couloir migratoire principal régulier qui traverse la France du nord-est au sud-ouest.

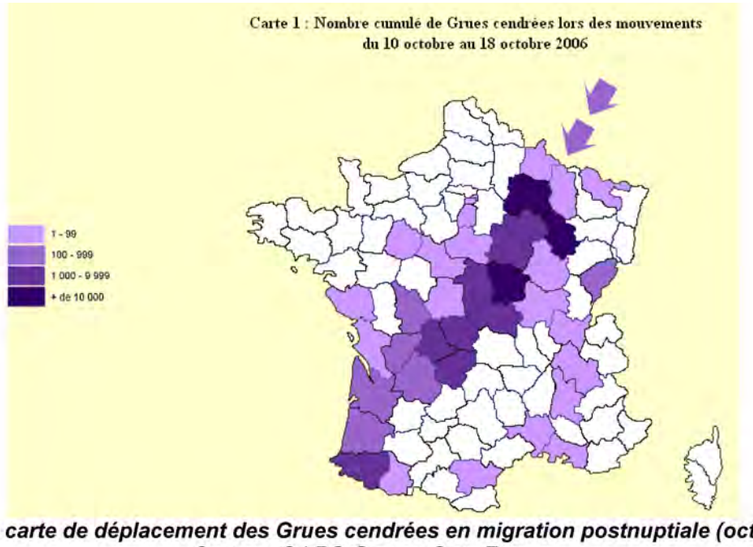
En période migration postnuptiale (octobre à décembre), l'essentiel du flux passe, en conditions normales, nettement à l'est de l'aire d'étude.

En revanche, en période de migration prénuptiale (février - avril), une partie du flux peut traverser la partie la plus orientale du département en conditions normales. ***Cf. Carte 84***

La Grue cendrée (*Grus grus*) n'a pas été détectée dans le périmètre éloigné de l'aire d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert.
Elle a été mise en évidence en revanche dans le périmètre d'étude très éloigné. Cela confirme sa relative rareté sur le secteur.

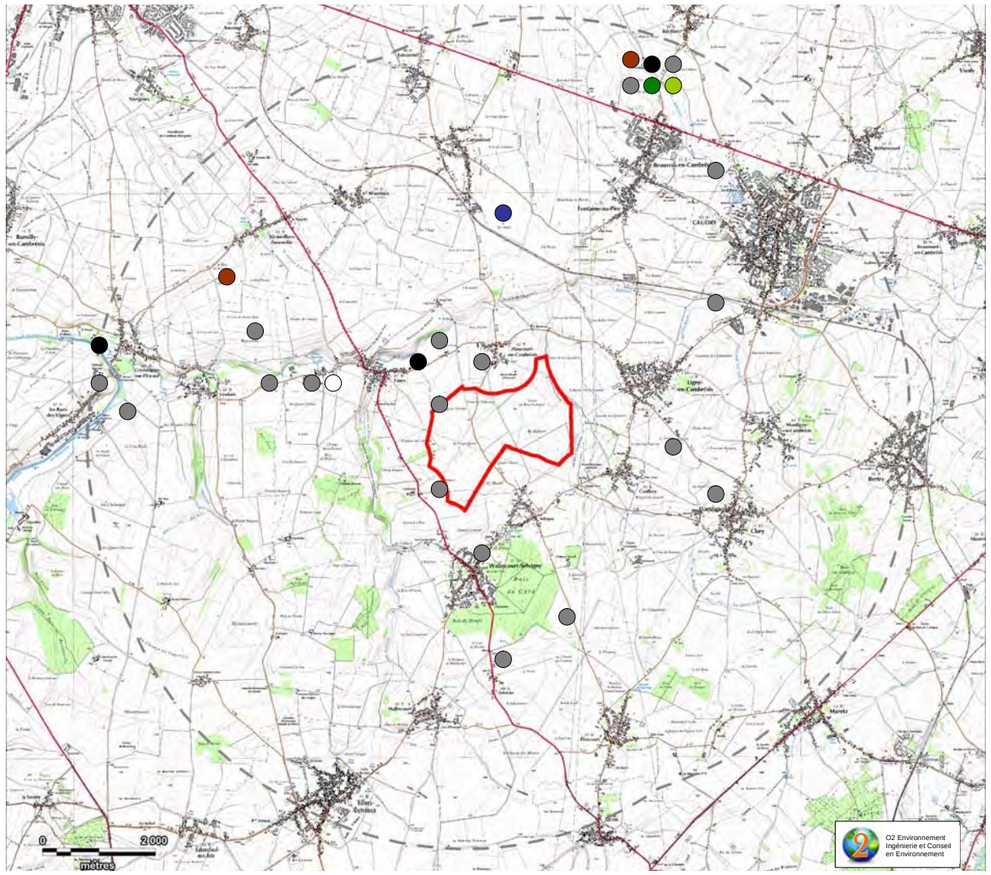


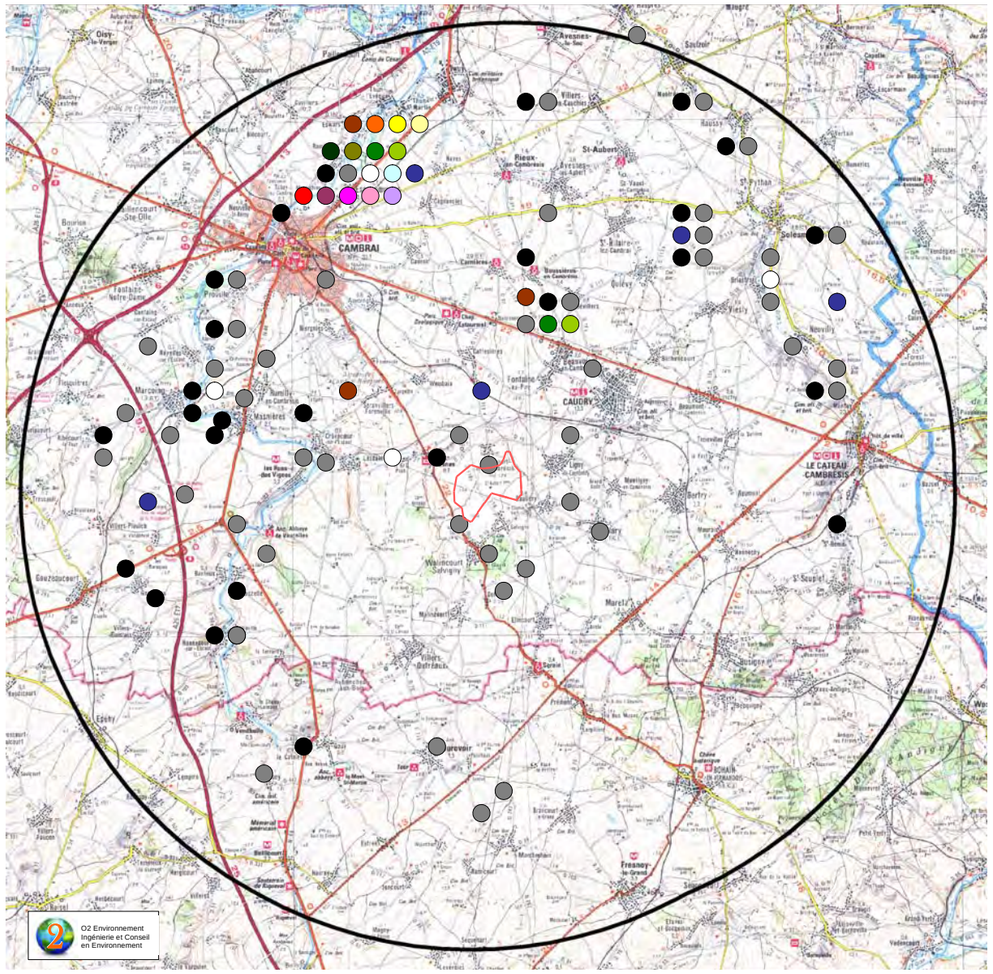
Exemple de carte de déplacement des Grues cendrées en migration prénuptiale (février-mars 2006).
Source : © LPO Groupe Grue France



Exemple de carte de déplacement des Grues cendrées en migration postnuptiale (octobre 2006).
Source : © LPO Groupe Grue France

Carte 84 : Déplacements des Grues cendrées en migrations postnuptiale et prénuptiale
(Source : LPO Groupe Grue France)

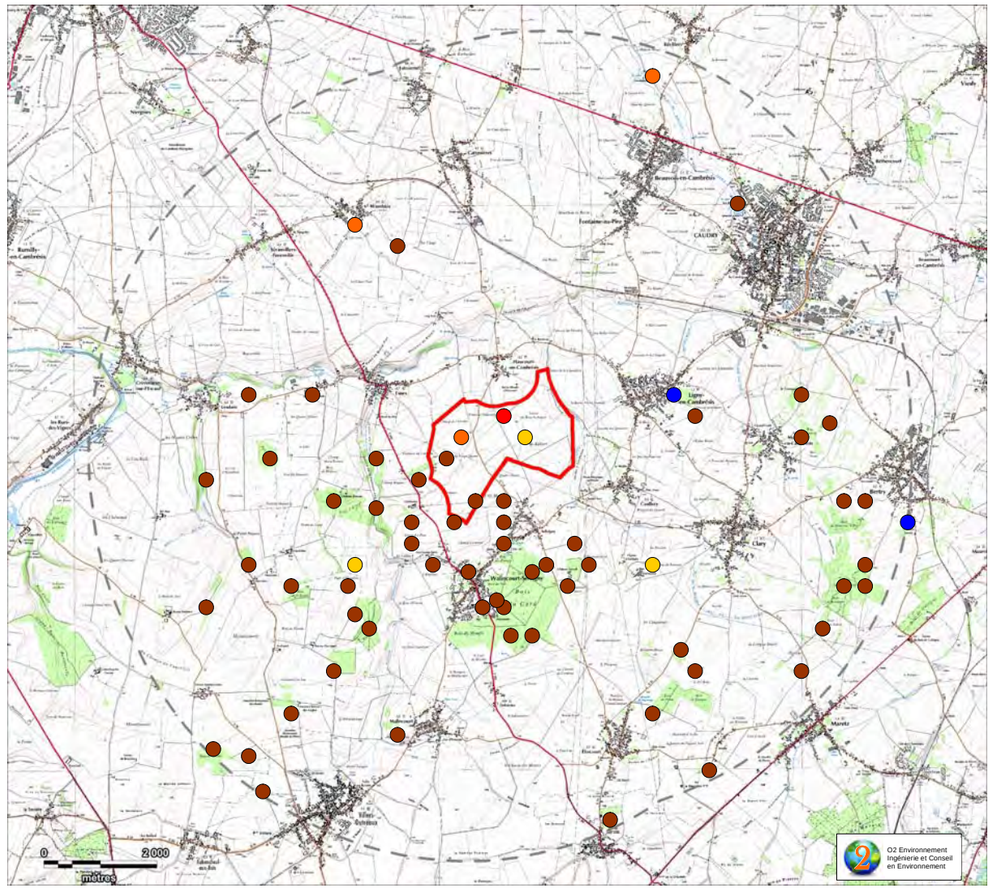


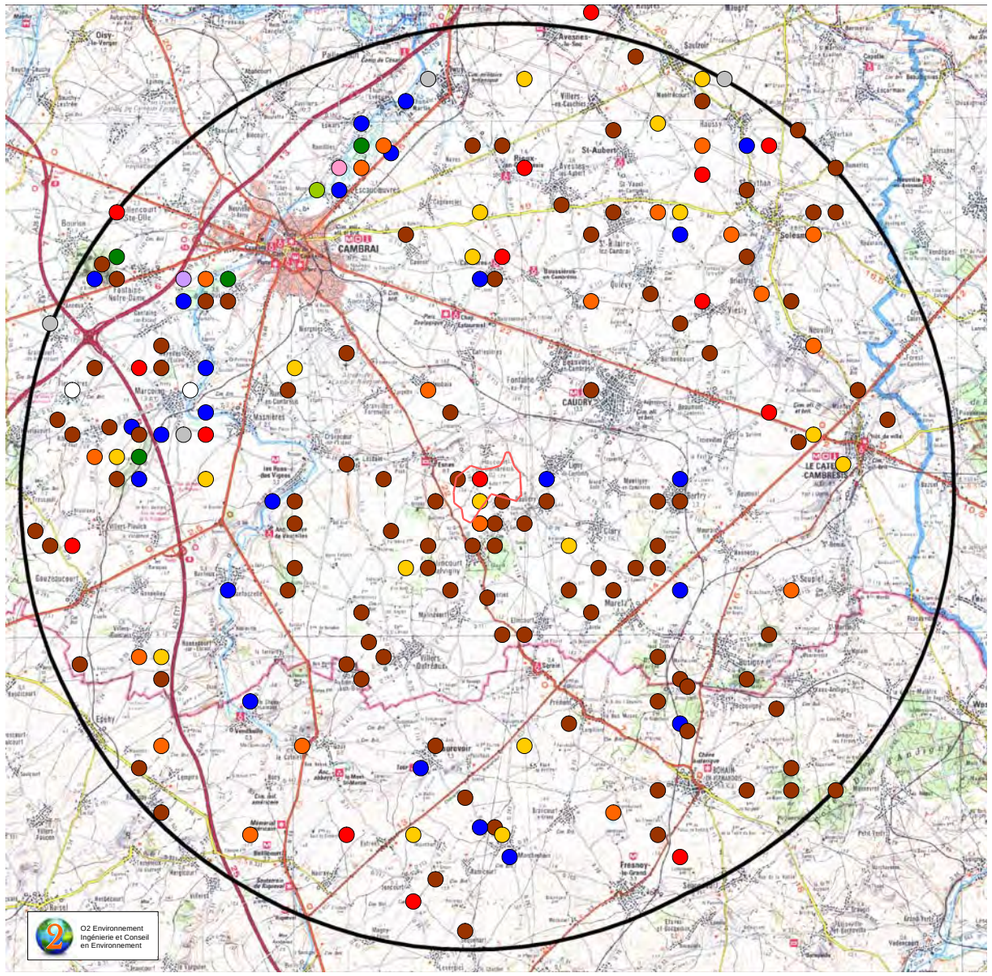


- Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Héron cendré (*Ardea cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)
- Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
- Canard souchet (*Anas clypeata*)
- Canard chipeau (*Anas strepera*)
- Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)
- Canard pilet (*Anas acuta*)
- Oie cendrée (*Anser anser*)

Carte 85 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 86 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude éloigné



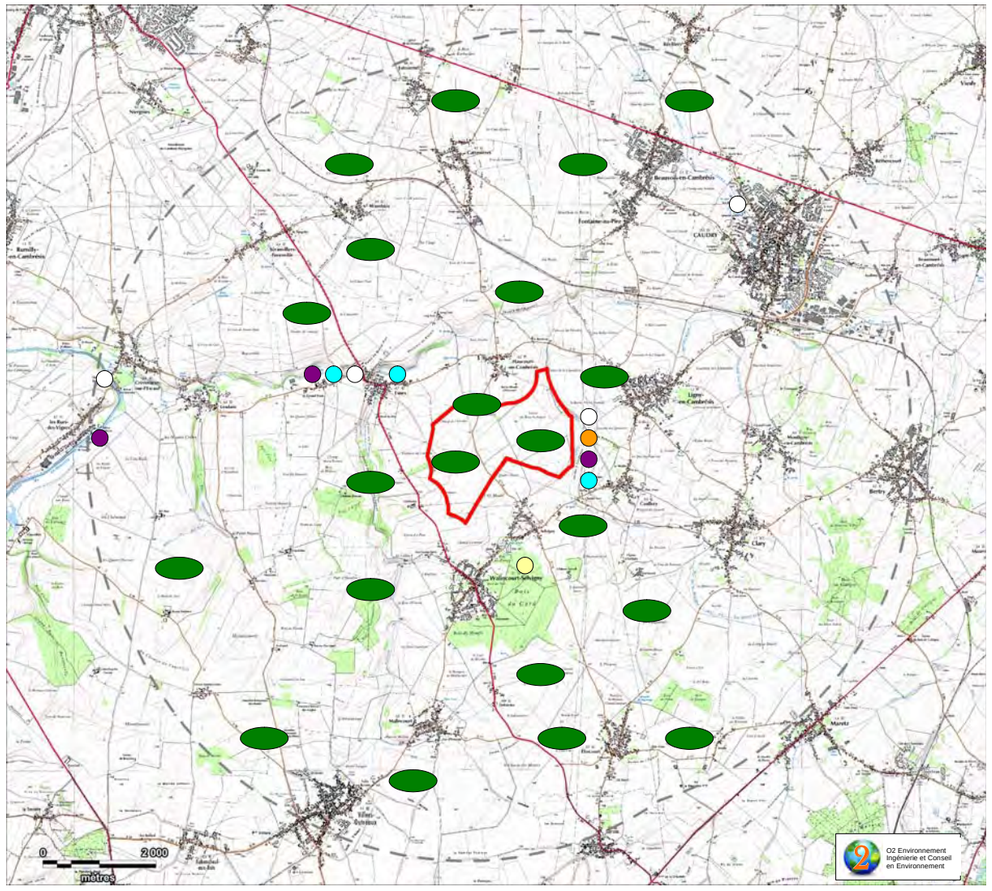


- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)
- Busard cendré (*Circus pygargus*)
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*)
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

Carte 87 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes migrateurs ou sédentaires au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude intermédiaire

- Buse variable (*Buteo buteo*)
- Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)
- Milan royal (*Milvus milvus*)
- Milan noir (*Milvus migrans*)
- Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)
- Effraie des clochers (*Tyto alba*)
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)

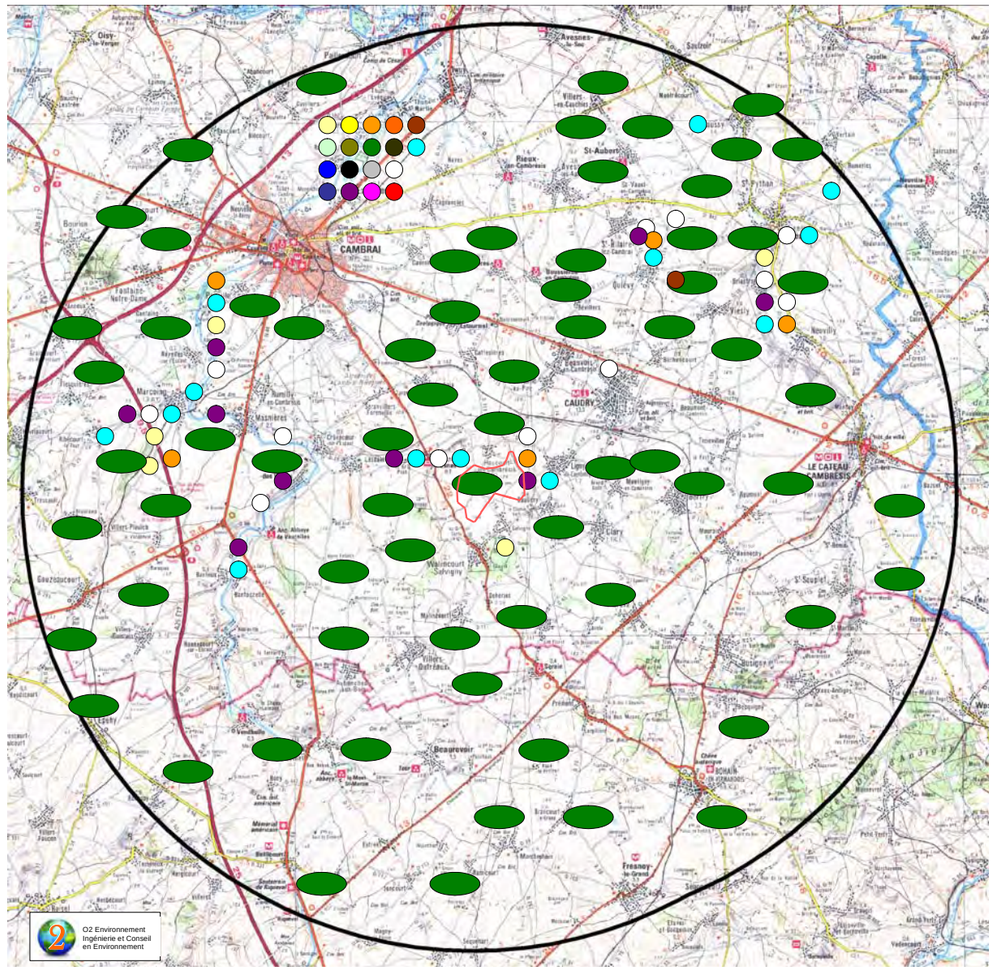
Carte 88 : Utilisation de l'espace par les Rapaces diurnes et nocturnes migrateurs ou sédentaires au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude éloigné



- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés | Bandes monospécifiques | Guildes mixtes

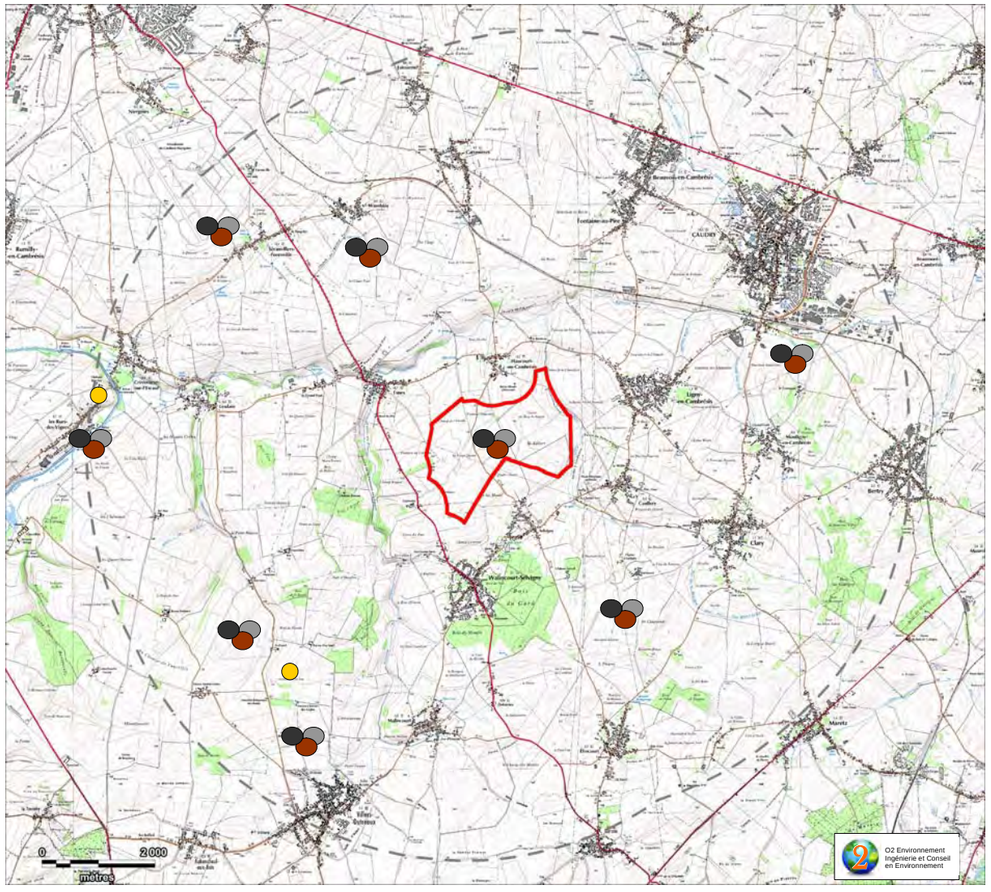
Carte 89 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude intermédiaire

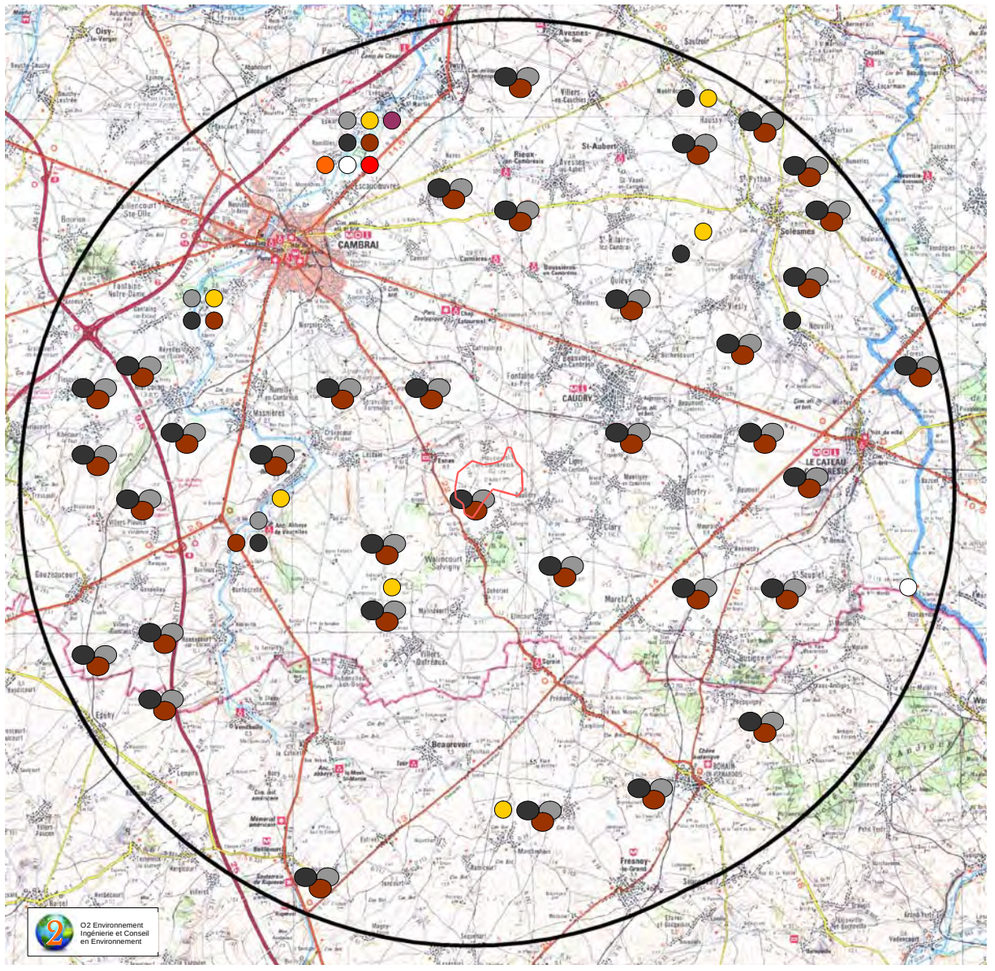


- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés | Bandes monospécifiques | Guildes mixtes

Carte 90 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne) .
Périmètre d'étude éloigné



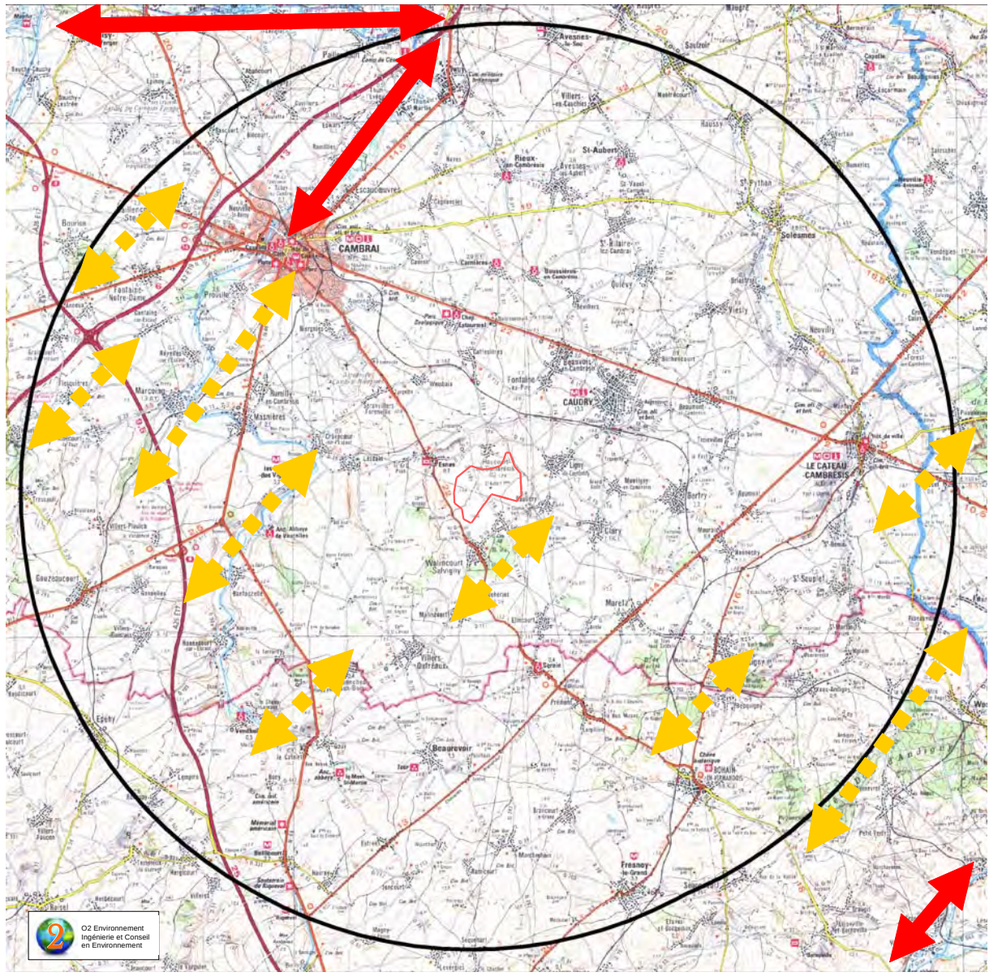


- Goéland leucophée (*Larus cachinnans*)
- Goéland brun (*Larus fuscus*)
- Goéland argenté (*Larus argentatus*)
- Goéland cendré (*Larus canus*)
- Goéland pontique (*Larus cachinnans*)
- Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
- Mouette pygmée (*Larus minutus*)
- Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
- Guifette noire (*Chlidonias niger*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 91 : Utilisation de l'espace par les Laridés migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne)
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 92 : Utilisation de l'espace par les Laridés migrateurs postnuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'automne)
Périmètre d'étude éloigné



Axes principaux de déplacement

Axes secondaires de déplacement

Axes mineurs de déplacement

Carte 93 : Schématisation des voies de déplacements migratoires et locales principalement en période prénuptiale.

Recherche spécifique du Faucon Pélerin

Cette espèce très rare compte moins de vingt couples nicheurs dans la région.

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour le Faucon pèlerin en période de migration dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : supports artificiels de type pylônes des lignes électriques haute tension, silos et bâtiments agricoles élevés, châteaux d'eau,…

Les recherches ont été effectuées de jour aux jumelles et au télescope.

Cette espèce migratrice rare a été détectée, en chasse, dans les périmètres emboîtés d'étude au cours de la période d'étude.

Oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau (Ardéidés, Anatidés,…) migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-contre.

Les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, notamment les vallées de l'Escaut (en aval de Cambrai), de la Sensée et de la Scarpe (dans le périmètre d'étude très éloigné).

C'est un groupe pour qui, sans surprise le plateau du Cambrésis ne constitue pas un habitat favorable.

Cf. Carte 85 et Carte 86

Rapaces diurnes et nocturnes

Les rapaces diurnes (Falconiformes) et nocturnes (Strigiformes) migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-après.

Les différents périmètres emboîtés d'étude sont occupés de manière équivalente.

On peut néanmoins signaler une dichotomie marquée entre le nord et le sud du périmètre d'étude éloigné : les forêts se font plus denses au sud et le peuplement de Rapaces forestiers augmente sensiblement.

Cf. Carte 87 et Carte 88

Limicoles

Les Limicoles migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-après.

La distribution des Limicoles est assez contrastée en période automnale.

En effet, les deux guildes, Limicoles des zones humides et Limicoles des cultures ouvertes, occupent de manière très différenciée les milieux naturels.

Pour la guilde des zones humides, c'est la vallée de l'Escaut qui abrite les cortèges les plus diversifiés et les plus abondants.

Les petites vallées secondaires (Warnelle, Iris,…) n'abritent que peu d'espèces et des effectifs réduits.

Les zones humides périphériques (Sensée, Scarpe, Escaut notamment en aval de Cambrai) concentrent le maximum d'espèces.

En revanche, ce sont les plateaux ouverts qui rassemblent le plus d'effectifs de stationnements de Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) et de Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*).

Cf. Carte 89 et Carte 90

Lariformes

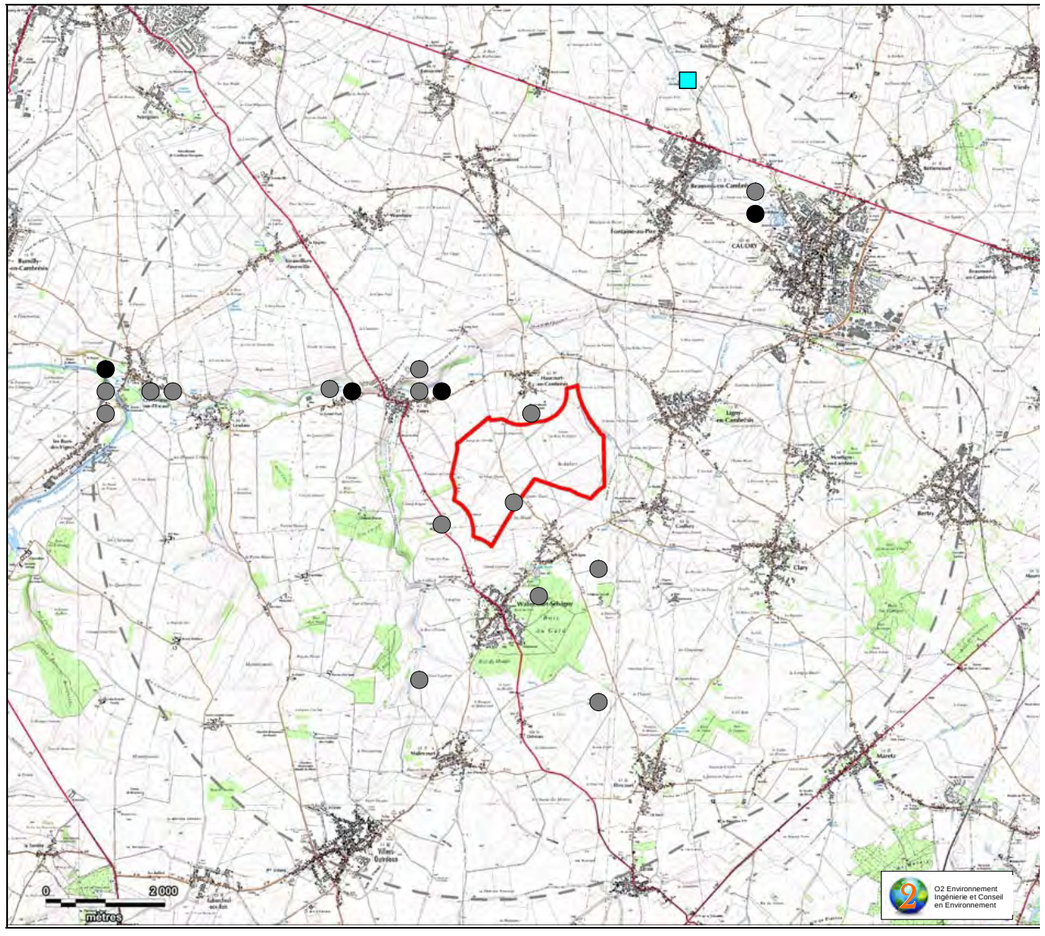
Les Lariformes (Laridés et Sternidés) migrateurs postnuptiaux sont cartographiés ci-après.

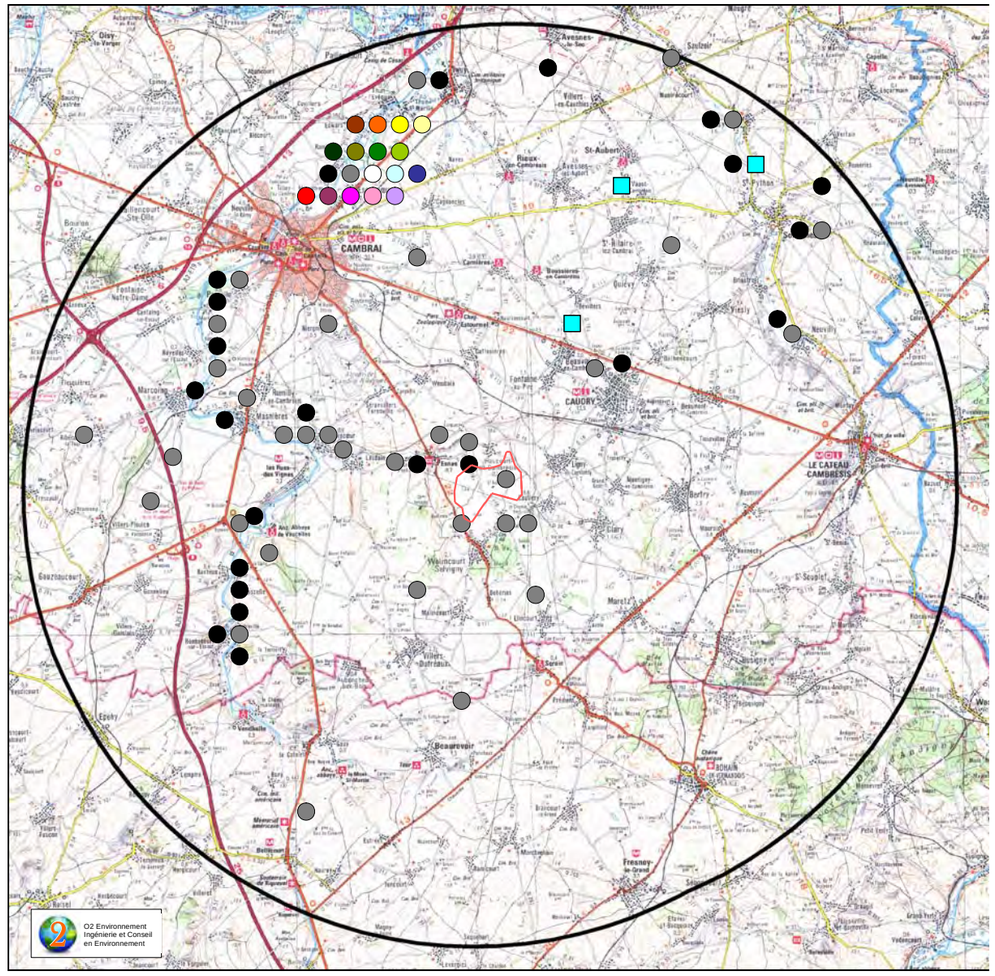
Les différents périmètres emboîtés d'étude sont occupés de manière équivalente.

Comme pour les Limicoles, ce sont les plateaux ouverts qui rassemblent le plus d'effectifs de stationnements de Laridés souvent en association avec le Vanneau huppé et le Pluvier doré.

En revanche, les vallées alluviales humides (Scarpe, Sensée et Escaut, notamment en aval de Cambrai) abritent le plus d'espèces.

Cf. Carte 91 et Carte 92





- Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Héron cendré (*Ardea cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)
- Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
- Canard souchet (*Anas clypeata*)
- Canard chipeau (*Anas strepera*)
- Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)
- Canard pilet (*Anas acuta*)
- Râle des genêts (*Crex crex*)

Disques : observations issues de cette expertise écologique
Carrés : données issues de la bibliographie (RAIN, SIRF, GON, CMNF, ZNIEFF, DREAL,…).

Carte 94 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 95 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables migrateurs prénuptiaux et nicheurs potentiels au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude éloigné

Migrations pré-nuptiales

En migration prénuptiale, le site d'étude est concerné classiquement par des flux apparemment moins denses qu'à l'automne.

En fait, la migration est souvent aussi, voire plus, importante mais se déroulant à très haute altitude (au delà de 500-1 500 m d'altitude), elle échappe ainsi aux observations terrestres classiques (RAEVEL & al., GREET Ingénierie / ADEME, 2005).

Le passage s'effectue également sur un large front avec un effet de concentration nettement moindre dans les vallées (voir cartes suivantes).

Les vols prennent généralement place à plus haute altitude, la période de passage spécifique à chaque espèce est plus réduite et les déplacements sont généralement plus rapides (impératifs de la nidification ; compétition pour les sites de reproduction, vent arrière portant la plupart du temps).

Les oiseaux s'arrêtent généralement peu.

Cette carte synthétise et hiérarchise de manière très schématique l'importance des voies locales et migratoires de déplacements au cours de la période d'étude. Cette analyse repose uniquement sur des analyses visuelles de jour et possède de nombreuses limites (voir chapitre Méthodes), dont une grande sensibilité aux périodes d'inventaires et aux conditions météorologiques. Ces données de synthèse devraient logiquement être fournies par les services de l'État, comme le stipule le Guide du Ministère de l'écologie pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014).

Cf. Carte 93

Oiseaux d'eau

Cette cartographie concerne les Oiseaux d'eau migrateurs présents en période de reproduction (habitats non favorables à la reproduction ou comportements non nicheurs caractéristiques ; espèces non nicheuses en France, dans le Nord – Pas-de-Calais ou en Picardie). Ces données peuvent toutefois également concerner de futurs nicheurs (critères EOAC).

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné.

Les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, notamment les vallées de l'Escaut (notamment en aval de Cambrai), de la Sensée et de la Scarpe (dans le périmètre d'étude très éloigné).

Cf. Carte 94 et Carte 95

Limicoles

Cette cartographie concerne les Limicoles migrateurs présents en période de reproduction (habitats non favorables à la reproduction ou comportements non nicheurs caractéristiques ; espèces non nicheuses de France, du Nord-Pas-de-Calais ou de Picardie). Ces données peuvent toutefois également concerner de futurs nicheurs (critères EOAC).

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné.

Les Limicoles occupent préférentiellement les zones humides périphériques des périmètres d'étude éloigné et très éloigné (Sensée, Scarpe et Escaut, notamment en aval de Cambrai).

Cf. Carte 96 et Carte 97

Lariformes

Cette cartographie concerne les Lariformes (Laridés et Sternidés) migrateurs présents en période de reproduction (habitats non favorables à la reproduction ou comportements non nicheurs caractéristiques ; espèces non nicheuses en France, dans le Nord – Pas-de-Calais ou en Picardie). Ces données peuvent toutefois également concerner de futurs nicheurs (critères EOAC).

Le printemps est la période où les Laridés sont les moins nombreux et les moins fréquents du cycle biologique annuel. Ils occupent encore quelques places stratégiques (zones humides pour la nidification, sites d'alimentation, quelques stationnements de repos sur les plateaux). Les zones cultivées sont, la plupart du temps peu favorables, car les cultures sont levées.

Cf. Carte 98

3.4.3.6.4. Utilisation de l'espace par les Oiseaux hivernants

La période d'étude a permis de dresser une cartographie correcte des Oiseaux en période d'hivernage.

Les cultures intensives accueillent traditionnellement des Oiseaux hivernants en cortège paucispécifique (faible richesse spécifique), mais avec parfois des densités élevées pour certaines espèces (vanneaux, pluviers, Laridés, alouettes, Corvidés, Fringilles, bruants…).

Ce sont les vallées environnantes et la couronne des boisements, qui possèdent à la fois la faune la plus riche et la plus diversifiée et qui drainent les principaux mouvements faunistiques observés.

Nous avons défini les localisations des espèces les plus remarquables au sein des différentes guildes définies afin de mieux définir les risques d'interaction avec le projet éolien.

Considérations générales

Les communautés hivernantes mises en évidence dans les aires d'étude emboîtées sont typiques des milieux cultivés ouverts. Le peuplement est dominé par les espèces banales des zones ouvertes. Ces communautés sont très communes à l'échelle de la région Hauts-de-France.

Certaines espèces sont cependant menacées notamment du fait de la modification des paysages et des pratiques agricoles à l'échelle européenne.

Les espèces remarquables suivantes fréquentent l'aire d'étude rapprochée et ses dépendances écologiques durant la période hivernale :

- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*),
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*),
- Perdrix grise (*Perdix perdix*),
- Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*),
- Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*),
- Courlis cendré (*Numenius arquata*),
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*),
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*),
- Hibou des marais (*Asio flammeus*),
- Alouette des champs (*Alauda arvensis*),
- Moineau friquet (*Passer montanus*),
- Bruant jaune (Emberiza citrinella),
- Bruant proyer (*Miliaria calandra*).

On peut y ajouter quelques autres hivernants moins menacés, mais néanmoins intéressants, tels que la Buse variable (*Buteo buteo*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et le Hibou moyen-duc (*Asio otus*). On peut également y ajouter les Laridés.

Limicoles : Vanneau huppé et Pluvier doré

À l'instar des Laridés, les Limicoles occupent également de manière irrégulière les espaces cultivés des plateaux artésiens.

Les emplacements occupés varient notamment en fonction de la disponibilité en nourriture sur les sites (labours, travaux agricoles, gel,…), des dérangements (chasse, activités anthropiques) et des facteurs météorologiques.

Les principales espèces sont les suivantes, tant en effectif qu'en régularité :

- Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)
- Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)

Dans une moindre mesure, on trouve également :

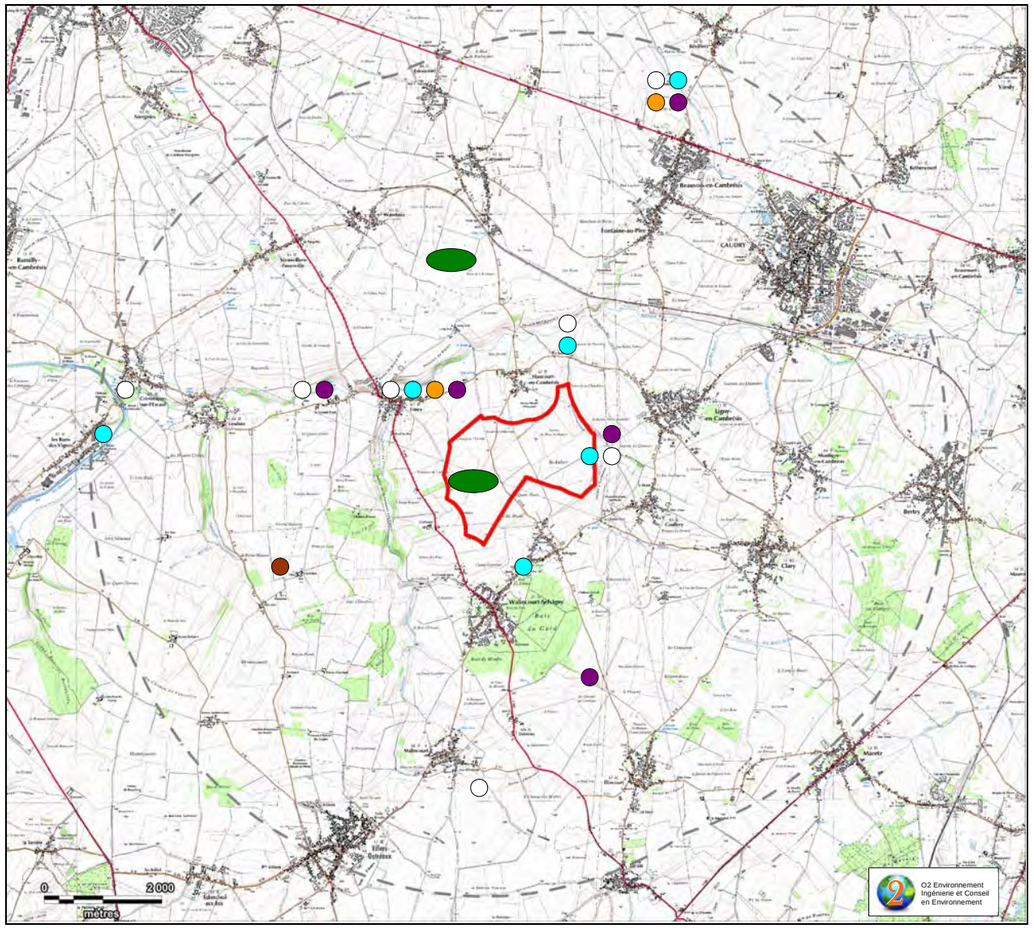
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)

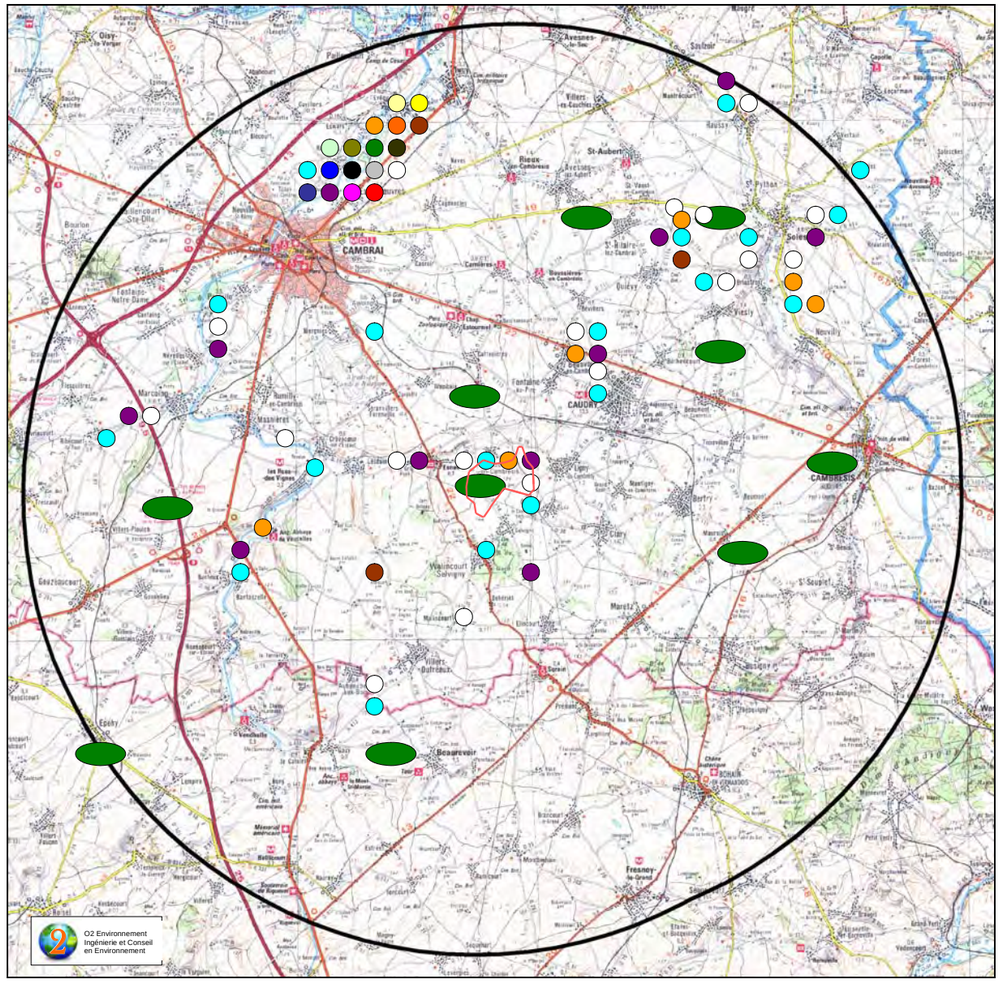
Laridés

La guilde des Laridés occupe de manière irrégulière les espaces, notamment en fonction de la disponibilité en nourriture sur les sites, des dérangements (activités anthropiques) et des facteurs météorologiques (vent fort sur le littoral).

Les principales espèces sont les suivantes, tant en effectif qu'en régularité :

- Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
- Goéland cendré (*Larus canus*)
- Goéland brun (*Larus fuscus*)
- Goéland leucophée (*Larus michaellis*)
- Goéland argenté (*Larus argentatus*)
- Goéland pontique (*Larus cachinnans*).



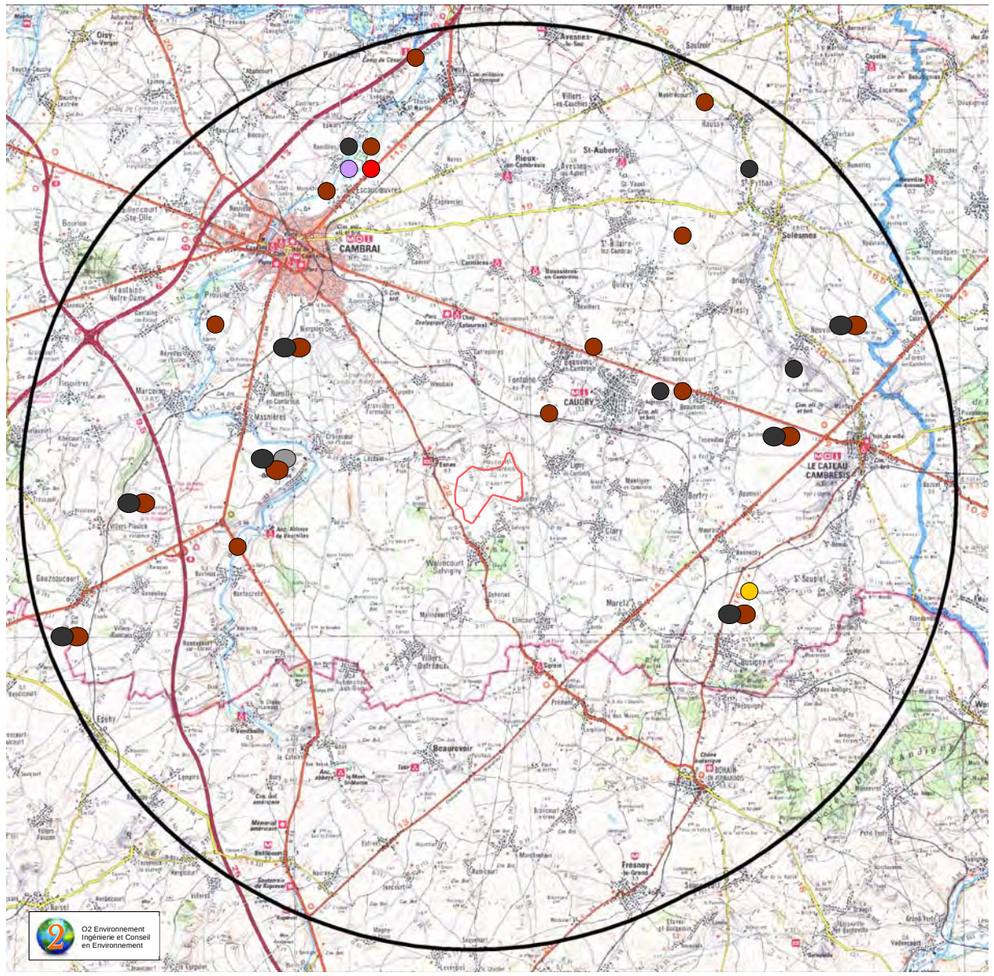


- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 96 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps)
Périmètre d'étude intermédiaire

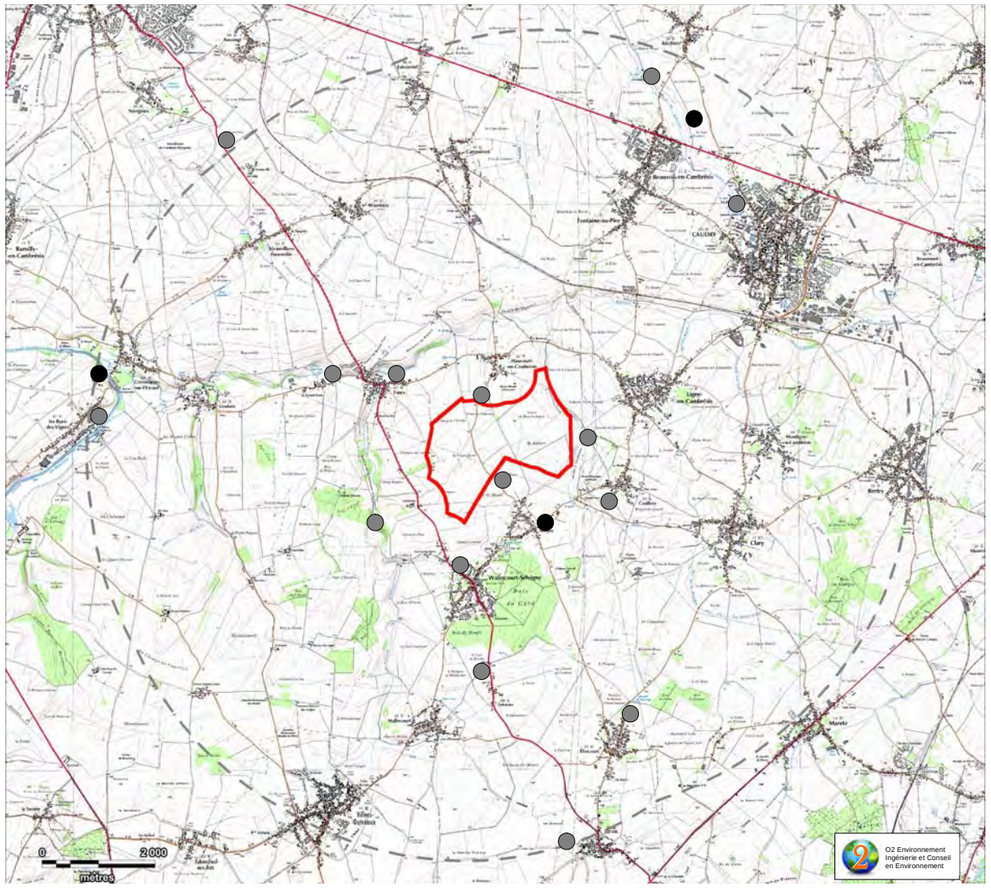
Carte 97 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps)
Périmètre d'étude éloigné

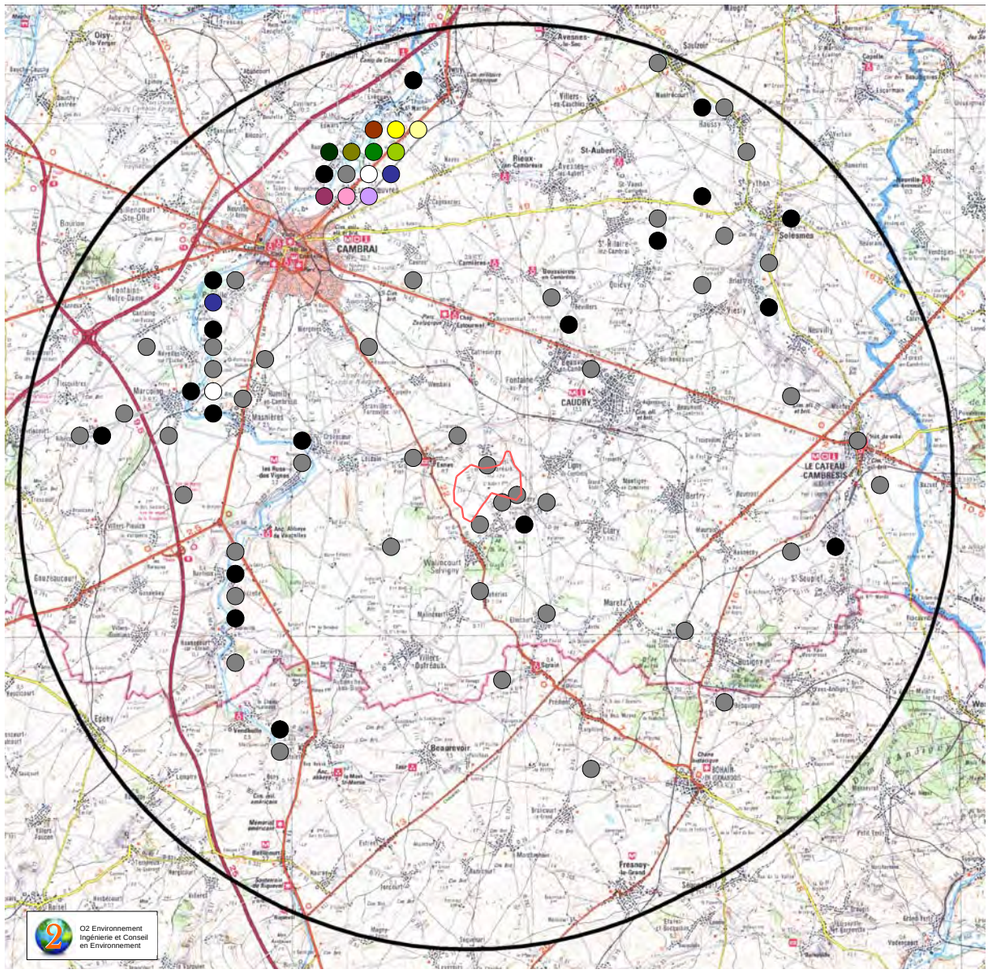


Goéland leucophée (*Larus cachinnans*)
Goéland brun (*Larus fuscus*)
Goéland argenté (*Larus argentatus*)
Goéland cendré (*Larus canus*)
Goéland pontique (*Larus cachinnans*)
Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
Mouette pygmée (*Larus minutus*)
Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
Guifette noire (*Chlidonias niger*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 98 : Utilisation de l'espace par les Laridés nicheurs et migrateurs prénuptiaux au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours du printemps).
Périmètre d'étude éloigné

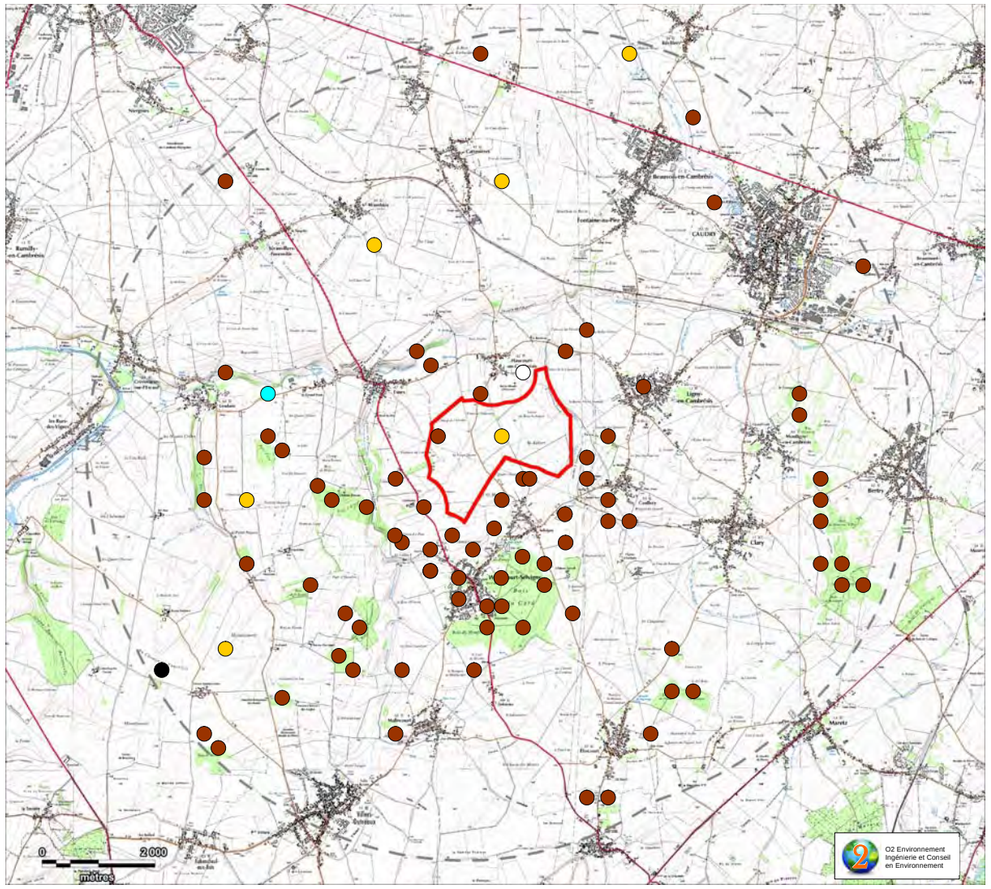


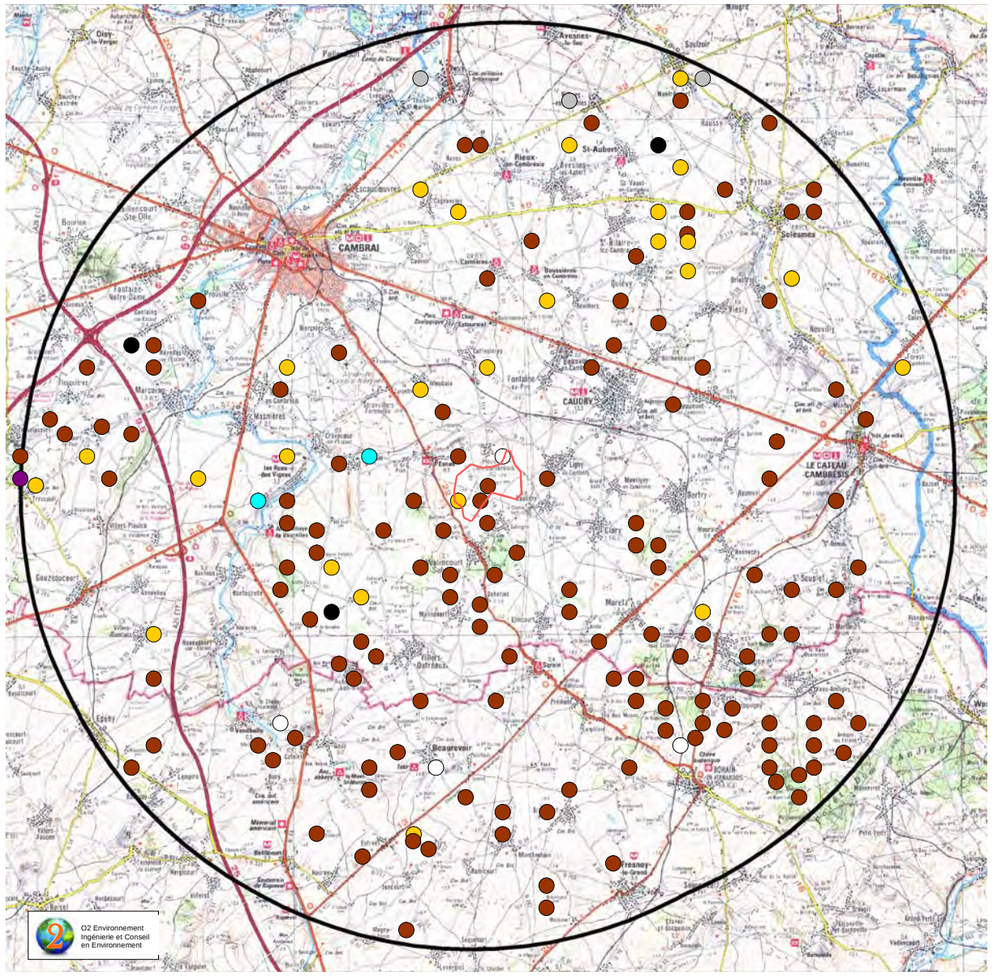


- Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)
- Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Héron cendré (*Ardea cinerea*)
- Grande Aigrette (*Casmerodius albus*)
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*)
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)
- Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)
- Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)
- Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
- Canard souchet (*Anas clypeata*)
- Canard chipeau (*Anas strepera*)
- Fuligule morillon (*Aythya fuligula*)
- Fuligule milouin (*Aythya ferina*)
- Canard pilet (*Anas acuta*)
- Oie cendrée (*Anser anser*)

Carte 99 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hivernage)
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 100 : Utilisation de l'espace par les Oiseaux d'eau remarquables hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hivernage)
Périmètre d'étude éloigné

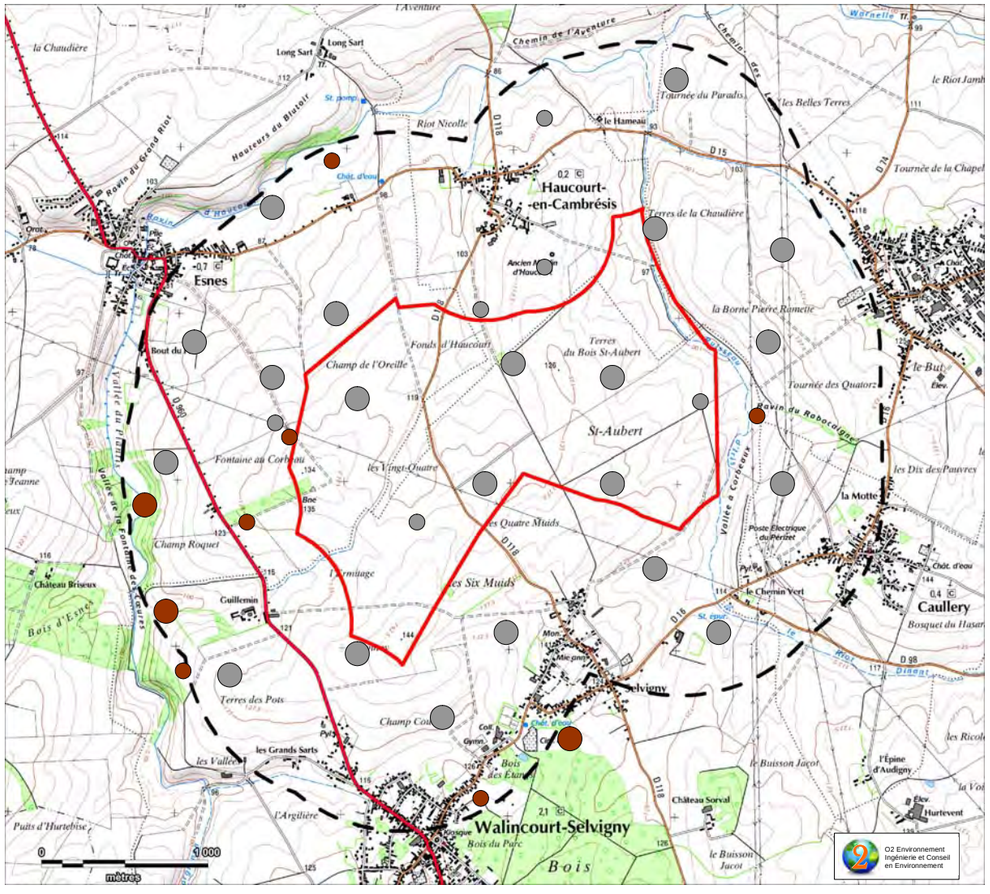




- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)
- Busard cendré (*Circus pygargus*)
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*)
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)
- Buse variable (*Buteo buteo*)
- Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)
- Milan royal (*Milvus milvus*)
- Milan noir (*Milvus migrans*)
- Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)
- Effraie des clochers (*Tyto alba*)
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)

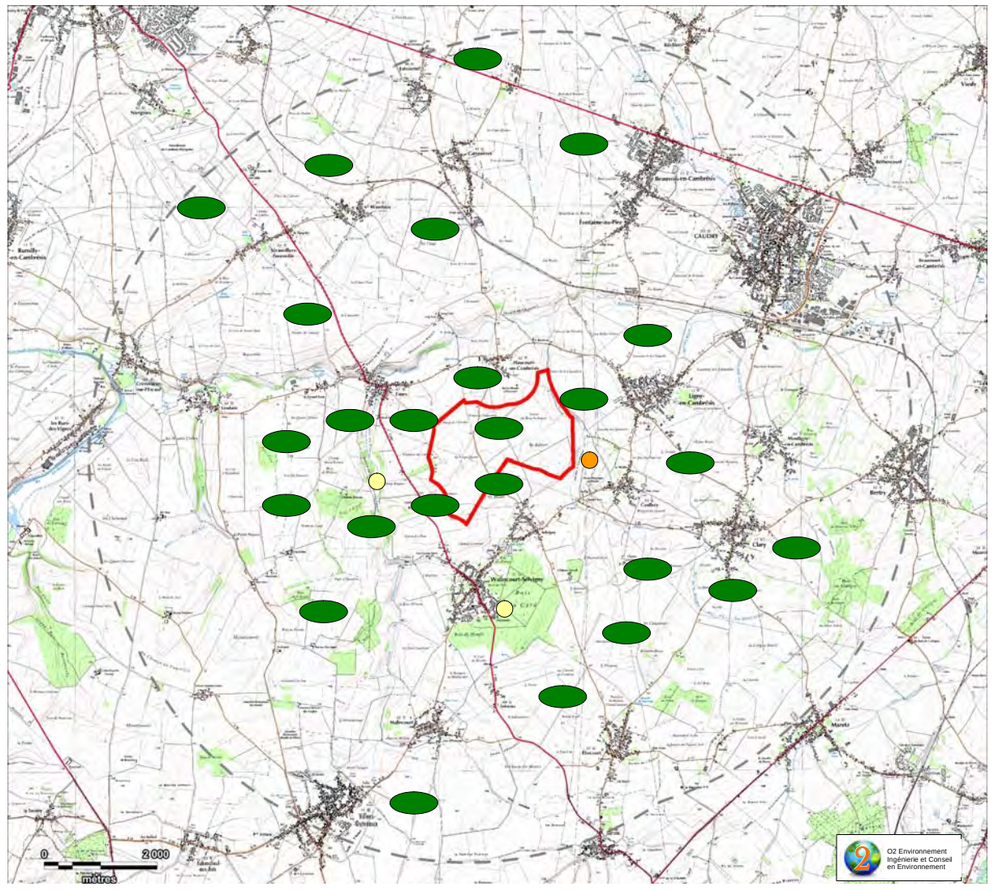
Carte 101 : Utilisation de l'espace par les rapaces diurnes et nocturnes sédentaires et hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver)
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 102 : Utilisation de l'espace par les rapaces diurnes et nocturnes sédentaires et hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver)
Périmètre d'étude éloigné



- Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*)
- Perdrix grise (*Perdix perdix*)
- Caille des blés (*Coturnix coturnix*)
- Couple, trio ou compagnie ● Mâle chanteur / individu

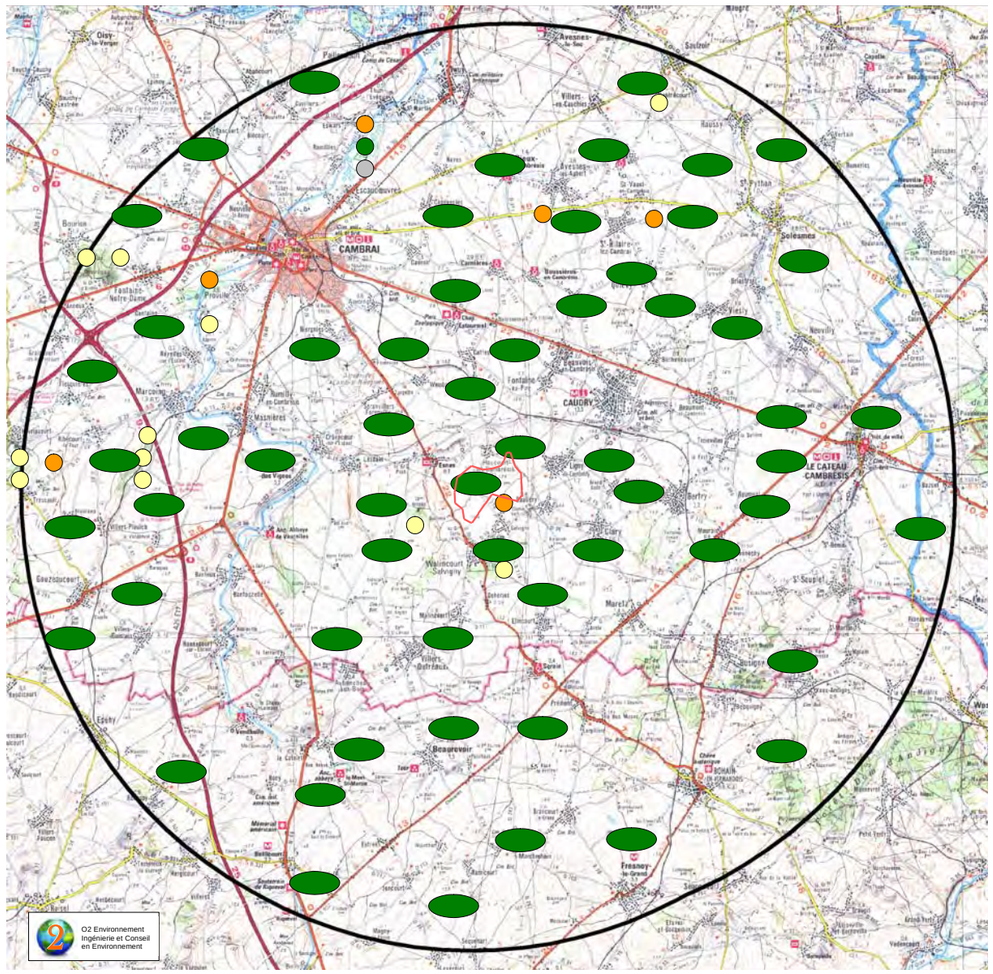
Carte 103 : Utilisation de l'espace par les Phasianidés au cours de la période d'étude (échantillonnage en période hivernale).
Périmètre d'étude proche.



- Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
- Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
- Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
- Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
- Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
- Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
- Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
- Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
- Chevalier gambette (*Tringa totanus*)
- Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
- Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
- Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
- Courlis cendré (*Numenius arquata*)
- Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
- Vanneau huppé & Pluvier doré
- Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
- Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
- Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 104 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver).
Périmètre d'étude intermédiaire



Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*)
Échasse blanche (*Himantopus himantopus*)
Huîtrier pie (*Haematopus ostralegus*)
Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*)
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)
Chevalier arlequin (*Tringa erythropus*)
Chevalier sylvain (*Tringa glareola*)
Chevalier gambette (*Tringa totanus*)

Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)
Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)
Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)
Courlis cendré (*Numenius arquata*)
Combattant varié (*Philomachus pugnax*)
Vanneau huppé & Pluvier doré
Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)
Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*)
Barge à queue noire (*Limosa limosa*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 105 : Utilisation de l'espace par les Limicoles migrateurs hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver).
Périmètre d'étude éloigné

Stratégie d'occupation spatiale des milieux en période hivernale

Nous avons caractérisé les localisations des espèces les plus remarquables au sein des différentes guildes définies.

Les cartes suivantes vont ainsi permettre de visualiser l'occupation spatiale des différentes espèces au sein des guildes en période d'hivernage.

Oiseaux d'eau

Les oiseaux d'eau (Ardéidés, Anatidés,…) hivernants sont cartographiés ci-avant.

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné.

Les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, notamment les vallées de l'Escaut (en aval de Cambrai), de la Sensée et de la Scarpe principalement dans le périmètre d'étude très éloigné.

Cf. Carte 99 et Carte 100

Rapaces diurnes et nocturnes

Les rapaces diurnes (Falconiformes) et nocturnes (Strigiformes) hivernants sont cartographiés ci-avant.

La distribution des rapaces en hiver est assez homogène. Les deux guildes principales, milieux forestiers et milieux ouverts, occupent les périmètres emboîtés d'étude sans point de concentration particulier.

La dichotomie entre la moitié sud du périmètre éloigné, nettement plus boisé, et la moitié nord reste marquée comme aux autres phases du cycle biologique annuel.

Cf. Carte 101 et Carte 102

Phasianidés

Les Phasianidés sont cartographiés ci-contre en période hivernale.

La distribution des Phasianidés est assez homogène. Elle est réglée principalement par des mesures de gestion cynégétique (lâchers et prélèvements) et, secondairement, par des facteurs météorologiques et écologiques.

Le périmètre d'étude proche et le site d'implantation sont occupés de manière équivalente.

Cf. Carte 103

Limicoles

Les Limicoles hivernants sont cartographiés ci-contre.

Le périmètre d'étude proche est très peu concerné, seuls le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) et plus rarement la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) occupent le site d'implantation.

La guilde des zones humides a quasiment déserté les périmètres emboîtés d'étude du projet en cette saison.

Cf. Carte 104 et Carte 105

Lariformes

Les Lariformes (Laridés) hivernants sont cartographiés ci-après.

La distribution des Laridés en hiver est assez homogène.

Les différents périmètres emboîtés d'étude sont occupés de manière équivalente.

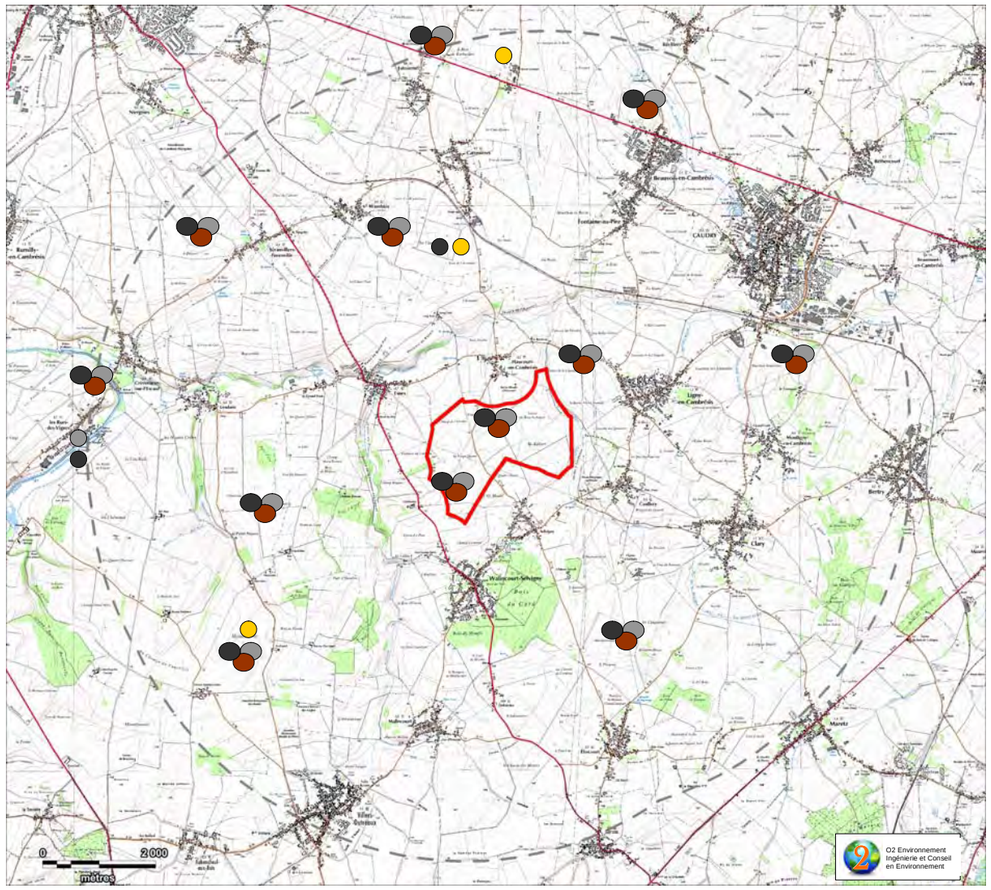
Cf. Carte 106 et Carte 107

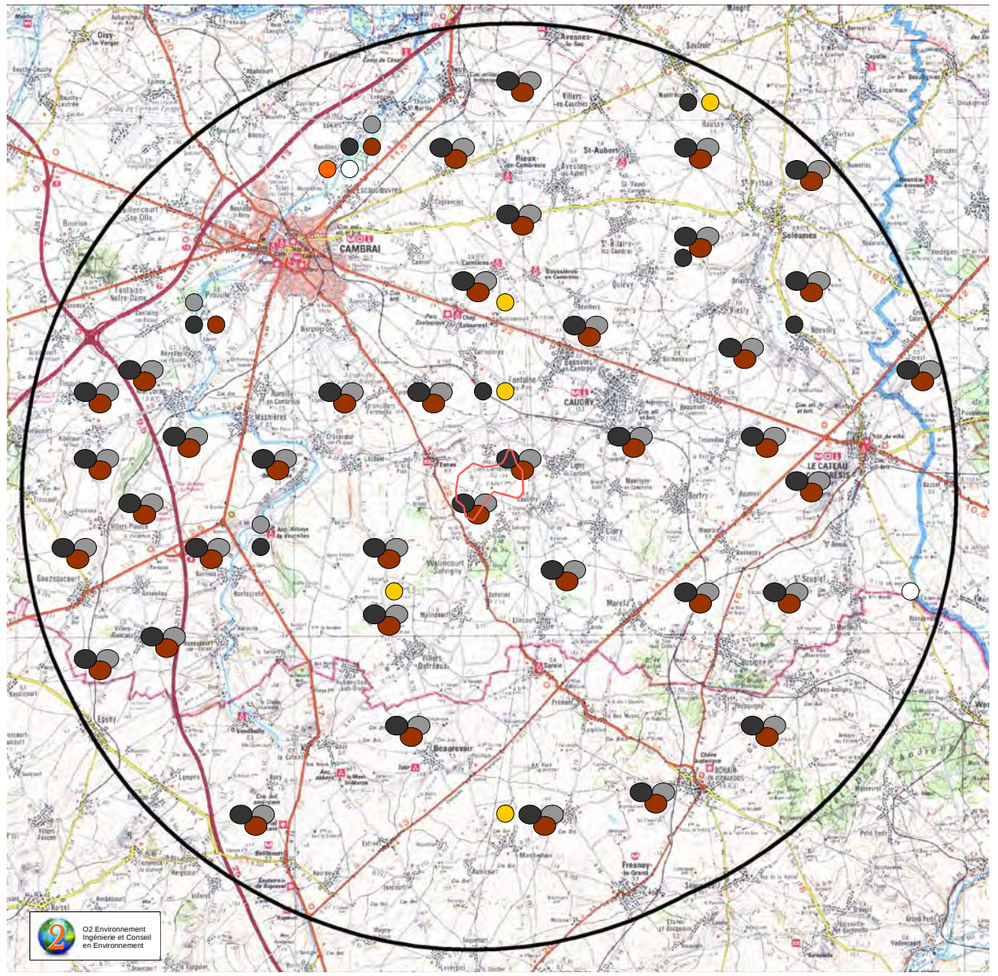
Recherche spécifique du Faucon pélerin

Au bord de l'extinction mondiale, du fait des pesticides, dans les années 1970, cette espèce montre depuis une trentaine d'années un regain à la fois des effectifs et de son aire de distribution.

Éteinte de longue date dans le Nord – Pas-de-Calais, cette espèce a recolonisé progressivement quelques milieux naturels (falaises et carrières du Boulonnais). Par ailleurs, à l'instar de ce qui se produit dans d'autres régions (Île de France, Champagne-Ardenne) et d'autres pays (Belgique, Pays-Bas, Allemagne, États-Unis, Canada,…), le Faucon pèlerin a colonisé de nouveaux habitats issus des aménagements anthropiques : les milieux industriels (port de Dunkerque) et urbains (ville de Lille depuis 2010, environs de Valenciennes,…) et les supports artificiels en milieu agricole ouvert (environs de Valenciennes).

Cette espèce très rare compte moins de vingt couples nicheurs dans la région.





- Goéland leucophée (*Larus cachinnans*)
- Goéland brun (*Larus fuscus*)
- Goéland argenté (*Larus argentatus*)
- Goéland cendré (*Larus canus*)
- Goéland pontique (*Larus cachinnans*)
- Mouette rieuse (*Larus ridibundus*)
- Mouette pygmée (*Larus minutus*)
- Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
- Guifette noire (*Chlidonias niger*)

Individus isolés	Bandes monospécifiques	Guildes mixtes

Carte 106 : Utilisation de l'espace par les Laridés hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hivernage).
Périmètre d'étude intermédiaire

Carte 107 : Utilisation de l'espace par les Laridés hivernants au cours de la période d'étude (échantillonnage au cours de l'hiver).
Périmètre d'étude éloigné

Nous avons donc effectué des recherches spécifiques pour le Faucon pèlerin en période d'hivernage dans les habitats potentiellement favorables de l'aire d'étude : supports artificiels de type pylônes des lignes électriques haute tension, silos et bâtiments agricoles élevés, châteaux d'eau,…

Les recherches ont été effectuées de jour aux jumelles et au télescope.

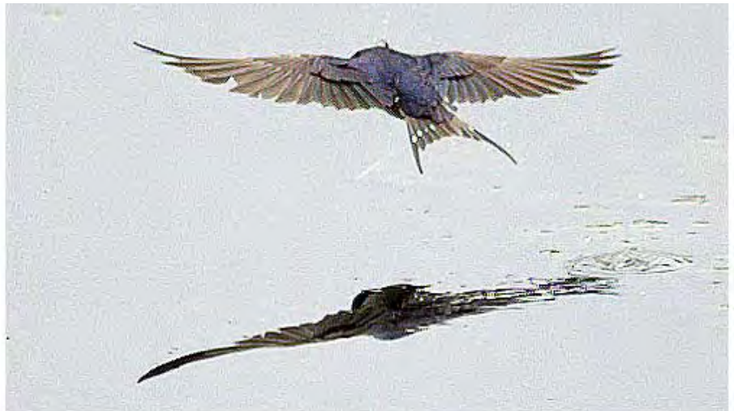
Cette espèce hivernante rare a été détectée, en chasse, dans les périmètres emboîtés d'étude au cours de la période d'étude.

3.4.3.6.5. Analyse des déplacements d'Oiseaux

La période d'étude a permis de dresser une liste complète des déplacements des Oiseaux dans la zone d'implantation des éoliennes.

Outre l'occupation spatiale (horizontale) de l'avifaune dans les milieux au cours des différentes saisons, décrite précédemment nous nous attacherons dans ce chapitre à décrire la distribution verticale de l'avifaune ainsi que les directions de vol prises par les Oiseaux au cours du cycle biologique annuel.

Cf. § «13.3. Méthodes et limites de l'expertise écologique»



L'analyse de la distribution altitudinale des Oiseaux en vol est établie sur la base des inventaires de terrain menés au cours de toutes les phases du cycle biologique annuel (nidification, migrations, hivernage, estivage,…).

Les données portent sur les éléments suivants :

- **printemps** :
  - o oiseaux en période de nidification (adultes et subadultes)
  - o oiseaux en migration prénuptiale active (adultes et immatures)
  - o oiseaux en dispersion (adultes)
- **été** :
  - o oiseaux en fin de période de nidification (adultes)
  - o oiseaux en migration postnuptiale active précoce (adultes, immatures, juvéniles)
  - o oiseaux en dispersion (juvéniles et adultes)
  - o oiseaux en estivage (immatures et adultes)
- **automne** :
  - o oiseaux en fin de période d'estivage (immatures et adultes)
  - o oiseaux en migration postnuptiale active (adultes, immatures, juvéniles)
  - o oiseaux en dispersion (juvéniles et adultes)
- **hiver** :
  - o oiseaux en fin de migration postnuptiale active (adultes, immatures, juvéniles)
  - o oiseaux en hivernage (adultes, immatures, juvéniles)
  - o oiseaux en déplacement lié aux conditions météorologiques (juvéniles, immatures et adultes)
  - o oiseaux en début de cantonnement de nidification (adultes)

Les relevés portent sur toute la période d'étude et sur tous les périmètres emboîtés d'étude.
Une extrapolation est ensuite réalisée pour lisser les données sur l'ensemble du cycle biologique annuel.

Distribution verticale des Oiseaux

La distribution altitudinale, dans la limite des réserves émises au chapitre méthodologique, met en évidence une répartition globale annuelle centrée vers les couches basses (principalement sous la hauteur des pales).

Analyse globale18,3 %

Environ 18,3 % des oiseaux observés volent dans la zone à risque, soit à la hauteur de rotation des pales plus une marge de sécurité.

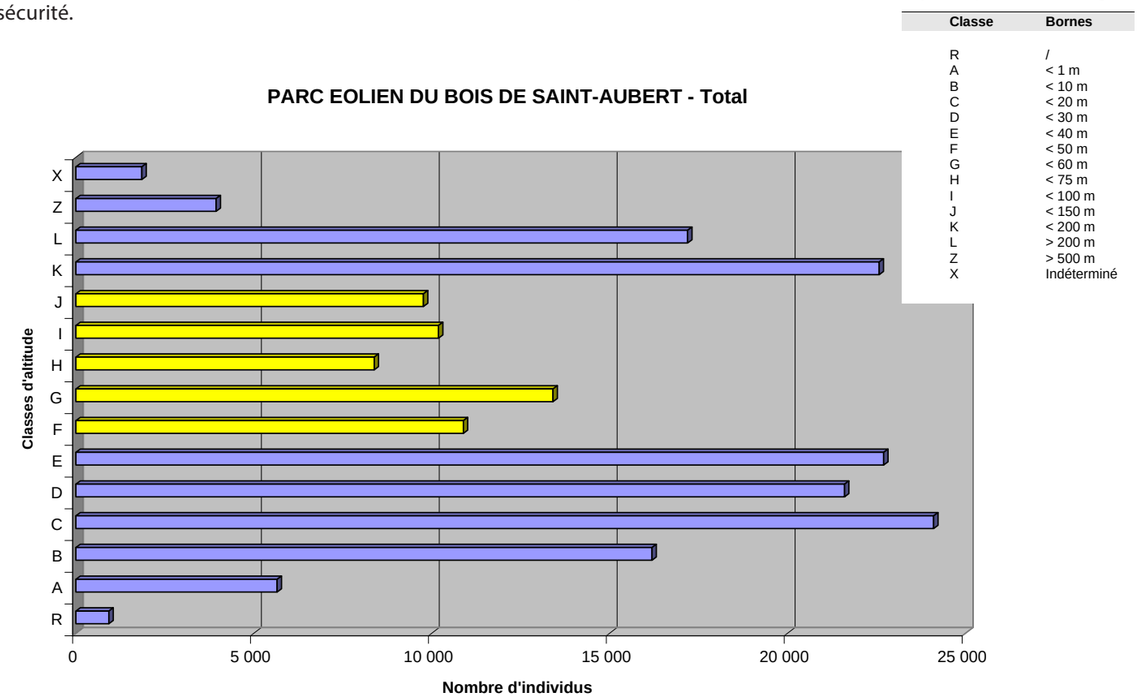


Figure 32 : Distribution altitudinale globale des Oiseaux

Il faut relativiser cette valeur par deux paramètres :

- **le fait que sur le total des Oiseaux détectés dans le périmètre étendu, seulement une petite fraction est susceptible de traverser le futur parc éolien (environ 1 % ; étude des trajectoires de vol réalisée au cours de cette expertise écologique)** ;
- enfin, des études danoises (DESHOLM et al., 2005-2007) ont montré un **phénomène d'évitement des oiseaux face aux obstacles que constituent les éoliennes, y compris de nuit.**
  Ainsi, environ 99% des oiseaux traversant un parc éolien en exploitation dévient leur trajectoire initiale pour éviter, soit globalement le parc dans son ensemble, soit une ou des machines.

Le chiffre de 1% représente la proportion des individus qui sont susceptibles d'entrer en collision avec les machines. Cette valeur correspond au nombre d'Oiseaux comptabilisés dans les aires d'étude emboîtées pondérée par les directions de vol et représente donc la part des Oiseaux qui traversent l'espace aérien correspondant au futur parc éolien.

Les variations saisonnières d'altitude de vol sont peu marquées (cf. figures suivantes). C'est ici en partie un artéfact lié à la méthode d'étude (observations visuelles biaisant les résultats par manque de détectabilité dans les plus hautes couches de l'atmosphère).

Analyse saisonnière

Au printemps, beaucoup de déplacements locaux observés prennent place à faible altitude. Les nicheurs effectuent beaucoup de vols à très courte distance et altitude faible.

La plupart des vols migratoires échappent à l'observation car se passant à très haute altitude (>1 000 m).

Une grande proportion des vols est indéterminée du fait des comportements reproducteurs des Oiseaux. Peu d'Oiseaux (moins de 10 %) volent à une altitude dangereuse (hauteur des pales – en jaune sur la figure).

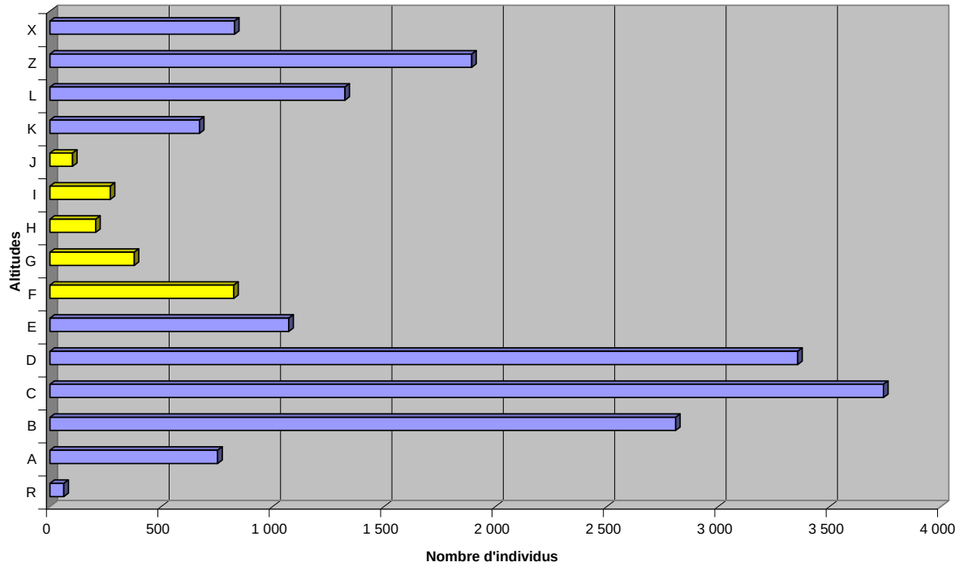


Figure 33 : Distribution altitudinale des Oiseaux au printemps

En période estivale également, la plupart des vols prennent place sous la hauteur programmée du rotor. Les oiseaux locaux bougent peu (élevage des jeunes et mue).

Beaucoup d'Oiseaux (36 %) volent à une altitude dangereuse, principalement des Limicoles en migration ou dispersion, ainsi que des Hirondelles et des Martinets en recherche alimentaire (hauteur des pales et au-dessus – en jaune sur la figure).

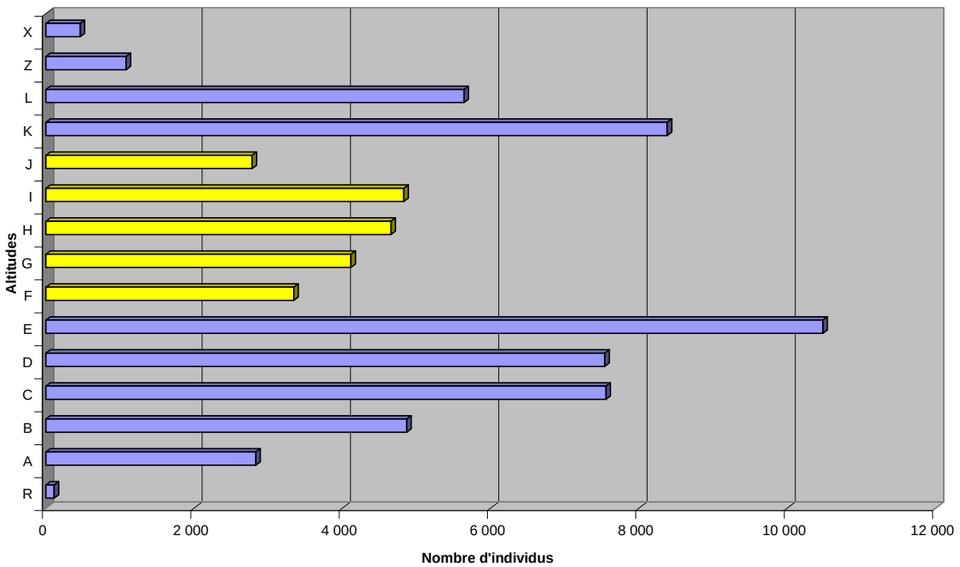


Figure 34 : Distribution altitudinale des Oiseaux en été

En période de migration postnuptiale, on observe une augmentation des altitudes médianes de vol, notamment par vent arrière ou faible vent de face.

Un peu plus de 40 % des Oiseaux volent à une altitude dangereuse (hauteur des pales – en jaune sur la figure). Il s'agit principalement de Laridés, Limicoles et de Passereaux (Turdidés, Fringilles et Corvidés).

C'est la période de l'année où le flux est le plus intense.

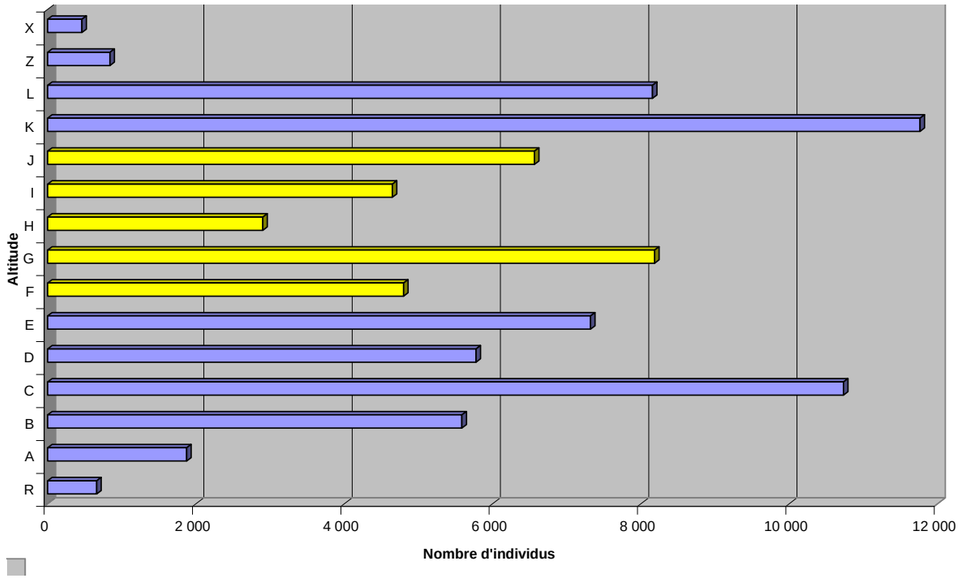


Figure 35 : Distribution altitudinale des Oiseaux en automne

Enfin, **en période hivernale**, on observe une altitude médiane de vol plus élevée qu'au printemps/été, du fait de nombreux échanges locaux prenant place entre les zones de gagnage et les dortoirs et des dérangements anthropiques.

La proportion d'Oiseaux volant à une altitude dangereuse (hauteur des pales – en jaune sur la figure) est plus faible qu'en été et en automne (12 %) mais plus élevée qu'au printemps.

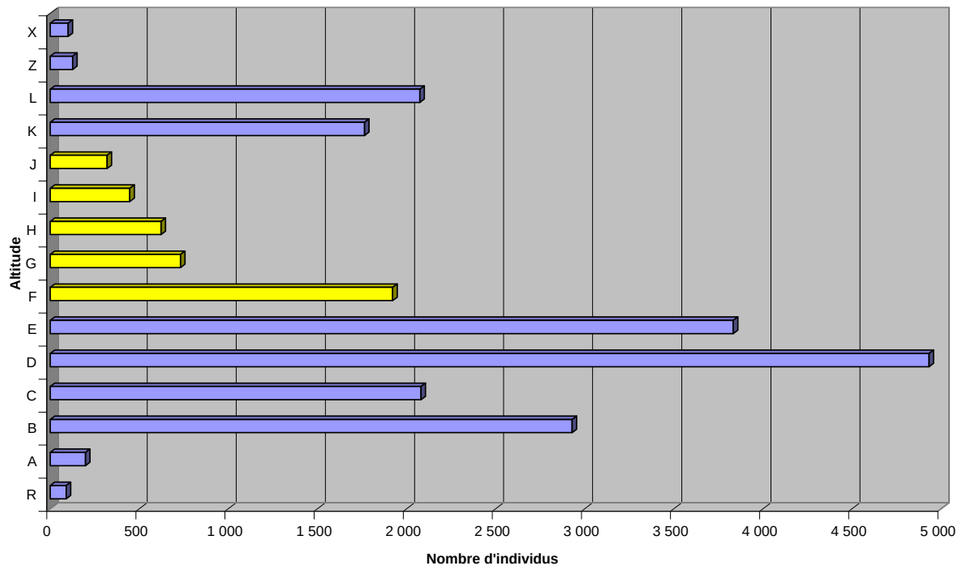


Figure 36 : Distribution altitudinale des Oiseaux en hiver

Analyse par famille et par guildes

Comportement en vol des oiseaux en période de reproduction

La Caille des blés et la Perdrix grise se déplacent assez peu en vol en période de nidification. Elles circulent le plus souvent au sol, au sein de la végétation des cultures et des prairies. Les vols sont rares et très généralement au ras des cultures, au plus à quelques mètres du sol.

Le Pipit farlouse et l'Alouette des champs possèdent un vol nuptial caractéristique en hauteur ; le premier vole le plus souvent entre 10 m et 30 m de haut, tandis que l'Alouette peut monter jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

Le reste de la guilde des Oiseaux nicheurs, composé majoritairement de la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), du Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) et du Bruant proyer (*Miliaria calandra*) volent principalement à moins d'une dizaine mètres en période de nidification.

Le Vanneau huppé (Vanellus vanellus) effectue de nombreux vols au cours de la reproduction : des vols de parade nuptiale et des vols d'alarme ou de démonstration territoriale.

Les busards évoluent aussi bien au ras du sol pour chasser qu'à des hauteurs plus conséquentes lors de leurs vols de transit entre, par exemple, les lieux de chasse et le nid. Ces espèces sont donc susceptibles de dépasser la limite basse des pales des éoliennes.

Ils peuvent également voler à hauteur des pales, notamment en vol nuptial ou lors des échanges de proies entre partenaires. Les adultes montent également à hauteur des pales en cas d'alarme et de vol de démonstration face à des prédateurs ou des perturbations (randonneurs, travaux agricoles,…).

En revanche, des observations sur des parcs éoliens existants, notamment aux Pays-Bas et en Allemagne, montrent que les busards sont capables d'intégrer dans leurs schémas comportementaux la présence des machines (HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; RAEVEL, obs. pers.).

Le suivi du Busard cendré (*Circus pygargus*) en Rhône-Alpes a permis de montrer également une certaine accoutumance aux parcs éoliens (CORA Drôme ; Sébastien BLACHE, comm. pers.). En dehors de cette observation, de telles études n'ont pas encore été publiées en France.

Comportement en vol des oiseaux en période d'hivernage

Au cours de la saison internuptiale, nous avons pu mettre en évidence trois types principaux de déplacements au sein des peuplements hivernants. Ils sont tous liés à des phases de recherche alimentaire.

- Les **déplacements aléatoires** des Oiseaux à la recherche de zones de gagnage se fait au gré des disponibilités alimentaires (champs labourés, absence ou présence de neige, dérangements anthropiques, …). Les Oiseaux hivernants exploitent principalement de manière grégaire des ressources alimentaires localisées ce qui nécessite un regroupement des individus et des déplacements nombreux, d'où une instabilité spatiale et temporelle très grande des guildes.

- Il existe également des **déplacements plus structurés** des Oiseaux à la recherche de zones de gagnage. Il s'agit principalement de ceux générés par les dortoirs de Laridés, d'Étourneaux sansonnets et de Corvidés qui vont exploiter, à partir d'une zone centrale, le dortoir, un territoire plus ou moins vaste chaque jour. Les Oiseaux se dispersent en bandes dans des directions souvent constantes d'un jour à l'autre mais avec des effectifs variables (les individus ayant trouvé de la nourriture attirant ceux qui n'ont pas eu de succès la veille – théorie du centre d'information). Au sein du territoire drainé par le dortoir, les déplacements de recherche alimentaire active sont ensuite nombreux et aléatoires, même si les déplacements pendulaires matinaux et vespéraux sont réguliers dans l'espace et dans le temps.

- Enfin, nous avons pu observer, compte tenu des conditions climatiques de l'hiver (alternance de petites vagues de froid avec des périodes de redoux), plusieurs mouvements liés aux conditions météorologiques. En effet, nous avons connu successivement plusieurs vagues de froid suivies de périodes de redoux marqué. Cela a généré des mouvements globalement orientés nord-sud ou, inversement, sud-nord, rapides et nombreux d'Oiseaux fuyant le froid. Les espèces soumises à ces déplacements dictés par la météorologie sont principalement les suivantes :

  - o Oie cendrée (*Anser anser*),
  - o Canard colvert (*Anas platyrhynchos*),
  - o Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*),
  - o Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*),
  - o Courlis cendré (*Numenius arquata*),
  - o Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*),
  - o Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*),
  - o Alouette des champs (*Alauda arvensis*),
  - o Pipit farlouse (*Anthus pratensis*),
  - o Merle noir (*Turdus merula*),
  - o Grive litorne (*Turdus pilaris*),
  - o Grive draine (*Turdus viscivorus*),
  - o Grive mauvis (*Turdus iliacus*),
  - o Bruant jaune (*Emberiza citrinella*),
  - o Bruant proyer (*Miliaria calandra*).

En période hivernale, les espèces les plus susceptibles d'être impactées par le projet éolien sont les Limicoles, notamment les Vanneaux huppés et Pluviers dorés, secondairement les Laridés (mouettes et goélands), qui évoluent en troupes plus ou moins importantes. En effet, ces oiseaux grégaires vivent en bandes allant de quelques dizaines à quelques milliers d'individus. Les statistiques et les études éthologiques montrent que **ce sont les oiseaux sociaux qui montrent la plus forte probabilité à la fois de mortalité par collision et de perturbation face à des structures nouvelles dans leur niche écologique.**

Comportement en vol des oiseaux en période de migration

En période de migration, le passage s'effectue sur un large front avec un léger effet de concentration et des vols plus bas en moyenne dans les vallées.

On observe de **très fortes variations d'altitude de vol, à la fois entre espèces et familles** (Passereaux volant plutôt bas ; Limicoles, rapaces, Laridés, … volant plutôt haut) **et selon les conditions météorologiques. Le vent est le facteur principal qui va régler la hauteur de vol des migrateurs**. La tendance globale est à une altitude de vol inversement corrélée à la direction du vent (par fort vent de face, les altitudes de vol ont tendance à baisser fortement, jusqu'à se rapprocher du sol pour chercher un abri de la rugosité du paysage jusqu'à, par vent très violent, un arrêt complet du phénomène migratoire).

Lors de la migration prénuptiale, les vols prennent généralement place à plus haute altitude, la période de passage spécifique à chaque espèce est plus réduite et les vols sont plus rapides (impératifs de la nidification ; compétition pour les sites de reproduction, vent arrière portant la plupart du temps).

Directions de vol

L'analyse des directions de vol, dans la limite des réserves émises au chapitre méthodologique, met en évidence une distribution assez déséquilibrée avec une prépondérance pour le quart sud-ouest (notamment pour les déplacements nocturnes).

C'est bien évidemment lié à l'axe migratoire orienté nord-est – sud-ouest et à la part dominante des effectifs en période migratoire postnuptiale (environ 37 % du total annuel des effectifs d'Oiseaux dénombrés en vol actif, migratoire ou local dont la majorité sont à relier aux déplacements migratoires).

La figure suivante présente le bilan des différentes directions utilisées par les Oiseaux au cours d'un cycle biologique annuel complet.

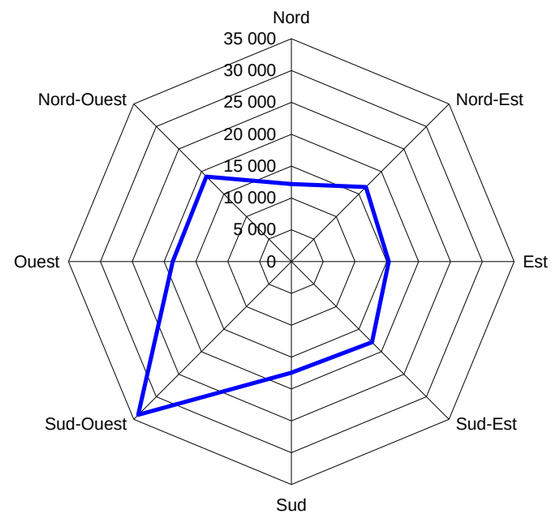


Figure 37 : Directions de vol globales des Oiseaux

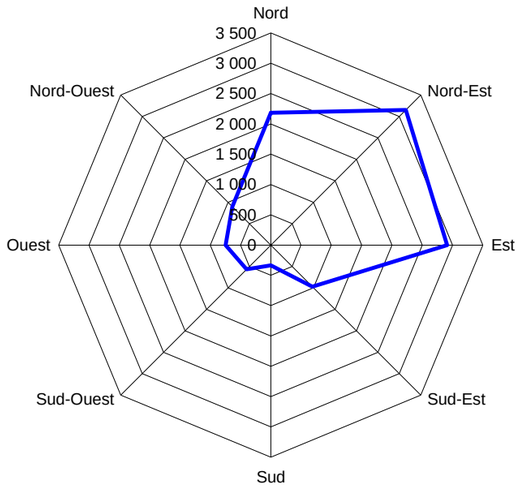


Figure 38 : Directions de vol au printemps

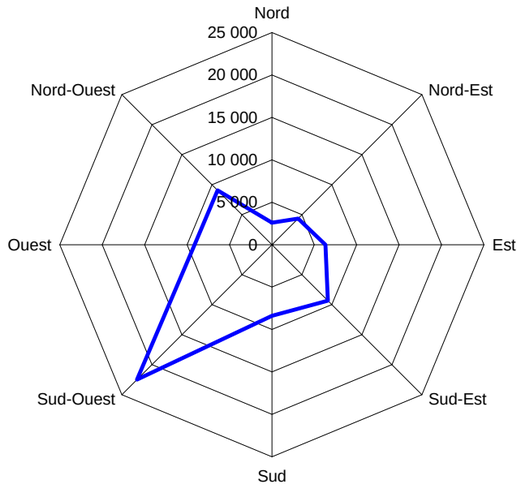


Figure 40 : Directions de vol en automne

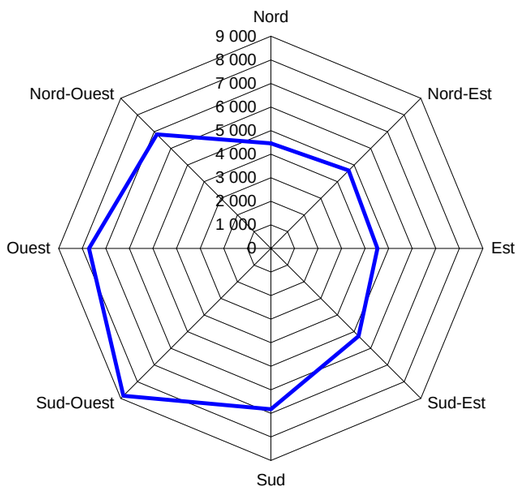


Figure 39 : Directions de vol en été

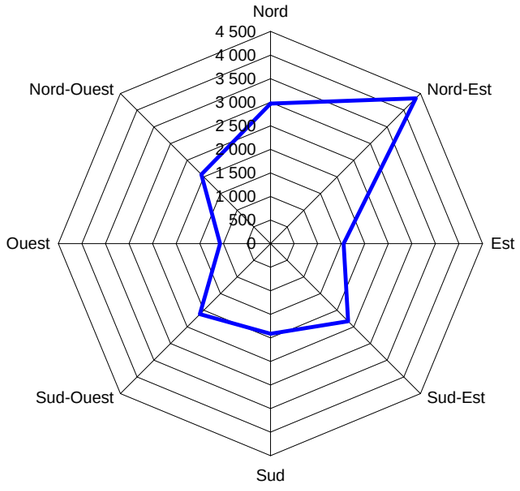
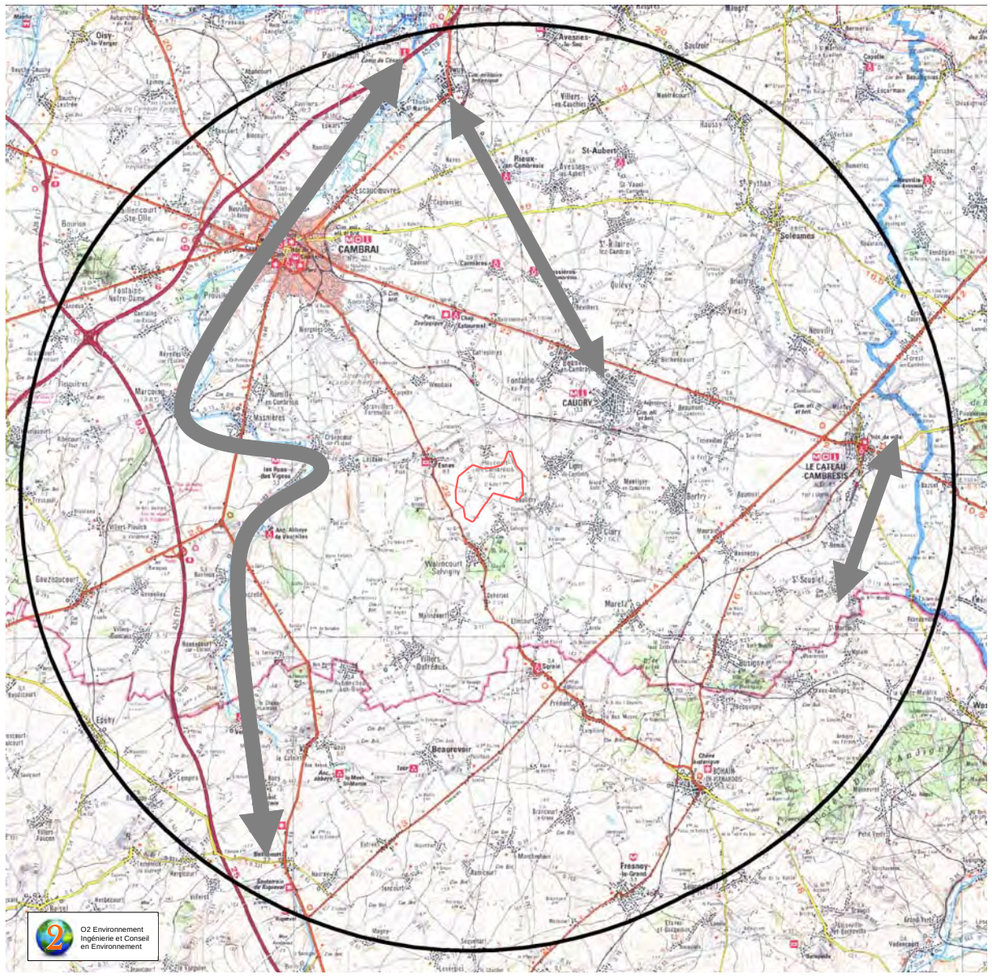
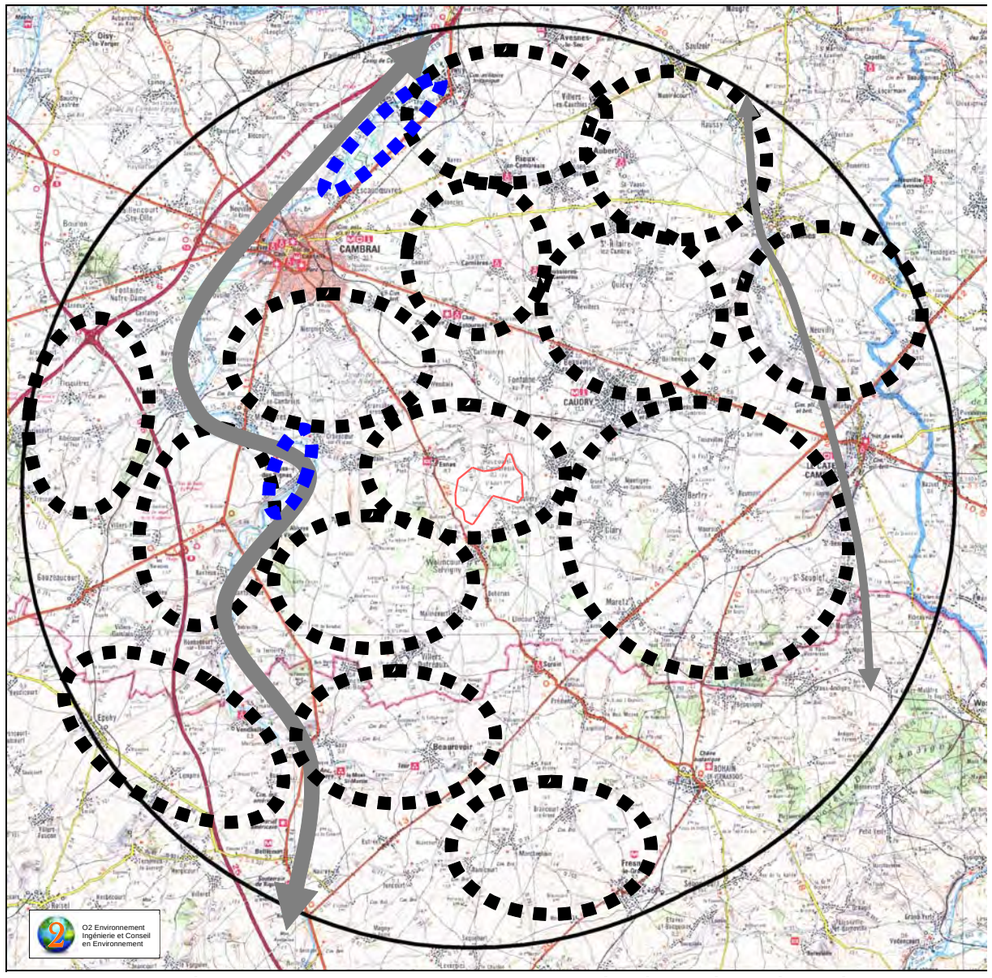


Figure 41 : Directions de vol en hiver



Principales zones de connexion biologique identifiées

Carte 108 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude éloigné par les Oiseaux d'eau



Principaux sites de repos et d'alimentation - guilde des milieux ouverts (Vanneaux, Pluviers,…)

Principaux sites de repos et d'alimentation - guilde des milieux humides (Bécassines, Chevaliers,…)

Principales zones de connexion biologique identifiées

Carte 109 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude intermédiaire par les Limicoles

Au printemps, beaucoup de déplacements observés concernent des mouvements locaux à faible altitude (reproduction).
La direction générale est conforme à ce qui est attendu. Beaucoup de déplacements sont orientés vers le nord-est. Le reste concerne de déplacements tous azimuts au cours de la nidification.

Cf. Figure 37

En période estivale, on observe déjà clairement la mise en place des mouvements migratoires postnuptiaux. Ils sont alors dominés par les Limicoles (Vanneau huppé) et les Passereaux précoces (Hirondelles notamment).
Les échanges des Limicoles et des Laridés avec les dortoirs et prédortoirs apparaissent également.

Cf. Figure 38

En période de migration postnuptiale, le diagramme ci-contre montre typiquement une distribution largement dominée par le quart Sud-Ouest.
Les autres directions observées sont, soit liées à la météorologie (déviation du flux migratoire), soit dues à des déplacements locaux (sites d'alimentation, dortoirs et prédortoirs).

Cf. Figure 39

Enfin, **en période hivernale**, on n'observe pas de direction prépondérante.
Ce sont les déplacements locaux (recherche alimentaire et dortoirs) des Étourneaux sansonnets, des Corvidés, des Vanneaux et des Laridés qui dominent et structurent les axes de déplacement.

Cf. Figure 40

Synthèse des déplacements et des connexions pour les familles d'oiseaux grégaires

La synthèse des déplacements et des connexions écologiques utilisés par les Oiseaux au cours d'un cycle biologique annuel est présentée pour les principales familles d'Oiseaux grégaires.

Oiseaux d'eau

Sans surprise, les Oiseaux d'eau occupent préférentiellement les zones humides périphériques, principalement la vallée de l'Escaut et ce, tout au long des phases du cycle biologique.

Cf. Carte 108

Limicoles

Les Limicoles peuvent être scindés en deux guildes principales.

La première guilde, la plus diversifiée sur le plan spécifique, compte les espèces qui occupent assez strictement les zones humides (Chevaliers, Bécasseaux, Bécassines,…). Cette guilde occupe préférentiellement dans le périmètre d'étude éloigné les zones humides périphériques, notamment les vallées de la Sensée, de l'Escaut et de la Sambre et ce, tout au long des phases du cycle biologique.

La seconde guilde est composée de quelques espèces qui ont su s'adapter aux milieux secs, notamment les espaces agricoles ouverts qu'elles exploitent principalement en période internuptiale. Seul le Vanneau huppé et, plus ponctuellement le Petit Gravelot, sont nicheurs dans les openfields. Cette guilde comporte deux espèces très fréquentes sur les plateaux cultivés de la région : le Vanneau huppé et le Pluvier doré et quelques espèces moins fréquentes (Bécassine des marais, Courlis cendré,…). Le Pluvier guignard est également une espèce susceptible d'occuper les milieux agricoles ouverts, très ponctuellement au cours de ses migrations. Cette espèce n'a pas été détectée dans les aires d'étude emboîtées au cours de cette étude.

Dans les périmètres d'étude proche et intermédiaire, ces deux guildes se répartissent les habitats naturels disponibles, avec une très forte prédominance spatiale et numérique de la guilde des milieux ouverts (Vanneau huppé et Pluvier doré).

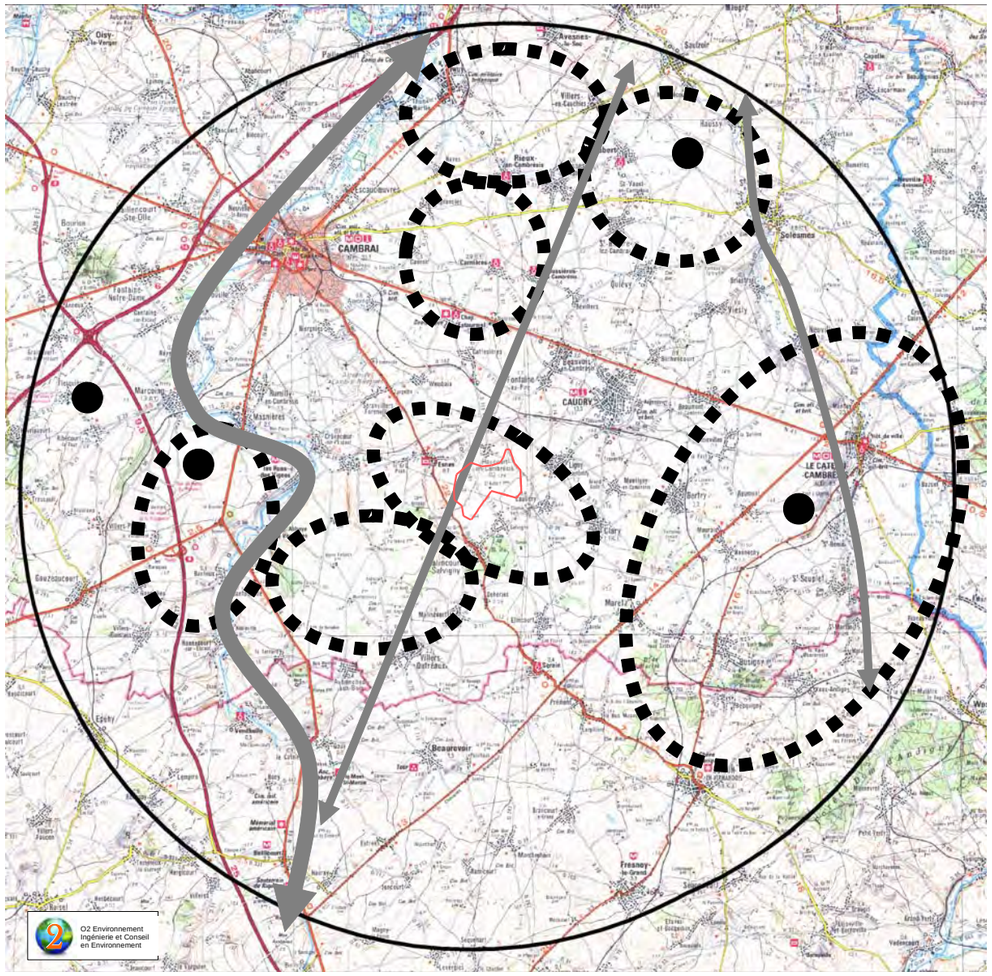
À l'échelle locale, la vallée de la Warnelle au nord, le ruisseau d'Iris et le ravin du Rabocaigne à l'est et les vallées du Plantis et de la Fontaine des Coeures à l'ouest, ne sont pas suffisamment développées pour structurer fortement les connexions écologiques, notamment de la guilde des zones humides. Toutefois, elles accueillent préférentiellement la guilde des zones humides en petits effectifs mais avec une certaine régularité.

Cf. Carte 109

Laridés

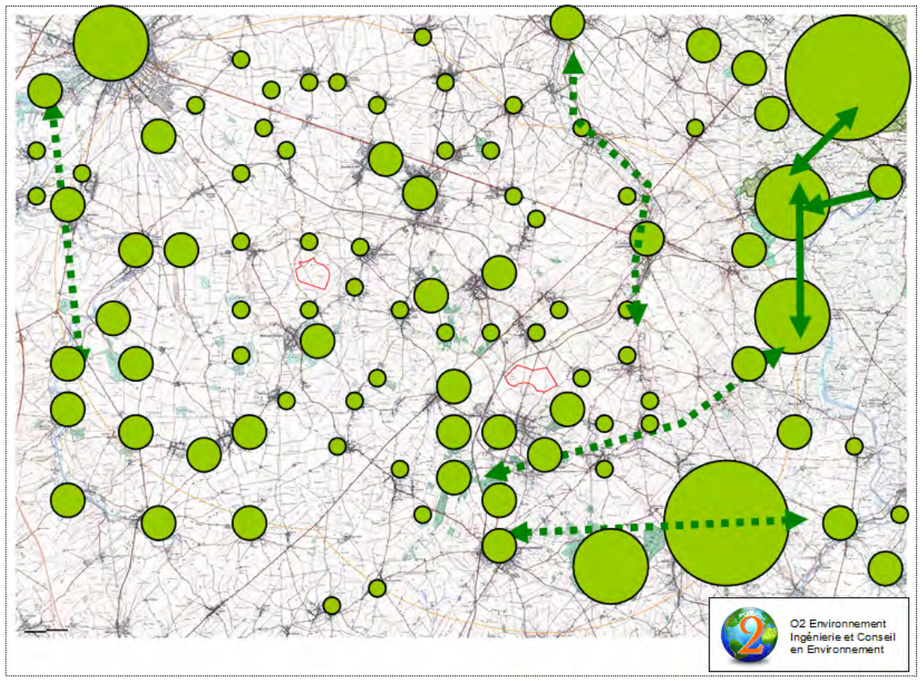
Les Laridés exploitent, principalement en période internuptiale, de manière assez uniforme les espaces agricoles ouverts des plateaux et évitent les zones boisées.
Les zones humides et les plans d'eau servent de reposoirs et d'abreuvoirs.
À l'échelle locale, la haute vallée de l'Escaut structure une partie des connexions écologiques mais l'essentiel des mouvements se passent à l'échelle supra-locale vers et depuis les dortoirs et les sites d'alimentation.

Cf. Carte 110



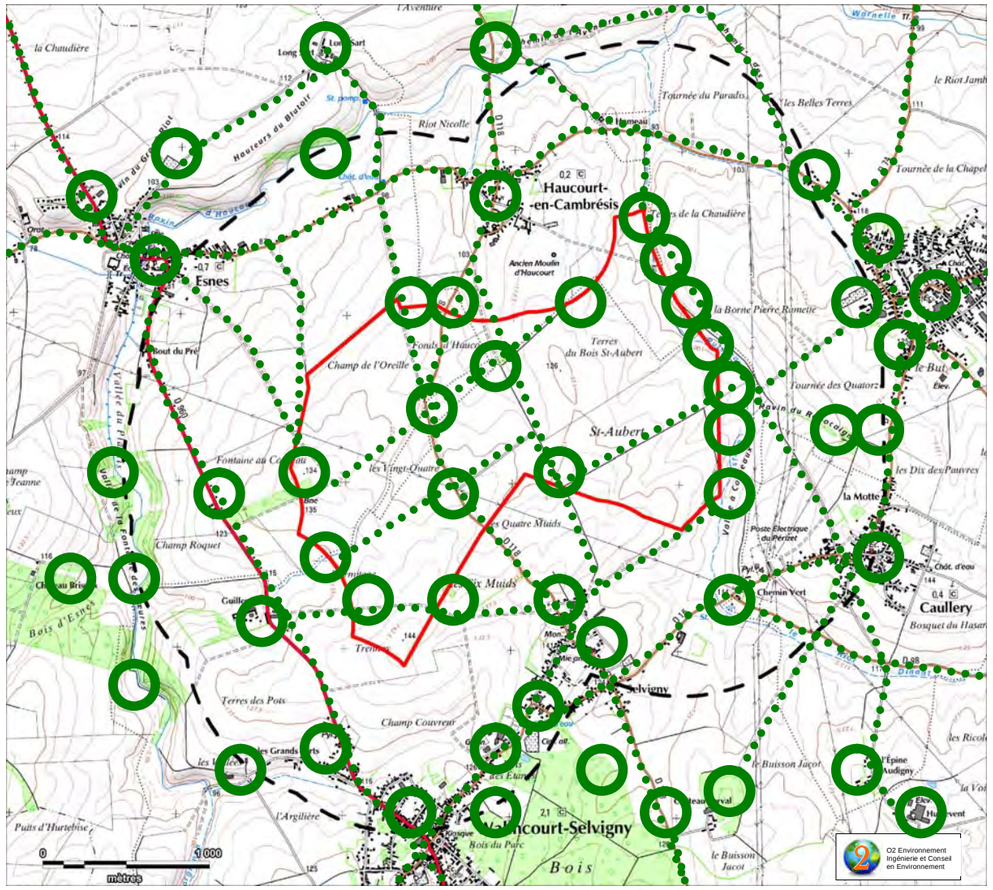
Principal pré-dortoir
Principaux sites de repos (et d'alimentation secondaire)
Principales zones de connexion biologique identifiées

Carte 110 : Schématisation de l'utilisation spatiale du périmètre d'étude intermédiaire par les Laridés



Principaux habitats favorables
Principales zones de connexion biologique identifiées
Principales zones de connexion biologique potentielles

Carte 111 : Interprétation de l'utilisation spatiale des milieux de chasse dans le périmètre de l'ex-ZDE par les Chiroptères.



Périmètre d'implantation (rouge) & périmètre d'étude proche (noir)

Principaux points fixes d'observation et d'écoute

Principaux transects mobiles (pédestre, deux-roues et véhicule)

Carte 112 : Localisation des prospections chiroptérologiques dans les périmètres d'implantation et proche.

3.4.3.6.6. Utilisation de l'espace par les Chiroptères

À l'échelle de l'ex-ZDE, le territoire du sud Caudrésis constitue un secteur globalement assez peu favorable aux Chiroptères. Les habitats favorables (zones humides, forêts, vallées alluviales complexes,…) sont limités en surface et en qualité.

Les Chauves-souris sont cantonnées principalement dans le bocage urbain et périurbain relictuel, les boisements et les vallées alluviales.

Cf. Carte 111

Pression d'observation des Chiroptères

La carte ci-contre synthétise la pression d'observation réalisée dans le périmètre d'étude proche du projet éolien du Bois de St-Aubert.

Cf. Carte 112

Richesse spécifique des Chiroptères

Le site d'étude, principalement agricole, est très peu utilisé en dehors des zones boisées, des zones humides et des habitats semi bocagers des villages en périphérie du site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert.

Le périmètre d'étude proche concentre les observations de Chauves-souris :

- au sud avec le bois du Gard et le bocage périurbain de Walincourt-Selvigny ;
- à l'ouest avec le bois d'Esnes et les vallons boisés (vallée du Plantis, vallée de la Fontaine des Coeures) ;
- au nord avec la vallée de la Warnelle, les boisements associés et le bocage villageois d'Esnes et d'Haucourt-en-Cambrésis ;
- à l'est, avec les vallées (très peu boisées) du ruisseau d'Iris et du riot Dinant et les bocages périurbains de Caullery et Ligny-en-Cambrésis.

Cela confirme les données de la littérature connues en dehors du contexte local : les chauves-souris sont assez étroitement dépendantes des éléments constitutifs de la trame écopaysagère (corridors biologiques et paysage en mosaïque).

Les risques d'interaction avec les éoliennes sont très réduits du fait d'une occupation spatiale par les Chiroptères principalement périphérique au projet éolien.

Cf. Carte 113

Potentialité d'accueil des milieux : zones de chasse des Chiroptères

La période des prospections a permis d'étudier correctement le peuplement de Chiroptères (Chauves-souris).

Le site d'implantation est très peu peuplé par la communauté de Chiroptères.

Compte tenu du fait que les vastes zones de cultures sont majoritaires et ne constituent pas un habitat favorable à ce groupe animal, le site d'implantation est à la fois pauvre en espèces et en effectifs, notamment par rapport aux milieux adjacents (périmètres intermédiaire et éloigné).

Les principaux milieux favorables les plus proches sont situés soit dans les villages et leur bocage résiduel périphérique, soit dans les boisements (couronne boisée au sud du projet) et les zones humides (vallée de l'Escaut).

Les risques d'interférence sont donc limités aux zones de connexion biologique mises en évidence –très peu nombreuses dans le site d'implantation).

Cf. Carte 114

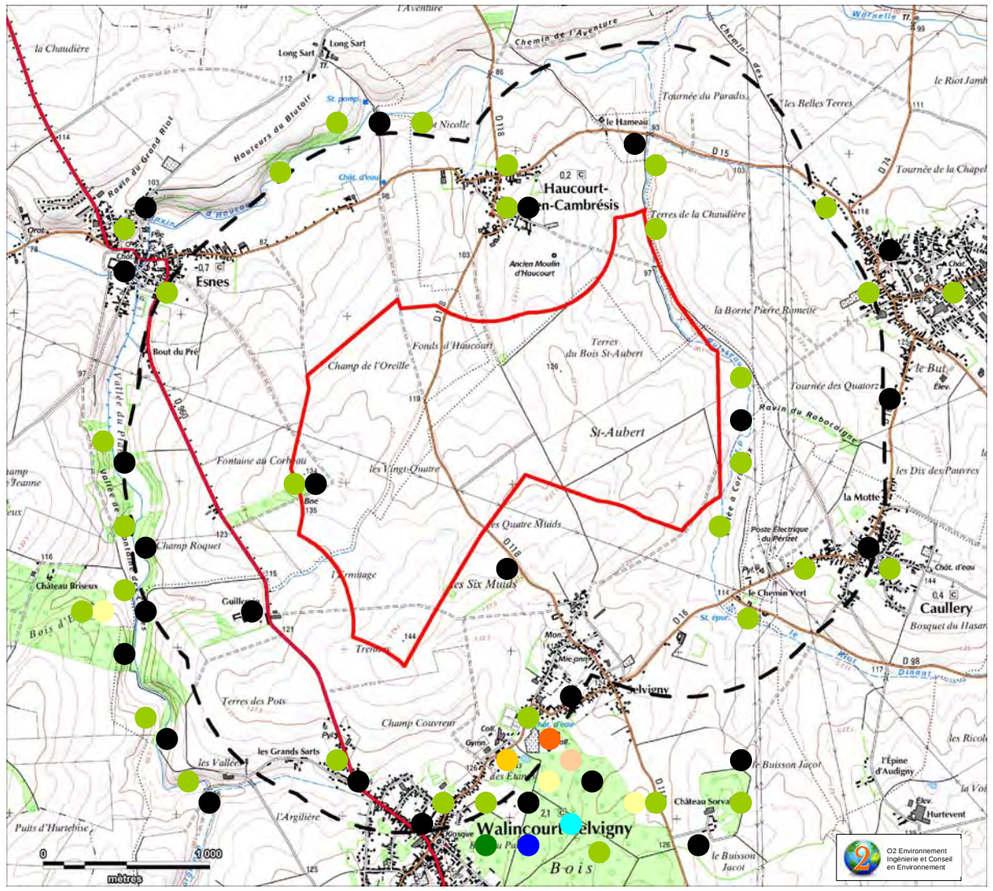
Potentialités d'accueil des milieux : zones de transit

Les axes de déplacement sur la zone d'étude sont peu développés et pour la plupart peu différenciés. Il s'agit des zones semi-ouvertes ponctuées de bosquets et de buissons qui créent un labyrinthe végétal et structurent la zone d'étude favorisant le déplacement des Chiroptères.

Cf. Carte 115

Potentialités d'accueil des milieux : recherche de gîtes d'été, d'hiver ou de mise-bas

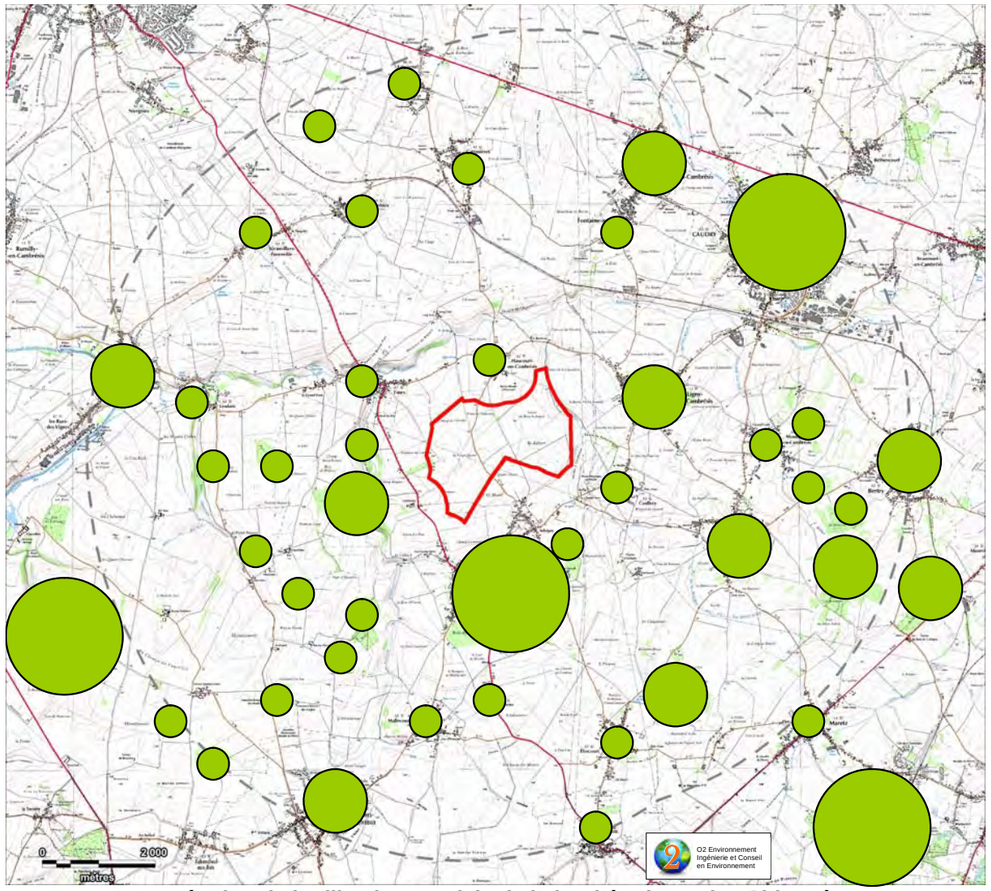
Aucune cavité naturelle ou artificielle d'hibernation n'est présente dans le site d'implantation.
Des cavités naturelles existent dans les boisements des périmètres d'étude proche, intermédiaire puis éloigné du projet éolien.
On peut notamment citer dans le périmètre d'étude proche la vallée de la Fontaine des Coeures, la vallée du Plantis, le ravin du Rabocaigne, le bois des Étangs, ainsi que divers petits boisements enchâssés dans les villages. ils ne sont pas tous



Localisation des contacts avec des Chiroptères
Fond de carte © IGN Scan 25 & IGN BD Ortho

- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
- Murin species (*Myotis* sp.)
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*)
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)
- Chiroptère indéterminé (*Chiroptera* sp.)
- Oreillard species (*Plecotus* sp.)
- Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*)

Carte 113 : Localisation des contacts avec des chiroptères

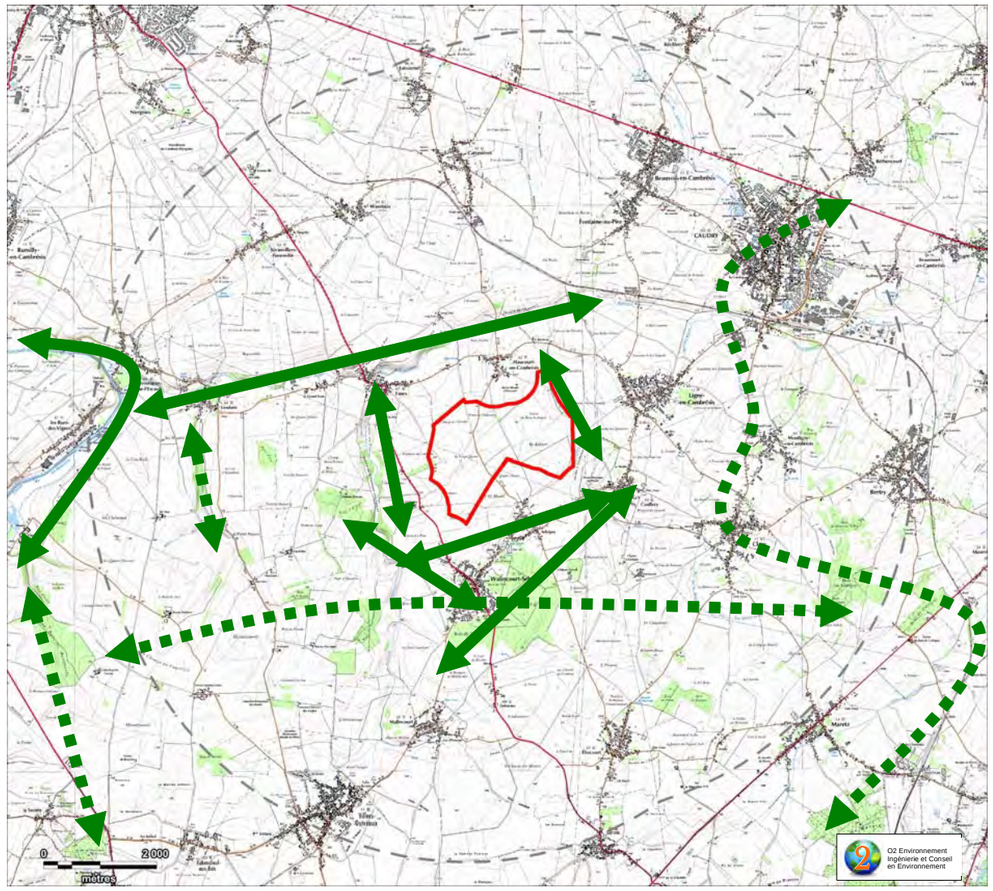


Interprétation de l'utilisation spatiale de l'aire d'étude par les Chiroptères : milieux de chasse dans le périmètre d'étude intermédiaire.

Fond de carte © IGN Scan 25 & IGN BD Ortho

Principaux habitats favorables

Carte 114 : Interprétation de l'utilisation spatiale de l'aire d'étude par les Chiroptères : les milieux de chasse dans le périmètre d'étude intermédiaire



Principales zones de connexion biologique identifiées

Principales zones de connexion biologique potentielles

Carte 115 : Interprétation de l'utilisation spatiale de l'aire d'étude par les Chiroptères : les zones de transit dans le périmètre d'étude intermédiaire

susceptibles d'avoir des arbres à cavités.

Les milieux boisés plus grands, avec donc plus de chances d'abriter des arbres à cavités, apparaissent nettement plus encore dans le périmètre d'étude intermédiaire (bois du Gard, d'Esnes, de Bourlon, de Gattigny, du Mont aux Villes, Perdu, de Nicodent, aux Martyrs, de Pinon, de Tupigny, Chenu, de Terremonde, de la Souris, Pélu,…). Il s'agit encore au plus de grands bois et pas encore de vraies forêts.

Plusieurs cavités artificielles existent dans les villages périphériques (WALINCOURT, ESNES, HAUCOURT-EN-CAMBRESIS, LIGNY-EN-CAMBRESIS, CAULLERY…), voire dans des bâtiments ou des fermes isolées. Elles peuvent être utilisées par les espèces anthropophiles.

Cf. Carte 116

Les Chauves-souris sont traditionnellement associées au monde souterrain. Il est vrai que nombreuses sont celles qui fréquentent ce type de milieu à un moment de leur cycle annuel, même si les espèces purement troglophiles sont rares. La prospection des sites hypogés procure une masse importante de données importante sur les Chiroptères d'une région, notamment en ce qui concerne la période d'hibernation. Il s'agit donc d'une priorité dans le cadre d'un inventaire.

Généralement (et en l'absence de perturbations intentionnelles ou accidentelles), plus de 90 % des cavités accueillent des Chauves-souris.

Il s'agit pour l'essentiel de gîtes d'hibernation qui abritent pour une majorité d'entre eux un faible nombre d'animaux (< 10). Les gîtes où l'effectif hivernal dépasse la centaine d'individus sont nettement plus rares.

Les populations les plus importantes en hiver sont localisées dans les zones à fortes densités de cavités, mais cette répartition ne concerne bien entendu que les espèces cavernicoles et tout particulièrement : les espèces de Rhinolophes, le Grand Murin, le Murin à moustaches et le Murin à oreilles échancrées.

Les gîtes souterrains qui accueillent des colonies de parturition sont rares, mais les effectifs peuvent y être importants.

Enfin, les observations et captures au filet devant des entrées de cavités ont montré l'intérêt de ce type d'habitat durant la période de transit automnal. Cela concerne non seulement les espèces traditionnellement cavernicoles, mais aussi quelques chauves-souris liées à d'autres milieux, comme le Murin de Bechstein, l'Oreillard roux et la Sérotine commune.

Le Nord – Pas-de-Calais compte assez peu de grottes naturelles de type karstique. La plupart des cavités de la région résultent de l'exploitation du sous-sol à différentes fins (carrières, mines, champignonnières, galeries militaires,…). La plupart des cavités, naturelles ou artificielles, se situent dans le Pas-de-Calais (BRGM). La commune de Cambrai est la commune du Nord – Pas-de-Calais comportant le plus de cavités d'après le référentiel du BRGM.

Cf. Carte 117 et Carte 118

Les communes concernées par le projet éolien du Bois de St-Aubert comportent quelques très rares cavités artificielles (ouvrages militaires).

Utilisation de l'espace en période de regroupements automnaux : sites de swarming

Aucun site de swarming (regroupement automnal) de Chiroptères n'a pu être mis en évidence au cours de cette étude dans le périmètre d'étude (site d'implantation et périmètre d'étude proche).

Cf. Carte 119

Le site de projet n'est pas situé dans une zone où des sites de regroupements automnaux ont été identifiés (ORB, 2012 ; CMNF, 2011).

Cf. Carte 120

Utilisation de l'espace en période de migration : axes de déplacements migratoires

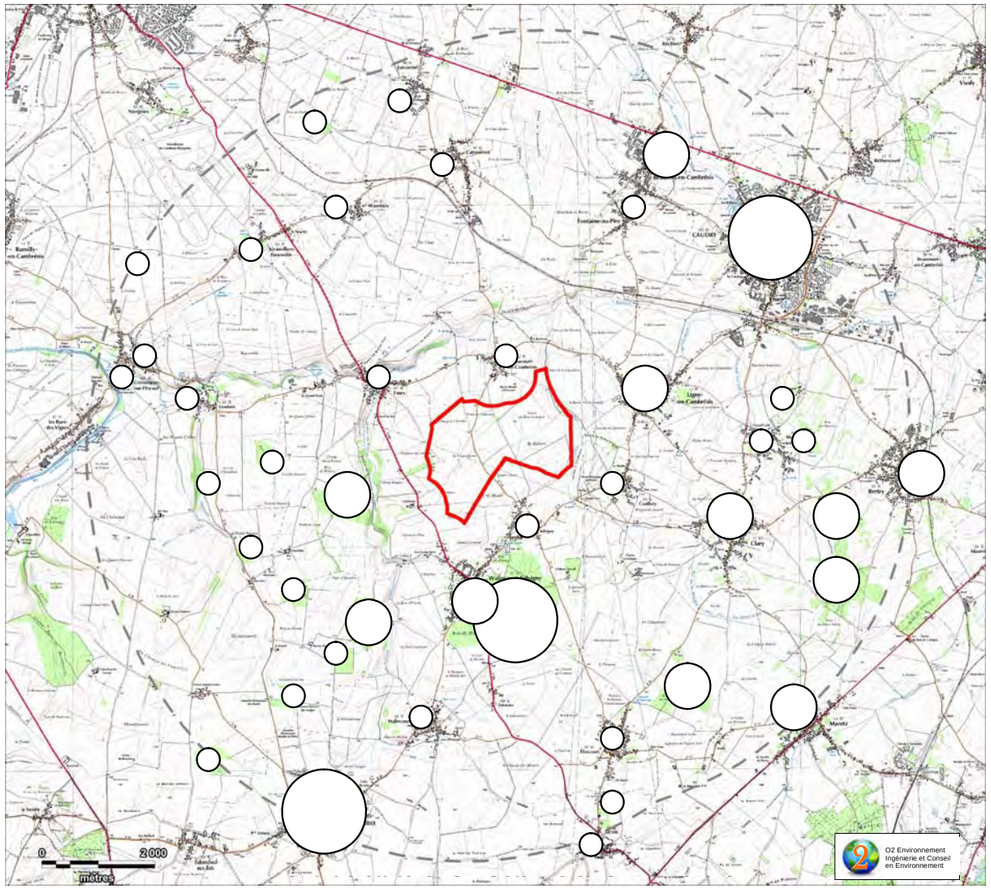
Aucun axe de migration important de Chiroptères n'a pu être mis en évidence au cours de cette étude dans le périmètre d'étude rapproché.

Étude des migrations et des déplacements en altitude

Aucun déplacement migratoire de Chiroptères n'a été détecté au cours des études de terrain. Toutefois, des investigations spécialisées en altitude n'ont pas été réalisées du fait des très faibles enjeux pour les Chiroptères qui ont été confirmés par les études successives menées dans le cadre du le projet éolien du Bois de St-Aubert.

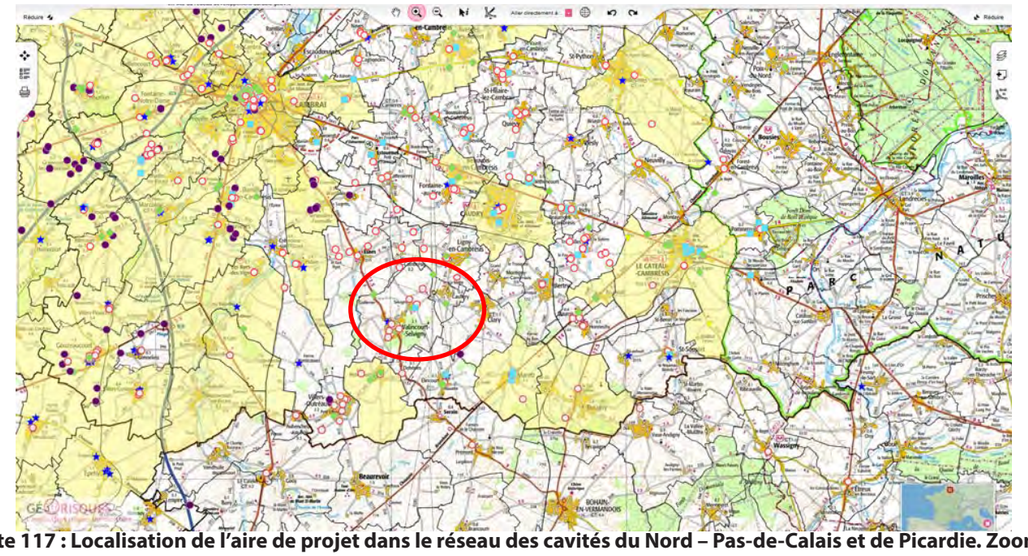
Par ailleurs, le projet éolien n'est pas sur des sites identifiés comme majeurs pour les Chiroptères (SRCAE Nord – Pas-de-Calais, 2012 ; SRCAE Picardie, 2012 ; déclinaison du PNA Chiroptères pour le Nord – Pas-de-Calais, 2009 ; déclinaison du PNA Chiroptères pour la Picardie, 2009).

Nous avons dès lors estimé qu'il n'était pas nécessaire d'avoir recours à ce type de moyen d'investigation.

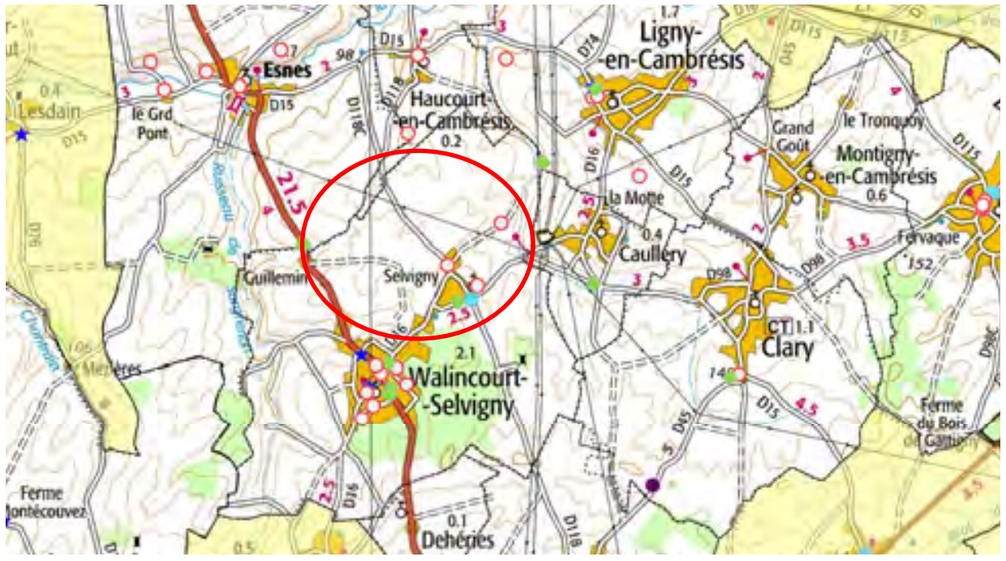


Principaux sites favorables

Carte 116 : Interprétation de la localisation potentielle des cavités naturelles (boisements, grottes) ou artificielles (bâtiments, caves…) favorables aux Chiroptères dans le périmètre d'étude intermédiaire



Carte 117 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau des cavités du Nord – Pas-de-Calais et de Picardie. Zoom sur le sud Cambrésis.
Source : BRGM / infoterre & BD cavité

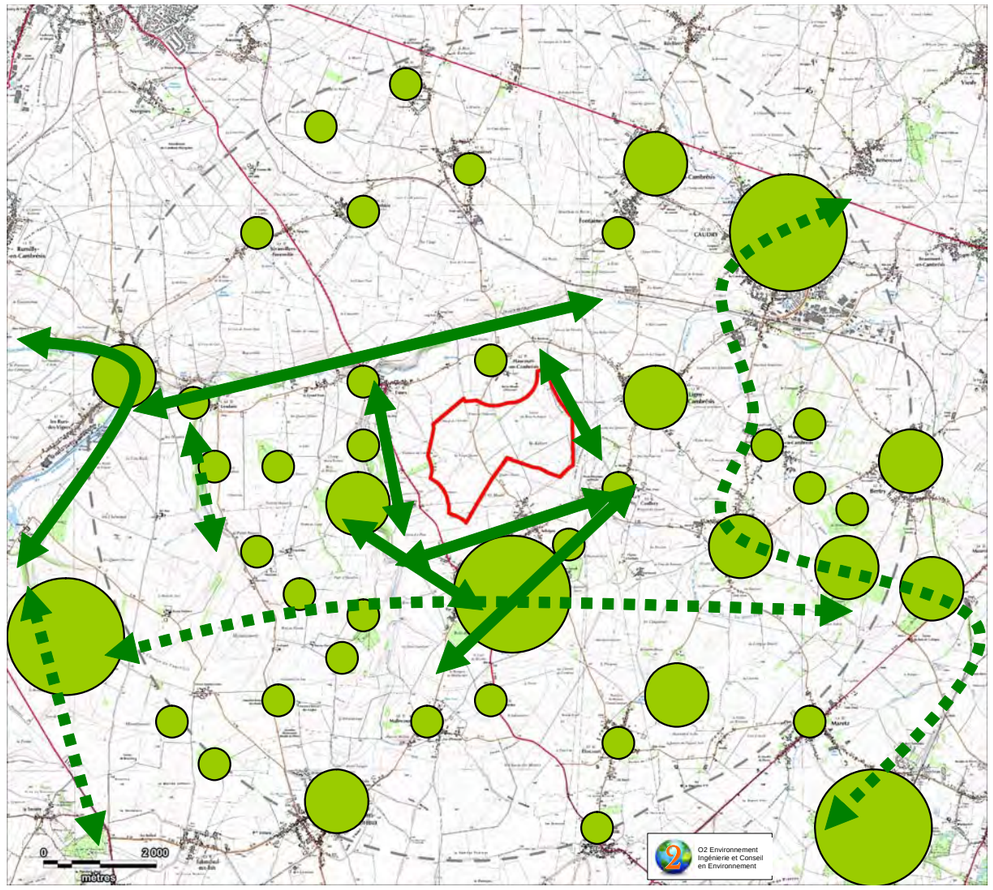


Légende des cavités

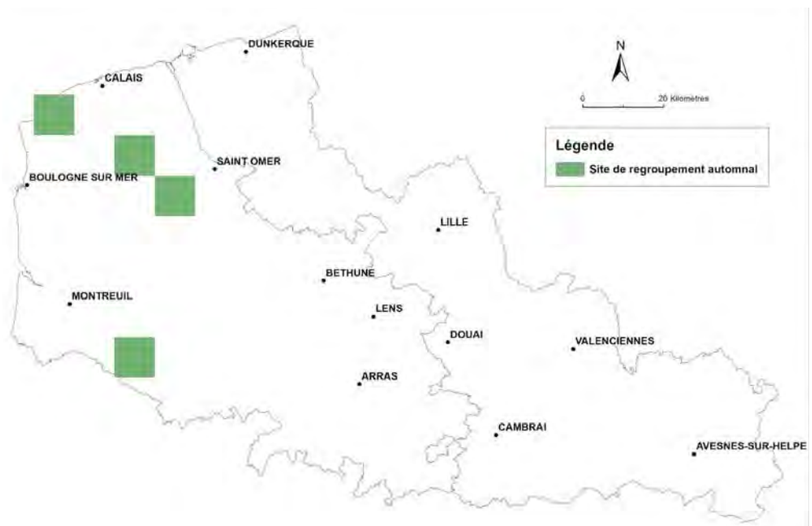
- Cave
- Carrière
- Naturelle
- Indéterminée
- Galerie
- Ouvrage Civil
- Ouvrage militaire
- Puits
- souterrain
- Contour de carrières
- Communes avec cavités non cartographiables (cavités confidentielles - sites archéologiques, sites protégés - cavités mal localisées)

site étudié

Carte 118 : Localisation de l'aire de projet dans le réseau des cavités du Nord – Pas-de-Calais et de Picardie. Zoom sur les communes concernées
Source : BRGM / infoterre & BD cavité 2019



Carte 119 : Interprétation de l'utilisation spatiale des milieux de chasse de l'aire d'étude rapprochée par les Chiroptères. Période de migration et de swarming (fin d'été et automne) dans le périmètre d'étude intermédiaire



Carte 120 : Répartition des sites où du regroupement automnal a été identifié
(source : CMNF, 2011)

3.4.3.6.7. Utilisation de l'espace par les autres mammifères

La période d'étude a permis de dresser une liste assez exhaustive de l'usage des milieux naturels et des déplacements des Mammifères dans la zone d'implantation des éoliennes.

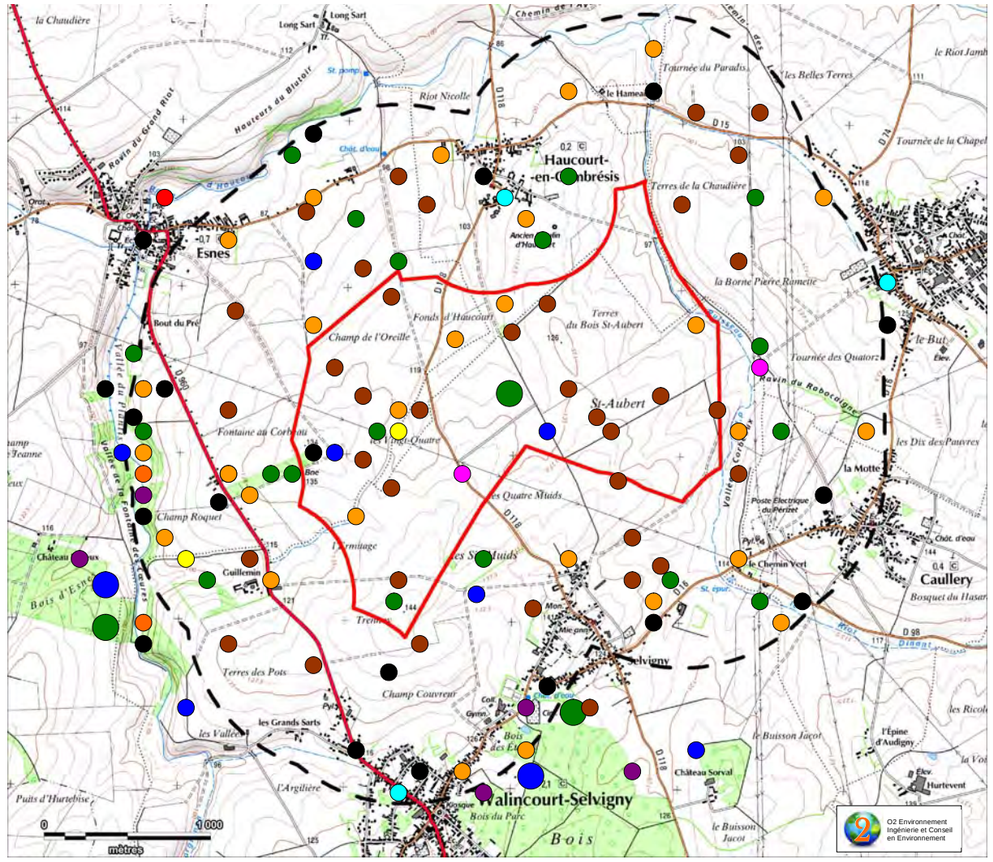
Nous nous attacherons à décrire l'utilisation de l'espace par les plus gros Mammifères et les Chiroptères. Les Micromammifères, difficiles à étudier et peu concernés par le projet, seront laissés de côté.

Les grandes cultures ouvertes sont occupés par les espèces principales de macro-Mammifères suivantes : l'Hermine (*Mustela erminea*), la Belette (*Mustela nivalis*), le Lièvre brun (*Lepus europaeus*), le Sanglier (*Sus scrofa*) et le Chevreuil (*Capreolus capreolus*).

Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), le Lérot (*Eliomys quercinus*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*), l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Sanglier (*Sus scrofa*) occupent les parties boisées ou bocagères périphériques.

La Fouine (*Martes foina*) utilise préférentiellement le bocage urbain et périurbain des villages.

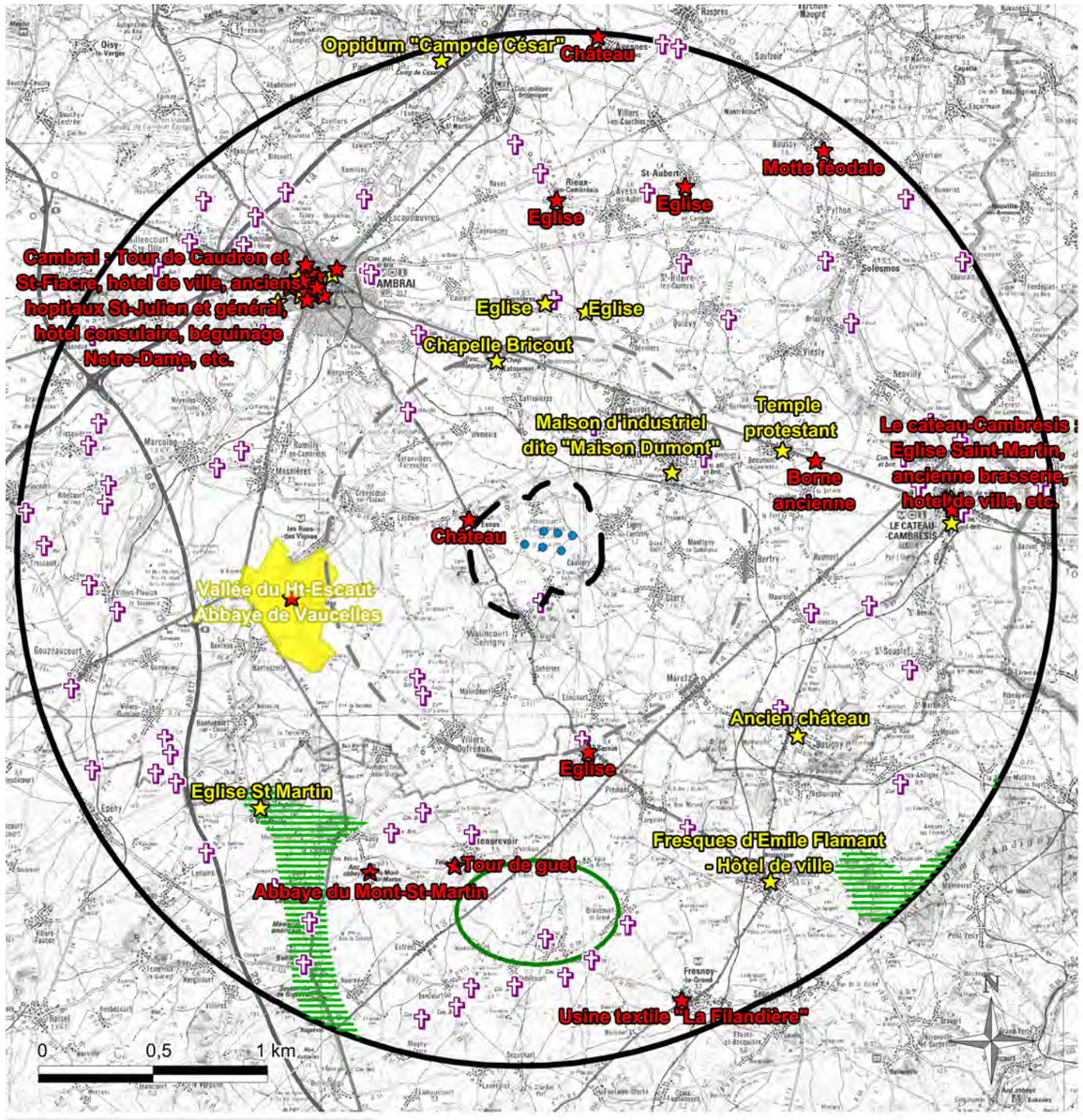
Cf. Carte 121



Renard roux (*Vulpes vulpes*)
Hermine (*Mustela erminea*)
Belette (*Mustela nivalis*)
Lièvre brun (*Lepus europaeus*)
Sanglier (*Sus scrofa*)
Putois (*Mustela putorius*)
Muscardin (*Muscardinus avellanarius*)
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)
Fouine (*Martes foina*)
Chevreuil (*Capreolus capreolus*)
Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)

Couple ou harde
Individus isolés

Carte 121 : Utilisation du parc par les Macromammifères les plus remarquables. Échantillonnage pendant la période d'étude



Carte 122 : Patrimoine à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

Photographie 50 : Château d'Esnes

Photographie 51 : Abbaye de Vaucelles

Photographie 52 : Chapelle d'Estourmel

Photographie 53 : Château de Busigny

Photographie 54 : Église de Boussière-en-Cambrésis

Photographie 55 : Temple protestant d'Inchy

Photographie 56 : Borne d'Inchy

3.5. Sites et paysages

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude d'impact paysagère, réalisée par les paysagistes NordSud Paysage.
Le présent document s'y réfère entièrement.

Cf. partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude d'impact paysagère

3.6. Patrimoine

3.6.1. Patrimoine culturel

Aucun monument historique ne se trouve sur le site d'implantation ou sur le périmètre d'étude proche du projet du Bois de St-Aubert. Le territoire de la commune d'Esnes, concerné par l'aire d'étude proche, abrite cependant un monument classé : le château d'Esnes.

Le périmètre d'étude éloigné (16,7 km) englobe un riche patrimoine architectural et historique, avec de **nombreux monuments historiques**, ainsi qu'un **site inscrit** d'intérêt paysager historique (*listés ci-dessous)*. La plupart sont cependant situés à plus de 10 km du site d'implantation.

Un **périmètre de protection de 500 m** entoure les monuments historiques (MH).

Cf. Carte 122
Cf. Photographie 50 à Photographie 71

Commune	Dénomination	Protection	Arrêté du
Sites protégés			
Périmètre d'étude proche (1 km)			
Aucun site protégé			
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)			
Bantouzelle (59) les-Rues-des-Vignes (59)	Vallée du Haut Escaut et abbaye de Vaucelles	Site inscrit	18/12/1986
Monuments historiques			
Périmètre d'étude proche (1 km)			
Aucun monument historique			
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)			
Esnes (59)	Château d'Esnes	**Monument historique classé**	18/10/1971
Caudry (59)	Maison d'industriel dite Maison Dumont	Monument historique inscrit	26/04/2001
Estourmel (59)	Chapelle Bricout	Monument historique inscrit	06/02/1990
Périmètre d'étude éloigné (16,7 km)			
Serain (59)	Eglise	**Monument historique classé**	10/02/1914
les-Rues-des-Vignes (59)	Abbaye de Vaucelles	**Monument historique classé**	18/12/1986
Boussières-en-Cambrésis (59)	Eglise	Monument historique inscrit	10/10/1990
Carnières (59)	Eglise	Monument historique inscrit	10/10/1990
Inchy (59)	Temple protestant	Monument historique inscrit	30/01/2006
Inchy (59)	Borne ancienne	**Monument historique classé**	28/08/1936
Busigny (59)	Ancien château	Monument historique inscrit	20/03/1978
Beaurevoir (02)	Tour de guet, dite tour Jeanne d'Arc	**Monument historique classé**	10/12/1920
Cambrai (59)	Ancien collège des Jésuites	**Monument historique classé**	30/04/1920
	Ancien Hôtel de Simencourt	**Monument historique classé**	16/10/1922
	Ancien château de Selles	**Monument historique classé**	21/09/1981
	Béguinages St-Nicolas et St-Vaast	**Monument historique classé**	02/08/1949
	Cathédrale Notre-Dame de Grâce	**Monument historique classé**	09/08/1906
	Citadelle	**Monument historique classé**	14/04/1932
	Deux menhirs dits Pierres jumelles	**Monument historique classé**	1889
	Eglise Saint-Géry	**Monument historique classé**	26/11/1919
	Maison espagnole	**Monument historique classé**	31/08/1920
	Palais épiscopal	**Monument historique classé**	24/09/1921
	Porte Notre-Dame	**Monument historique classé**	18/04/1914
	Porte de Paris	**Monument historique classé**	06/05/1942
	Tour des Arquets	**Monument historique classé**	10/07/1942
	Ancien couvent des Récollets	Monument historique inscrit	02/03/1943
	Ancien hôpital St Julien	Monument historique inscrit	28/12/1984
	Ancien hopital général	Monument historique inscrit	16/12/2011
	Béguinage Notre-Dame	Monument historique inscrit	16/07/1984
	Cercle philosophique et culturel Thémis	Monument historique inscrit	20/01/1986
	Chapelle du refuge de l'Abbaye de Vaucelles	Monument historique inscrit	19/08/2004
	Château de Ranette	Monument historique inscrit	08/05/1964
	Hôtel Leroi de Ville	Monument historique inscrit	28/12/1984
	Maison Place du marché	Monument historique inscrit	16/03/1932
	Maison Place du marché	**Monument historique classé**	02/04/1947
	Maison du bailli de Marcoing	Monument historique inscrit	20/11/1931
	Porte Saint-Ladre	Monument historique inscrit	12/01/1931
	Tour Saint-Fiacre	Monument historique inscrit	01/12/1997
	Beffroi ou tour St Martin	Monument historique inscrit	15/07/1965
	Tour du Caudron	Monument historique inscrit	01/12/1997
	Maison Delphin-Dutemple	Monument historique inscrit	07/10/2013
	Hôtel Consulaire de la Chambre du Commerce et de l'Industrie	Monument historique inscrit	16/02/2009
Rieux-en-Cambrésis (59)	Eglise	**Monument historique classé**	06/12/1984
Gouy (02)	Ancienne abbaye du Mont-St-Martin	**Monument historique classé**	02/11/1992
Vendhuile (02)	Eglise St-Martin	Monument historique inscrit	04/11/1994
Saint-Aubert (59)	Eglise	**Monument historique classé**	20/12/1920
Le Cateau-Cambrésis (59)	Ancienne brasserie-malterie Lefebvre-Scalabrino	**Monument historique classé**	27/03/2000
	Eglise Saint-Martin	**Monument historique classé**	08/04/1909
	Hôtel de ville	**Monument historique classé**	08/04/1909
	Ancien palais des Archevêques de Cambrai (palais Fénélon, musée Matisse)	Monument historique inscrit	19/12/1944
	Ecole maternelle Henri Matisse	Monument historique inscrit	28/12/2001
	Groupe scolaire Auguste Herbin	Monument historique inscrit	28/12/2001
Bohain-en-Vermandois (02)	Hôtel de Ville	Monument historique inscrit	26/01/2007
Fresnoy-le-Grand (02)	Usine textile La Filandière	**Monument historique classé**	24/11/1997

Photographie 57 : église de Carnières

Photographie 58 : église de Serain

Photographie 59 : église de St-Aubert

Photographie 60 : église de Vendhuile

Photographie 61 : Hôtel de ville du Cateau-Cambrésis

Photographie 62 : église du Cateau-Cambrésis

Photographie 63 : église de Rieux-en-Cambrésis

Photographie 64 : Brasserie du Cateau-Cambrésis

Photographie 65 : Porte de Paris, à Cambrai

Photographie 66 : Palais Fénélon au Cateau-Cambrésis

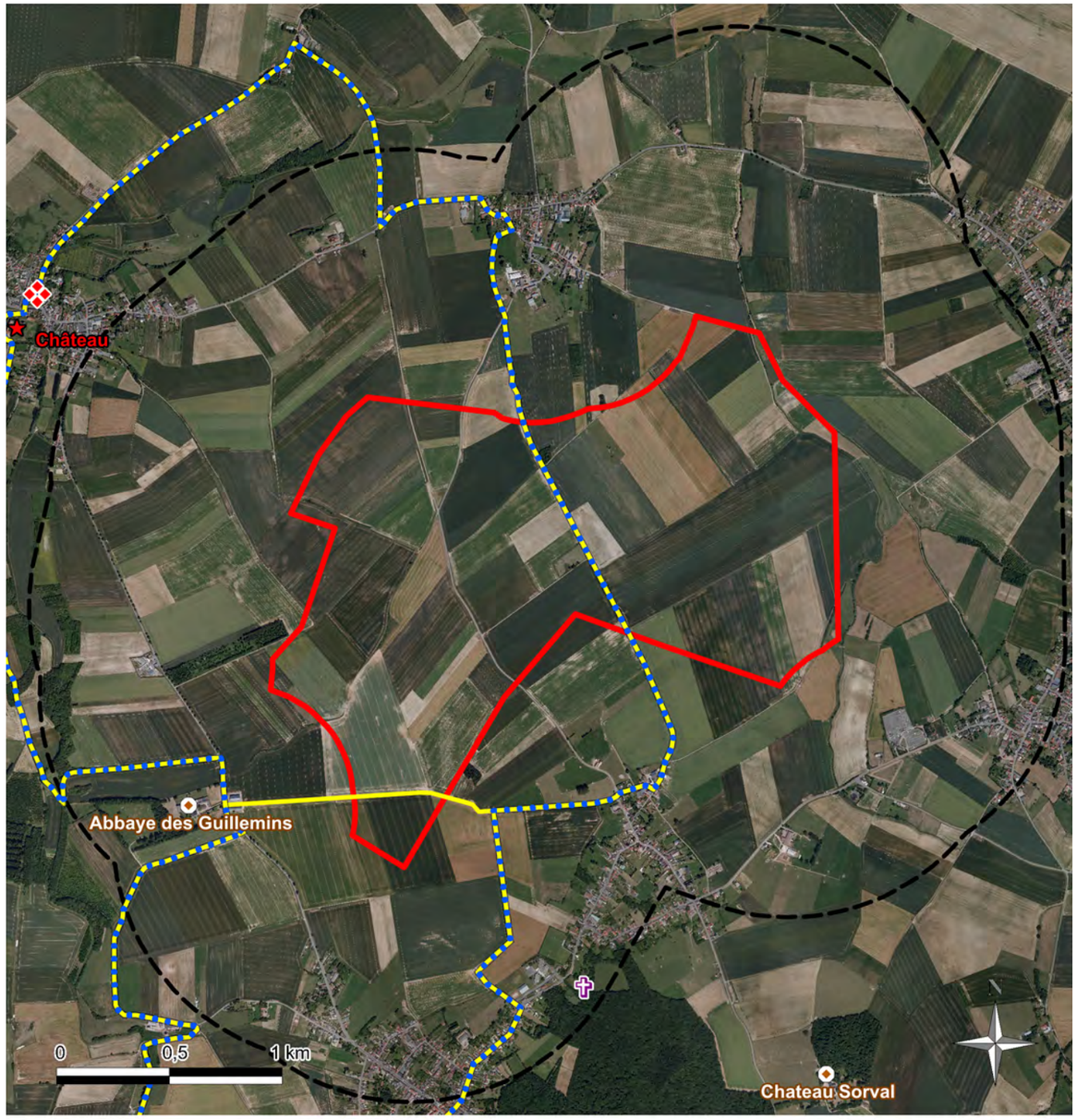
Photographie 67 : Ancienne Abbaye du Mont St-Martin, à Gouy

Photographie 68 : Usine textile de Fresnoy-le-Grand

Photographie 69 : Motte Féodale, à Haussy

Photographie 70 : Chateau de Ranette à Cambrai

Photographie 71 : Tour du Guet, à Beaurevoir



Patrimoine et tourisme sur le périmètre d'étude proche

Mai 2014
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN orthophoto

ECOTERA Développement S.A.S.

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km

Patrimoine
- monument historique classé
- cimetière militaire
- site archéologique
- autre site touristique (non exhaustif)

Circuit balisé
- sentier pedestre
- circuit vélo

Carte 123 : Patrimoine et tourisme à l'échelle du périmètre d'étude proche

Commune	Dénomination	Protection	Arrêté du
Haussy (59)	Motte féodale	**Monument historique classé**	06/12/1978
Estrun (59)	Oppidum dénommé Camp de César	Monument historique inscrit	11/04/1980
Avesnes-le-Sec (59)	Château	**Monument historique classé**	21/09/1983

Tableau 51 : Patrimoine protégé sur le périmètre d'étude éloigné

3.6.2. Sites archéologiques

L'archéologie est une discipline scientifique dont l'objectif est d'étudier et de reconstituer l'histoire de l'humanité depuis la préhistoire jusqu'à l'époque contemporaine à travers l'ensemble des vestiges matériels ayant subsisté et qu'il est parfois nécessaire de mettre au jour (objets, outils, ossements, poteries, armes, pièces de monnaie, bijoux, vêtements, empreintes, traces, peintures, bâtiments, infrastructures, etc.). (Définition Wikipédia)

Le site d'implantation est potentiellement sensible d'un point de vue archéologique.
Un site archéologique est recensé sur la commune d'Esnes, il s'agit d'un cimetière mérovingien.
Il se trouve cependant en dehors du périmètre d'étude proche.

3.6.3. Zones touristiques et de loisirs

Tourisme :

Plusieurs visites culturelles et patrimoniales, guidées ou non, sont possibles à proximité du périmètre proche : le château d'Esnes, le quartiche d'Esnes (reconstitution d'une construction ancienne qui protège les sépultures mérovingiennes mises à jour), le «moulin Brunet» de Walincourt-Selvigny (datant du XVe siècle et restauré dans les années 1990), l'abbaye des Guillemins à Walincourt-Selvigny ou encore le rabeauquênes de Ligny-en-Cambrésis (fossé datant du Moyen-Age, long de 400 m et profond de 7 m).

Infrastructures de loisirs :

Les infrastructures sportives et de loisirs se trouvent plutôt dans les villes hors de l'aire d'étude proche, comme Caudry.
A noter toutefois quelques associations d'importance locale comme l'association «Les Amis du Château et du Terroir d'Esnes» qui organise des spectacles, des conférences et des visites guidées du château, ou sur Ligny-en-Cambrésis des clubs de modélisme, cyclisme, danse country, un comité des fêtes etc.

Cimetières militaires :

Le toursime de mémoire est présent localement. Un cimetière militaire allemand est présent sur la commune de Walincourt-Selvigny.
Cependant, **aucun cimetière militaire ne se situe dans le site d'implantation**.

Circuits de randonnée :

Deux itinéraires de petite randonnée balisés traversent l'aire d'étude proche :

- randonnée «Du château d'Esnes à l'abbaye des Guillemins», passant par Esnes, Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny. Cette balade de 11 km traverse le centre de l'aire d'étude proche.
- randonnée «Autour de Walincourt-Selvigny». Ce trajet de 7 km passe au Sud de l'aire d'étude proche.

De plus, un itinéraire de randonnée cyclable sillonne les alentours du site d'implantation et traverse celui-ci. Il s'agit du circuit vélo des « Vallées Cambrésiennes ».

3.6.4. Biens matériels

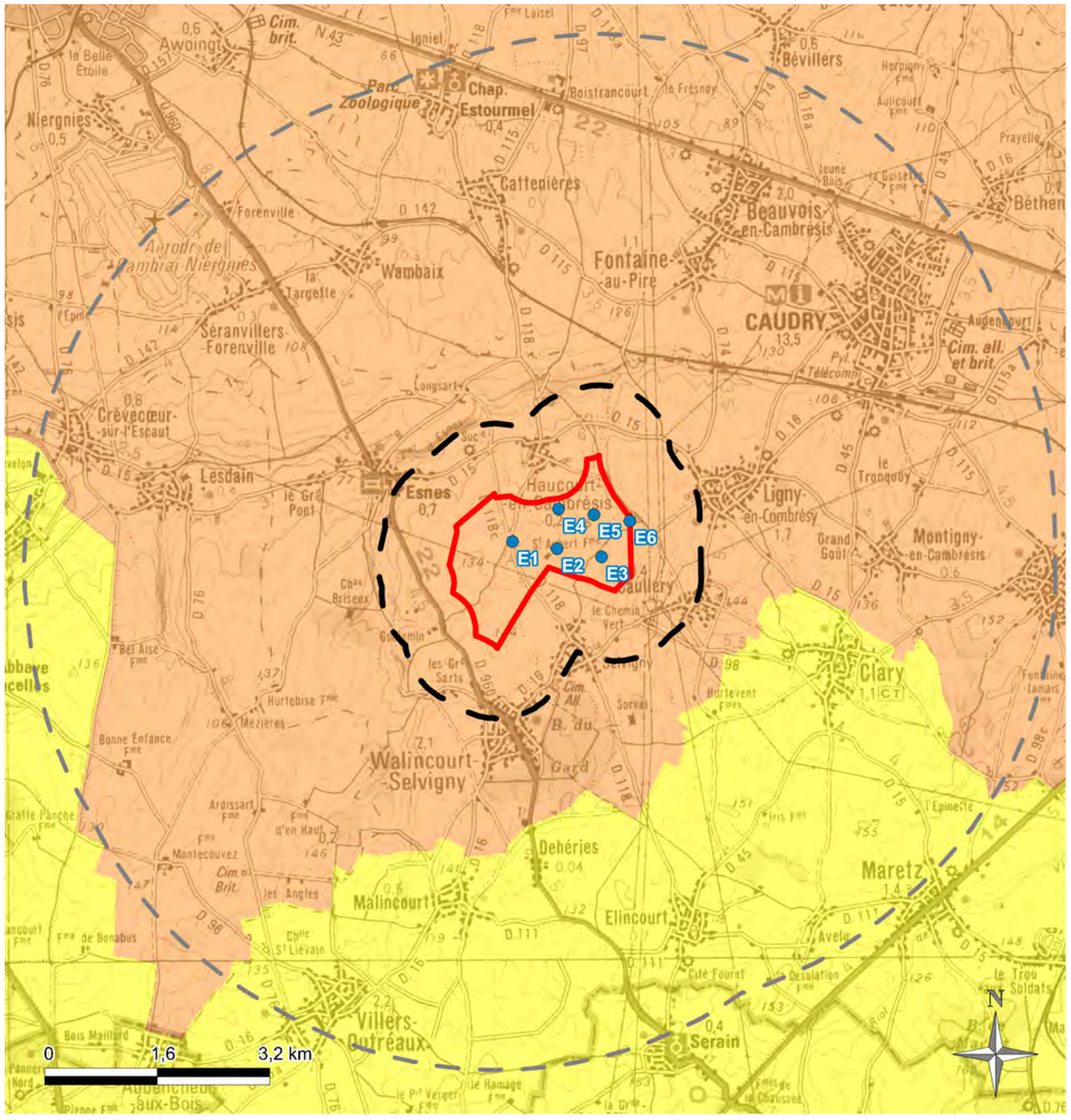
Aucun bâtiment ni aucun monument ne se trouve dans le site d'implantation.

Le mobilier public se limite aux panneaux de signalisation routière.

Des véhicules, de transport ou personnels, traversent le site d'implantation via la route départementale RD 118, et dans une moindre mesure via les voies et chemins communaux.

Des engins agricoles exploitent les champs constituant l'essentiel du site d'implantation.

Une ligne RTE haute tension traverse le site d'implantation. Un gazoduc (enterré) traverse aussi le site.



Risques sismique
sur le périmètre d'étude intermédiaire

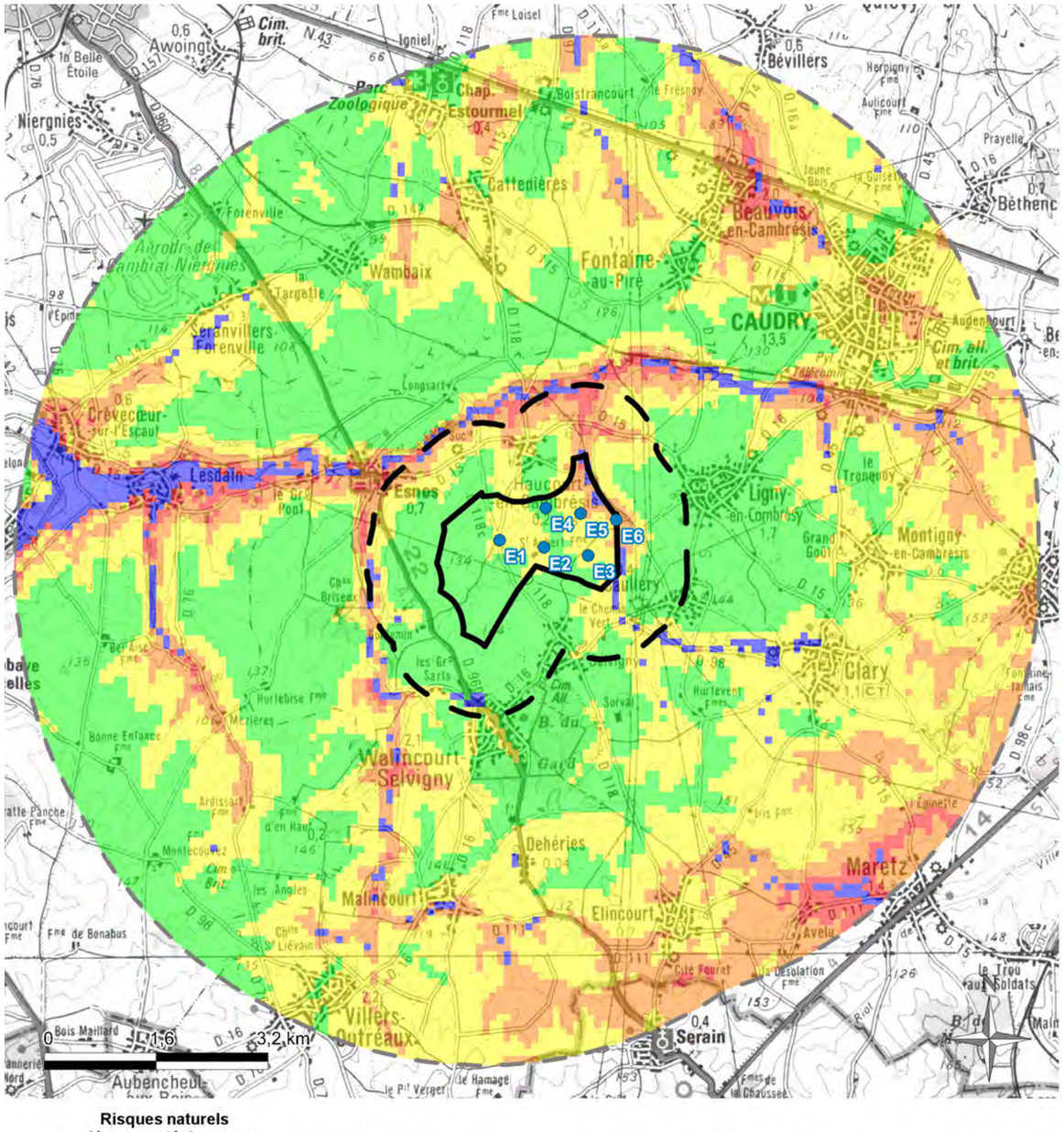
Mai 2014
Echelle : 1/90 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- éolienne
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km

Zone de sismicité
- faible
- modérée

Carte 124 : Zones de sismicité sur le périmètre intermédiaire



Risques naturels
- aléa remonté de nappe-
sur le périmètre d'étude intermédiaire

Mai 2014
Echelle : 1/80 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN 100

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- périmètre immédiat : 6 km
- éolienne

Sensibilités 'remontées de nappe
- très faible à nulle
- faible
- moyenne
- forte
- très forte
- nappe sub-affleurante

Carte 125 : Risques naturels liés à l'eau sur le périmètre intermédiaire

3.7. Risques naturels et technologiques

3.7.1. Sismicité

La prévention du risque sismique est traité dans le code de l'Environnement (articles R.563-1 et suivants).
Les **communes françaises ont été réparties en 5 zones de sismicité :**

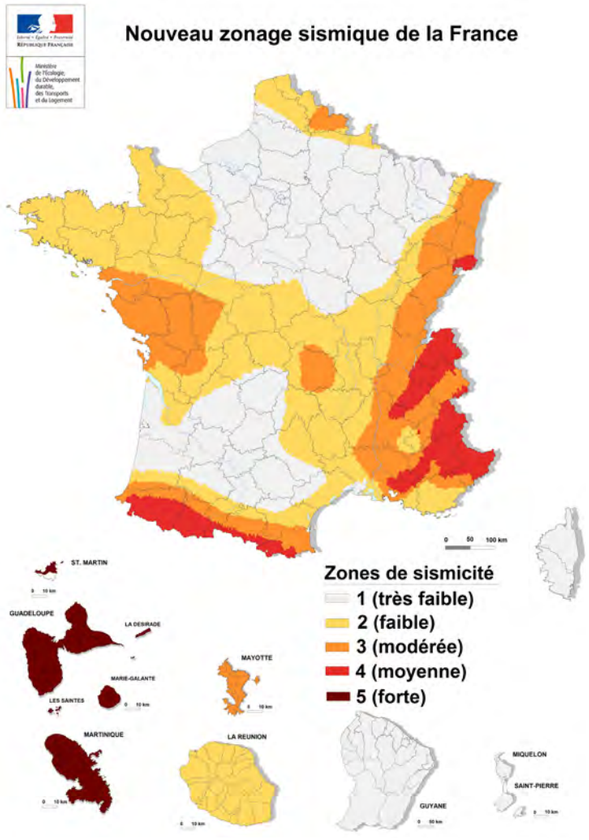
- zone de sismicité 1 (très faible)
- zone de sismicité 2 (faible)
- zone de sismicité 3 (modérée)
- zone de sismicité 4 (moyenne)
- zone de sismicité 5 (forte)

L'article D563-8-1, du code de l'Environnement, liste les communes et leur classement.
Ainsi les communes de l'aire d'étude sont classées en zone de sismicité 3 (modérée).

Dans la base de données «Sisfrance», le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) recense 7 séismes dont les épicentres se situent dans le département du Nord et qui sont survenus en 1776 à Dunkerque, en 1783 à Cambrai, en 1828 au Quesnoy, en 1857 à Rumilly, en 1867 à Douai et en 1892 à Sin-le-Noble.

Quatre séismes, dont les épicentres étaient situés dans le Cambrésis, les Flandres belges, dans la région de Limbourg aux Pays-Bas et dans le Hainaut belge, ont été ressentis sur les communes de l'aire d'étude proche respectivement les : 24 janvier 1857, 11 juin 1938, 13 avril 1992 et 20 juin 1995.

Cf. Carte 126 et Carte 124



Carte 126 : Zones de sismicité en France
(source : Planseisme.fr)

3.7.2. Risque lié à l'eau

3.7.2.1. Plan de prévention des risques naturels «Inondation»

Les communes de l'aire d'étude proche sont recensées comme présentant un risque d'inondation sur la base de données des risques majeurs «Prim.net».

Les communes de Caullery, Esnes, Ligny-en-Cambrésis, Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny ont été concernées par la prescription le 19 juin 2001 d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) Inondation, désormais caduque.

A noter : d'après la loi du 02/02/1995 sur l'instauration des PPRN, les prescriptions sont valables 5 ans. Passé ce délai et sans nouvel arrêté préfectoral, elles sont caduques.

3.7.2.2. Atlas des Zones Inondables

La DREAL Nord Pas-de-Calais a réalisé un atlas des zones inondables (AZI) sur son territoire.

Les communes du périmètre d'étude proche n'apparaissent pas dans cet atlas.
(Source : données cartographiques DREAL Nord Pas-de-Calais, décembre 2011)

3.7.2.3. Sensibilité aux remontées de nappes

D'après la base de données du BRGM, le site d'implantation présente un niveau de **risque de remontée de nappe «faible à forte».**

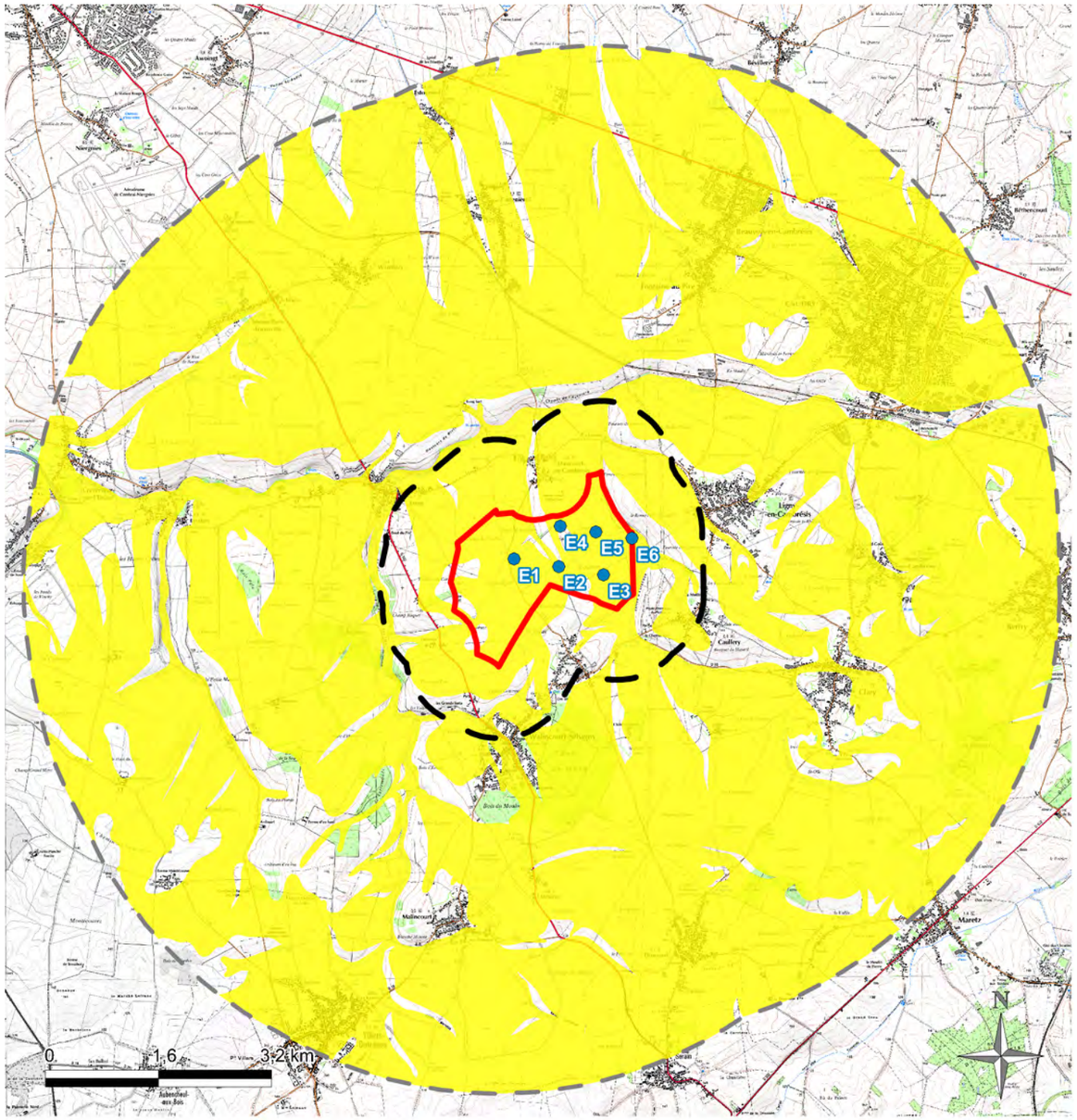
Elle est localement très forte, avec la nappe sub-affleurante, au niveau du ruisseau d'Iris.

Les éoliennes E1 à E4 se situent sur des zones de sensibilité faible à moyenne. Les éoliennes E5 et E6 se situent en zone de sensibilité forte.

Cf. Carte 125

Le niveau de la nappe d'eau souterraine est traité en détails dans d'autres parties de la présente étude.

Cf. 3.2.3.1.2, «Niveau piézométrique», page 87
Cf. Carte 16, page 86
Cf. 4.1.2.5.1, «Rabattement de nappe», page 233



Carte 127 : Risques naturels liés au sol sur le périmètre intermédiaire

3.7.3. Risque lié au sol

3.7.3.1. Plan de prévention des risques naturels «Mouvement de terrain»

Les communes de l'aire d'étude sont recensées comme présentant un risque de mouvement de terrain sur la base de données des risques majeurs «Prim.net».

Les communes de Caullery, Esnes, Ligny-en-Cambrésis, Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny ont été concernées par la prescription le 19 juin 2001 du plan de prévention des risques naturels (PPRN) Mouvement de terrain du Cambrésis, qui est restée sans suite.

A noter : d'après la loi du 02/02/1995 sur l'instauration des PPRN, les prescriptions sont valables 5 ans. Passé ce délai et sans nouvel arrêté préfectoral, elles sont caduques.

3.7.3.2. Retrait et gonflement des argiles

La base de données «Argiles» du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) cartographie le risque de retrait et gonflement des argiles sur le territoire français.

L'**aléa retrait-gonflement des argiles est évalué comme faible à nul** à l'échelle du périmètre d'étude proche et intermédiaire *(Source : données cartographiques BRGM 2009)*.

Cf. Carte 127

3.7.3.3. Effondrement

La base de données «Mouvements de terrain» du BRGM recense les mouvements de terrain de type glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée ou érosion sur l'ensemble du territoire.

Aucun de ces mouvements de terrain n'a été renseigné pour les communes de l'aire d'étude *(Source : données BRGM mise à jour le 29/07/2013)*.

À noter : le site «Prim.net», recense un arrêté de catastrophe naturelle du 14 mai 1990 pour un effondrement de terrain, sur les communes de Caullery et Ligny-en-Cambrésis et un arrêté du 14 février 1990 pour la commune de Walincourt-Selvigny.

3.7.3.4. Cavités souterraines abandonnées

La base de données «Cavités souterraines» du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), recense les cavités naturelles (grottes, gouffres, karsts...) et anthropiques abandonnées (carrières, caves, ouvrages civils et ouvrages militaires, etc.).

Aucune cavité n'est recensée à l'échelle des périmètres d'étude immédiat et proche.

(Source : données BRGM mise à jour le 09/01/2013)

Cf. Carte 127

3.7.4. Arrêtés de catastrophes naturelles

Le tableau suivant liste les catastrophes naturelles, reconnues par arrêté, ayant frappé les communes de l'aire d'étude proche :

Commune	Mouvement de terrain consécutifs à la sécheresse	Inondation et coulées de boues	Inondation, coulées de boues et mouvement de terrain	Effondrement de terrain	Inondations, chocs mécaniques liés à l'action des vagues et glissement de terrain	Inondations par remontées de nappe phréatique	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols
Arrêté de catastrophe naturelle du :							
Caullery	17/04/1991	18/02/1994	30/12/1999	14/05/1990			
Esnes			29/12/1999		14/03/1985	26/04/2002	
Ligny-en-Cambrésis	28/03/1991 12/01/1995	11/01/1994	29/12/1999	14/05/1990			09/12/1996
Haucourt-en-Cambrésis			29/12/1999				
Walincourt-Selvigny	28/03/1991 08/03/1994	28/09/1995	29/12/1999	14/02/1990			

Tableau 52 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur les communes du périmètre d'étude rapproché

A noter : les arrêtés interministériels de catastrophes naturelles sont pris globalement sans prise en compte des effets locaux.

3.7.5. Risques industriels

3.7.5.1. Présentation des installations à risques

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une **installation classée** ou **Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés :

- **Déclaration** : pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire.
- **Déclaration avec contrôle** : en plus d'une déclaration au Préfet avant sa mise en service, l'installation e fait en plus l'objet d'un contrôle périodique effectué par un organisme agréé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.
- **Enregistrement** : conçu comme une autorisation simplifiée visant des secteurs pour lesquels les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues et standardisées.
- **Autorisation** : pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

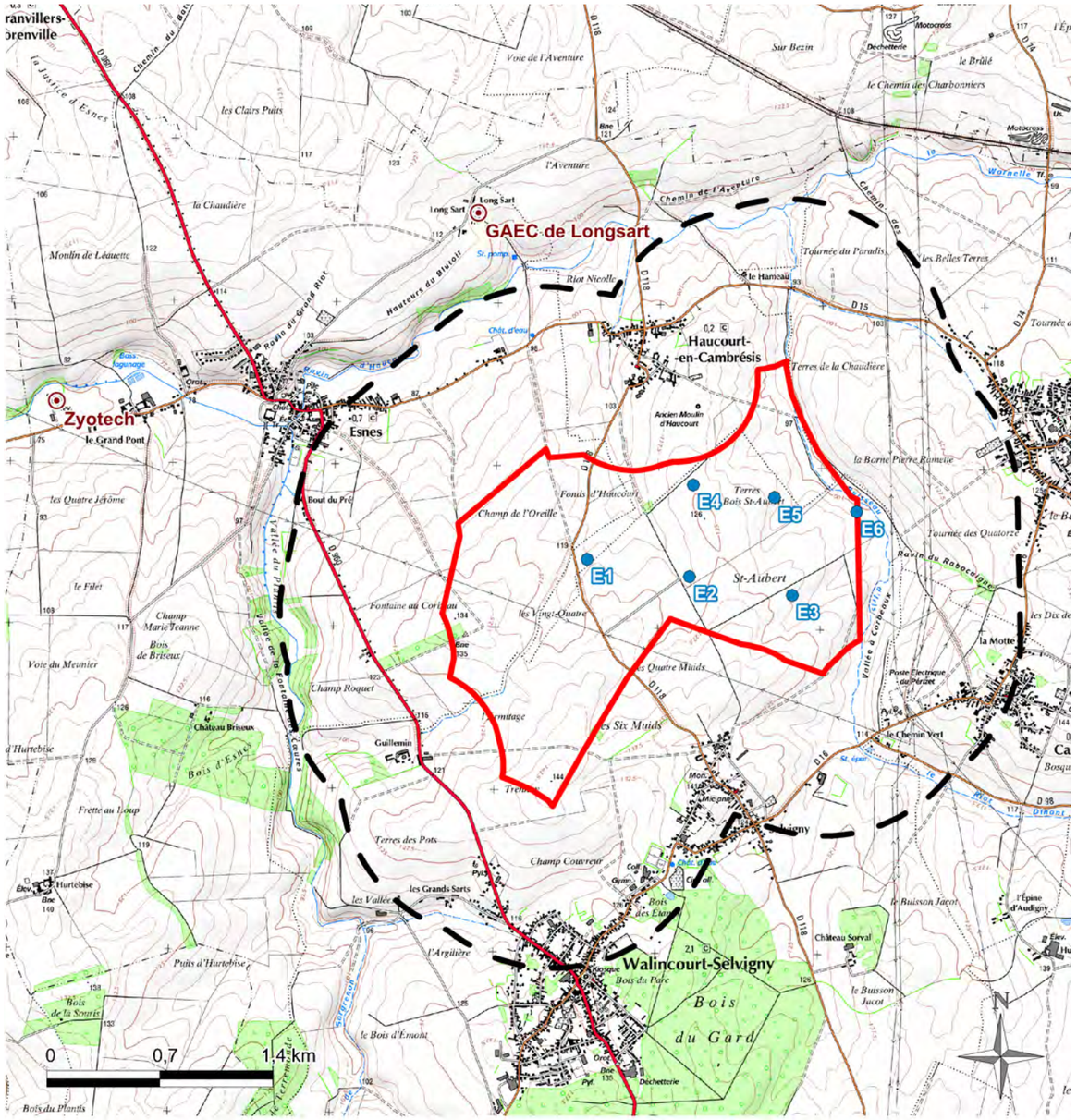
Source : site gouvernemental des Installations Classées

Parallèlement, les **directives européennes SEVESO** puis **SEVESO 2**, et bientôt **SEVESO 3** (en vigueur en juin 2015), nommées d'après la catastrophe industrielle de Seveso en Italie (1976), réglementent les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs.

Deux types d'établissements sont différenciés selon la quantité totale de matières dangereuses sur site :

- les **établissements SEVESO seuil haut**
- les **établissements SEVESO seuil bas**

Ces établissements disposent selon leur seuil **d'un rapport de sécurité** (étude de dangers), **de plans d'urgence et de secours** : Plan d'Opération Interne (POI), Plan Particulier d'Intervention (PPI), Commission de Suivi de Site (CSS), ainsi que **de la maîtrise de l'urbanisation autour du site** via un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Ils font également l'objet d'une **étude de dangers** dans le cadre de leur développement.



ICPE sur les communes du périmètre d'étude proche

Juillet 2014
Echelle : 1/35 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement SAS

Projet
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km
- éolienne

Installations classées pour l'environnement
- ICPE

Carte 128 : Installations classées sur les communes du périmètre proche

3.7.5.2. Risques industriels à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire

Deux installations classées soumises à autorisation sont situées sur les communes du périmètre d'étude proche. Aucune de ces installations n'est située sur le site d'implantation.

Aucun établissement SEVESO n'est localisé dans le périmètre d'étude intermédiaire.

Etablissement	Classement ICPE		Activité	Distance au site d'implantation
	Rubrique	Régime		
Périmètre d'étude proche				
EARL ZYOTECH sur Esnes	1412	déclaration	Gaz inflammables liquéfiés (stockage)	2 600 m
	2111	**autorisation**	Volailles, gibier à plume (élevage, vente, etc)	
	3660	**autorisation**	avec plus de 40 000 emplacements pour les volailles	
GAEC de Longsart sur Esnes	2102	**autorisation**	Porcs (élevage, vente, transit, etc) de plus de 30 kg	1 500 m

Tableau 53 : Installations classées

Cf. Carte 128

3.7.6. Transport de matières dangereuses

Le **risque de Transport de Matières Dangereuses (T.M.D.)** est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, par voie d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et l'environnement.

Une **matière dangereuse** est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en oeuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le transport de matières dangereuses **concerne principalement les voies routières** (2/3 du trafic en tonnes kilomètre) **et ferroviaires** (environ 1/3 du trafic); la voie d'eau et la voie aérienne participent à moins de 5% du trafic.

En raison de l'ancienneté, de la diversité et du poids de ses activités économiques, le Nord connaît une très forte activité de transport de marchandises et notamment de matières dangereuses.
Par sa nature, un accident de TMD peut en conséquence survenir pratiquement n'importe où dans le département. Cependant certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic.
Le département du Nord dispose de mesures spécifiques pour répondre à ce risque :

- **plan de secours spécialisé «TMR»** (Transport de Matières Radioactives), approuvé le 10/10/1991
- **plan ORSEC** (Organisation des Secours) approuvé le 20/03/1998
- **plan de secours spécialisé «TMD»** (Transport de Matières Dangereuses), approuvé le 10/03/2000

Seule la commune de Walincourt-Selvigny est considérée comme à risque pour le transport de matières dangereuses.

3.7.7. Engins de guerre

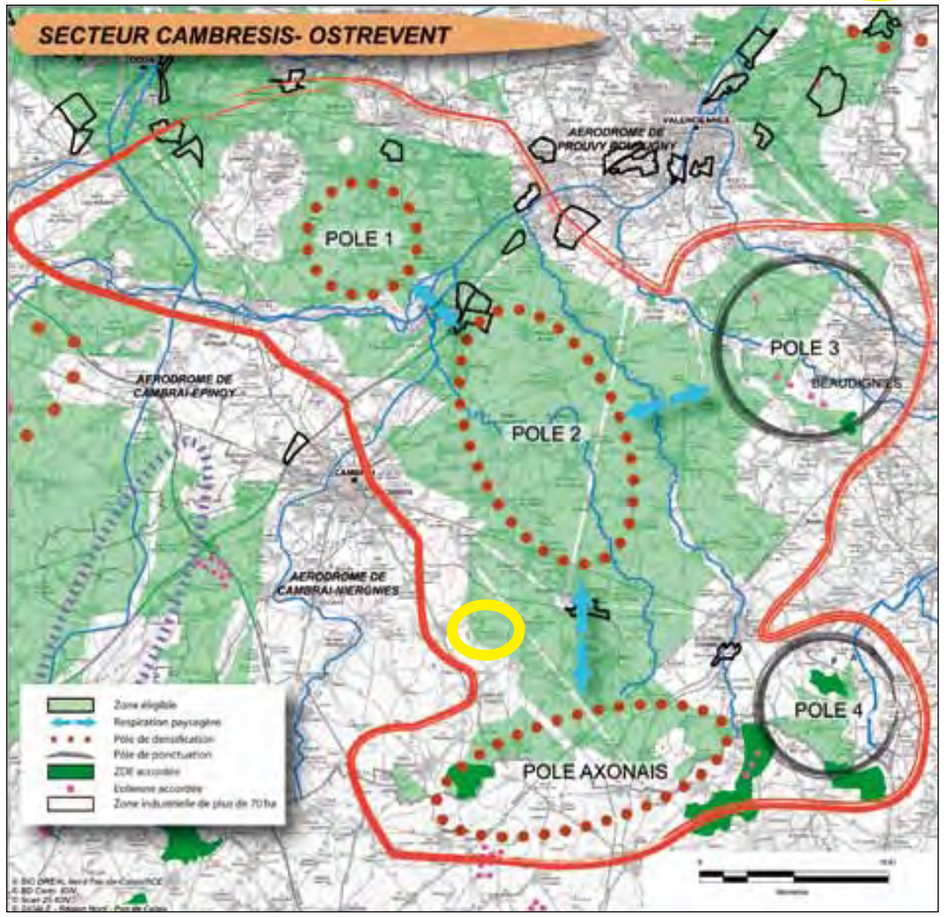
Le Nord est, par son histoire récente (1ère et 2nde guerres mondiales), comme les départements voisins de l'Aisne, de la Somme et du Pas-de-Calais, particulièrement exposé au risque induit par les vestiges de guerre.

S'il est difficile de proposer une cartographie précise de ce risque dans le département, tant celui-ci semble diffus, les statistiques établies par le Service de Déminage d'Arras révèlent cependant des zones particulièrement sensibles ; il s'agit des secteurs de Douai, Lille-Sud, Armentières, Bailleul, Dunkerque et Cambrai.

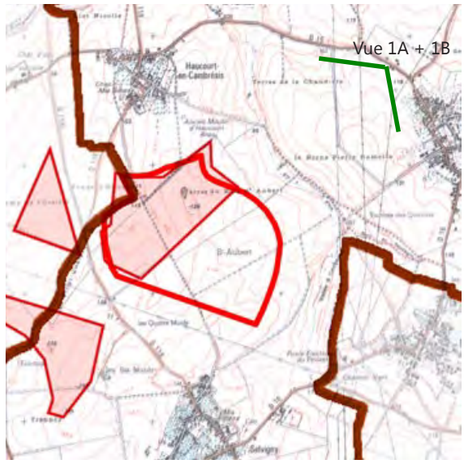
Les communes du périmètre d'étude proche sont effectivement concernées par le risque d'engins de guerre, d'après la base de données Primnet.

D.Secteur Cambrésis-Ostrevent

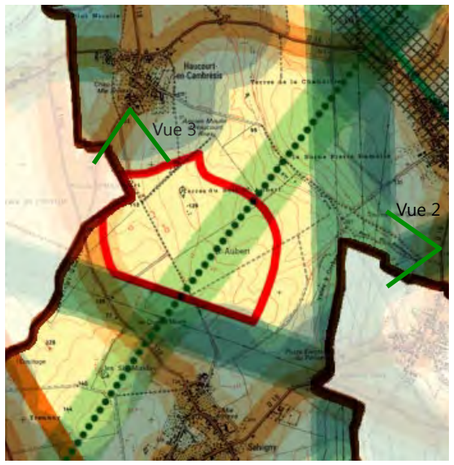
Projet éolien du Bois de St-Aubert



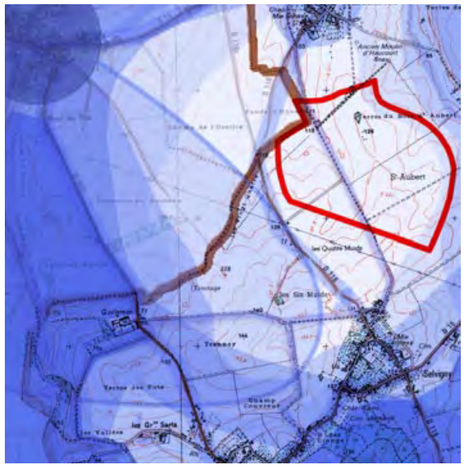
Carte 129 : Extrait du Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais



1- Superposition de l'entité aux zonages du STE du Cambrésis et au contexte éolien au 30/09/2010



2- Contraintes et servitudes



3- Sensibilités paysagères, patrimoniales et environnementales

Carte 131 : Extrait du dossier de ZDE de la 4C

C - AISNE NORD

C1 - ETAT DES LIEUX

CARACTÉRISTIQUE DU SECTEUR :

Ce secteur est très propice à l'éolien malgré la contrainte liée au périmètre de vigilance autour du belvédère de Laon, dont l'objectif est d'éviter un effet de barrière d'éoliennes à 180° à partir de la butte.

A cet effet, le schéma départemental de l'Aisne a proposé un pôle de densification et des respirations paysagères qui évitent ce risque (voir principe dans page ci-jointe). Aussi une densification est possible sous réserve du respect des recommandations inscrites au schéma départemental de l'Aisne.

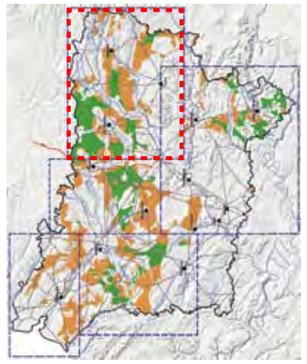
Ce secteur est délimité par des zones contraintes :

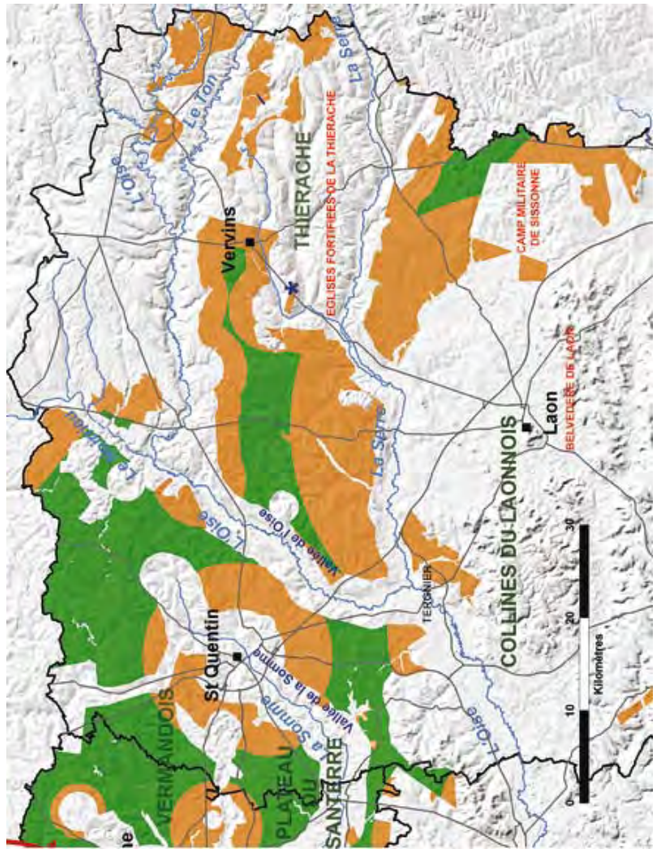
- au sud, le belvédère de Laon implique une protection des vues sur un rayon de 15 km minimum.
- au nord, avec une contrainte qui doit évoluer à moyen-terme concernant le radar de la base militaire de Cambrai dont la levée des servitudes aéronautiques est annoncée pour 2013.
- au nord-est, l'ensemble des églises fortifiées de la Thiérache est sanctuarisée. Le radar Météo France de Taisnière/Helpe apporte une contrainte supplémentaire.
- au nord-ouest, avec les vallées de l'Oise et de la Somme.

D'autres zones sont moins contraintes :

- à l'ouest, le plateau se prolonge vers le Vermandois qui est également propice à la densification de l'éolien.
- le parc éolien qui s'est développé en partie nord de Saint-Quentin pose néanmoins un gros problème de covisibilité avec la basilique.

Le gisement éolien est compris entre 3,5 m/s et 5 m/s.





LEGENDE COULEURS :

Zones favorables à l'éolien

Zones favorables à l'éolien sous conditions

REPÉRAGE DES ZONES CONTRAINTES : (Contraintes patrimoniale ou technique)
ex : BELVÉDÈRE DE LAON

*Un parc va être accordé et va créer une petite zone orangée à l'est de la RN2.

Carte 130 : Extrait du Schéma Régional Eolien de picardie (état des lieux)

C2 - STRATÉGIE *

* S'inscrit dans la logique des schémas départementaux.

STRATÉGIE GLOBALE :

Les zones propices à l'éolien sont assez importantes ce qui rend ces secteurs favorables à une densification. De ce fait, la question des respirations paysagères devra être gérée de façon à éviter des effets de barrière visuelle ou d'encerclement des communes.

Deux scénarii de développement sont possibles :

- Confortement des pôles de densification, soit la densification des projets existants
- Développement en ponctuation,

STRATÉGIE PAR PÔLES :

Les nouvelles éoliennes devront être harmonisées avec les projets existants qu'elles viendront compléter (hauteur, rythme, type de machine, ..).

CONFORTEMENT DES PÔLES DE DENSIFICATION :

- **Pôles 1, 2, 3, 4 et 5** : ces pôles pourront être densifiés et gagneraient à être mieux structurés selon les principes exposés dans le schéma paysager éolien de l'Aisne.

DÉVELOPPEMENT EN PONCTUATION :

- **Pôles 6 et 7** : ces pôles ont vocation à être investis ou le cas échéant confortés dans le prolongement de l'existant, ceci dans le respect des principes de protection des paysages (éviter l'encerclement des communes, la saturation ou le mitage du paysage...).

PROJETS ÉOLIENS AISNE NORD	
Puissance totale des éoliennes accordées (dans et hors ZDE)	488 MW
Puissance encore disponible dans les ZDE accordées	335 MW
Eoliennes supplémentaires envisageables dans les pôles de densification et ponctuation	92 MW
Total Aisne Nord	***915 MW***

LÉGENDE :
ZDE accordée
Eolienne accordée

Carte 132 : Extrait du Schéma Régional Eolien de picardie (stratégie)

3.8. Contexte éolien actuel

(Sources : Dernières consultations des sites des DREAL Hauts-de-France et des préfectures du Nord et du Pas-de-Calais en mars 2019).

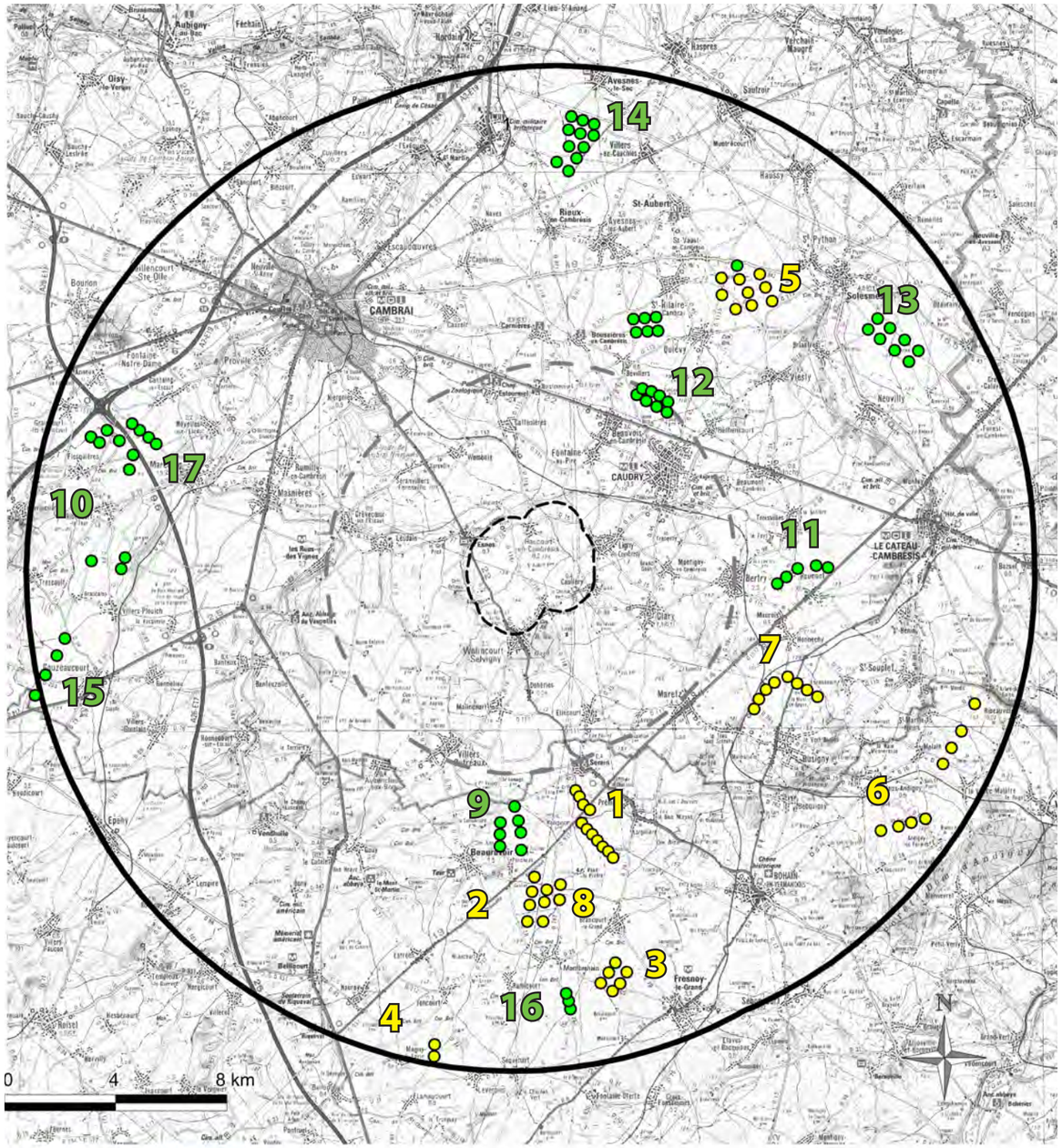
3.8.1. Parcs éoliens en exploitation et projets autorisés

Il n'y a pas de parc éolien en exploitation ou autorisé sur le périmètre d'étude proche ni intermédiaire. Seul le parc éolien Voie du Moulin Jérôme se situe en bordure du périmètre intermédiaire.
Sur l'aire d'étude éloignée, 4 parcs éoliens sont en exploitation, 9 parcs éoliens sont autorisés et 4 parcs sont construits.

Sur l'ensemble des périmètres d'étude, les parcs éoliens existants et autorisés totalisent 115 éoliennes et atteignent une puissance globale de 334 MW.

Le tableau suivant présente ces parcs éoliens et leurs caractéristiques :

N°	Parc éolien	Caractéristiques	Etat	Distance au site d'implantation
Périmètre d'étude proche (1 km)				
Il n'y a pas de parc éolien en exploitation ou autorisé sur le périmètre d'étude proche.				
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)				
Il n'y a pas de parc éolien en exploitation ou autorisé sur le périmètre d'étude intermédiaire.				
Périmètre d'étude éloigné (16,7 km)				
1	**Parc éolien de l'Ensinet** 11 éoliennes (Serain, Prémont)	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 33 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 112 m	construit	6,9 km
2	**Parc de Beaurevoir** 2 éoliennes (Beaurevoir)	Puissance unitaire : 2,0 MW Puissance totale du parc : 4 MW Hauteur totale : 112 m Diamètre du rotor : 90 m	**en exploitation** depuis 2009	10,1 km
3	**Parc de Fresnoy,** 6 éoliennes (Brancourt et Montbrehain)	Puissance unitaire : 2,3 MW Puissance totale du parc : 13,8 MW Hauteur totale : 139 m Diamètre du rotor : 82 m	construit	13,2 km
4	**Parc de Lehaucourt** 2 éoliennes (2 hors-périmètre) sur Lehaucourt (02)	Puissance unitaire : 2,5 MW Puissance totale du parc : 5 MW Hauteur totale : 125 m Diamètre du rotor : 90 m	**en exploitation** depuis 2007	16 km
5	**Chemins de Grès** 9 éoliennes (St-Hilaire-lez-Cambrai, St-Python, St-Vaast-en-Cambresis, Viesly)	Puissance unitaire : 3,0 MW Puissance totale du parc : 27 MW Hauteur totale : 125 m Diamètre du rotor : 90 m	**9 éoliennes construites** en 2016 et 1 éolienne **accordée** non construite	10,3 km
6	**Plateau d'Andigny** 8 éoliennes (Vaux-Andigny, Vallée Mulâtre, Molain, St-Martin-Rivière)	Puissance unitaire : 3 MW Puissance totale du parc : 24 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 101 m	**7 éoliennes construites** en 2014 et 1 éolienne **accordée** en octobre 2013	14,5 km
7	**Mont de Bagny** 8 éoliennes (Busigny)	Puissance unitaire : 3 MW Puissance totale du parc : 24 MW Hauteur totale : 156 m Diamètre du rotor : 131 m	**en exploitation** depuis 2018	8,2 km



ECOTERA Développement S.A.S

CONTEXTE ÉOLIEN
À L'ECHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ

PROJET DU BOIS DE SAINT-AUBERT
Mars 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. :WAL/mpl
Copyright IGN

Aires d'étude
- Périmètre rapproché : 1 km
- Périmètre intermédiaire : 6 km
- Périmètre éloigné : 16,7 km

Parcs éoliens existants
- Eolienne en exploitation
- Eolienne accordée

Carte 133 : Contexte éolien

N°	Parc éolien	Caractéristiques	Etat	Distance au site d'implantation
8	**Parc de l'Arrouaise** 4 éoliennes (Beaurevoir et Montbrehain)	Puissance unitaire : 2 MW Puissance totale du parc : 8 MW Hauteur totale : 125 m Diamètre du rotor : 90 m	**en exploitation** depuis 2012	10,1 km
9	**Parc des Buissons** 7 éoliennes (Beaurevoir)	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 23,1 MW Hauteur totale : 151 m Diamètre du rotor : 117 m	accordé	7,2 km
10	**Portes du Cambrésis** 6 éoliennes (Cantaing-sur-Escaut et Flesquieres)	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 19,8 MW Hauteur totale : 175 m Diamètre du rotor : 112 m	accordé	13,6 km
11	**Parc du Catésis-Bois** Marronnier 5 éoliennes (Troisvilles, Reumont)	Puissance unitaire : 3,0 MW Puissance totale du parc : 15 MW Hauteur totale : 165 m Diamètre du rotor : 131 m	accordé	7,6 km
12	**Voie du Moulin Jérôme** 14 éoliennes (Bethencourt, Bevillers)	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 46,2 MW Hauteur totale : 132 m Diamètre du rotor : 104 m	accordé	5,7 km
13	**Parc du grande Arbre** 8 éoliennes (Solesmes)	Puissance unitaire : 2,85 MW Puissance totale du parc : 22,8 MW Hauteur totale : 126,5 m Diamètre du rotor : 103 m	accordé	13,4 km
14	**Chemins d'Avesnes** 11 éoliennes (Iwuy)	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 36,3 MW Hauteur totale : 175 m Diamètre du rotor : 117 m	accordé	13,0 km
15	**Éoliennes de Gouzeaucourt** 4 éoliennes	Puissance unitaire : 3,6 MW Puissance totale du parc : 14,4 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 122 m	accordé	15,6 km
16	**Parc des Champs d'Oeillette** 3 éoliennes (Montbrehain)	Puissance unitaire : 2,3 MW Puissance totale du parc : 6,9 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 122 m	accordé	14,1 km
17	**Seuil du Cambrésis** 7 éoliennes (Cantaing-sur-Escaut, Noyelles-sur-Escaut, Ribecourt-la-Tour)	Puissance unitaire : 3,45 MW Puissance totale du parc : 10,45 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 117 m	accordé	12,9 km

Tableau 54 : Parcs éoliens en exploitation et autorisés

Cf. Carte 133

VENTS du Sud Cambrésis S.A.S

Exemple d'interrelations globales et simplifiées entre les éléments décrits dans l'état initial du site

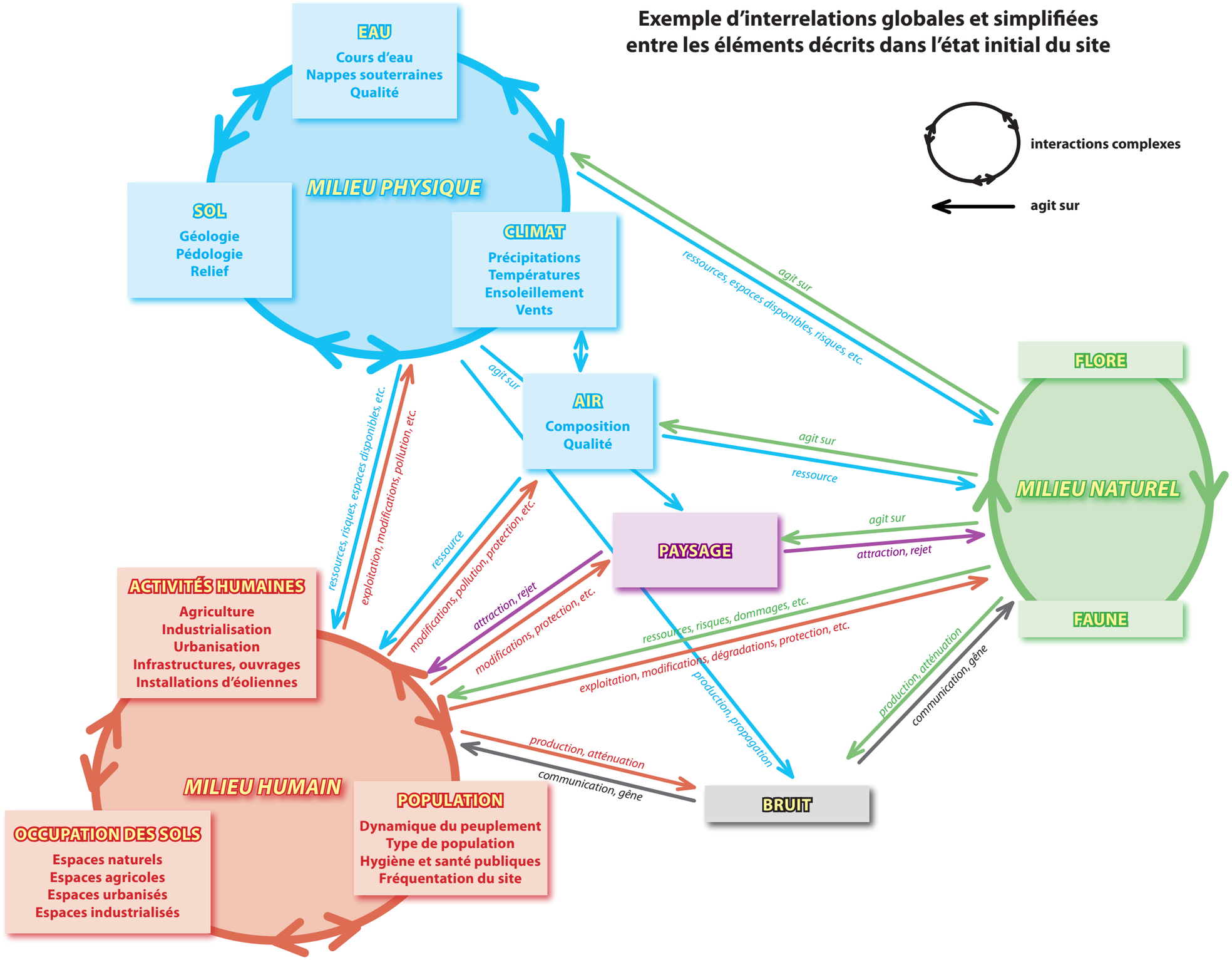


Figure 42 : Exemple simplifié d'interrelations entre les éléments décrits dans l'état initial

3.8.2. Anciennes Zones de Développement Eolien

La loi n°2013-312 du 15/04/2013, dite «loi Brottes» a supprimé les Zones de Développement Eolien (ZDE) et la règle des 5 éoliennes minimum.

De nombreux projets éoliens, en cours d'instruction ou encore en étude, sont cependant basés sur ces zonages instaurés en 2007. Les ZDE resteront donc pour quelques temps encore des pôles du développement éolien.

Cf. Carte 133

Une ZDE a été accordée à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire (6 km) :

- «ZDE Malincourt» de la communauté de communes Espace Sud Cambrésis (59) - à 5 km du site d'implantation

Deux ZDE ont été accordées à l'échelle du périmètre d'étude éloigné (16,7 km) :

- «ZDE Malincourt» sur le territoire de la communauté de communes du Caudrésis-Catésis (59) - à 16,4 km du projet
- «ZDE secteur 3» sur le territoire de la communauté de communes de Roisel (80) - à 13,1 km du projet

De plus, une **démarche de ZDE avait été lancé en Juin 2009** par l'ex-CC du Caudrésis sur le territoire de la communauté de communes du Caudrésis-Catésis (la 4C provient la fusion de la CC du Pays de Matisse avec la CC du Caudrésis, et de l'adhésion des communes de Fontaine-au-Pire, St-Benin et St-Vaast-en-Cambrésis).

Le secteur de Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny (**Z3 « Les terres du Bois St-Aubert»**) faisait partie d'un des 3 secteurs retenus. Le dossier de création de ZDE, élaboré en concertation avec la Communauté de Communes du Caudrésis-Catésis et le bureau d'études ACWA, a été déposé fin 2011.

Cf. Carte 131

Ce projet de ZDE a fait l'objet de plusieurs délibération de la part de la communauté de Communes du Caudrésis-Catésis ainsi que des communes concernées par les zonages.

Cf. ANNEXE 11 «Délibérations des conseils municipaux»

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe en majeure partie sur ce secteur Z3.

Ce dossier était encore **en cours d'instruction par les services de l'Etat lors de l'adoption de la «loi Brottes»**.

3.8.3. Schémas Régionaux éoliens

Les Schémas Régionaux Eoliens sont annexé au Schéma Régional Climat, Air et Energie (SRCAE).
Ils déterminent les zones favorables au développement éolien et définissent des orientations stratégiques.

L'aire d'étude éloignée est concernée par deux régions, et donc deux Schémas Régionaux Eoliens.

Le projet du Bois de St-Aubert s'inscrit sur le territoire de communes favorables au développement de l'énergie éolienne annexées au Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord Pas-de-Calais.

De plus, quatre éoliennes sur six sont en zone cartographiée comme favorable de ce SRE, les deux autres éoliennes se situant à seulement quelques mètres de cette zone.

Cf. Carte 129 à Carte 132
Cf. 8.2.2, «Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie», page 369
Cf. ANNEXE n°5 «Schémas éoliens»

3.9. Interrelations entre tous les éléments décrits

Les **interrelations entre les éléments décrits sont multiples et complexes**.
Ce paragraphe ne constitue qu'une approche, non exhaustive, des liens et interactions réciproques existants entre ces éléments.

3.9.1. Interrelations globales entre tous les éléments

3.9.1.1. Notion d'équilibre et de changement

L'**environnement d'un site résulte de multiples facteurs, qui ont leur évolution propre** (cyclique ou linéaire, rapide ou extrêmement lente, régulière ou erratique), **et de leurs interactions**.

Un environnement peut être considéré en équilibre, sans changement rapide ou profond, lorsque les interrelations entre les éléments qui le composent sont également en équilibre.

L'arrivée, la disparition ou un brusque changement d'un ou plusieurs éléments, modifie plus ou moins profondément les relations entre les différents facteurs, voire engendre des changements plus ou moins prononcés chez d'autres éléments.
L'environnement du site se modifie alors jusqu'à atteindre une nouvelle situation d'équilibre, plus ou moins proche de la précédente.

3.9.1.2. Exemples d'interrelations entre les éléments décrits

3.9.1.2.1. Exemple n°1 : le relief

Le relief **résulte** entre autres :

- du mouvement des plaques tectoniques
- de la nature géologique des terrains (plus ou moins dure et résistante)
- du climat (importance de l'érosion par le vent, les précipitations ; fracturation des roches par le gel)
- de l'eau (creusement de vallons et vallées par les cours d'eau)
- de la végétation (qui protège plus ou moins le sol de l'érosion)
- des actions humaines (occupation des sols, exploitation de carrières, construction de routes ou voies ferrées en déblais ou remblais, etc.)

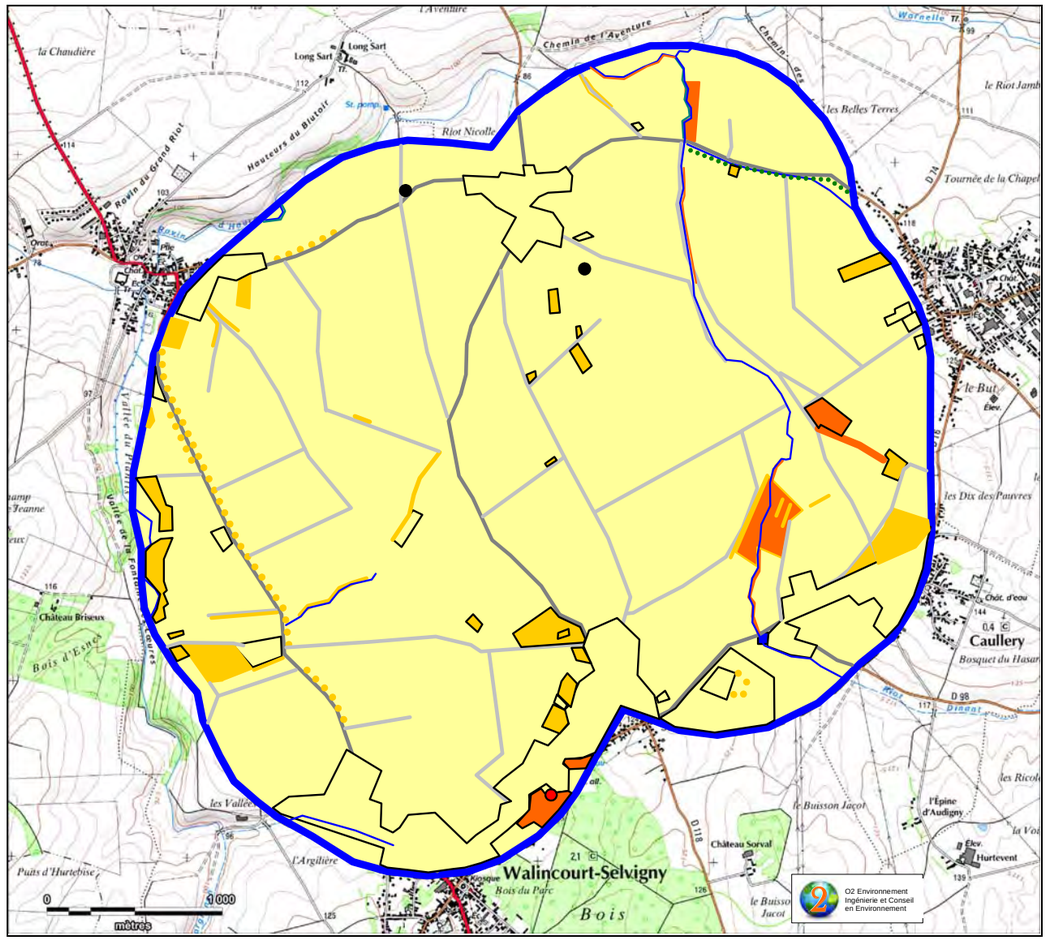
Le relief **influence** entre autres :

- le climat (obstacle ou non pour le vent, chaines montagneuses qui bloquent les nuages, etc.)
- la circulation de l'eau (écoulements préférentiels dans les vallées, ruissellement le long des pentes, stagnation dans les cuvettes, etc.)
- la végétation (différences d'ensoleillement sur sols en pente, protection du vent, difficulté d'enracinement sur sols trop inclinés, différences de températures selon l'altitude, etc.)
- la faune (habitat, obstacle, etc.)
- l'activité humaine (occupation des sols, tracés des voies de communication, tourisme, etc.)
- le paysage
- la propagation du bruit
- les risques naturels (inondation, coulées de boues, glissement de terrain, etc.)

3.9.1.2.2. Exemple n°2 : l'urbanisation

Le développement de l'urbanisation **résulte** entre autres :

- du sol et du relief (espace disponible, accessibilité, ressources, risques, etc.)
- de l'eau (captage d'eau potable, voies navigables, risque d'inondation, etc.)
- de la dynamique de la population (naissances, décès, déplacements)
- de l'économie du site (industrialisation, agriculture, emplois, etc.)



	Niveau de sensibilité très faible
	Niveau de sensibilité faible
	Niveau de sensibilité moyen
	Niveau de sensibilité fort
	Niveau de sensibilité très fort

Carte 134 : Carte schématique simplifiée de la sensibilité des habitats naturels et des communautés biologiques associées

- des infrastructures (routes, voies ferrées, etc.)
- du climat (attrait, risques, etc.)
- du patrimoine (attrait, dynamique, etc.)
- du paysage (attrait, rejet ou indifférence)
- du milieu naturel (attrait, tourisme, protection, etc.)

Le développement de l'urbanisation **influence** entre autres :

- le relief (constructions en déblais ou remblais, etc.)
- le sol (occupation des sols, imperméabilisation, perte des fonctions biologiques, diminution de l'espace disponible, etc.)
- l'eau (exploitation des ressources, canalisation des cours d'eau, rejets d'eaux usées, pollution, etc.)
- la dynamique de la population (logements et services disponibles, etc.)
- l'économie du site (ressources humaines, infrastructures disponibles, etc.)
- les infrastructures (nouveaux axes, contournements, élargissement des chaussées, etc.)
- l'air (rejets de polluants, etc.)
- le climat (rejets de gaz à effet de serre, etc.)
- le patrimoine (mise en valeur ou perte, développement, etc.)
- le paysage (modification)
- le milieu naturel (perte d'espace, fragmentation, détérioration ou destruction des habitats naturels, déplacement et appauvrissement de la faune et de l'avifaune, etc.)
- les risques naturels (modification ou canalisation des cours d'eau, imperméabilisation des sols, etc.)
- le bruit (production, propagation, etc.)

Cf. Figure 41

3.9.2. Interrelations spécifiques au site étudié

Le site étudié s'inscrit sur un territoire rural, fertile (de par les conditions climatiques, la nature des sols et la disponibilité en eau), où l'agriculture occupe une place prédominante (grandes cultures).

Il se trouve relativement éloigné des centres urbains (Cambrai à plus de 10 km, Le cateau-Cambrésis, Caudry...) et des grandes zones industrielles et d'activité. La pression urbaine est donc peu importante sur les terrains agricoles, et le secteur est faiblement urbanisé.

Le site étudié offre par conséquent de grands espaces disponibles : des terrains agricoles ouverts, au relief peu marqué, et fortement ventés (peu de boisements ou de constructions pour freiner le vent).

C'est donc logiquement que le site étudié a été déterminé comme zone favorable dans le schéma régional éolien du Nord Pas-de-Calais et dans le Schéma Territorial Eolien du Cambrésis, et retenu en Zone de Développement Eolien (ZDE) par le territoire.

3.10. Synthèse de l'état initial et sensibilité du site

3.10.1. Sensibilité des habitats naturels et des communautés biologiques

Expertise écologique d'O2 Environnement

En cours d'expertise écologique et afin de tenir compte des contraintes locales, des propositions de secteurs à exclure ont été faites au porteur de projet.

La carte de sensibilité suivante reprend, de façon hiérarchisée, les zones qui sont susceptibles d'être impactées par les phases de chantier dans le périmètre d'étude proche.

Cf. Carte 134

3.10.2. Synthèse de l'état initial

Le territoire compris dans les périmètres d'étude présente des enjeux humains (habitations et zones urbanisables), patrimoniaux (monuments historiques, site inscrit) et écologiques (zones naturelles d'intérêts écologique, floristique et faunistique, etc.), ainsi que des contraintes et servitudes réglementaires et techniques (axes routiers, lignes à haute tension, ouvrages souterrains, etc.).

L'ensemble de ces points a été cartographié sur les périmètres d'étude proche et éloigné. *Cf. Carte 135*

3.10.3. Sensibilité globale du site

Quatre niveaux de sensibilité de ces enjeux **vis-à-vis de projets éoliens** ont été définis :

- **sensibilité ou contrainte très forte** (zone rouge) : implantation d'éoliennes déconseillée ou proscrite
- **sensibilité forte** (zone orange) : zone contrainte, implantation d'éoliennes possible, sous réserve de la prise en compte des enjeux et contraintes spécifiques au site
- **sensibilité moyenne** (zone jaune) : implantation d'éoliennes possible
- **sensibilité faible** (zone blanche) : zone favorable à l'implantation d'éoliennes

En plus de ces niveaux de sensibilité, un dernier critère a été pris en compte :

- **distances d'éloignement aux ouvrages et infrastructures** (zone grise) : implantation d'éoliennes déconseillée ou proscrite

L'importance des sensibilités a été déterminée selon les critères détaillés dans le tableau suivant.

Cf. Tableau 55

Les cartes de synthèse suivantes localisent les différentes sensibilités du site à l'échelle des périmètres d'étude éloigné et proche.

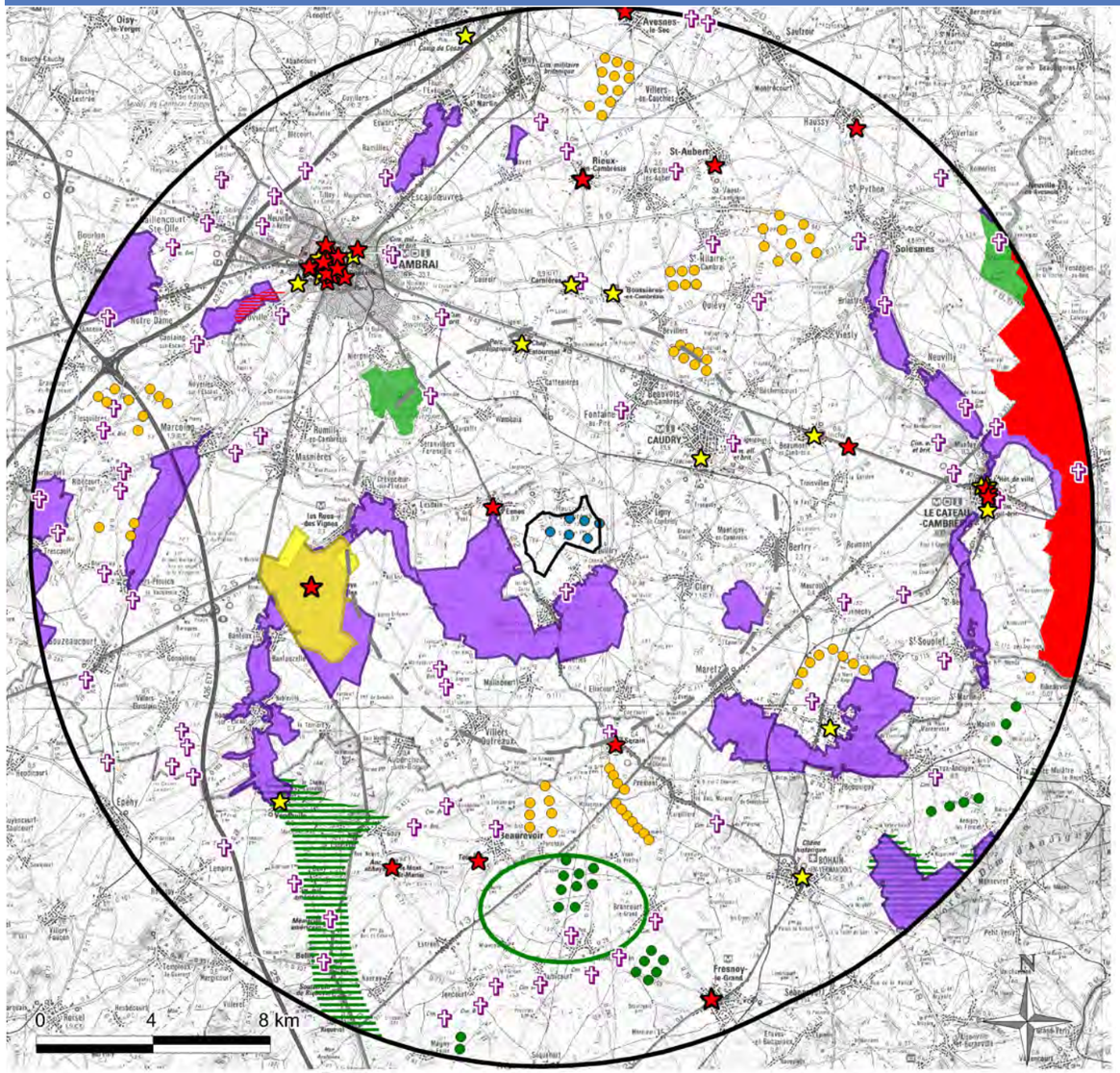
Cf. Carte 136

La synthèse de l'état initial permet de dégager les zones vierges de toute contrainte et peu sensibles sur les plans paysager, patrimonial, écologique et technique.

C'est donc sur cette base que se développe le projet éolien du Bois de St-Aubert.

	Description	Sensibilité
Servitudes et contraintes - techniques et humaines -	- Habitations et zones urbanisables : distance d'éloignement réglementaire de 500 m - Périmètres de protection de captage immédiat et rapproché - Plans de Prévention des Risques Technologiques - Zones de 5 km autour des aérodromes - Zones de 1,5 km autour des hélistations - Servitudes aéronautiques de dégagement (T5) - Zones de protection des radars météorologiques et militaires - Servitudes autour des balises radioélectriques (VOR) - Servitudes radioélectriques	Contrainte très forte
	- Infrastructures routières et ferrovières - Ouvrages aériens (lignes haute tension) - Ouvrages souterrains (canalisations de gaz, d'hydrocarbures)	Distances d'éloignement
Patrimoine naturel	- Arrêté Préfectoral de Biotope (APB) - Sites Natura 2000 *Zone de Protection Spéciale (ZPS)* *Site d'Intérêt Communautaire (SIC)* - Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) - Réserve naturelle - Réserve biologique - Axes de migration et liaisons écologiques majeures	Sensibilité très forte
	- Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et 2 - Sites sensibles identifiés (grande faune) - Milieu forestier - Littoral - Zones humides - Axes de migration et liaisons écologiques secondaires	Sensibilité forte
	- Zone tampon de 200 m autour des milieux protégés et inventoriés - Axes de déplacement et corridors écologiques d'échelle locale - Milieux remarquables à l'échelle locale	Sensibilité moyenne
Patrimoine paysager	- Sites classés - Sites inscrits - AVAP (Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine)	Sensibilité très forte
	- Paysages à protéger, recensés dans les Atlas des paysages départementaux et régionaux - Paysages non adaptés à l'éolien, définis dans les Schémas éoliens départementaux et régionaux	Sensibilité forte
Patrimoine architectural	- Monuments historiques classés (périmètre de protection) - Monuments historiques inscrits (périmètre de protection)	Sensibilité très forte
	Cônes de vue depuis les monuments historiques et les sites patrimoniaux	Sensibilité forte
Eau	Vulnérabilité très forte des nappes d'eau	Sensibilité forte
	Vulnérabilité forte des nappes d'eau	Sensibilité moyenne

Tableau 55 : Définition des niveaux de sensibilités et de contraintes



Synthèse des enjeux et contraintes environnementales et patrimoniales dans le périmètre d'étude éloigné

Mai 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/MPL

Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement s.a.s

Projet
- éolienne

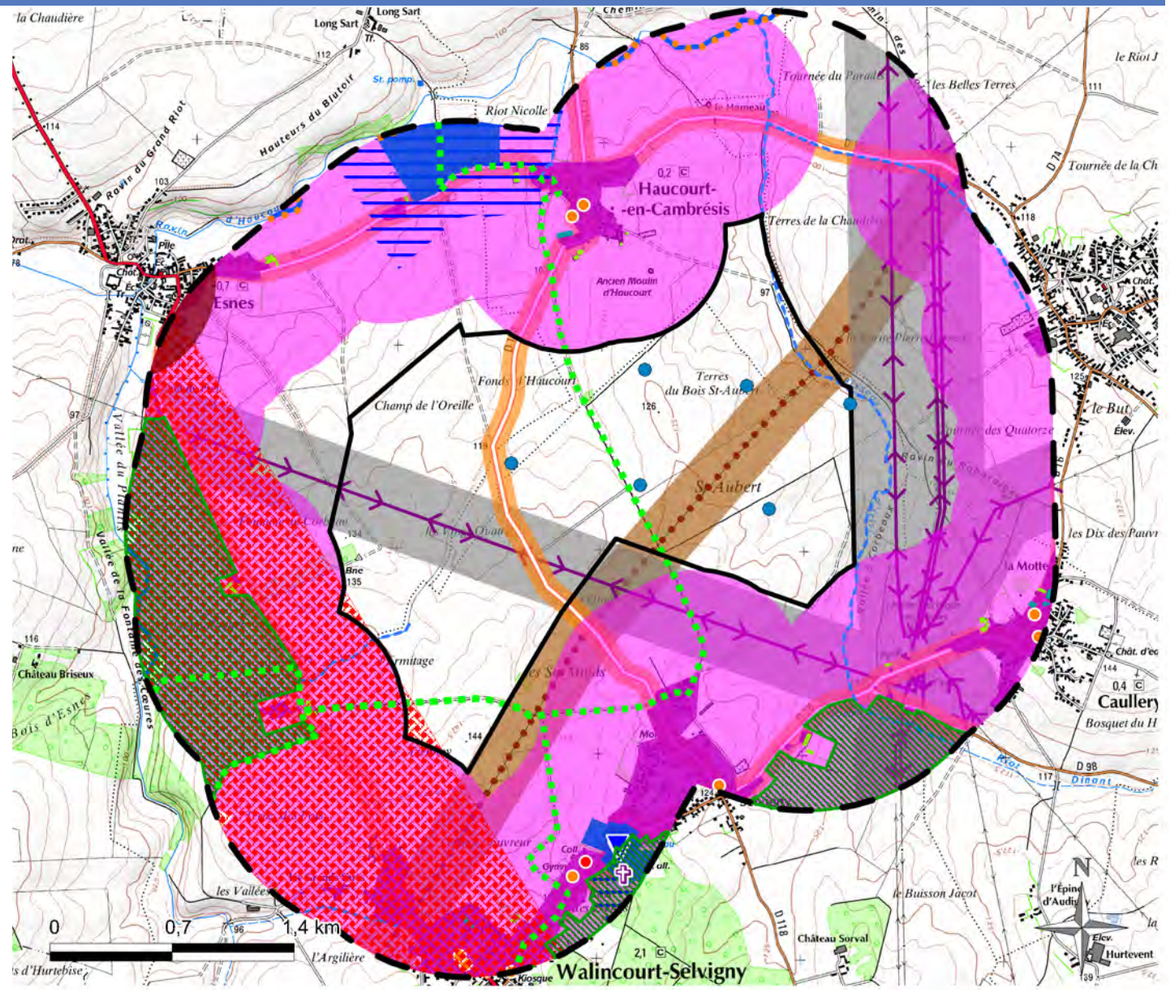
Périmètre d'étude
- site d'implantation
- périmètre intermédaire : 6 km
- périmètre éloigné : 16,7 km

Parcs et projets éoliens
- éolienne en exploitation
- éolienne autorisée

Patrimoine et lieux de mémoire
- monument historique classé
- monument historique inscrit
- cimetière militaire
- site inscrit

Paysage
- site d'intérêt ponctuel
- grand ensemble emblématique

Milieu naturel
- ensemble naturel sensible
- réserve naturelle régionale
- Site sensible grande faune
- ZICO
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2
- Parc Naturel Régional



Synthèse des enjeux et contraintes dans le périmètre d'étude proche

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Mai 2014
Echelle : 1/30 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement s.a.s

Projet
- éolienne

Périmètre d'étude
- site d'implantation
- proche : 1 km

Eau
- ruisseau
- cours d'eau
- captage d'eau potable
- périmètre de protection rapproché
- périmètre de protection éloigné

Patrimoine et tourisme
- distance réglementaire autour des monument historiques : 500 m
- cimetière militaire
- sentier pédestre et/ou cycliste

Contraintes aéronautiques :
- servitude de dégagement de l'aérodrome de Niergnies

Milieu naturel
- ZNIEFF 1
- corridor biologique

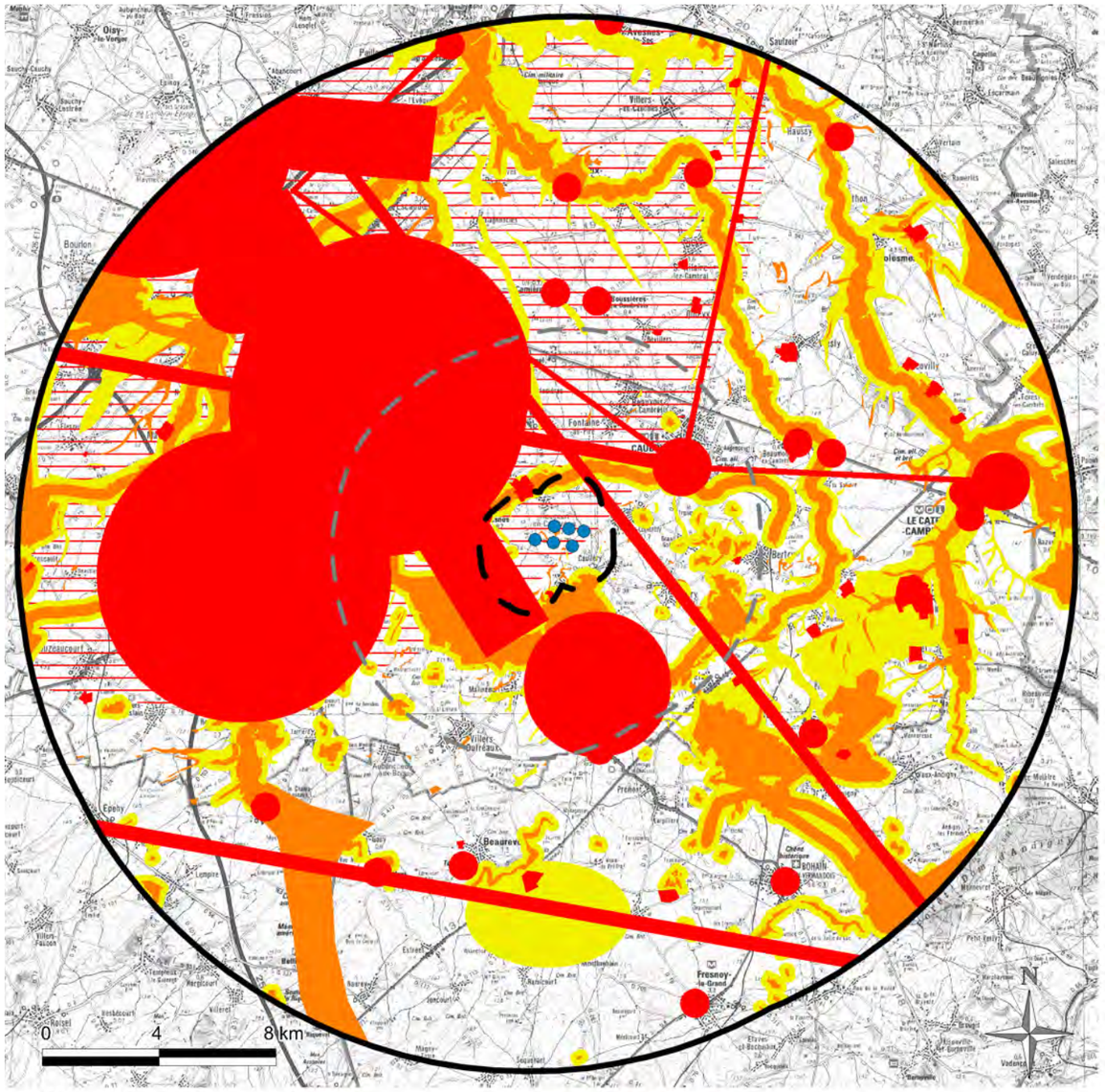
Infrastructures et ouvrages
- axe routier
- distance d'éloignement : 55 m
- ligne RTE (63 kV et 225 kV)
- distance d'éloignement : 200 m et 210 m
- gazoduc
- distance d'éloignement : 150 m

Urbanisme
- habitat
- distance réglementaire : 500 m
- bâtiment agricole
- zone d'activité, industrielles et commerciales

Etablissements recevant du public
- accueillant une population sensible
- accueillant une population non sensible

Carte 135 : Synthèse des enjeux et contraintes

VENTS du Sud Cambrésis s.a.s.



Niveaux de sensibilité et de contraintes sur le périmètre d'étude éloigné

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Mai 2014
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Projet

- éolienne
- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km
- périmètre éloigné : 16,7 km

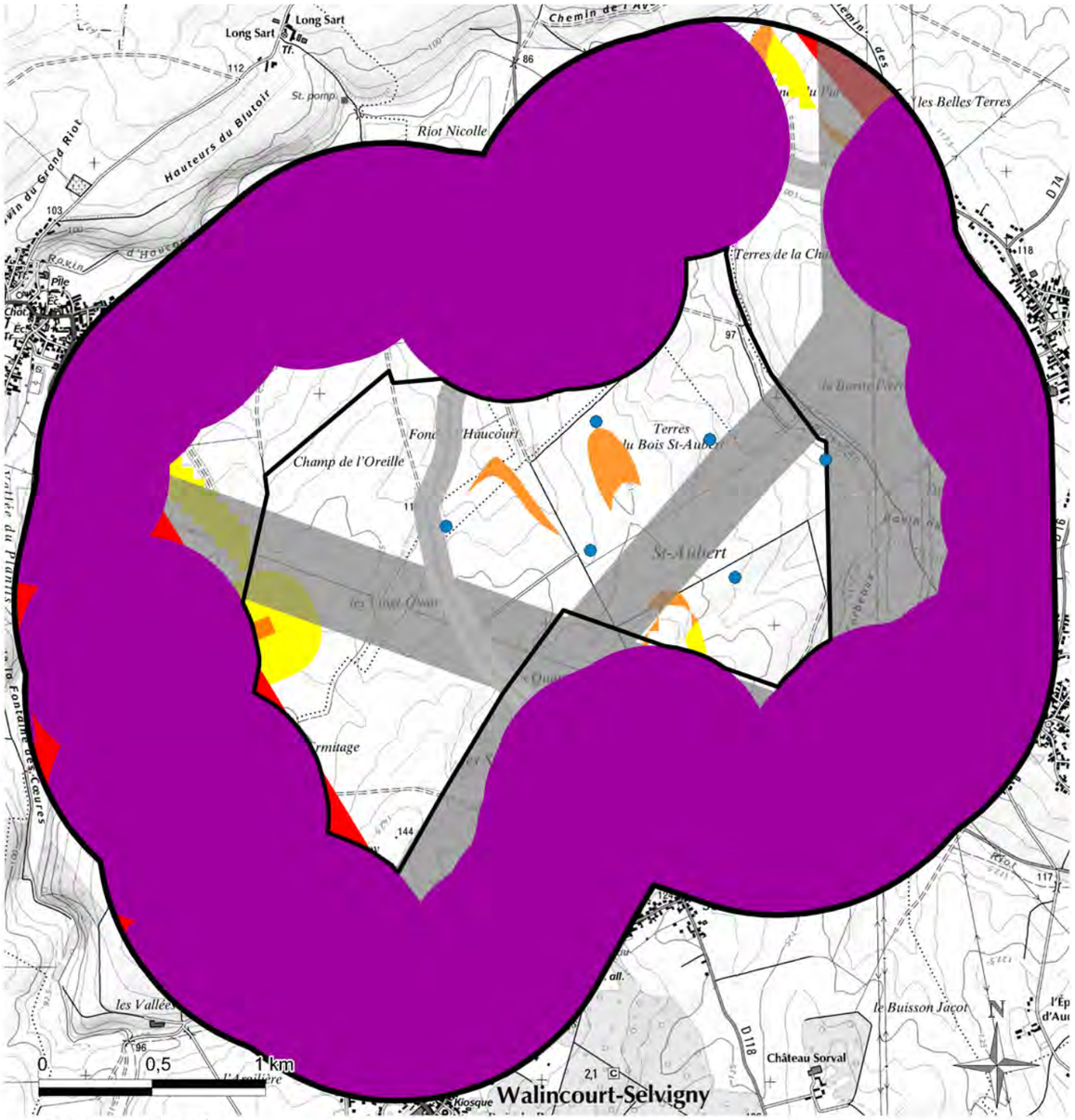
Sensibilités et contraintes

- très fortes
- Ancienne zone d'exclusion du radar Cambrai-Epinoy (radar démantelé)
- fortes
- moyennes

**** Sensibilités environnementales et patrimoniales***

Contraintes et servitudes techniques très fortes : aéronautiques et radars, radioélectriques, PPRT, périmètres de protection rapprochés de captages, dont nous avons connaissance.

Les contraintes et sensibilités suivantes ne sont pas figurées à cette échelle :
- distance réglementaire de 500 m aux habitations
- distance d'éloignement vis à vis des ouvrages et infrastructures



Niveaux de sensibilité et contraintes sur le périmètre d'étude proche

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Mai 2019
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/MPL

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement SAS

Projet

- éolienne
- site d'implantation
- périmètre proche : 1 km

Sensibilités et contraintes

- très fortes - 500 m habitat
- Très forte
- Fortes
- Moyennes
- distance d'éloignement vis-à-vis des ouvrages et infrastructures

Carte 136 : Niveaux de sensibilités et de contraintes aux échelles des périmètres proche et éloigné

4. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans cette partie, deux types d'effets sont distingués, il s'agit :

- des **effets directs**, qui proviennent de la réalisation du projet
  Dans le cas présent, les effets directs sont induits par l'exploitation des éoliennes.
- des **effets indirects**, conséquences des effets directs, ou d'action ou d'aménagement induits par le projet.

Ces effets peuvent être :

- **permanents :** sur toute la durée d'exploitation, voire au-delà
- **temporaires :** ponctuels et qui disparaissent dans le temps

Les effets peuvent également être :

- **positifs**
- **négatifs**

Les effets du projet sont analysés à court, moyen et long termes.

A noter que les effets étudiés de la «phase chantier», sont globalement les mêmes pour le chantier de construction du parc éolien et pour le chantier de démantèlement à la fin de son exploitation.

Plusieurs domaines ou milieux sont susceptibles d'être impactés par le projet.
Chaque domaine potentiellement vulnérable est donc traité ci-après.

Cette partie propose également une **évaluation des impacts**, **en fonction de la sensibilité du site et de l'importance des effets** provoqués par le projet **avant la mise en place des mesures d'insertion environnementale**.

L'appréciation du niveau d'impact repose sur une **approche qualitative** prenant en compte les critères suivants :

- **importance de l'effet** (intensité, étendue spatiale, conséquences)
- **durée** de l'impact (changement permanent ou temporaire)
- **probabilité d'occurrence**
- **sensibilité du site** vis-à-vis de cet effet

Quatre niveaux d'impact sont ainsi définis :

- **fort** : mesures d'insertion environnementale indispensables)
- **moyen** : mesures d'insertion environnementale recommandées
- **faible** : mesures d'insertion environnementale facultatives
- **positif** : incidence positive globale sur le domaine concerné et ses principaux enjeux

Un cinquième aspect existe, particulièrement pour les projets éoliens :

- **subjectif** : ressenti propre à chacun - positif, négatif ou indifférent

4.1. Effets sur le milieu physique

4.1.1. Effets sur le sol

4.1.1.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Préservation de la qualité et de la structure des sols.
Aucun effet n'est à prévoir sur le sous-sol du site (couches géologiques du terrain).

Sensibilité du site

Les sols sont limoneux et par nature sensibles à l'érosion.
Leur utilisation agricole est intensive (grandes cultures ouvertes).
A l'échelle de l'aire d'étude proche, mais en dehors du périmètre proche, vingt sources potentielles de pollution sont susceptibles d'affecter les sols (au moins neuf ne sont plus en activité) : six pompes à essence, une raperie, deux garages, une ferme, une décharge publique, une usine à gaz, 5 dépôts de liquide inflammable, une société de textile, une décharge de résidus provenant de la fabrication de matières plastiques et une briqueterie.

A l'échelle du site d'implantation, l'utilisation historique des sols est principalement agricole.

➪ Le site est donc considéré comme **moyennement sensible** concernant la qualité, la structure et l'utilisation de son sol.

4.1.1.2. Effet direct et permanent : perte de terre arable

L'emprise au sol des éoliennes en exploitation correspond à la base des mâts, au poste de livraison, aux surfaces stabilisées des aires de grutage et des chemins d'accès.
La perte en terres agricoles, correspondant à l'emprise totale du parc éolien, est de 16 200 m² environ, soit **une surface relativement faible à l'échelle du site**.

Cf. 2.6.5, «Superficies nécessaires pour la phase de fonctionnement», page 75

4.1.1.3. Effets directs et temporaires

4.1.1.3.1. Possibilité de ruissellement et d'érosion

Définitions

L'**érosion** est un processus de dégradation et de transformation du relief. Ses causes peuvent être :

- **mécaniques** : action de l'eau, du vent ou de différence de températures
- **chimiques** : action chimique de l'eau, comme la dissolution (on parle alors d'**altération**)
- **biologiques** : action des microorganismes, des racines des végétaux, etc.

Par la déforestation et l'urbanisation notamment, l'Homme accentue le phénomène d'érosion.

Le **ruissellement** de l'eau est le phénomène d'écoulement de l'eau à la surface des sols. Il s'oppose au phénomène d'infiltration. En absence d'infiltration et d'obstacle réduisant sa vitesse d'écoulement, l'eau de pluie ruisselante peut avoir un pouvoir érosif très important.

Ces deux phénomènes sont donc intimement liés étant donné que le ruissellement est un des principaux moteurs de l'érosion.

Installations éoliennes et phénomènes de ruissellement et d'érosion

La nouvelle utilisation du sol entraîne une modification des écoulements d'eau de pluie, susceptible de provoquer du ruissellement et ainsi d'entraîner un phénomène d'érosion.

Toutefois, les aires de grutage, contrairement aux parkings bitumés, ne sont pas des surfaces parfaitement lisses et imperméables qui aggravent le phénomène de ruissellement.

L'entretien des abords des aires de grutage et des chemins d'accès permet également de réduire ce phénomène en maintenant une couverture végétale (semences de graminées et légumineuses).
De plus, l'emprise au sol des installations (16 200 m² environ, répartis sur les 6 implantations) reste faible à l'échelle du site.

Le risque de ruissellement et d'érosion importants au niveau des installations est donc faible.

4.1.1.3.2. Pollution accidentelle du sol

En phase d'exploitation, les substances présentes dans les aérogénérateurs susceptibles de polluer le sol et les eaux, sont les **huiles et graisses contenues dans les systèmes de lubrification et le liquide de refroidissement** (eau glycolée) au niveau de la nacelle.
Aucune autre substance polluante n'est stockée sur les installations.

Les quantités d'huile et de graisse utilisées pour une éolienne Vestas V110-2.0 MW sont :

- graisses : environ 9 kg
- huiles : environ 2000 litres
- liquides de refroidissement : environ 120 litres

Les huiles de vidange sont récupérées pour être traitées par des entreprises spécialisées.
Des systèmes de rétention utilisés lors des vidanges préviennent les fuites éventuelles.
Il n'y a aucun stockage d'huiles usagées ou d'autres substances polluantes sur le site.

Les éoliennes sont équipées de **nombreux détecteurs de niveau d'huile** (boîte de vitesse, système hydraulique, générateur...) permettant de repérer d'éventuelles fuites et d'arrêter la machine en cas d'urgence. Par ailleurs, toute fuite à l'intérieur de la nacelle y serait contenue ou s'écoulerait à l'intérieur du mât et y serait confinée. Seule une fuite au niveau du rotor (fuite possible mais rare au niveau du moyeu, avec coulures le long des pales et possibilité de projection), ou un accident - extrêmement rare - détruisant l'intégrité de l'éolienne (comme la rupture d'une pale ou du mât), pourraient contaminer le milieu extérieur (aire de grutage ou sol).

Les opérations de maintenance ou de réparation peuvent nécessiter d'autres produits chimiques présentant une certaine toxicité :

- peinture et solvants pour l'entretien des pales et du mât
- graisse, cires et solvants pour la protection anticorrosion
- résine d'époxy, mastic et colle pour la réparation des pales

Ces produits sont utilisés occasionnellement et dans des quantités relativement faibles.

Le risque de pollution accidentelle du sol lors de l'exploitation des aérogénérateurs est faible.

Cf. 9.2.2, «Mesure n°2 - Qualité de l'entretien et suivi du parc éolien en exploitation», page 402

4.1.1.4. Effet indirect et permanent : entretien des abords du parc

A noter que les terrains agricoles jouxtent directement les aires de grutage et les accès. L'exploitant ne réalise alors aucun entretien particulier.

Pour conserver le site fonctionnel pour l'intervention des équipes de maintenance et de secours, **les aires de grutage sont - si besoin - désherbées par un désherbage thermique.** Cet entretien est cependant rarement nécessaire.
Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

4.1.1.5. Effets indirects et temporaires

4.1.1.5.1. Pertes de cultures

L'emprise des travaux sur les parcelles agricoles engendre, selon la durée du chantier et la période, des pertes de cultures plus ou moins importantes (sur une ou plusieurs récoltes).
Ces pertes culturales sont indemnisées selon un barème fixé par les chambres d'agriculture.

4.1.1.5.2. Possibilité de dégradation du sol lors de la phase de chantier

Selon les conditions climatiques (sols secs ou détrempés), la circulation des engins peut provoquer un **tassement localisé** du sol.
L'aménagement des voies d'accès, le nivellement de l'aire de grutage et le creusement des fondations nécessitent un **déblaiement du terrain** : les cultures en place et la couche superficielle du sol sont enlevées. Durant les travaux, le sol est donc plus vulnérable aux **phénomènes d'érosion et de ruissellement**.
Afin de réduire ces impacts potentiels, les chemins existants sont utilisés en priorité. La terre excavée pour les fondations est réutilisée pour l'aménagement des chemins et des aires de grutage.
Et **les travaux sont stoppés en cas de fortes précipitations**.

4.1.1.5.3. Pollution accidentelle du sol en phase de chantier

En phase de travaux, la qualité du sol peut être compromise par le **déversement accidentel** d'huile, de lubrifiants, de solvants ou de carburants.

Cf. 9.4.1, «Mesure n°7 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu physique», page 410

4.1.1.6. Bilan : importance des impacts

Sur le site étudié, l'importance des impacts potentiels sur la qualité et la structure du sol peut être considérée comme faible en phase d'exploitation et moyenne en phase de chantier.

A noter que l'activité agricole intensive sur le site présente potentiellement plus de risques pour les sols (utilisation de produits phytosanitaires, érosion et ruissellement des terres exposées entre deux cultures, tassement du terrain par les engins agricoles...) que l'exploitation d'un parc éolien.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour réduire, et si besoin compenser, les impacts mis en évidence.

4.1.2. Effets sur l'eau

4.1.2.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Préservation qualitative et quantitative des ressources en eaux souterraines et superficielles.
Préservation des habitats aquatiques.

Sensibilité du site

Un cours d'eau temporaire, le *ruisseau d'Iris* traverse l'Est du site et de l'aire d'étude proche. Deux autres petits cours d'eau bordent l'aire d'étude proche : au Nord, la *Warnelle* et à l'Ouest, le *Vivreuil*.
Aucun captage d'eau potable ou de périmètre de protection ne se trouve sur le site d'implantation.
D'après les données de la DREAL Nord Pas-de-Calais, la vulnérabilité des eaux souterraines est globalement faible à moyenne sur le site d'implantation, elle devient cependant forte à très forte par poches localisées.

Le site est donc considéré comme **moyennement sensible** concernant la préservation de ses ressources en eau.

Cf. Carte 18, page 88

4.1.2.2. Effets directs et permanents

4.1.2.2.1. Approvisionnement en eau et utilisation

La maintenance et l'exploitation des éoliennes ne nécessitent pas d'eau.
Les installations ne sont donc pas raccordées aux réseaux d'eau potable et d'eau usée.
Il n'y a pas de rejet d'eau usée.

A ce titre, les installations d'éoliennes ne sont pas concernées par les dispositions du SDAGE.

4.1.2.2.2. Eaux pluviales

Les eaux de pluie ruisselant sur les éoliennes et se déversant dans le milieu naturel ne sont pas souillées par un polluant (comme de l'huile ou des graisses).

A noter : le ruissellement sur les aires de grutage n'a pas d'impact sur les conditions d'alimentation des cours d'eau et donc sur leur régime hydraulique (crue et inondation).

Les installations éoliennes ne génèrent donc aucun effet direct et permanent sur les ressources en eaux.

4.1.2.3. Effet direct et temporaire : pollution accidentelle des eaux

Les installations éoliennes du projet ne se situant pas en milieu aquatique ou à proximité immédiate de cours d'eau ou de zone humide, une pollution directe des eaux n'est pas envisageable.

Cependant, **une pollution accidentelle du sol, non traitée, peut contaminer les ressources en eau** :

- **infiltration** des polluants dans le sol jusqu'à la nappe phréatique
- **transport des éléments polluants du sol via un ruissellement et une érosion** non contrôlés jusqu'au cours d'eau ou à la zone humide voisins.

Le risque de pollution accidentelle des eaux lors de l'exploitation des aérogénérateurs est faible.

Cf. 4.1.1.3.2, «Pollution accidentelle du sol», page 231

4.1.2.4. Effet indirect et permanent : entretien des abords du parc

Les aires de grutage nécessitent généralement très peu d'entretien.
Toutefois, en cas de besoin, elles peuvent être désherbées par désherbage thermique.
Etant donné la vulnérabilité de la nappe, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé sur le site.

Les abords des aires de grutage et des accès sont fauchés une à deux fois par an par une entreprise spécialisée mandatée par la société d'exploitation.
Aucun entretien n'est requis lorsque les terrains agricoles s'étendent directement jusqu'aux aires de grutage et aux chemins d'accès.

4.1.2.5. Effets indirects et temporaires

4.1.2.5.1. Rabattement de nappe

Le rabattement de nappe dans le cadre d'un chantier consiste à assécher une zone en baissant temporairement le niveau d'eau de la nappe phréatique pendant les travaux.

Un rabattement de nappe modifie donc temporairement le niveau et l'écoulement des eaux souterraines. Ainsi :

- Si des captages d'eau potable se trouvent à proximité, ce changement peut impacter leur débit.
- Si des zones humides identifiées dans le SDAGE se trouvent à proximité, l'assèchement temporaire peut les impacter.
- Si des échanges existent entre la nappe souterraine et un cours d'eau à proximité, le régime hydrique de celui-ci peut être modifié.

Les niveaux piézométriques de la nappe d'eau souterraine sur le site sont indiqués dans l'état initial de la présente étude.

Cf. 3.2.3.1.2, «Niveau piézométrique», page 87
Cf. Carte 16

Ces données associées au relief du terrain permettent de déterminer à quelle profondeur sous le sol, et donc sous les éoliennes projetées, se situe approximativement la nappe aquifère.

Eolienne		Niveaux piézométriques «records»		Niveau approximatif de la nappe par rapport au sol	
N°	Altitude	«Basses eaux» (1997)	«Hautes eaux» (2001)	plus grande profondeur	plus faible profondeur
E1	117	zone 70 m à 80 m	zone 80 m à 85 m	- 47 m	- 32 m
E2	119	zone 70 m à 80 m	zone 85 m à 90 m	- 49 m	- 29 m
E3	121	zone 70 m à 80 m	zone 85 m à 90 m	-51 m	- 31 m
E4	124	zone 70 m à 80 m	zone 80 m à 85 m	- 54 m	- 39 m
E5	112	zone 70 m à 80 m	zone 85 m à 90 m	- 42 m	- 22 m
E6	103	zone 70 m à 80 m	zone 85 m à 90 m	- 33 m	- 13 m

Tableau 56 : Profondeur approximative de la nappe d'eau souterraine sous les éoliennes

Les éoliennes sont implantées en dehors des zones humides et sur des points hauts où la nappe phréatique n'est pas affleurante.
Le terrain est excavé sur 3 à 5 m de profondeur pour accueillir les fondations.
Le plafond de la nappe se situe au minimum à - 13 m (autour de - 30 m pour 5 éoliennes sur 6).

Dans le cadre du chantier du projet du Bois de St-Aubert, un rabattement de nappe n'est donc pas nécessaire.

Par ailleurs, les travaux d'excavation et de coulage du béton pour les fondations ont lieu préférentiellement en période sèche.

Les excavations et les fondations elles-mêmes ne modifient pas l'écoulement de la nappe phréatique.

4.1.2.5.2. Pollution accidentelle en phase de chantier

En phase de travaux, les polluants répandus accidentellement (huiles, lubrifiants, solvants ou carburant) peuvent s'infiltrer dans le sol et atteindre les nappes d'eau souterraines.

La dégradation de la qualité des eaux de surface dépend principalement de l'érosion et du ruissellement non contrôlés. Ces phénomènes peuvent entraîner des sédiments, ainsi que d'éventuels polluants, dans les cours d'eau ou les zones humides avoisinants.

Cf. 9.4.1, «Mesure n°7 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu physique», page 410

4.1.2.6. Bilan : importance des impacts

Sur le site étudié, l'importance des impacts potentiels sur la préservation des ressources en eaux peut être considérée comme faible en phase d'exploitation et moyenne en phase de chantier.

A noter que l'activité agricole intensive sur le site présente potentiellement plus de risques pour la qualité des eaux (utilisation de produits phytosanitaires, de fertilisants chimiques et d'effluents organiques) que l'exploitation d'un parc éolien.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour prévenir et réduire les impacts mis en évidence.

4.1.3. Effets sur l'air et le climat

4.1.3.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Préservation de la qualité de l'air.
Lutte contre le réchauffement climatique.

Sensibilité du site

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe sur un site produisant peu de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre par rapport à l'ensemble de la région.

Le site est donc considéré comme faiblement sensible concernant la qualité de l'air.

4.1.3.2. Effets directs et permanents

4.1.3.2.1. Des effets positifs pour la qualité de l'air et contre le réchauffement climatique

L'impact direct des aérogénérateurs sur l'air est nul : en effet **les éoliennes n'émettent aucun gaz à effet de serre ou polluant**.

Ainsi, en se substituant à d'autres moyens de production d'électricité, les aérogénérateurs évitent le rejet de gaz à effet de serre et de polluants.

L'exploitation de l'énergie éolienne entraîne donc des effets exclusivement positifs sur la qualité de l'air et participe à la lutte contre le réchauffement climatique.

4.1.3.2.2. Estimation du profit pour l'environnement de la mise en service du parc

Selon le rapport annuel du groupe EDF «Cahier des Indicateurs de Développement Durable» de 2016, les émissions dues à la production d'énergie par le groupe EDF en 2016 étaient de :

- 82 g de CO_2 par kWh produit,
- 0,14 g de SO_2 par kWh produit,
- 0,39 g de NO_X par kWh produit.

Le parc éolien du Bois de St-Aubert devrait produire en moyenne 43 100 MWh d'électricité par an (production variable suivant les années plus ou moins ventées), ce qui permettrait ainsi, selon les chiffres précédents, d'éviter le rejet annuel d'approximativement :

- **3 534,5 tonnes de CO_2,**
- **6,03 tonnes de SO_2,**
- **16,81 tonnes de NO_X.**

La conséquence est positive pour la santé et le climat, à une échelle à la fois locale et globale.

4.1.3.2.3. Sillages aérodynamiques

Les éoliennes utilisent la force du vent. Lors de leur fonctionnement des turbulences sont engendrées dans le sillage du rotor. Les tourbillons induits à l'arrière de l'éolienne se forment dans un cône où la vitesse du vent est ralentie.

Ces turbulences, de faible ampleur, se situent à plusieurs dizaines de mètres de hauteur et ne sont pas perceptibles au niveau du sol.
Toutefois, le rendement d'une éolienne située dans le sillage d'une autre peut être fortement impacté par ces turbulences. C'est pourquoi des distances d'éloignement minimum entre machines sont recommandées par les constructeurs :

- Implantations perpendiculaires aux vents dominants : entre 3 et 5 fois le diamètre du rotor, soit entre 330 et 550 m
- Implantations alignées dans le sens des vents dominants : entre 5 et 9 fois le diamètre du rotor, soit entre 550 et 990 m.

Dans le cas présent, les aérogénérateurs sont plutôt implantés perpendiculairement aux vents dominants de Sud Ouest et sont éloignés les uns des autres de 650 m minimum.
Aucune incidence sur le rendement du parc n'est à prévoir.

4.1.3.3. Effets directs et temporaires

4.1.3.3.1. Déplacements véhiculés pour la maintenance

Les installations éoliennes font l'objet d'une maintenance régulière.
Le déplacement des techniciens, le plus souvent en véhicule utilitaire, génère des gaz à effet de serre.

Le pilotage et la surveillance à distance des éoliennes permet de réduire le nombre de déplacements sur le site.

Estimation du nombre de visites pour une éolienne

Déplacements prévisibles

- **Maintenance préventive** (contrôles, vidanges, changement des pièces d'usure) : 1 à 2 visites par an selon les constructeurs et les aérogénérateurs, sur une durée de 1 à 3 jours
- **Vidange de l'huile du multiplicateur** : 1 camion citerne vidangeur, tous les 4 à 5 ans
- **Vérification des équipements électriques** : 1 visite annuelle
- **Vérification des équipements de sécurité** (échelles, extincteurs, harnais, etc.) : 1 visite annuelle

Soit : de 3 à 8 déplacements prévisibles par an, plus vidange du multiplicateur tous les 4 ou 5 ans

Hypothèse retenue (la plus pénalisante) : 8 déplacements prévisibles par an, et vidange tous les 4 ans

Déplacements non planifiés

Les équipes interviennent également en «**maintenance curative**», en fonction des événements (pannes ou incidents).

Le nombre d'interventions peut être estimé grâce au **taux de disponibilité des machines** garanti par les constructeurs. Celui-ci tourne généralement autour de 95 %. Les machines sont donc en moyenne indisponibles 18 jours par an, mais ne nécessitent pas forcément 18 interventions sur site.

Hypothèse retenue (la plus pénalisante) : 18 déplacements pour des interventions non planifiées par an

Estimation du nombre de déplacements annuels

L'hypothèse la plus pénalisante, soit 26 déplacements annuels par éolienne, est retenue.

Estimation des distances parcourues

Les constructeurs disposent d'équipes techniques locales et garantissent généralement en cas de problème une intervention sous 1 heure.

Hypothèse retenue : distance de 100 km entre le parc éolien et la base de l'équipe d'intervention

Estimation des distances parcourues sur une année pour une éolienne : 2x100x26 = 5 200 km
Vidange du multiplicateur par camion citerne vidangeur : (2x100)/4 = 50 km/an

Estimation des émissions de CO_2 (gaz à effet de serre) générées par la maintenance d'une éolienne

Hypothèses retenues :
- Utilisation des caractéristiques de l'utilitaire Renault Trafic (un des véhicules utilitaires le plus fréquent en France), soit 210 g de CO_2 émis par kilomètre (exemple d'une motorisation diesel 2.0 DCI 90, données constructeur)
- Camion citerne vidangeur, charge utile de 3t : 420g de CO_2/tonne/km *(source : ADEME, «Actualisation des efficacités énergétiques et environnementales des transports», EXPLICIT, 2002)*

Calcul :
- Emission estimée de l'utilitaire : 5200 km x 0,21 kg = 1 092 kg de CO_2 par an
- Emission estimée du camion citerne vidangeur : 50 km x 0,42 kg x 3 = 63 kg de CO_2 par an
- Total estimé : 1 092 + 63 = 1 155 kg de CO_2 par an

La production de CO_2 générée par la maintenance d'une éolienne sur une année est donc estimée à environ 1,16 tonnes.

A noter : cette estimation est réalisée à partir des hypothèses les plus pénalisantes.
De plus, les équipes techniques peuvent **intervenir sur plusieurs éoliennes** en un seul déplacement.

4.1.3.3.2. Pollution accidentelle

Une éolienne comporte généralement 2 **cellules de protection électrique** (cellules moyenne tension), et un poste de livraison entre 5 et 7.

Ces cellules utilisent l'**hexafluorure de soufre (SF_6)** comme gaz isolant. Les quantités présentes varient entre 1,5 et 2,15 kg suivant le nombre de caissons composant la cellule.
Cette substance, non toxique et ininflammable, est un gaz à effet de serre avec un potentiel de réchauffement global très important.

Le SF_6 des cellules ne nécessite aucun renouvellement et ne fait donc l'objet d'aucune vidange.
Aucune fuite n'est envisageable en l'absence de détérioration des cellules.
Le cas échéant, les quantités en présence sont très limitées.

4.1.3.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.1.3.5. Effet indirect et temporaire : émissions lors du chantier

Lors de la phase de travaux, l'activité des engins de chantier (opérations d'excavation, de terrassement, de levage des éléments etc.) et le passage des camions de transport génèrent des gaz d'échappement et de la poussière.

A noter : il n'y a pas de public à proximité du chantier situé en plein champs.

Ces impacts, communs à tous les chantiers, sont toutefois réduits dans l'espace et le temps.

4.1.3.6. Bilan global : un impact positif

Les éoliennes produisent une électricité propre, sans rejet de gaz à effet de serre ou de polluant, et préservent donc la qualité de l'air.

L'exploitation de l'énergie éolienne fait partie des mesures préconisées pour lutter contre le réchauffement climatique.

4.1.4. Effets sur les ressources naturelles

4.1.4.1. Enjeu

Lutte contre l'épuisement des ressources naturelles et fossiles.

4.1.4.2. Effet direct et permanent positif : production d'énergie renouvelable

La production d'électricité par les éoliennes **ne nécessite aucune matière première autre que le vent et ne produit aucun déchet ultime toxique ou radioactif** (hormis pour la construction du parc éolien lui-même).

L'exploitation de l'énergie éolienne entraîne donc des effets exclusivement positifs pour la préservation des ressources naturelles et fossiles.

A titre indicatif, selon le rapport annuel du groupe EDF «Cahier des Indicateurs de Développement Durable» la **production d'électricité en France en 2016 a nécessité l'utilisation de** :

- **combustible nucléaire :** 1 277 tonnes
- **charbon :** 9 306 000 tonnes
- **fioul lourd :** 885 000 tonnes
- **fioul domestique :** 371 000 tonnes

4.1.4.3. Effets directs et temporaires

4.1.4.3.1. Déplacements véhiculés pour la maintenance

Les installations éoliennes font l'objet d'une maintenance régulière.
Le déplacement des techniciens, le plus souvent en véhicule utilitaire, consomment du pétrole.
Le pilotage et la surveillance à distance des éoliennes permettent de réduire le nombre de déplacements sur le site.

La distance annuelle parcourue pour la maintenance d'une éolienne a été estimée précédemment à 5 200 km en utilitaire et 50 km en camion citerne vidangeur, en retenant les hypothèses les plus pénalisantes.

Cf. 4.1.3.3.1, «Déplacements véhiculés pour la maintenance», page 234

Hypothèse retenue :
- Utilisation des caractéristiques de l'utilitaire Renault Trafic (un des véhicules utilitaires le plus fréquent en France), soit 6,9 litres de gazole consommés pour 100 kilomètres sur route (exemple d'une motorisation diesel 2.0 DCI 90, données constructeur).
- Camion citerne vidangeur : 34 litres de gazole consommés pour 100 km *(source : www.ecoturbo.fr)*

Calcul :
- Consommation estimée de l'utilitaire : 5200 km x 6,9 L/100 = 359 litres de gazole par an
- Consommation estimée du camion citerne vidangeur : 50 km x 34 L/100 = 17 litres de gazole par an
- Total estimé : 359 + 17 = 376 litres de gazole par an

La consommation de gazole entraînée par la maintenance d'une éolienne sur une année est donc estimée à environ 376 litres.

A noter : cette estimation est réalisée à partir des hypothèses les plus pénalisantes.
De plus, les équipes techniques peuvent **intervenir sur plusieurs éoliennes** en un seul déplacement.

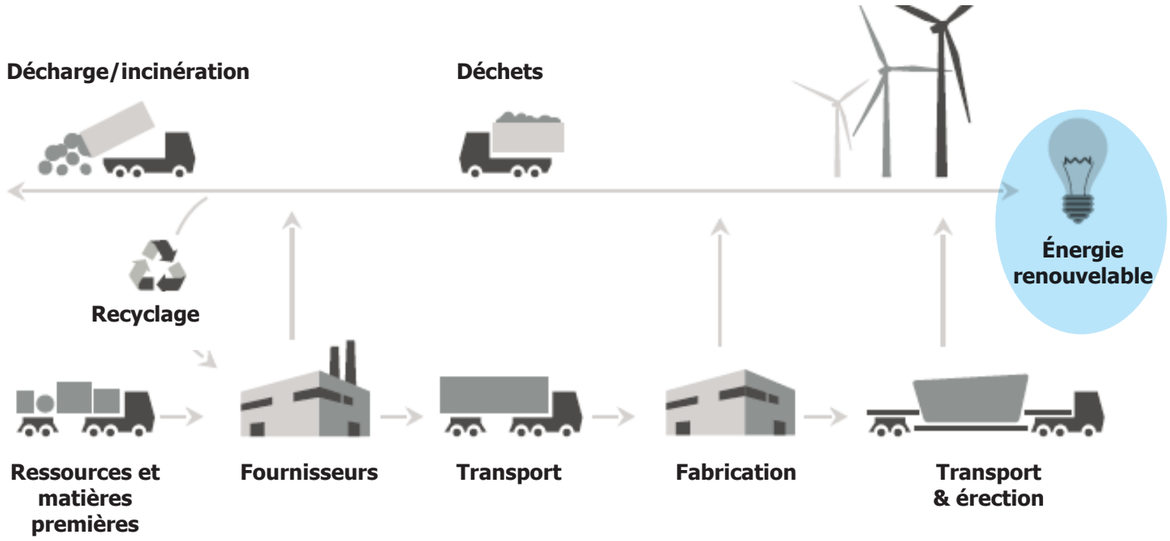


Figure 43 : Schéma du cycle de vie d'une éolienne
(Source : extrait de la plaquette Lifecycle Assessment of a V90-3.0 MW onshore wind turbine, Vestas)

Ressources utilisées pour produire, ériger et mettre en service une éolienne

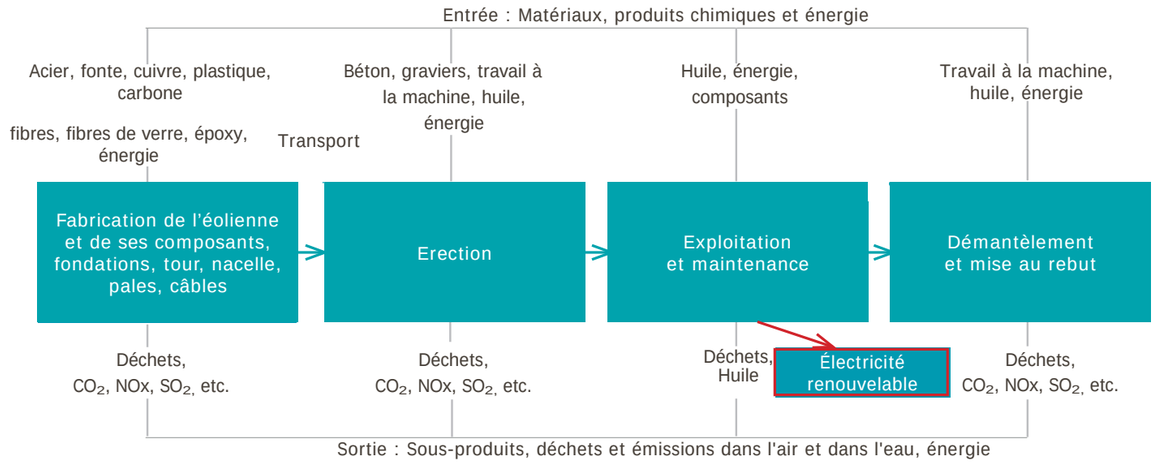


Figure 44 : Schéma des ressources utilisées pour produire, installer et exploiter une éolienne
(Source : extrait de la plaquette Lifecycle Assessment of a V90-3.0 MW onshore wind turbine, Vestas)

Ressources utilisées pour produire, ériger et mettre en service une éolienne

		Matériaux	Poids
1	Rotor	Pales et moyeu y compris son disque	36 tonnes
2	Pale	Fibre de verre, époxy et fibre de carbone	19 tonnes
3	Moyeu et son disque	Fonte, fer, fibre de verre et polyester	17 tonnes
4	Engrenage	Fonte et acier	19 tonnes
5	Generateur	Fonte, acier et cuivre	7 tonnes
6	Transformateur	Acier, cuivre, aluminium et époxy	7 tonnes
7	Nacelle		62 tonnes
8	Fondations principales	Fonte	12 tonnes
9	Tableau électrique	environ	0,5 tonnes
10	Tour (105 m)	Acier avec revêtement de surface	213 tonnes
11	Carrosserie	Fibre de verre, acier et plastique	4 tonnes
12	Mécanisme à lacet	Fonte, acier et plastique	10 tonnes
A	Fondations	Acier, aluminium et béton	1100 tonnes
	Divers	Composants électroniques, câbles, plastique, huile, etc.	3 tonnes

Le plastique PVC, qui peut être trié, est mis en dépôt. Le reste est incinéré. Le reste du plastique et du caoutchouc est incinéré avec récupération de la chaleur

Figure 45 : Quantité de ressources utilisées pour produire, installer et exploiter une éolienne
(Source : extrait de la plaquette Lifecycle Assessment of a V90-3.0 MW onshore wind turbine, Vestas)

Comparaison avec la consommation des trajets domicile-travail d'un salarié français

Hypothèses retenues :
- Distance domicile-travail moyenne en France : 25,9 km, soit 51,8 km/jour travaillé *(Source : INSEE, Déclarations annuelles des Données Sociales, 2004)*
- Nombre moyen de jours travaillés : 204 jours/an
- Véhicule : Renault Clio (une des voitures les plus vendues en France), 5,0 litres de gazole pour 100 km en consommation urbaine (exemple d'une motorisation diesel 1,5 DCI 85, données constructeur)

Calcul :
Consommation moyenne : 51,8 km x 204 jours x 5L/100 = 528 litres de gazole par an

La consommation moyenne de gazole générée par les trajets domicile-travail d'un salarié sur une année est donc estimée à environ 528 litres.

En moyenne, l'entretien d'une éolienne consomme moins de carburant qu'un salarié dans le cadre de ses trajets domicile-travail.

4.1.4.3.2. Vidanges et remplacement des huiles dans le cadre de la maintenance

Les différentes huiles utilisées au niveau de la nacelle et du rotor peuvent être d'origine minérale et de synthèse.

Rappel des volumes d'huile en présence pour une éolienne de type Vestas V110 :

- dans le multiplicateur (boîte de vitesse) : environ 400 litres, renouvelés tous les 4 à 5 ans en moyenne, suivant les résultats d'analyses
- dans le système hydraulique : environ 315 litres, renouvelés tous les 4 à 5 ans en moyenne, suivant les résultats d'analyses
- dans les engrenages : environ 96 litres, renouvelés tous les 10 ans *(donnée de la V112-3.0MW)*

Cf. 2.3.5, «Nature et quantité des matériaux utilisés», page 65

A noter : les produits d'entretien (chiffons, détergents, etc.) sont ici considérés comme négligeables au vu des faibles quantités utilisées.

4.1.4.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.1.4.5. Effet indirect et temporaire : ressources pour construire et ériger le parc

La fabrication des éoliennes, leur transport, le chantier de construction du parc utilisent de nombreuses ressources.
Une éolienne se compose ainsi principalement des matériaux suivants : acier, fonte, béton, fibre de verre, cuivre, aluminium et plastique. Des terres rares, comme le néodyme, peuvent également être utilisées (exemple : par Siemens pour les aimants permanents).
La fabrication d'une éolienne, de même que son transport et les travaux d'érection consomment de l'énergie (électricité et pétrole).

Des schémas, fournis par le constructeur Vestas, illustrent et quantifient l'utilisation des ressources.

Cf. Figure 42 et Figure 43

4.1.4.6. Bilan global : un impact positif pour la préservation des ressources

L'énergie éolienne est renouvelable.

La production éolienne d'électricité ne consomme pas de matière première.

L'exploitation de l'énergie éolienne fait partie des mesures préconisées pour préserver les ressources naturelles et fossiles.

Pour information : exemple d'analyse du cycle de vie d'une éolienne et bilan carbone

Le constructeur Vestas a réalisé l'analyse du cycle de vie et le bilan carbone de l'aérogénérateur V90-3.0 MW. A titre d'information, cette étude est intégrée en partie dans l'annexe n°4 du présent dossier.

L'**analyse du cycle de vie** permet de **quantifier l'impact d'un produit sur l'environnement** en prenant en compte les phases de fabrication, de transformation, d'utilisation et de destruction.
La consommation d'énergie, de matières premières, d'eau, la production de déchets, les rejets dans l'environnement font partie des critères évalués.
L'analyse du cycle de vie constitue la première étape de la démarche de réduction de la pression d'un produit sur les ressources et l'environnement.

Toute activité humaine consomme de l'énergie et génère donc directement ou indirectement des gaz à effet de serre. **Le «bilan carbone» convertit l'ensemble des émissions de gaz et de l'énergie consommée sur le cycle de vie d'un produit, en équivalent CO_2.**
Ainsi, sur l'ensemble du cycle de vie d'une installation, **la production d'électricité d'une éolienne émet en moyenne 0,008 t CO_2/MWh, contre 0,05 t CO_2/MWh pour le nucléaire et 0,87 t CO_2/MWh pour une centrale à charbon** d'efficacité thermique de 40%. *(source : Caisse des Dépôts, Développement des énergies renouvelables : quelle contribution du marché du carbone?, décembre 2008)*.

La dette énergétique d'une éolienne est, en moyenne, largement comblée après 12 mois de production, c'est-à-dire qu'après un an d'exploitation, toute la production des éoliennes représente un gain net de CO_2.

Ainsi, par exemple, l'analyse du cycle de vie de l'éolienne Vestas V90-3MW conclut au remboursement de la dette énergétique au bout de 6,6 mois d'exploitation. *(source : Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0MW turbines, Vestas, juin 2006)*

Cf. ANNEXE n°4 «Analyse du cycle de vie d'une éolienne & bilan carbone»

4.1.5. Effets sur la consommation énergétique

4.1.5.1. Enjeu

Utilisation rationnelle de l'énergie.

4.1.5.2. Effet direct et permanent positif : production d'une énergie renouvelable

Les éoliennes sont des installations de production d'énergie renouvelable.

Cette production d'énergie ne consomme pas de matière première ou de ressource fossile.

Une éolienne consomme cependant de l'électricité (autoconsommation ou secteur) pour le fonctionnement de ses équipements, des dispositifs de contrôle et de sécurité, et pour ajuster l'orientation de son rotor face au vent. Cette consommation s'élève au maximum à 11 500 kWh/an/éolienne (variable selon les conditions climatiques qui jouent sur la part d'autoconsommation), à mettre en parallèle avec la production estimée à 7 184 000 kWh/an/éolienne du projet du Bois de St-Aubert, soit 0,16 % de la production.

La production d'électricité par les éoliennes est donc exclusivement positive vis-à-vis de la consommation énergétique.

4.1.5.3. Effet direct et temporaire : déplacements véhiculés pour la maintenance

La maintenance des éoliennes nécessite le déplacement des équipes techniques sur le parc.
La consommation de gazole correspondante, estimée précédemment à partir des hypothèses les plus pénalisantes, est d'environ 376 litres par an pour une éolienne.

A noter : lors d'un déplacement, les équipes techniques interviennent généralement sur plusieurs éoliennes. Cette consommation est donc surestimée.

Le pilotage et la surveillance à distance des éoliennes permettent de réduire le nombre de déplacements sur le site, et donc la consommation énergétique.

Cf. 4.1.4.3.1, «Déplacements véhiculés pour la maintenance», page 235

4.1.5.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.1.5.5. Effet indirect et temporaire : énergie pour construire et ériger le parc

La fabrication des éoliennes, leur transport, le chantier de construction du parc consomment de l'énergie : électricité, pétrole, etc.
Toutefois, **la dette énergétique d'une éolienne est, en moyenne, largement comblée après 12 mois de production**.

Cf. ANNEXE n°4 «Analyse du cycle de vie d'une éolienne & bilan carbone»

4.1.5.6. Bilan global : un impact positif sur l'utilisation rationnelle de l'énergie

Pour produire de l'électricité, les éoliennes n'utilisent que la force du vent, et ne consomment pas d'autres sources d'énergie.
➪ Le bilan des installations éoliennes vis-à-vis de l'utilisation rationnelle de l'énergie est donc positif.

4.1.6. Déchets et rejets

4.1.6.1. Enjeux

Réduire la production de déchets.
Récupération, recyclage ou valorisation des déchets.

4.1.6.2. Effet direct et permanent positif : une production d'énergie propre

La production d'électricité par les éoliennes ne génère aucun rejet ni aucun déchet.

4.1.6.3. Effet direct et temporaire : des déchets de maintenance

Les éoliennes produisent un courant électrique propre, toutefois leur maintenance produit des déchets, notamment : huiles de vidange, graisses, filtres à huile, filtres à air, emballages, papier nettoyant...
En terme de quantité, les **principaux déchets produits sont les huiles de vidanges, les graisses et les liquides de refroidissement usagés**.

Cf. 2.3.6, «Type et quantité des résidus et émissions résultants du fonctionnement d'une éolienne», page 65

Le tableau ci-dessous précise les types et quantités de déchets produits sur l'ensemble des installations :

Code déchet	Produit usagé	Nature déchet	Quantité totale	Fréquence de collecte
12 01 12	Graisse	déchet industriel dangereux	54 kg	1 à 2 fois / an
13 01 11	Huile	déchet industriel dangereux	1 890 litres	selon analyses
13 02 05	Huile	déchet industriel dangereux	7 200 litres	*nc*
13 02 06	Huile	déchet industriel dangereux	2 400 litres	selon analyses
13 02 06	Huile	déchet industriel dangereux	nc	1 à 2 fois / an*
15 01	Emballages	déchets industriels banals	nc	*nc*
15 02 02	Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection	déchets industriels dangereux	nc	*nc*
15 02 03	Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection	déchets industriels banals	nc	*nc*
16 01 14	Liquide de refroidissement	déchet industriel dangereux	720 litres	Tous les ans

Tableau 57 : Principaux déchets de maintenance sur le parc pour des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW

nc : non connu

Les huiles du multiplicateur et du système hydraulique sont analysées tous les 6 mois. Elles sont généralement renouvelées tous les 4 à 5 ans.

A noter : un déchet est défini comme «dangereux» s'il présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I de l'article R541-8 du code de l'environnement.
Ces propriétés sont par exemple : explosif, inflammable, nocif, toxique, etc.

Les dangers des produits utilisés dans les installations éoliennes sont précisés dans la suite de l'étude.

Cf. 5.1, «Effets sur l'hygiène et la santé publique», page 315
Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

Les moyens de collecte des déchets et leur filière de traitement sont présentés dans la suite de l'étude.

Cf. 9.2.3, «Mesure n°3 - Prévention et gestion des déchets de l'exploitation», page 403

4.1.6.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.1.6.5. Effet indirect et temporaire : déchets en phase de chantier

C'est principalement durant la phase de chantier que des rejets et des déchets vont être générés.
Les types et quantités maximales de déchets générés sont environ :

Code déchet	Produit	Utilisation	Nature déchet	Quantité par éolienne	Quantité totale
17 02 03	Films plastiques	Protection et emballage	non dangereux	160 m²	960 m²
15 01 01	Cartons	Protection et emballage	non dangereux	50 m²	300 m²
17 02 03	Polystyrène	Protection et emballage	non dangereux	2 m²	12 m²
17 02 04	Autres emballages	Protection et emballage	dangereux	10 kg	60 kg
17 02 01	Bois	Transport et calage	non dangereux	15 kg	90 kg
15 02 02	Papiers nettoyants	Entretien	dangereux	50 m²	300 m²
nc	Déchets issus de produits d'entretien	Entretien	dangereux	10 kg	60 kg
17 04 11	Restes de câbles	Installation	non dangereux	10 kg	60 kg
17 04 11	Chutes de câbles	Installation	non dangereux	1 kg	6 kg

Tableau 58 : Principaux déchets générés lors du chantier
(Source : Nordex)

nc : non connu - dépend des produits utilisés, information non connue à ce stade du projet

La base de vie du chantier sera équipée de sanitaires transportables et aucune eau usée ne sera rejetée dans le milieu naturel.

Cf. § 9.4.3, «Mesure n°9 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage», page 413

4.1.6.6. Bilan global : un impact globalement positif

➪ **Les éoliennes produisent une électricité propre, sans générer de rejet ou de déchet** (autre que les déchets de maintenance).

Concernant les déchets produits lors du chantier et des opérations de maintenance, des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour réduire leur impact.

4.2. Effets sur le milieu humain

4.2.1. Effets sur la commodité du voisinage

4.2.1.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Préservation du cadre de vie des riverains.

Sensibilité du site

Le secteur est faiblement urbanisé. L'habitat est majoritairement groupé en noyau urbain, même si plusieurs habitations et fermes isolées sont dispersées sur le territoire..
Les éoliennes se situent à une distance supérieure à :

- **890 m en bordure du village de Walincourt-Selvigny,**
- **940 m en bordure du village de Ligny-en-Cambrésis,**
- **1 520 m en bordure du village d'Esnes,**
- **1 150 m en bordure du village de Caullery,**
- **650 m en bordure du village d'Haucourt-en-Cambrésis,**
- **980 m de l'habitation isolée, à l'Ouest du Poste du Périzet à Caullery.**
- **1 340 m du hameau situé sur la D15, entre Haucourt-en-Cambrésis et Esnes**

➪ **Le site est donc considéré comme moyennement sensible concernant la population riveraine.**

4.2.1.2. Effets directs et permanents

4.2.1.2.1. Modification de l'environnement sonore

L'impact sonore fait l'objet d'une expertise par la société spécialisée Acapella, et est traité en détail dans la suite de la présente étude.

Cf. 5.3, «Effets du bruit», page 316

4.2.1.2.2. Vibrations

De par la distance d'éloignement importante entre les installations et les habitations, **aucune vibration en provenance des éoliennes n'est susceptible d'affecter les riverains**.

4.2.1.2.3. Odeur

L'exploitation de l'énergie éolienne ne génère aucun rejet gazeux, liquide ou solide.
Les éoliennes n'émettent donc aucune odeur.

4.2.1.2.4. Le balisage lumineux

Le balisage aéronautique est imposé réglementairement. Ainsi l'arrêté du 23 avril 2018, relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne mentionne :
De jour : "*Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).*
De nuit : " *Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).*

L'arrêté prévoit également un balisage supplémentaire pour les éoliennes de grande hauteur :
«*Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, le balisage par feux moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles basse intensité de type B (rouges fixes 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit.Un ou plusieurs niveaux intermédiaires sont requis en fonction de la hauteur totale de l'éolienne conformément au tableau*

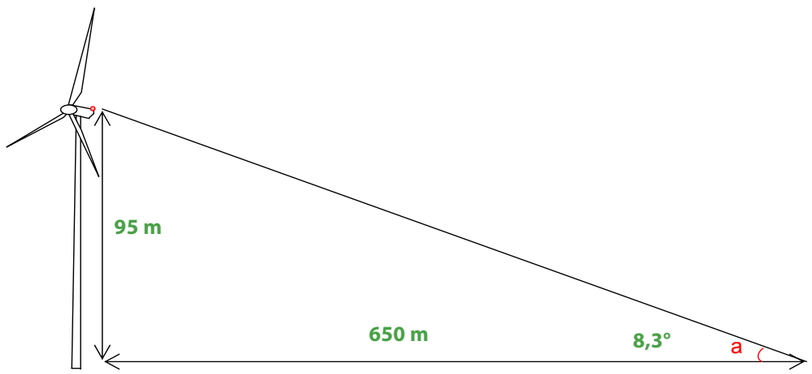


Figure 46 : Perception du balisage lumineux

ci-après. Un nombre suffisant de feux est installé à chaque niveau de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).»

Hauteur totale de l'éolienne	Nombre de niveaux	Hauteurs d'installation des feux basse intensité de type B
150 à 200 m	1	45 m
200 à 250 m	2	45 et 90 m
250 à 300 m	3	45, 90 et 135 m
[150 + ((n-1) x 50 m)] à [150 + (n x 50 m)]	*n*	*tous les 45 m jusqu'à n x 45 m*

Tableau 59 : Nombre et emplacement des feux d'obstacles basse intensité sur les éoliennes de grande hauteur, prévus par l'arrêté du 23 avril 2018

Les éoliennes du projet du Bois de St-Aubert étant d'une hauteur totale de 150 m, il n'est pas nécessaire de prévoir de balisage supplémentaire par feux basse intensité au niveau du mât. Le balisage diurne et nocturne par feux d'obstacles moyenne intensité est suffisant, conformément à la réglementation.

L'instauration du balisage par feux à éclats constitue un progrès paysager, il présente en effet moins d'impact visuel que la peinture rouge en bout de pales.

De par leur fonction, les flash lumineux signalent au loin l'emplacement des éoliennes, et les rendent donc plus visibles pour le voisinage, et depuis les axes routiers.

Si **la gêne de jour s'avère négligeable**, les flash nocturnes - bien que moins intenses (seulement 2 000 candelas de nuit, contre 20 000 de jour) et de couleur rouge moins voyante - s'ajoutent à la **pollution lumineuse** des villes et campagnes. Cette gêne touche surtout les **astronomes amateurs**.

La société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s s'engage à utiliser la nouvelle génération de **balise lumineuse à LED, minimisant les impact vers le sol**. ***Cf. ANNEXE n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»***

Par ailleurs, la réglementation sur le balisage des obstacles à la navigation aérienne, définie par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), prévoit la possibilité de **régler la fréquence du signal des feux à éclats**. En effet, concernant les feux à éclats moyenne intensité de type A (balisage blanc diurne sur les éoliennes), et de type B (balisage rouge nocturne sur les éoliennes), le signal peut être réglé **entre 20 et 60 flashs par minute**, la réduction du signal permettant de réduire la pollution lumineuse.

En l'absence de contre-indications de la part des services de l'Etat, la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s privilégiera une fréquence des signaux lumineux à 20 flashs par minute, afin de minimiser la pollution lumineuse.

Cependant en raison de l'éloignement, des masques bâti et végétaux, **aucun impact n'est à redouter sur l'habitat.**

Cf.9.4.3, «Mesure n°9 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage», page 413

Estimation de l'éclairement engendré par le balisage lumineux des éoliennes

Quelques notions de photométrie : le candela (cd) exprime l'**intensité lumineuse**, et le lux (lx) mesure de l'**éclairement**. La formule théorique suivante calcule l'éclairement issu d'une source lumineuse :

Eclairement (lx) = (Intensité lumineuse (cd) / distance² (m)) x cos a
avec a : angle de réception ***Cf. Figure 45***

Par temps clair, l'éclairement intermittent dû au balisage lumineux des éoliennes au niveau des premières habitations (distance de 650 m minimum) est de :

- **Eclairement (jour)** = (20 000 / 650²) x cos 8,3° = **0,047 lx**
- **Eclairement (nuit)** = (2 000 / 650²) x cos 8,3° = **0,005 lx**

Situation	Eclairement
Pleine lune	0,5 lx
Lumière d'une bougie	10 lx
Rue de nuit, bien éclairée	20 à 70 lx
Appartement - lumière artificielle	100 lx
Cinéma, télévision	2 000 lx
Ciel couvert	25 000 à 30 000 lx
Plein soleil	50 000 à 100 000 lx

Tableau 60 : Valeurs repères d'éclairement

Cet effet peut donc être qualifié de négligeable, car inférieur à l'ambiance lumineuse de jour, comme de nuit.

4.2.1.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

4.2.1.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.2.1.5. Effet indirect et temporaire : perturbations lors du chantier

La circulation des camions de transport, l'activité des engins de chantier, génèrent du bruit, des vibrations et des émissions de poussières.

Les premières habitations se situent à plus de 650 m. Cette distance importante permet de réduire fortement les nuisances temporaires des travaux pour les riverains.

Cf.9.4.2, «Mesure n°8 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain», page 412
Cf. 5.3.5, «Effet indirect et temporaire : bruit du chantier», page 324

4.2.1.6. Bilan : importance des impacts

Les impacts sonores font l'objet d'une expertise par un bureau d'études spécialisé.
Ils ne sont pas traités dans ce chapitre, même s'ils influent évidemment sur la commodité du voisinage mais sont analysés en détail dans la partie «5. Les effets du projet sur la santé».

Le **balisage lumineux**, imposé réglementairement, a un impact négligeable sur le cadre de vie en journée. Cependant les flash nocturnes - bien que moins intenses et de couleur rouge moins voyante - s'ajoutent à la **pollution lumineuse** des villes et campagnes. Néanmoins en raison de l'éloignement, des masques bâti et végétaux, **aucun impact n'est à redouter sur l'habitat.**

Aucune odeur et aucune vibration ne sont susceptibles d'affecter les riverains.

Sur le site étudié, l'importance des impacts sur la commodité du voisinage peut donc être considérée comme faible.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour prévenir et réduire les impacts mis en évidence.

4.2.2. Effets sur le trafic

4.2.2.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Sécuriser le trajet des convois transportant les éléments des aérogénérateurs et des engins de chantier.
Informer les riverains.

Sensibilité du site

Le site d'implantation est traversé par la départementale RD 118, faiblement fréquentée (moins de 400 véhicules par jour), ainsi que par plusieurs chemins communaux et d'exploitation.

Le site est donc considéré comme faiblement sensible concernant la circulation routière.

4.2.2.2. Effet direct et permanent positif : aucune influence sur le trafic

L'exploitation d'un parc éolien est pilotée à distance.
Ainsi, il n'y a pas de personnel sur place, donc pas de déplacement journalier.
Les seuls déplacements véhiculés nécessaires à l'exploitation du site concernent la maintenance.

Les opérations de maintenance préventive et les visites de contrôle représentent 3 à 8 déplacements annuels en moyenne.

Il n'y a donc aucune perturbation ou nouvelle affluence à prévoir sur le trafic routier.

4.2.2.3. Effet direct et temporaire : en cas d'imprévus

En cas de panne, une équipe de maintenance est dépêchée sur place.
Les opérations de maintenance corrective ou curative sont difficilement quantifiables, elles restent cependant ponctuelles.

Les constructeurs garantissent un taux de disponibilité des éoliennes généralement de l'ordre de 95 %.
Les machines sont donc, en moyenne, «indisponibles» 18 jours dans l'année.
En prenant comme hypothèse - la plus pénalisante - que chaque indisponibilité nécessite une intervention, 18 déplacements non planifiés auraient lieu dans l'année par éolienne.

Ces déplacements imprévus n'ont aucune influence sur le trafic routier.

En cas d'opérations techniques plus lourdes, par exemple si une pale a été endommagée par la foudre et doit être changée, le transport des nouveaux éléments et des engins nécessaires à la réparation (grues), pourra occasionner une perturbation du trafic.

4.2.2.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

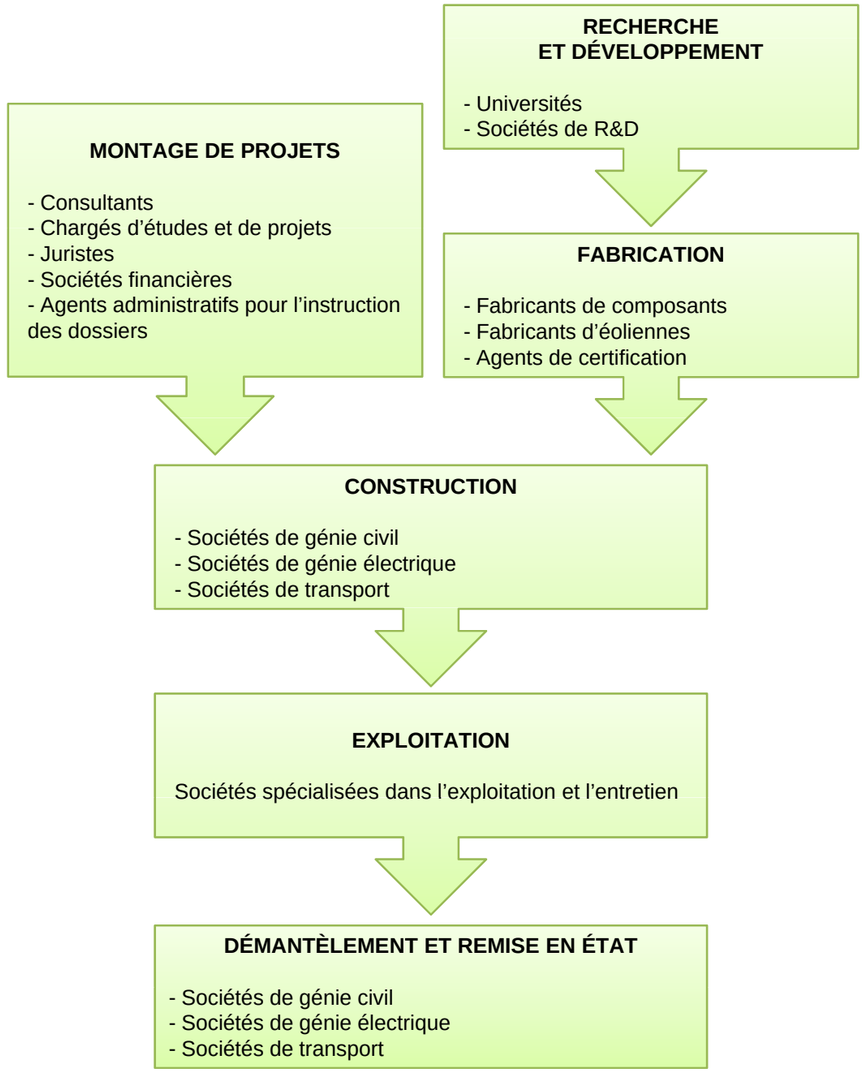


Figure 47 : Emplois directs et indirects dans la filière éolienne

4.2.2.5. Effet indirect et temporaire : perturbation de la circulation lors du chantier

Les convois exceptionnels transportant les différentes pièces des éoliennes arriveront par les routes départementales desservant le site.
La **circulation sera ralentie** lors de l'acheminement des convois.
Les chemins d'exploitation parcourant le site seront renforcés si besoin, et des aménagements seront à réaliser afin de respecter le rayon de courbure de 35 m nécessaire aux convois dans les virages.

Une **étude de transport spécifique**, visant à déterminer précisément l'itinéraire et les effets sur les axes empruntés, sera réalisée par le fournisseur d'éoliennes et un transporteur.
Les modifications et les dérangements liés à la phase de transport sont **temporaires**.

Cf. 9.4.2, «Mesure n°8 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain», page 412

4.2.2.6. Bilan : importance des impacts

Sur le site étudié, l'importance des impacts potentiels sur le trafic peut être ponctuellement importante (phase de chantier), mais reste négligeable en phase d'exploitation du parc.

4.2.3. Effets sur les activités locales et les usages du site

4.2.3.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Compatibilité avec les usages du site.

Sensibilité du site

L'usage du site est essentiellement agricole.

Le site est donc considéré comme faiblement sensible concernant les activités locales et les usages du site.

4.2.3.2. Effet direct et permanent : perte de surfaces agricoles

Les surfaces agricoles sont supprimées sur l'emprise du parc (aires de grutage et chemins d'accès).
La perte de terres agricoles fait l'objet de conventions avec les exploitants et d'indemnisations en leur faveur.

4.2.3.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

4.2.3.4. Effet indirect et permanent : modification possible de la fréquentation

Le fonctionnement du site peut être perturbé avec, soit une surfréquentation (accès facilité), soit au contraire un abandon du site par ses usagers (chasseurs, randonneurs...).

4.2.3.5. Effets indirects et temporaires : perturbations dues au chantier

Durant les travaux, les activités usuelles du site (**agriculture et chasse**) seront temporairement perturbées.
La **perte de culture** des sols agricoles ayant servi d'aires de chantier temporaires fait l'objet de conventions avec les exploitants. Les barèmes des chambres d'agriculture permettent d'estimer les indemnisations. Ces sols pourraient être tassés du fait de la circulation des engins de chantier, des conditions météorologiques et de leur nature (limoneuse, argileuse etc.).

4.2.3.6. Bilan : importance des impacts

L'importance des impacts sur les activités locales et les usages du site peut être considérée comme faible.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour accompagner et compenser les impacts mis en évidence.

4.2.4. Effets socio-économiques

4.2.4.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Dynamisme des économies locale et nationale.
Développement durable.

Sensibilité du site

Le site étudié se trouve dans le bassin d'emplois de Cambrai.
Les entreprises présentes sur les communes de l'aire d'étude proche sont de petites et moyennes tailles. Seules les communes de Ligny-en-Cambrésis et de Walincourt-Selvigny disposent d'établissements employant plus de 10 salariés Le taux de chômage est globalement proche des moyennes nationale et départementale.

Le site est donc considéré comme moyennement sensible concernant les aspects socio-économiques.

4.2.4.2. Effets directs et permanents positifs

4.2.4.2.1. Création d'emplois et développement économique de la filière éolienne

La filière éolienne est une activité économique qui **crée directement et indirectement du travail** et fait appel à une **grande diversité de métiers**.

Cf. Figure 46

Une étude réalisée par l'EWEA (Association Européenne de l'Energie Eolienne), «Wind at Work – énergie éolienne et création d'emplois en Europe», a été publiée le 20 janvier 2008.
Ainsi **en 2007, le secteur éolien employait 154 000 personnes en Europe**, dont 108 600 emplois directs : 37% par les fabricants d'éoliennes, 22 % par les fabricants de composants, 16% par les développeurs de projets et 11% pour les opérations d'installation et de maintenance.
Les trois pays «pionniers» (Danemark, Allemagne et Espagne) concentrent 75 % de ces emplois, mais la France, le Royaume-Uni et l'Italie commencent à rattraper leur retard.
L'industrie éolienne dispose d'un très grand potentiel en terme d'emplois : selon le rapport de l'EWEA, **le nombre d'employés dans l'éolien devrait plus que doubler d'ici à 2020** en passant à 325 000.

De nombreux fabricants français sont déjà reconnus sur le plan international, surtout dans les secteurs des composants des aérogénérateurs, comme la génératrice, les transformateurs, les couronnes utilisées pour la rotation du rotor ou l'orientation des pales et de la nacelle.
En 2009, la filière éolienne française emploie plus de 10 500 personnes, selon l'étude de l'ADEME publiée en octobre 2009.
En 2020, avec un parc éolien installé de 25 000 MW, conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement, les prévisions du Syndicat des Energies Renouvelables et de France Energie Eolienne (SER-FEE) estiment que 60 000 personnes travailleront dans ce secteur en France.

La construction des machines est actuellement effectuée à l'étranger, mais l'extension du marché éolien français pourrait cependant pousser les constructeurs danois, allemands ou espagnols, à délocaliser la production de certaines pièces en France. Des éléments spécifiques des aérogénérateurs, notamment électroniques, sont déjà fabriqués sur le sol français. Plusieurs usines de fabrication de mâts se sont aussi implantées récemment en France.

Le **rapport «Filières industrielles stratégiques de l'économie verte» de mars 2010**, publié par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, reprend les chiffres sur l'emploi mentionnés précédemment (étude EWEA de 2008 et rapport ADEME d'octobre 2009) et identifie des objectifs et des actions prioritaires pour le développement de la filière éolienne en France. Ainsi, les trois principaux objectifs pour constituer une filière éolienne française concurrentielle sont :

- **Prise de position sur les segments de niche** : éolien offshore, turbine de très grande puissance (5 à 10 MW), et micro-éolien
- **Maintenir les positions fortes des acteurs français** sur les composants de la chaîne de valeur où la France est déjà leader
- **Améliorer significativement l'acceptabilité** sociale des éoliennes et **établir une réglementation claire et stable** pour l'installation des éoliennes

Le développement de la filière éolienne a un **effet bénéfique sur l'économie et sur l'emploi**, aux niveaux national et local.

4.2.4.2.2. Taxes et retombées financières locales

Les parcs éoliens sont soumis aux taxes suivantes en faveur des collectivités :

- la **Contribution Economique Territoriale (CET)**, qui est composée de la **Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)**, de la **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)** et de l'**Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) ;**
- la **Taxe Foncière sur le Bati (TBF)**, dont le taux est fixé localement ;
- la **Taxe d'Aménagement (TA)**, dont le taux est fixé localement.

La présence d'éoliennes crée également des retombées économiques favorables pour les acteurs locaux. Des **loyers** et **indemnités** sont en effet versés par la société d'exploitation aux propriétaires fonciers et aux exploitants agricoles concernés par les installations.

L'implantation des éoliennes a donc un **impact positif** sur l'économie locale.

Zoom sur la Contribution Economique Territoriale, remplaçant la taxe professionnelle

La loi n°2010-1657 du 29 décembre 2010 de finances pour 2011 entérine la profonde réforme des recettes et taxes locales, notamment de la taxe professionnelle remplacée par la **Contribution Economique Territoriale (CET)**, destinée aux collectivités locales, départementale et régionale.

La Contribution Economique Territoriale d'un parc éolien se décompose en 3 taxes :

- La **Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)**,

Cette taxe est perçue par la commune ou, s'il existe, par l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI), c'est-à-dire une métropole, une communauté urbaine, une communauté d'agglomération ou une communauté de communes.
Elle est établie sur la valeur locative des biens passibles d'une taxe foncière (avec un abattement de 30% pour les installations industrielles). A cette valeur s'applique le taux de la CFE qui est voté par la commune ou le conseil de l'établissement public de coopération intercommunale.

Des frais de gestion additionnels à la CFE sont prélevés par l'État. Ces frais de gestion correspondent à 3 % de la CFE brute.

Cf. articles 1379 , 1379-0bis, 1467 et 1609 quinquies C du Code Général des Impôts

Exemple :
La valeur locative est d'environ 24 000 euros HT pour une éolienne de 2 MW.
Pour un taux de CFE supposé à 11,4%, CFE = 24 000 x 70% (abattement de 30%) x 11,4% = 1 915 euros/éolienne
Soit une CFE totale de 11 491 euros pour un parc de 6 éoliennes.
Frais de gestion = 3 % x CFE= 3 % x 11 491 = 345 euros reversés à l'État.

- La **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)**

Cette cotisation est répartie comme suit :

- 26,5 % pour la commune ou, s'il existe, l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI)
- 48,5 % pour le département
- 25 % pour la région

Cf. articles 1379 , 1379-0bis, 1586, 1599 bis et 1609 quinquies C du Code Général des Impôts

Cette cotisation est établie sur la valeur ajoutée des entreprises (ou 80 % de leur chiffre d'affaire).
Le taux applicable en fonction du chiffre d'affaires (CA) est défini selon le barème suivant :

- Pour un CA inférieur à 500 000 €, le taux est nul (dégrèvement à la charge de l'Etat)
- Pour un CA entre 500 000 € et 3 000 000 €, taux = 0,5% x (CA – 500 000) / 2 500 000
- Pour un CA entre 3 000 000 € et 10 000 000 €, taux = 0,5% + 0,9% x (CA – 3 000 000) / 7 000 000
- Pour un CA entre 10 000 000 € et 50 000 000 €, taux = 1,4% + 0,1% x (CA – 10 000 000) / 40 000 000
- Pour les entreprises dont le CA est supérieur à 50 000 000 €, le taux est de 1,5%.

Cf. articles 1586 ter à nonies du Code Général des Impôts

A cela, s'ajoutent également une taxe additionnelle pour frais due à la Chambre de Commerce et d'Industrie ainsi que des frais de gestion prélevés par l'État :

- une taxe additionnelle assise sur le montant de la CVAE après dégrèvement est prélevée en même temps que la CVAE. Le taux de cette taxe est fixée à 1,73 % en 2019.
-l'État prélève des frais de gestion sur les relevés d'acompte et le solde de la CVAE car il assure l'établissement et le recouvrement de la CVAE et la taxe additionnelle. Ces frais de gestion s'élève à 1 % du montant total de la CVAE et de la taxe additionnelle.

Cf. articles 9 de la loi n°2010-853 du 23 juillet 2010 relative aux réseaux consulaires, au commerce, à l'artisanat et aux services

Exemple :
Le chiffre d'affaires annuel d'un parc de 6 éoliennes de 2 MW est estimé à environ 2 890 000 euros/an
Plafonnement de la valeur ajoutée à 80% du CA = 2 890 000 x 80% = 2 312 000 euros
Calcul du taux applicable = 0,5% x (2 890 000 – 500 000) / 2 500 000 = 0,478 %
CVAE pour un parc de 6 éoliennes = 0,478 % x 2 312 000 = 11 051 euros
Soit 2 929 euros pour la commune (ou l'EPCI), 5 360 euros pour le département et 2 763 euros pour la région.
Taxe additionnelle = CVAE x 1,73 % = 192 euros reversés à la Chambre de Commerce et d'Industrie
Frais de gestion = 1 % x (CVAE + Taxe additionnelle) = 113 euros reversés à l'État

- L'**Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER)**

En 2019, elle est de 7 570 euros/MW éolien installé (et non produit), et est répartie de la manière suivante :

- Commune isolée : 20 % pour la commune et 80 % pour le département
- EPCI à fiscalité additionnelle : 20 % pour la commune, 50 % pour l'EPCI et 30 % pour le département
- EPCI à fiscalité professionnelle unique : 70 % pour l'EPCI et 30 % pour le département

Cf. articles 1379 ,1519 D et 1586 du Code Général des Impôts

Exemple :
Pour une éolienne de 2 MW, ce sont 15 140 euros/an qui seront donc versés.
Soit 90 840 euros pour un parc de 6 éoliennes, dont : (au minimum) 18 168 euros pour la commune, 45 420 euros pour la communauté de communes et 27 252 euros pour le département.

A noter : toutes les estimations présentées en exemples n'ont qu'une valeur indicative.

Compensation attribuée aux communes

L'**établissement public de coopération intercommunale verse une attribution de compensation aux communes** dont tout ou partie du territoire est concerné par une Zone de Développement Eolien (ZDE), ou en l'absence de ZDE, aux communes d'implantation des éoliennes et aux communes limitrophes membres dudit établissement public.
Cette attribution ne peut être supérieure au produit de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER).

Cf. articles1609 quinquies C du Code Général des Impôts

Zoom sur la Taxe d'Aménagement (TA)

Cette taxe est créée par la loi n°2010-1658 du 29 décembre 2010 en vue de financer les actions et opérations contribuant à la réalisation des objectifs des schémas de cohérence territoriale (SCOT), perçue par les communes ou EPCI, les départements et la région d'Ile-de-France. Elle succède, dans le cadre d'une importante réforme de la fiscalité d'urbanisme, à la taxe locale d'équipement, et remplace une dizaine d'anciennes taxes et participations qui étaient associées aux permis et déclarations préalables.

La taxe est applicable notamment à toutes les opérations nécessitant une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, déclaration préalable).

La part communale ou intercommunale de la taxe d'aménagement est instituée :
- de plein droit dans les communes dotées d'un PLU ou d'un POS, sauf renonciation ;
- par délibération du conseil municipal dans les autres communes ;
- de plein droit dans les communautés urbaines, sauf renonciation ;
- par délibération dans les autres EPCI compétents en matière de PLU en lieu et place des communes qu'ils regroupent et avec leur accord.
- la part départementale de la taxe d'aménagement est instituée par délibération du conseil général en vue de financer, d'une part, la politique de protection des espaces naturels sensibles et, d'autre part, les dépenses des conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement.

Le taux de la taxe d'aménagement est voté par la collectivité locale pour la part qui la concerne.
Le taux de la part communale se situe entre 1 % et 5 %, porté jusqu'à 20 % dans certains secteurs (travaux substantiels de voirie ou de réseaux, par exemple). Le taux peut varier selon les secteurs du territoire de la commune.
Le taux de la part départementale est unique et ne peut pas dépasser 2,5 %.

Le montant de la taxe est calculé selon la formule : Surface taxable x Valeur forfaitaire x Taux

Les **valeurs forfaitaires** sont actualisées chaque année en fonction de l'indice du coût de la construction (ICC). Ainsi, en 2019, la valeur au m² atteint 753 € pour les régions hors Ile-de-France.

Pour certaines installations et aménagement, le mode de calcul de la valeur forfaitaire est différent, par exemple, **pour les éoliennes, la valeur forfaitaire atteint 3 000 € par éolienne** de plus de 12 m de haut.

Cf. articles L.331-1 et suivants du Code de l'urbanisme

Exemple :
Cas d'une implantation dans une commune disposant d'un PLU, dont le conseil municipal a voté un taux de 2,5 %, dans un département où le conseil général a voté un taux de 2 %.
Pour une éolienne de plus de 12 m de hauteur, ce sont 3 000 euros/an qui seront donc versés.
Soit 18 000 euros pour un parc de 6 éoliennes, dont : 450 euros pour la commune et 360 euros pour le département, soit une taxe d'aménagement globale de 810 euros.

4.2.4.3. Effet direct et temporaire : sollicitation des entreprises locales

Ponctuellement, il sera fait appel aux entreprises locales, par exemple pour entretenir les abords des chemins d'accès et des aires de grutage.

De même, les commerces locaux pourront bénéficier du passage des équipes de maintenance.

4.2.4.4. Effet indirect et permanent : création d'emplois indirects

La filière éolienne est une activité économique qui **crée directement et indirectement du travail** et fait appel à une **grande diversité de métiers**.

Cf. Figure 46

Les emplois créés indirectement sont par exemple : dans les bureaux d'études (paysagistes, acousticiens, écologues, géomètres etc.), dans la filière du bâtiment, dans l'administration pour l'instruction des dossiers et l'inspection des parcs, etc.

Le développement de la filière éolienne a un **effet bénéfique sur l'économie et sur l'emploi**, aux niveaux national et local.

4.2.4.5. Effet indirect et temporaire : sollicitation des entreprises locales lors du chantier

Les entreprises locales pourront éventuellement être mises à contribution lors de la phase chantier.

Les commerces locaux, de restauration et d'hébergement, bénéficieront de la fréquentation des ouvriers du chantier.

4.2.4.6. Bilan : des impacts positifs sur les économies locale et nationale

Les impacts socio-économiques du projet sont essentiellement positifs :

- **des retombées financières pour les collectivités territoriales,**
- **la création d'une dynamique locale de développement durable,**
- **la création d'emplois directs et indirects.**

A l'échelle nationale, ce projet contribue :

- **au développement de la filière éolienne,**
- **à la diversité de la production d'électricité française,**
- **à la réduction du taux de dépendance énergétique de la France.**

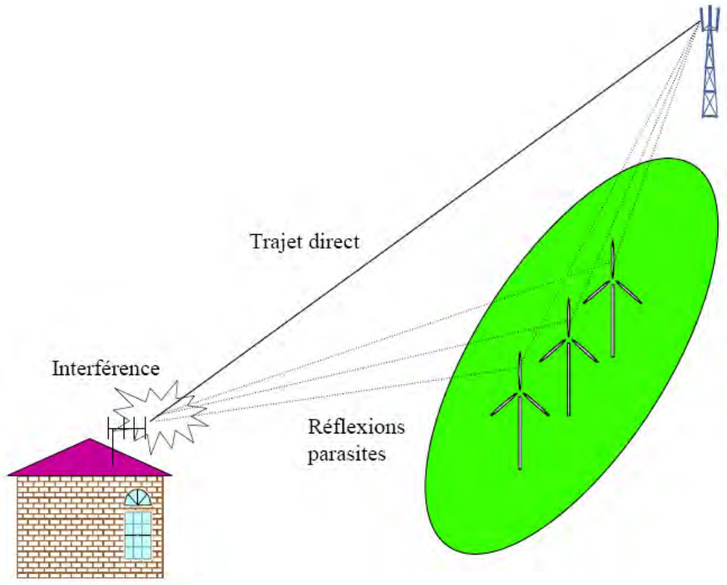


Figure 48 : Phénomène de perturbations de la réception télévisuelle par un parc éolien

4.2.5. Impacts techniques

4.2.5.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Respect des contraintes techniques.

Sensibilité du site

Dans le périmètre d'étude proche, les infrastructures et ouvrages présents sont les suivants :

- les routes départementales RD 15, RD 16, RD 118, RD 960, RD 98
- une ligne haute tension de 225 kV
- 3 lignes haute tension de 63 kV
- le poste électrique associé de Caullery
- le gazoduc «Caudry - Villers-Outreaux DN 80»

➡ **Le site est donc considéré comme fortement sensible concernant les contraintes techniques.**

4.2.5.2. Effets directs et permanents

4.2.5.2.1. Sécurité aéronautique et balisage des éoliennes

Contraintes aéronautiques

Le parc du Bois de St-Aubert, qui est situé à plus de 55 km de l'aéroport de Lille-Lesquin, se trouve néanmoins dans la zone grevée par ses servitudes aéronautiques : un seuil d'altitude de 304 m NGF est imposé.
La hauteur des éoliennes choisie permet de respecter ce plafond.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Hauteur éolienne	150 m	150 m	150 m	150 m	150 m	150 m
Altitude du terrain[1]	117 m	119 m	121 m	124 m	112 m	103 m
Total	267 m	269 m	271 m	274 m	262 m	253 m

Tableau 61 : Altitudes des éoliennes

[1] *données cartoexploreur en m NGF, basées sur les cartes IGN 1/25000*

Pour rappel, la société Les Vents du Sud Cambrésis dispose d'un accord écrit de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) du Nord - Pas-de-Calais, daté du 9 Octobre 2014.

Balisage

Les éoliennes sont soumises aux règles de sécurité aéronautique *(arrêté du 23 avril 2018, relatif au balisage des éoliennes en dehors des zones grevées de servitudes)* :

- **couleur blanche** uniforme du mât et des pales,
- balisage lumineux **visible tous azimuts** (sur 360°) et éclats des feux **synchronisés** du parc éolien
- **balisage de jour** : feu moyenne intensité (20 000 cd) à éclats blancs installé sur la nacelle,
- **balisage de nuit** : feu moyenne intensité (2 000 cd) à éclats rouges installé sur la nacelle,

Conformément à la réglementation, le balisage des éoliennes du parc du Bois de St-Aubert sera assuré par des feux synchronisés à éclat blanc de jour et rouge la nuit.

Cf. ANNEXE n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»

4.2.5.2.2. Impacts sur les radiotélécommunications

Les éoliennes, de par leurs dimensions et les matériaux utilisés, peuvent occasionner une gêne sur les radiotransmissions.

Perturbation de la réception de la télévision

Selon un rapport de 2002 de l'Agence National des Fréquences intitulé «Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes», les **éoliennes peuvent provoquer des perturbations pour la réception des ondes de la télévision au niveau des habitations environnantes**.

Les éoliennes n'émettent pas directement d'ondes mais les pales et le mât risquent de réfléchir ou de diffracter les transmissions télévisuelles, et créer ainsi des ondes réfléchies ou diffractées. Ce phénomène parasite peut brouiller la réception de la télévision.

Pour un projet éolien, il est **particulièrement difficile d'anticiper ce phénomène**.

Les **éoliennes du projet éolien du Bois de St-Aubert ne se situent pas dans une zone de servitude de protection** des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles, ou de protection des centres de réceptions radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques.

Cf. Figure 47
Cf. 9.5.2, «Mesure n° 13 - En cas de perturbation de la réception télévisuelle», page 419

Communications par téléphone cellulaire

Ce mode de communication est prévu pour fonctionner en présence d'obstacles.

La présence des éoliennes, ponctuelle, n'est donc pas une entrave pour ce type de transmission.

Faisceaux hertziens

Un **parc éolien peut faire écran aux transmissions par faisceaux hertziens**, et par conséquent les brouiller ou les interrompre.
Ce type de transmission fait l'objet de **servitude** : les ouvrages ou constructions sont interdits ou réglementés sur plusieurs dizaines de mètres de distance autour du faisceau.

Après consultation de la base de données de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR), il n'y a pas de faisceau hertzien signalé sur le site d'implantation.

Cf. 9.2.1, «Mesure n°1 - Réalisation d'un projet de moindre impact», page 401

4.2.5.2.3. Incidence sur le fonctionnement des radars

Les éoliennes sont susceptibles de créer des **interférences** et donc de perturber le fonctionnement des radars, civils ou militaires.

Afin que les installations éoliennes soient **implantées de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation** utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens, l'arrêté du 26 août 2011 définit deux procédures radars :

- **Radars civils (météorologiques, de l'aviation civile, portuaires)** : les éoliennes respectent des **distances d'éloignement définies** ou l'exploitant dispose d'un accord écrit des autorités compétentes relatif à l'implantation des éoliennes
- **Radars militaires** : **accord écrit** de la zone aérienne de défense compétente **relatif à la configuration du parc**

Les distances réglementaires à respecter vis-à-vis des radars civils et militaires ont été précisées plus en amont dans cette étude d'impact.

Cf. «3.3.5.2. Contraintes radars», page 99

Pour rappel, dans un rayon de 30 km autour du site d'implantation, se trouvent :

- la **balise de radionavigation de l'aviation civile «Cambrai Epinoy 1»**, de type VOR-TAC, implantée à 20 km de l'éolienne la plus proche. **Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe donc en dehors des 15 km de servitude associée aux balises VOR.**

Les éoliennes du projet du Bois de St-Aubert se situent en dehors des distances minimales d'éloignement des radars civils.

- le **radar militaire de Cambrai-Epinoy** (59), situé à 18,8 km de l'éolienne la plus proche.

A noter : la base militaire de Cambrai Epinoy a fermé en juin 2012, le radar est démonté . Il n'y a donc plus d'activité aérienne sur site.

Ainsi, le radar militaire en activité le plus proche du projet éolien du Bois de St-Aubert est le radar de Lucheux, dans la Somme, situé à plus de 64 km.

Pour rappel, l'avis écrit de la Zone aérienne de défense Nord a bien été sollicité, conformément à l'article 8 du décret n°2104-450 du 2 mai 2014, mais n'a pas été réceptionné à ce jour. Il sera transmis, dès réception à l'administration instruisant ce dossier.

Il est à noter que, selon le décret n°2014-450 du 2 mai 2014, le demandeur fournit ces pièces au moment du dépôt lorsqu'il les détient. En effet, ces avis écrits ne sont pas obligatoires le jour du dépôt du dossier de demande d'autorisation unique. Le représentant de l'Etat peut solliciter les accords mentionnés à l'article 8 si le dossier ne les comporte pas au moment du dépôt (cf. article 10 du décret).

Cf. annexe 7 «Ouvrages et servitudes»

4.2.5.2.4. Effet sur les infrastructures et ouvrages

La présence et le fonctionnement d'un parc éolien n'a **aucune incidence** sur les infrastructures, telles que les canalisations souterraines transportant du gaz ou des hydrocarbures, ou les lignes électriques aériennes.

4.2.5.3. Effet direct et temporaire : en cas d'accident sur une éolienne

Des **distances de sécurité** vis-à-vis des ouvrages et infrastructures sont préconisées par les services de l'Etat et les gestionnaires de réseaux pour prévenir leur détérioration et les conséquences associées, en cas d'accident sur les éoliennes (chute de pale, destruction de la machine etc...).

A noter : ces préconisations n'ont pas de valeur réglementaire.

Les distances d'éloignement des éoliennes projetées aux infrastructures et ouvrages sont :

infrastructures et ouvrages	distance minimum appliquée	distance d'éloignement minimum	éoliennes concernées
Ligne haute tension 225 kV	**210 m** *- préconisation du gestionnaire RTE : 1,4 x hauteur totale d'une éolienne -* *(minimum hauteur totale d'une éolienne + 50 m)*	215 m	E1
Ligne haute tension 63 kV	**200 m** *- préconisation du gestionnaire RTE : 1,2 x hauteur totale d'une éolienne -* *(minimum hauteur totale d'une éolienne + 50 m)*	401 m 426 m	E1 E6
Axe routier	**55 m** *- pour éviter le surplomb : rayon du rotor -*	65 m	E1
Gazoduc	**150 m** *- Hauteur totale d'une éolienne -*	188 m	E5

Tableau 62 : Distance minimum des éoliennes vis-à-vis des infrastructures et ouvrages

Les recommandations faites par les services de l'Etat et les gestionnaires de réseaux en matière de périmètre de sécurité vis-à-vis des ouvrages et infrastructures sont respectées.

Dans le cas du projet du Bois de St-Aubert, les éoliennes se situent **loin de tout ouvrage ou infrastructure**.

L'étude de dangers, jointe au dossier de demande d'autorisation, analyse plus précisément les probabilités et conséquences des incidents et accidents sur les installations éoliennes.

Cf. 9.2.1, «Mesure n°1 - Réalisation d'un projet de moindre impact», page 401
Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

4.2.5.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.2.5.5. Effet indirect et temporaire : détérioration lors du chantier

Les ouvrages et infrastructures peuvent être détériorés lors des opérations de chantiers (excavations, terrassement, levage des éléments) ou du déplacement des engins et des convois.

Avant chaque chantier, une demande d'intention de commencement de travaux est effectuée auprès des différents gestionnaires de réseaux. Ces derniers peuvent ainsi être associés aux travaux en cas de besoin. En particulier, un piquetage repérant les ouvrages souterrains sur le site est réalisé.

Les routes communales et les chemins d'exploitation sont remis en état à la fin du chantier.

4.2.5.6. Bilan : importance des impacts

⇨ Sur le site, l'importance des impacts «techniques» potentiels peut être considérée comme faible.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour prévenir et compenser les impacts mis en évidence.

4.3. Effets sur le milieu naturel

Expertise écologique d'O2 Environnement

A noter : un **lexique écologique** définissant les termes employés se trouve en fin du présent dossier.

Cf. , «Sigles et lexique», page 527

4.3.1. Considérations sur l'analyse des impacts

Conformément à l'article 110.1 du Code de l'environnement, l'analyse des impacts a été basée à la fois sur des données bibliographiques (ce qui est nécessaire pour recadrer dans un contexte plus large) ainsi que sur les nombreuses données locales issues de la présente expertise écologique.

Cette double approche est évidemment nécessaire et souhaitable mais reste du domaine théorique pour le moment. D'une part, la science écologique n'est pas une science dure : les mêmes causes ne produisent que rarement les mêmes effets en d'autres endroits (pas exactement les mêmes guildes, les mêmes espèces, pas le même contexte biogéographique, pas les mêmes habitats, pas les mêmes autres pressions anthropiques…).

D'autre part, les indications issues de la bibliographie sont lacunaires, dans bien des domaines, mais tout particulièrement dans l'appréciation des effets d'un projet éolien sur les communautés biologiques. D'après le Code de l'environnement, ce sont les services de l'État qui devraient être en mesure de produire des référentiels nationaux fiables en ce domaine mais les données sont absentes. Le peu de données existant en France sont partielles et le plus souvent inaccessibles (données réalisées par des entreprises et bureaux d'études privés ou par des associations ne voulant pas communiquer leurs résultats,…).

À ce titre, il faut la plupart du temps aller chercher des références bibliographiques hors du territoire français, donc dans des habitats et des domaines biogéographiques différents et avec des risques importants de généralisation hasardeuse.

Ce qui veut dire que les références bibliographiques ne sont que des indications générales qui permettent d'illustrer telle ou telle incidence, dans tel ou tel contexte et sur telle ou telle espèce. Il convient ensuite de pondérer et d'extrapoler la tendance probable au contexte régional et local.

C'est donc ce qui a été fait dans le cas de l'expertise écologique du projet éolien du Bois de St-Aubert, où en fonction de l'analyse des espèces présentes, une bioévaluation et une bio-interprétation ont permis d'identifier les espèces à fort enjeu patrimonial, le comportement et la distribution spatio-temporelle saisonnière de celles-ci ont ensuite été analysés, pour enfin, déboucher sur une analyse des impacts résiduels.

4.3.2. Méthode d'analyse des risques

Le chapitre sur l'analyse des effets sur le milieu naturel va définir les incidences attendues du projet éolien sur les communautés biologiques. Ce chapitre va définir pour les milieux naturels et leurs composantes biologiques les effets pressentis sur les espèces animales et végétales. Ce n'est que si un taxon présente à la fois un niveau de menace élevé et un risque important de perturbation ou de mortalité vis-à-vis des éoliennes qu'il représente un véritable enjeu de conservation par rapport au projet éolien (voir chapitre suivant sur les enjeux locaux de conservation).

Une espèce au statut de conservation défavorable, mais non menacée directement par les effets du projet, ne présente donc pas d'enjeu particulier dans le cadre de l'aménagement (en dehors des précautions d'usage et des consignes d'évitement et de protection éventuelles – balisage, respect des périodes sensibles, etc.).

À l'inverse, une espèce non menacée peut subir des effets considérables de la part du projet éolien. Les effets seraient, dans ce cas, probablement considérés comme non significatifs du fait du statut de conservation favorable de l'espèce considérée.

Par ailleurs, il ne faut pas confondre danger et risque d'impact.

Une analyse de risque se doit d'identifier tous les paramètres décrits dans l'équation générale suivante :

RISQUE = DANGER * VECTEUR * CIBLE

Il ne faut donc pas hâtivement conclure à un risque élevé pour un projet donné uniquement parce que telle ou telle espèce est présente dans le périmètre d'étude. On ne peut pas relier directement la notion de danger aux cibles que sont, ici, les espèces animales ou végétales.

En effet, si les éoliennes constituent bien une source de danger potentiel, il faut par ailleurs définir quelles sont les cibles (statut biologique, statut patrimonial, phénologie de présence, effectifs,…) et surtout quels sont les probabilités d'occurrence de ce risque en fonction des vecteurs qui vont exposer les cibles au danger potentiel (sensibilité intrinsèque, caractéristiques physiques, manoeuvrabilité aérienne, comportement, altitudes de vol, trajectoires, occupation spatio-temporelle,…).

Dans un projet éolien, l'analyse de risque ne peut donc pas se résumer à relier directement la présence des éoliennes (danger potentiel) aux cibles (espèces patrimoniales). Elle se doit d'identifier que les espèces menacées sont, ou non, des cibles potentielles et quels sont les vecteurs de transfert du risque sur ces espèces :

RISQUE éolien = DANGER éolien * VECTEUR éolien * CIBLE éolien

En conclusion, il faut, d'une part, toujours croiser les effets attendus du projet éolien avec le statut de menace et, d'autre part, bien mesurer les risques et ne pas lier dangers et espèces.

C'est ce qui permettra donc très logiquement de conclure à la fois à la présence d'espèces menacées présentant globalement des statuts de conservation défavorables et à la faisabilité du projet éolien au regard de la distribution spatiale locale, du comportement ou des niveaux de risques intrinsèques de ces espèces aux éoliennes.

4.3.3. Synthèse des enjeux biologiques et écologiques

4.3.3.1. Grille d'évaluation des enjeux biologiques et écologiques

La grille d'évaluation des enjeux écologiques suivante a été appliquée au projet de parc éolien du Bois de St-Aubert.

Niveau d'enjeux	Conséquences pour la maîtrise d'ouvrage du projet éolien	
Rédhibitoire	Contrainte ayant des conséquences sur la légalité de l'opération ou remettant en cause la faisabilité technique ou économique du projet	Remise en cause technique ou économique du projet
Très fort	Contrainte devant être considérée à la fois dans la conception du projet et nécessitant la recherche de solutions de compensations originales qui dépassent le cadre technique du projet	
Fort	Contrainte pouvant être partiellement intégrée dans le cadre du projet et nécessitant la mise en œuvre de solutions compensatoires "standards"	
Moyen	Contrainte pouvant être intégrée dans le cadre de la conception ou la réalisation du projet et nécessitant éventuellement des mesures compensatoires "standards"	Surcoût environnemental
Faible	Contrainte pouvant facilement être intégrée dans le cadre du projet	
Nul	Contrainte pouvant être écartée par des précautions simples (souvent obligatoires) prises dans le cadre du projet.	Sans effet sur le projet

Tableau 63 : Grille d'évaluation des enjeux biologiques et écologiques

4.3.3.2. Définition des enjeux biologiques et écologiques sur le projet

Sur la base de la grille d'évaluation précédente, les enjeux écologiques du parc éolien du Bois de St-Aubert peuvent être évalués et synthétisés de la manière suivante.

Paramètres	Niveau d'enjeux	Conséquences pour le projet
Contraintes liées aux zonages environnementaux		
Zonages de protection stricte	Nul	/
Autres zonages de protection légale	Nul	/
Zones d'inventaires	Faible	Intégrer les données et les contraintes écologiques liées à la présence proche de la ZNIEFF du bois du Gard, du bois d'Esnes et des bosquets à l'ouest de Walincourt
Zones de protection contractuelle ou foncière	Nul	/
Zonages de labellisation	Nul	/
Politiques et stratégies régionales d'aménagement	Nul	/
Sites à enjeux écologiques ou paysagers	Nul	/

Paramètres	Niveau d'enjeux	Conséquences pour le projet
Contraintes liées aux espèces & aux habitats		
Habitats naturels	Très faible	- Intégrer les habitats relictuels dans les plans de projet - Protéger les habitats sensibles pendant le chantier - Restaurer les milieux après le chantier
Flore	Faible à nul	- Intégrer les habitats relictuels dans les plans de projet - Restaurer les milieux après le chantier - Protéger les espèces sensibles pendant le chantier - Surveiller et empêcher la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE)
Invertébrés & Insectes	Nul	/
Amphibiens & Reptiles	Faible	- Restaurer les milieux après le chantier - Protéger les espèces sensibles pendant le chantier - Surveiller et empêcher la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE)
Oiseaux	Moyen	- Respecter les périodes de nidification pour le chantier - Opérer un suivi écologique - Restaurer le milieu après le chantier - Protéger les espèces sensibles pendant le chantier - Aménager des zones de chasse pour les Rapaces
Mammifères	Faible	- Protéger les espèces sensibles pendant le chantier - Restaurer les milieux après le chantier
Chiroptères	Faible	- Respecter les éléments écopaysagers - Restaurer le milieu après le chantier - Protéger les espèces sensibles pendant le chantier - Opérer un suivi écologique - Renforcer les connexions biologiques
Contraintes liées au fonctionnement écologique des écosystèmes		
Axes migratoires des Oiseaux	Faible	Le projet éolien n'est pas situé sur un axe migratoire majeur identifié à l'échelle régionale (Profil environnemental régional, 2000 ; SRCAE, 2012 ; SRCE, 2013).
Zones de connexion de la grande faune	Nul	Les zones sensibles pour la grande faune sont trop éloignées du projet pour constituer un enjeu
Connexions écologiques de la Trame verte et bleue : les noyaux de biodiversité (cœurs de nature)	Très faible	- Respecter les éléments écopaysagers - Restaurer le milieu après le chantier - Opérer un suivi écologique - Renforcer les connexions biologiques
Connexions écologiques de la Trame verte et bleue : les corridors biologiques	Très faible	- Respecter les éléments écopaysagers locaux - Restaurer les milieux après le chantier - Opérer un suivi écologique - Renforcer les connexions biologiques locales
Chiroptères	Faible	Le projet est situé en dehors des zones connues de concentration, de swarming et des sites souterrains de Chiroptères (Plan régional de restauration des Chiroptères, 2009 ; Plan national de restauration des Chiroptères, 2007)

Tableau 64 : Evaluation des enjeux biologiques et écologiques du projet

4.3.3.3. Définition des espèces à enjeux locaux de conservation

4.3.3.3.1. Critères pour la définition des enjeux locaux

L'enjeu local de conservation est la responsabilité déclinée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères biologiques, numériques, écologiques ou chorologiques sur une base scientifique, tels que :

- la présence de l'espèce considérée dans les aires d'étude emboîtées du projet ;
- la présence des habitats de l'espèce considérée dans les aires d'étude emboîtées du projet ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée ;
- etc.

Six classes d'enjeux locaux de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle et caractérisées par un gradient de couleurs.

Rédhibitoire	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul

Ainsi, ultérieurement dans cette expertise, les espèces ne seront analysées qu'en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation sont rappelés dans le chapitre suivant.

De ce fait, il est possible que cette analyse puisse conduire à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi (ce qui est rare).

Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible, voire un très faible, enjeu local de conservation pourraient également ne pas faire l'objet d'analyses détaillées (ce qui n'est pas rare compte tenu du fait que la protection des espèces d'Oiseaux notamment a été conçue vis-à-vis d'une destruction volontaire par chasse ou braconnage sans réellement tenir compte des enjeux nationaux de conservation).

4.3.3.3.2. Définition des enjeux locaux de conservation des Oiseaux

Les espèces qui présentent un statut local de conservation particulier sont reprises dans le tableau suivant.

Cf. Tableau 65

Colonne 1	Nom français
Colonne 2	**Nom scientifique**
Colonne 3	**Statut local de conservation**
TF	Très faible
F	Faible
MO	Modéré
EL	Elevé
ET	Très élevé
Colonne 4	**Statut biologique régional**
A	Espèce indigène
B	Espèce indigène mais non revue depuis 1950 à l'état sauvage
C1	Espèce introduite ou échappée acclimatée
C2	Espèce introduite ou échappée de passage
D1	Espèce dont l'origine naturelle est douteuse
D2	Espèce soumise à des lâchers
Colonne 5	**Présence et statut de l'espèce dans le site d'implantation**
N	Espèce nicheuse
n	Espèce nicheuse irrégulière
M	Espèce migratrice ou estivante

m	**Espèce migratrice ou estivante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels**
H	**Espèce hivernante**
h	**Espèce hivernante irrégulière ou faible adéquation des habitats naturels.**
Colonne 6	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude proche (1 km)**
	idem colonne 5
Colonne 7	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude intermédiaire (6 km)**
	idem colonne 5
Colonne 8	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude éloigné (17 km)**
	idem colonne 5
Colonne 9	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude très éloigné (50 km)**
	idem colonne 5
Colonne 10	**Rôle écologique de l'espèce dans les écosystèmes**
*	**Faible**
**	**Modéré**
***	**Important**
Colonne 11	**Menace à l'échelle mondiale**
RE	**Espèces disparues**
CR	**Espèces en danger critique**
EN	**Espèces en danger**
VU	**Espèces vulnérables**
NT	**Espèces quasi menacées**
LC	**Espèces de préoccupation mineure**
DD	**Espèces au statut de menace indéterminé**
NA	**Non applicable**
NE	**Non évaluée**
Colonne 12	**Menace à l'échelle nationale (nicheurs)**
	idem colonne 11
Colonne 13	**Menace à l'échelle nationale (hivernants)**
	idem colonne 11
Colonne 14	**Menace à l'échelle nationale (migrateurs)**
	idem colonne 11
Colonne 15	**Indice de rareté régionale (D'après TOMBAL, 1996 ; TOMBAL, 2000)**
E	**Espèce disparue**
EN	**Espèce En Danger**
VU	**Espèce Vulnérable**
D	**Espèce en déclin**
R	**Espèce Rare**
L	**Espèce localisée**
?	**Statut inconnu**
Colonne 16	**Espèce menacée en Europe (catégorie SPEC)**
Colonne 17	**Espèce menacée en Europe (statut menacé)**
Colonne 18	**Espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux**
Colonne 19	**Espèce inscrite aux annexes de la convention de Berne**
Colonne 20	**Espèce inscrite à l'annexe I de la convention de Bonn**

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*
				Présence						Statut de menace									
Nom français	***Nom scientifique***	**ELC**	**SB**	aires d'étude					**RE**	LR	LRN	LRH	LRM	LRR	EUROPE		Dir.	Conv	Conv
				SI	PP	PI	PE	PTE		World	2011	2011	2011	2000	SPEC	stat	Osx	Bern	Bonn
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	TF	AC			**m**	**NMH**	**NMH**	*	LC						S			
Cygne noir	*Cygnus atratus*	TF	C2D2			**m**	**MH**	**NMH**	*										
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus bewickii*	TF	A					**NMH**	*	LC		EN			3^{H}	L^{H}	I	II	II
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*	TF	A					**NMH**	*	LC		NA	NA		4^{H}	S	I	II	II
Oie des moissons	*Anser fabalis*	FA	A				**M**	**M**	*	LC		VU	NA			S			
Oie rieuse	*Anser albifrons*	FA	A			**M**	**M**	**M**	*	LC		NA				S		III	II
Oie cendrée	*Anser anser*	MO	AC	**m**	**m**	**m**	**MH**	**NMH**	*	LC	VU	LC	NA			S		III	II
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	TF	C1/2				**NMH**	**NMH**	*	LC	NA	NA		R					
Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiacus*	TF	C2D2				**M**	**NM**	*	LC	NA			R					
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea*	TF	C2D2				**MH**	**NMH**	*						3	V	I	II	II
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	TF	A			**m**	**NMH**	**NMH**	*					L		S			
Canard siffleur	*Anas penelope*	TF	A				**MH**	**MH**	*	LC	NA	LC	NA			S			
Canard chipeau	*Anas strepera*	TF	A				**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	LC	NA	R	3	V	II^{1}	III	II
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	TF	A	**m**	**m**	**m**	**NMH**	**NMH**	*	LC	VU	LC	NA	EN		S			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	TF	A	**nmh**	**nmh**	**nmh**	**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	LC				S			
Canard pilet	*Anas acuta*	TF	A				**NMH**	**NMH**	*	LC	NA	LC	NA	EN	3	V	II/1-III/2	III	II
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*	TF	A		**m**	**m**	**NM**	**NM**	*	LC	VU		NT	D	3	V	II^{1}	III	II
Canard souchet	*Anas clypeata*	TF	A			**m**	**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	LC	NA			S			
Nette rousse	*Netta rufina*	TF	A				**MH**	**MH**	*	LC	LC	LC	NA		3	D	II^{2}	III	II
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	TF	A				**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	LC	NA	L	4	S	II^{2}/III^{2}	III	II
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	TF	A				**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	NT		L		S			
Harle piette	*Mergus albellus*	TF	A					**MH**	*	LC		VU			3	V	I	II	II
Harle huppé	*Mergus serrator*	TF	A					**MH**	*	LC	NA	LC				S			
Harle bièvre	*Mergus merganser*	TF	A					**MH**	*	LC	NT	LC				S	II^{2}	III	II
Gélinotte des bois	*Bonasa bonasia*	FA	A					**N**	**	LC	VU					S	I/II^{2}	III	
Perdrix grise	*Perdix perdix*	MO	A	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**	LC	LC			D	3	V	III^{2}/III^{3}		
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	TF	A				**N(i)**	**N(i)**	*	LC	LC				2	V	II^{2}/III^{2}	III	
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	FA	A	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	*	LC	LC		NA		3	V	II^{2}	III	II
Faisan vénéré	*Syrmaticus reevesii*	TF	D2				**N(i)**	**N(i)**	*	VU	NA								
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	TF	C1	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	**N(i)**	*	LC	LC					S			
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	TF	A				**m**	**M**	**	LC		NA	DD		3	V	I	II	II
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	TF	A			**m**	**NMH**	**NMH**	**	LC	LC					S			
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	TF	A				**NMH**	**NMH**	**	LC	LC					S			
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	TF	A				**M**	**N**	**					L		S			
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	TF	A	**m**	**m**	**m**	**NMH**	**NMH**	**	LC	LC	LC		L		S			
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	TF	A			**m**	**NMH**	**NMH**	**	LC	VU	NA	NA	EN	3	(V)	I	II	II
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	TF	A				**NMH**	**NMH**	**	LC	NT		NA	EN	3	(V)	I	II	II
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	TF	A				**MH**	**NMH**	**	LC	LC	NA		EN	3	D	I	II	
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	TF	A				**MH**	**MH**	**	LC	LC	NA		R		S	I	II	II
Grande Aigrette	*Egretta alba*	TF	A				**NMH**	**NMH**	**	LC	NT	LC				S	I	II	II
Héron cendré	*Ardea cinerea*	FA	A	**m**	**m**	**M**	**NMH**	**NMH**	**	LC	LC	NA	NA	L		S			
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	FA	A			**m**	**M**	**M**	**	LC	LC			EN		V	I	II	II
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	EL	A			**m**	**M**	**M**	**	LC	EN	NA	VU	EN	3	R	I	II	II
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	EL	A	**m**	**m**	**m**	**M**	**NM**	**	LC	LC	NA	NA	EN	2	V	I	II	II
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	TF	A			**m**	**M**	**M**	**	LC	VU	VU	NA		2	E	I	II	II
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	FA	A	**m**	**m**	**m**	**M**	**M**	***	LC	VU	NA	LC		3	R	I	II	II
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	FA	A					**NM**	***	LC	VU	NA			3	R	I	II	II
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	MO	A	**mh**	**mh**	**mh**	**M**	**NMH**	***	LC	LC	NA	NA	L		S			
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	FA	A	**mh**	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	***	LC	LC					S			
Buse variable	*Buteo buteo*	FA	A	**mh**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	***	LC	LC					S			
Pygargue à queue blanc	*Haliaeetus albicilla*	FA	A					**M**	***	LC	RE	NA			3	R	I	II	I/II
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	TE	A	**nM**	**nM**	**NM**	**NM**	**NM**	***	LC	VU					S	I		
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	TE	A	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	***	LC	LC			D	3	V	I	II	II
Busard cendré	*Circus pygargus*	TE	A	**nM**	**nM**	**NM**	**NM**	**NM**	***	LC	VU			L	4	S	I	II	II
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	TF	A				**m**	**m**	***	LC	LC				3	R	I	II	II
Milan noir	*Milvus migrans*	MO	A				**m**	**n**	***	LC	LC		NA	EN	3	V	I	II	II
Milan royal	*Milvus milvus*	MO	A				**m**	**m**	***	NT	VU	VU	NA	E	4	S	I	II	II
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	MO	A	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	***	LC	LC			L	4	S	I	II	II
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	FA	A	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	***	LC	LC	NA	NA		3	D		II	II
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	MO	A	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	***	LC		DD	NA			S	I	II	II
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	FA	A	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	***	LC	LC		NA			S			
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	EL	A	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	***	LC	LC	NA	NA	EN	3	R	I	II	II
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	TF	A			**NMH**	**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	NA	NA			S			
Foulque macroule	*Fulica atra*	TF	A			**NMH**	**NMH**	**NMH**	*	LC	LC	NA	NA			S			
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	FA	A			**M**	**NMH**	**NMH**	*	LC	DD	NA	NA	VU		(S)	II^{2}	III	
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	FA	A				**M**	**M**	*	LC	DD	NA	NA	EN	4	S	I	II	II
Râle des genêts	*Crex crex*	TE	A	**m**	**m**	**NM**	**NM**	**NM**	*	LC	EN		NA	EN	1	V	I	II	
Grue cendrée	*Grus grus*	MO	A	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	*	LC	CR	NT			3	V	I	II	II
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	TF	A				**m**	**M**	*	LC	LC	LC		VU		S			
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	TF	A				**NM**	**NM**	*	LC	LC			VU		S	I	II	II
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	TF	A				**NM**	**NM**	*	LC	LC	LC	NA	L	$3/4^{H}$	L^{H}	I	II	II
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	EL	A	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	*	LC	NT	NA	NA	VU	3	V	I	II	II
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	FA	A	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	*	LC	LC					(S)			
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	TF	A				**NM**	**NM**	*	LC	VU	LC	NA	R		S			
Pluvier guignard	*Charadrius morinellus*	FA	A	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**	*	LC	NA		NT			(S)	I		
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	EL	A	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	*	LC	LC				4	S	III^{2}/III^{3}	III	II
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	EL	A	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	*	LC	LC			D					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				Présence						Statut de menace									
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	aires d'étude					RE	LR	LRN	LRH	LRM	LRR	EUROPE		Dir.	Conv	Conv
				SI	PP	PI	PE	PTE		World	2011	2011	2011	2000	SPEC	stat	Osx	Bern	Bonn
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	TF	A				M	M	*	LC	NA	LC	NA		3[H]	V[H]		II	II
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*	TF	A				M	M	*	LC	NA	NT	DD		3[H]	L[H]	II[2]	III	II
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*	TF	A			m	m	m	*	LC		LC	NA			S		II	II
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	TF	A				M	M	*	LC	NA	NA	NT	E	4	(S)	I/II[2]	III	II
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*	TF	A				M	M	*	LC		DD	NA		3[H]	(V)[H]	II[1]/II[2]	III	II
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	MO	A	mh	mh	MH	MH	MH	*	LC	EN	DD		EN		(S)			
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	MO	A	mh	MH	MH	NMH	NMH	*	LC	LC	LC	NA	L	3[H]	V[H]	II[1]/II[2]	III	II
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	TF	A				M	M	*	NT	VU	NT	VU		2	V	II[2]	III	II
Barge rousse	*Limosa lapponica*	TF	A				M	M	*	LC		LC	NA		3[H]	L[H]	I/II[2]	III	II
Courlis cendré	*Numenius arquata*	TF	A	m	m	m	M	M	*	NT	VU	LC		EN	3[H]	D[H]	II[2]	III	II
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	TF	A			m	M	M	*	LC		NA	VU		4	(S)	II[2]	III	II
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*	TF	A			m	M	M	*	LC		NA	DD			S			
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	TF	A				M	M	*	LC						S			
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	FA	A	m	m	m	M	M	*	LC						(S)			
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	FA	A	m	m	m	M	M	*	LC					3	D	I	II	II
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	TF	A	m	m	m	MH	NMH	*	LC	LC					S			
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	TF	A				M	NMH	*	LC	LC	NA	LC	EN	2	D	II[2]	III	II
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	FA	A	m	m	m	M	NM	**	LC	LC			R	4	S	I	II	II
Mouette pygmée	*Larus minutus*	TF	A			m	M	M	**	LC	NA	LC	NA		3	D	I	II	
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	FA	A	MH	MH	MH	NMH	NMH	**	LC	LC	LC		L		S			
Goéland cendré	*Larus canus*	MO	A	MH	MH	MH	MH	MH	**	LC	VU	LC		R	2	D	II[2]	III	
Goéland brun	*Larus fuscus*	FA	A	MH	MH	MH	MH	MH	**	LC	LC	LC		R	4	S	II[2]		
Goéland argenté	*Larus argentatus*	TF	A	mh	mh	mh	mh	mh	**	LC	LC	NA		L		S			
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	FA	A	MH	MH	MH	MH	MH	**	LC	LC	NA				(S)			
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	TF	A	MH	MH	MH	MH	MH	**	LC		NA				S			
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	TF	A			m	NM	NM	**	LC	LC	NA	LC			S	I		
Sterne naine	*Sterna albifrons*	TF	A				M	NM	**	LC	LC		LC	L	3	D	I	II	II
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	TF	A				M	M	**	LC	NT		NA	EN	3	D	I	II	
Guifette noire	*Chlidonias niger*	TF	A			m	M	M	**	LC	VU		DD		3	D	I	II	II
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	TF	C	mh	mh	N	N	N	*										
Pigeon colombin	*Columba oenas*	FA	A	MH	MH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S	II[2]	III	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	FA	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	LC			4	S	III[2]/III[3]		
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					(S)			
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	MO	A	MH	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC			D	3	D	II[2]	III	
Coucou gris	*Cuculus canorus*	FA	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC					S			
Effraie des clochers	*Tyto alba*	MO	A			M	M	N	***	LC	LC			D	3	D		II	
Grand-Duc d'Europe	*Bubo bubo*	MO	A				m	NMH	***	LC	LC				3	V	I	II	
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	FA	A			N	N	N	***	LC	LC			D	3	D		II	
Chouette hulotte	*Strix aluco*	FA	A	HM	N	N	N	N	***	LC	LC	NA			4	S		II	
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	FA	A	HM	NHM	NHM	NHM	NMH	***	LC	LC	NA	NA			S			
Hibou des marais	*Asio flammeus*	FA	A	m	m	m	MH	MH	***	LC	VU	NA	NA	EN	3	(V)	I	II	
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	FA	A	m	m	m	m	NM	***	LC	LC		NA	L	2	(D)	I	II	
Martinet noir	*Apus apus*	FA	A	M	NM	NM	NM	NM	**	LC	LC					S			
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	FA	A		m	m	NMH	NMH	**	LC	LC				3	D	I	II	
Huppe fasciée	*Upupa epops*	FA	A	m	m	m	M	M	**	LC	LC	NA		E		S		II	
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	FA	A	m	m	m	M	NM	**	LC	NT	NA	NA	E	3	D		II	
Pic vert	*Picus viridis*	TF	A	m	N	N	N	N	**	LC	LC				2	D		II	
Pic noir	*Dryocopus martius*	FA	A	m	m	m	m	NH	**	LC	LC			L		S	I		
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	TF	A	m	N	N	N	N	**	LC	LC	NA				S			
Pic mar	*Dendrocopos medius*	FA	A	m	m	m	m	N	**	LC	LC			L	4	S	I	II	
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	FA	A	m	m	m	m	N	**	LC	LC					S			
Alouette lulu	*Lullula arborea*	MO	A	MH	MH	MH	MH	NMH	*	LC	LC	NA		VU	2	V	I	III	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	MO	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	LC			3	V	II[2]	III	
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	FA	A	M	M	NM	NM	NM	*	LC	LC			L	3	D		II	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	FA	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC			D	3	D		II	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	FA	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC					S			
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	FA	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC			D		S		II	
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	FA	A	MH	MH	MH	MH	MH	*	LC	LC	NA	NA			S		II	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	MO	A	MH	NM	NM	NMH	NMH	*	LC	VU	DD			4	S		II	
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	FA	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC					S		II	
Bergeronnette des ruisse	*Motacilla cinerea*	TF	A	M	M	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					(S)		II	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	TF	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC					S		II	
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					S			
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S		II	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S		II	II
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	TF	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC				4	(S)			
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	TF	A	m	m	m	NM	NM	*	LC	LC					S	I	II	II
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	TF	A	M	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					S			
Rougequeue à front blan	*Phoenicurus phoenicurus*	FA	A	m	m	m	NM	NM	*	LC	LC			D	2	V		II	II
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	FA	A	M	M	M	NM	NM	*	LC	VU			VU	4	S		II	II
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	FA	A	M	N	N	N	N	*	LC	LC			D	3	(D)		II	II
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	MO	A	M	M	M	M	M	*	LC	NT			VU		S			
Merle noir	*Turdus merula*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S	II[2]	III	II
Merle à plastron	*Turdus torquatus*	FA	A			m	m	M	*	LC	LC			E	3	(D)	II[2]	III	II
Grive litorne	*Turdus pilaris*	TF	A	MH	MH	MH	MH	MH	*	LC	LC	LC			4[H]	S	II[2]	III	II
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S	II[2]	III	II
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	TF	A	MH	MH	MH	MH	MH	*	LC	LC	LC			4[H]	S	II[2]	III	II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				Présence						Statut de menace									
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	aires d'étude					RE	LR	LRN	LRH	LRM	LRR	EUROPE		Dir.	Conv	Conv
				SI	PP	PI	PE	PTE		World	2011	2011	2011	2000	SPEC	stat	Osx	Bern	Bonn
Grive draine	*Turdus viscivorus*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S	II[2]	III	II
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	TF	A				NMH	NMH	*	LC	LC					S			
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	TF	A			m	NM	NM	*	LC	LC					S		II	II
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*	TF	A			m	NM	NM	*	LC	EN		NA	VU	4	(S)		II	II
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	TF	A			m	NM	NM	*	LC	LC			VU	4	(S)		II	II
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	TF	A	m	m	m	NM	NM	*	LC	LC			D	4	S		II	II
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	TF	A		m	m	NM	NM	*	LC	LC		NA		4	S		II	II
Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*	MO	A	m	NM	NM	NM	NM	*	LC	VU		NA	D	4	S		II	II
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	TF	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC				4	(S)		II	II
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	TF	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC		NA			S			
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	MO	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	NT				4	S		II	II
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	TF	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC				4	S		II	II
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	TF	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	LC				4	S		II	II
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	FA	A	m	m	m	NM	NM	*	LC	VU		NA		4	(S)		II	II
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	TF	A	NM	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					(S)			
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	FA	A	NM	NM	NM	NM	NM	*	LC	NT					S			
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	(S)		II	II
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	TF	A	MH	MH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC				4	S		II	II
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	FA	A	M	NM	NM	NM	NM	*	LC	VU			E	3	D		II	II
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	FA	A	M	M	M	M	M	*	LC	LC			D	4	S		II	II
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	TF	A	M	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC		NA			S			
Mésange nonnette	*Parus palustris*	TF	A	M	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					S			
Mésange boréale	*Parus montanus*	TF	A	M	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					(S)			
Mésange huppée	*Parus cristatus*	TF	A	M	MH	MH	MH	NMH	*	LC	LC				4	S		II	
Mésange noire	*Parus ater*	TF	A	M	MH	MH	MH	NMH	*	LC	NT	NA	NA			S			
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC		NA		4	S		II	
Mésange charbonnière	*Parus major*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	NA	NA			S			
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	TF	A	M	N	N	N	N	*	LC	LC					S			
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	TF	A	m	N	N	N	N	*	LC	LC				4	S		II	
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	FA	A	m	N	N	N	N	*	LC	LC					S		II	
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	FA	A	m	m	m	M	M	**	LC	LC	NA	NA	VU	3	(D)	I	II	
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	FA	A	m	m	m	M	NMH	**	LC	EN	NA		EN	3	D		II	
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC					(S)			
Pie bavarde	*Pica pica*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC					S			
Choucas des tours	*Corvus monedula*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC				4	(S)	II[2]		
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	TF	A	MH	MH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC	LC				S			
Corneille noire	*Corvus corone*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC					S			
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	**	LC	LC	LC				S			
Moineau domestique	*Passer domesticus*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC					S			
Moineau friquet	*Passer montanus*	MO	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	NT			D		S			
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	NA	NA		4	S		III	
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	TF	A	MH	MH	MH	MH	MH	*	LC	LC	DD	NA			S			
Serin cini	*Serinus serinus*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC		NA		4	S		II	
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	NA	NA		4	S		II	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	TF	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC	NA	NA			(S)			
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	FA	A	MH	MH	MH	MH	MH	*	LC	NT	DD		EN	4	S		II	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	MO	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	VU	NA	NA		4	S		II	
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	TF	A	m	m	m	MH	MH	*	LC	DD	NA	NA	EN		(S)		II	
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	FA	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	VU	NA				S		III	
Beccroisé des sapins	*Loxia curvirostra*	TF	A	m	m	m	MH	MH	*	LC	LC		NA	VU		S		II	
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	TF	A	MH	MH	MH	NMH	NMH	*	LC	LC	NA				S		II	
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	MO	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	NT	NA	NA	D	4	(S)		II	
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	TF	A	MH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	LC		NA			S			
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	MO	A	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	*	LC	NT			D	4	(S)		III	

Tableau 65 : Synthèse des enjeux locaux de conservation des Oiseaux (toutes phases biologiques confondues)

Il apparaît ainsi que 34 espèces possèdent des enjeux locaux de conservation de niveau modéré à très élevé.

Quatre espèces possèdent un statut local de conservation très élevé :

- le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*),
- le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*),
- le Busard cendré (*Circus pygargus*),
- le Râle des genêts (*Crex crex*).

Six espèces possèdent un statut local de conservation élevé :

- la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*),
- la Cigogne noire (*Ciconia nigra*),
- le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*),
- le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*),
- le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*),
- l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*).

Vingt-quatre espèces possèdent un statut local de conservation modéré :

- l'Oie cendrée (*Anser anser*),
- l'Autour des palombes (*Accipiter gentilis*),
- la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*),
- le Milan noir (*Milvus migrans*),
- le Milan royal (*Milvus milvus*),
- le Faucon émerillon (*Falco columbarius*),
- la Perdrix grise (*Perdix perdix*),
- la Grue cendrée (*Grus grus*),
- la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*),
- la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*),
- le Goéland cendré (*Larus canus*),
- la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*),
- l'Effraie des clochers (*Tyto alba*),
- le Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*),
- l'Alouette lulu (*Lulula arborea*),
- l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*),
- le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*),
- le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*),
- l'Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*),
- la Fauvette grisette (*Sylvia communis*),
- le Moineau friquet (*Passer montanus*),
- la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*),
- le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*),
- le Bruant proyer (*Miliaria calandra*).

Ces espèces serviront de base aux analyses des effets du projet éolien sur les communautés biologiques.

4.3.3.3.3. Définition des enjeux locaux de conservation des Chiroptères

Les enjeux locaux de conservation des espèces présentes dans les périmètres emboîtés d'étude sont repris dans le tableau suivant.

Cf. Tableau 66

Il apparaît ainsi que 19 espèces possèdent des enjeux locaux de conservation de niveau modéré à élevé. Il s'agit des espèces suivantes :

Sept espèces possèdent un statut local de conservation élevé :

- le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*),
- le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*),
- le Grand Murin (*Myotis myotis*),
- le Murin des marais (*Myotis dasycneme*),
- le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*),
- le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*),
- la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*).

Douze espèces possèdent un statut local de conservation modéré :

- le Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*),
- le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*),
- le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*),
- la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*),
- la Noctule commune (*Nyctalus noctula*),
- la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*),
- la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhli*),
- la Pipistrelle pygmée (soprane) (*Pipistrellus pygmaeus*),
- l'Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*),
- l'Oreillard gris (méridional) (*Plecotus austriacus*).

Ces espèces serviront de base aux analyses des effets du projet éolien sur les communautés biologiques.

LÉGENDE

Colonne 1	**Statut local de conservation**
TF	**Très faible**
F	**Faible**
MO	**Modéré**
EL	**Elevé**
ET	**Très élevé**
Colonne 2	**Taxonomie / Espèce**
Colonne 3	**Présence et statut de l'espèce sur le site d'implantation**
	absence du périmètre d'étude
*	**transit simple**
**	**chasse**
***	**swarming ou migration**
****	**hibernation**
*****	**reproduction ou mise-bas**
Colonne 4	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude proche**
	idem colonne 3
Colonne 5	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude intermédiaire**
	idem colonne 3
Colonne 6	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude éloigné**
	idem colonne 3
Colonne 7	**Présence et statut de l'espèce dans le périmètre d'étude très éloigné**
	idem colonne 3
Colonne 8	**Présence d'habitats favorables de chasse de l'espèce sur le site d'implantation**
	Absence de terrain de chasse favorable
*	**Très faible**
**	**Faible**
***	**Modéré**
****	**Elevée**
*****	**Très élevée**
Colonne 9	**Présence d'habitats favorables de chasse de l'espèce dans le périmètre proche**
	idem colonne 8
Colonne 10	**Présence d'habitats favorables de chasse de l'espèce dans le périmètre intermédiaire**
	idem colonne 8
Colonne 11	**Présence d'habitats favorables de chasse de l'espèce dans le périmètre éloigné**
	idem colonne 8
Colonne 12	**Présence d'habitats favorables de chasse de l'espèce dans le périmètre très éloigné**
	idem colonne 8
Colonne 13	**Présence de cavités (naturelles ou artificielles) favorables à l'espèce sur le site d'implantation**
	Absence de cavité favorable
*	**Très faible**
**	**Faible**
***	**Modéré**
****	**Elevée**
*****	**Très élevée**

Colonne 14	**Présence de cavités (naturelles ou artificielles) favorables à l'espèce dans le périmètre proche**
	idem colonne 13
Colonne 15	**Présence de cavités (naturelles ou artificielles) favorables à l'espèce dans le périmètre intermédiaire**
	idem colonne 13
Colonne 16	**Présence de cavités (naturelles ou artificielles) favorables à l'espèce dans le périmètre éloigné**
	idem colonne 13
Colonne 17	**Présence de cavités (naturelles ou artificielles) favorables à l'espèce dans le périmètre très éloigné**
	idem colonne 13
Colonne 18	**Statut de menace Monde 2018**
Colonne 19	**Statut de menace Europe 2000**
Colonne 20	**Statut de menace France 2017**
Colonne 21	**Statut de menace Nord – Pas-de-Calais 2000**
Colonne 22	**Rareté régionale Nord – Pas-de-Calais 2009**
Colonne 23	**Statut de menace Nord – Pas-de-Calais 2009 (liste rouge)**
Colonne 24	**Statut de protection France**
Colonne 25	**Statut de protection Europe – Espèces inscrites aux annexes de la directive Habitats**
Colonne 26	**Statut de protection Monde – Espèces reprises à la convention de Berne**
Colonne 27	**Statut de protection Monde – Espèces reprises à la convention de Bonn**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ELC	Nom français	Présence aires d'étude					Terrains de chasse aires d'étude					Cavités aires d'étude					Statut de menace						Protection			
																	LRM	LRE	LRN	NPdC			Prot	DH	Conv	Conv
		SI	PP	PI	PE	PTE	SI	PP	PI	PE	PTE	SI	PP	PI	PE	PTE	2018	2007	2009	2000	2009	2009	Fce	FF	Bern	Bonn
	ORDRE DES CHIROPTERES																									
	RHINOLOPHIDAE																									
EL	Grand Rhinolophe			****	*****	*****									****	*****	LC	NT	NT	D	AR	D	PT	II/IV	II	I/II
EL	Petit Rhinolophe					*****										*****	LC	NT	LC	D	AR	D	PT	II/IV	II	I/II
	VESPERTILIONIDAE																									
EL	Grand Murin					*****					*****					*****	LC	LC	LC	V	AR	VU	PT	II/IV	II	I/II
MO	Murin de Daubenton		**	****	*****	*****				****	*****				****	*****	LC	LC	LC	V	C	VU	PT	IV	II	I
MO	Murin à moustaches		**	****	*****	*****				****	*****				****	*****	LC	LC	LC	V	AC	VU	PT	IV	II	I
EL	Murin des marais					****					*****					*****	NT	NT	NA	D	R	VU	PT	II/IV	II	I/II
EL	M. à oreilles échancrées					*****				****	*****				****	*****	LC	LC	LC	V	PC	VU	PT	II/IV	II	I/II
MO	Murin de Natterer					****					*****					*****	LC	LC	LC	V	AC	VU	PT	IV	II	I
EL	Murin de Bechstein					*****				****	*****				****	*****	NT	VU	NT	?	AR	I	PT	II/IV	II	I/II
MO	Sérotine commune		****	****	*****	*****				****	*****				****	*****	LC	LC	LC	?	AC	I	PT	IV	II	I
MO	Noctule commune				*****	*****				****	*****				****	*****	LC	LC	NT	?	AR	I	PT	IV	II	I
MO	Noctule de Leisler				****	****				****	*****				****	*****	LC	LC	NT	?	R	I	PT	IV	II	I
MO	Pipistrelle commune	****	****	*****	*****	*****	**	****	****	*****	*****	*	**	***	****	*****	LC	LC	LC	?	C	I	PT	IV	III	I
MO	Pipistrelle de Nathusius		****	****	****	****				****	*****				****	*****	LC	LC	NT	V	AC	I	PT	IV	II	I
MO	Pipistrelle de Kuhl					****											LC	LC	LC		?	?	PT	IV	II	II
MO	Pipistrelle pygmée (soprane)					****											LC	LC	LC		TR	I	PT	IV	-	-
EL	Barbastelle					****					*****					*****	NT	VU	LC	D	TR	D	PT	II/IV	II	I/II
MO	Oreillard roux (sept.)		****	****	*****	*****				****	*****				****	*****	LC	LC	LC	V	AC	VU	PT	IV	II	I
MO	Oreillard gris (mérid.)					*****					*****					*****	LC	LC	LC	V	PC	VU	PT	IV	II	I

Tableau 66 : Synthèse des enjeux locaux de conservation des Chiroptères (toutes phases biologiques confondues)

4.3.3.4. Définition des espèces sensibles aux risques liés à un projet éolien

4.3.3.4.1. Les Oiseaux

Les hauteurs de vol pour estimer les risques de perturbation ou de collision

Les hauteurs de vol indiquées dans les tableaux suivants synthétisent les données des observations de la distribution altitudinale des Oiseaux au cours d'un cycle biologique annuel sur le site (voir chapitre spécifique) complétées, le cas échéant d'observations annexes et de données issues de la base de données d'O2 ENVIRONNEMENT.

Dans ce chapitre, seules les espèces considérées comme présentant des enjeux locaux de conservation modérés à forts sont intégrées.

Les Oiseaux nicheurs en période de reproduction

Les oiseaux nicheurs en période de reproduction ayant un enjeu local de conservation modéré à fort et fréquentant les aires immédiate et proche de projet sont analysés dans le tableau suivant.

Nidification	Sous les pales < 40 m	Zone de rotation des pales 40 m - 150 m	Au-dessus des pales > 150 m
Effectifs ou temps de vol faibles	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Perdrix grise (*Perdix perdix*) Râle des genêts (*Crex crex*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Effraie des clochers (*Tyto alba*) Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	Vol de chasse Effraie des clochers (*Tyto alba*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*) Vol de transit Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) Alarmes et parades nuptiales Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*)	Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*) Parade nuptiale ou passage de proies Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard cendré (*Circus pygargus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)
Effectifs ou temps de vol élevés	Chasse ou vol de transit Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard cendré (*Circus pygargus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Parade nuptiale ou passage de proies Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard cendré *(Circus pygargus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)	Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

Tableau 67 : Hauteurs de vol des Oiseaux nicheurs en période de reproduction

Les Oiseaux en migration active

Les oiseaux migrateurs en vol de migration active ayant un enjeu local de conservation modéré, élevé à très élevé et fréquentant le site d'implantation, les aires d'étude proche et intermédiaire sont analysés dans le tableau suivant.

Migration active	Sous les pales < 40 m	Zone de rotation des pales 40 m - 150 m	Au-dessus des pales > 150 m
Effectifs ou temps de vol faibles	Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Râle des genêts (*Crex crex*) Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Courlis cendré (*Numenius arquata*) Goéland cendré (*Larus canus*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Cigogne noire (*Ciconia nigra*) Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Râle des genêts (*Crex crex*) Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) Grue cendrée (*Grus grus*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Courlis cendré (*Numenius arquata*) Goéland cendré (*Larus canus*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*) Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*)
Effectifs ou temps de vol élevés	Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard cendré (*Circus pygargus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Goéland cendré (*Larus canus*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	Oie cendrée (*Anser anser*) Buse variable (*Buteo buteo*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Goéland cendré (*Larus canus*)

Tableau 68 : Hauteurs de vol des Oiseaux en migration active

Les Oiseaux en période internuptiale (hivernage, estivage, halte migratoire)

Les oiseaux en période internuptiale en vol local ayant un enjeu local de conservation modéré à fort et fréquentant les aires immédiate et proche de projet sont analysés dans le tableau suivant.

Internuptial	Sous les pales < 40 m	Zone de rotation des pales 40 m - 150 m	Au-dessus des pales > 150 m
Effectifs ou temps de vol faibles	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Perdrix grise (*Perdix perdix*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Râle des genêts (*Crex crex*) Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Effraie des clochers (*Tyto alba*) Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)
Effectifs ou temps de vol élevés	Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard cendré (*Circus pygargus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Goéland cendré (*Larus canus*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	Goéland cendré (*Larus canus*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	Vol de transit Oie cendrée (*Anser anser*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Goéland cendré (*Larus canus*)

Tableau 69 : Hauteurs de vol des Oiseaux en période internuptiale

Les statistiques de mortalité par collision

Les statistiques de mortalité par collision avec les éoliennes renseignent sur la sensibilité potentielle des différentes familles ou guildes d'Oiseaux.

Ici aussi les données scientifiques manquent pour la France et il faut prendre en compte les données issues de pays proches (Europe) ou éloignés (États-Unis) pour tenter de faire des comparaisons.

Familles	USA (1) Californie	USA (1) Hors Calif.	D (2)	NL (3)	BE (3)	SP (3)	S (3)	AT (3)	UK (3)	DK (3)	F (4)
Oiseaux côtiers et marins	0,1 %	0,7 %	13,1 %	14,8 %	78,5 %	0,0 %	17,1 %	0,0 %	0,0 %	25,0 %	3,6 %
Oiseaux d'eau	3,4 %	8,6 %	8,3 %	25,9 %	7,0 %	0,0 %	8,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,8 %
Rapaces diurnes	39,1 %	34,3 %	37,5 %	7,4 %	1,7 %	78,4 %	11,4 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	30,9 %
Rapaces nocturnes	11,5 %	0,5 %	1,9 %	0,0 %	0,0 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Gallinacés et al.	0,7 %	4,0 %	0,9 %	0,0 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	3,6 %
Passereaux	18,9 %	78,0 %	30,9 %	50,0 %	7,0 %	15,6 %	60,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	60,0 %
Autres	26,3 %	6,0 %	7,2 %	1,9 %	5,0 %	3,5 %	2,9 %	0,0 %	0,0 %	75,0 %	0,0 %
Migrateurs nocturnes vol bas	2,6 %	34,3 %									
Migrateurs nocturnes vol haut	10,2 %	59,9 %									
Nombre d'oiseaux			1 192	54	302	199	35	2	2	4	55

Tableau 70 : Statistiques de mortalité par collision

USA = États-Unis – D = Allemagne – NL = Pays-Bas – BE = Belgique – SP = Espagne – S = Suède – AT = Autriche – UK = Îles Britanniques – DK = Danemark – F = France

(1) : Erickson & al. 2001.

(2) : Dürr, 2010 (période 1989-2010).

(3) : Hötker, 2006.

(4) : LPO Perrine DULAC, comm.pers. Cinq parcs éoliens suivis pendant trois années. (2007-2009).

Les autres effets des éoliennes sur les Oiseaux

Les autres incidences potentielles des parcs éoliens sur les espèces ou les peuplements d'Oiseaux sont synthétisées ci-dessous par familles ou groupes d'espèces affines (d'après ERICKSON, 2001).

	Types d'effets			
Familles ou groupes d'espèces	**Eloignement par perturbation**	**Barrières aux déplacements**	**Mortalité par collision**	**Perte directe d'habitats**
Plongeons	X	X	X	X
Grèbes	X			
Fous			X	
Cormorans				X
Cigognes			X	
Oies et bernaches	X		X	
Canards	X	X	X	X
Rapaces diurnes	X		X	
Limicoles	X	X		
Laridés & Sternidés			X	
Alcidés	X		X	X
Rapaces nocturnes			X	
Tétraonidés	X		X	X
Grues	X	X	X	
Outardes	X		X	X
Passereaux			X	

Tableau 71 : Types d'effets sur les familles ou groupes d'espèces d'Oiseaux

4.3.3.5. Synthèse des risques encourus par les espèces d'Oiseaux vis-à-vis du projet éolien

Les espèces considérées comme à enjeux forts dans le cadre de ce projet éolien sont les espèces qui, à la fois, présentent :

- un statut de menace élevé
- et un risque de perturbation ou de mortalité important vis-à-vis d'un projet éolien.

Les trois tableaux suivants synthétisent à la fois les enjeux locaux de conservation des espèces d'Oiseaux concernées par le projet éolien du Bois de St-Aubert et leur sensibilité aux éoliennes.

Cette classification intègre les données sur le statut de menace (statut local de conservation), les données biologiques (statut biologique local), les données éthologiques (comportement, hauteurs de vol,…) et les données écologiques (habitats naturels et habitats d'espèces utilisés au cours des principales phases du cycle biologique annuel.
Il a été choisi de retenir dans l'analyse des effets du projet éolien sur les espèces d'Oiseaux les espèces présentant à la fois un niveau d'enjeu local de conservation de « modéré » à « très fort » et un niveau de sensibilité lié aux éoliennes considéré de « faible » à « très fort » (voir tableau suivant).

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à modéré	Modéré
Faible	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Fort
Modéré	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort
Fort	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Très fort
Très fort	Modéré	Modéré à fort	Fort	Très fort	Rédhibitoire

Tableau 72 : Synthèse des niveaux de risques liés au parc éolien

4.3.3.5.1. Sensibilité des Oiseaux nicheurs

La sensibilité des Oiseaux nicheurs est précisée dans le tableau suivant pour les espèces ayant un enjeu local de conservation modéré à fort et fréquentant le périmètre d'étude proche de projet.

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Modéré	Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) Fauvette grisette (*Sylvia communis*)	Perdrix grise (*Perdix perdix*) Râle des genêts (*Crex crex*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	Effraie des clochers (*Tyto alba*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	
Fort			Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)	Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)	
Très fort			Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Busard cendré (*Circus pygargus*)		

Tableau 73 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux nicheurs

4.3.3.5.2. Les Oiseaux migrateurs

La sensibilité des Oiseaux migrateurs est précisée dans le tableau suivant pour les espèces ayant un enjeu local de conservation modéré à fort et fréquentant les aires proche et intermédiaire d'étude du projet.

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Modéré		Perdrix grise (*Perdix perdix*) Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)	Oie cendrée (*Anser anser*) Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Faucon hobereau (*Falco subbuteo*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Râle des genêts (*Crex crex*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Goéland cendré (*Larus canus*) Effraie des clochers (*Tyto alba*) Alouette lulu (*Lulula arborea*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Grue cendrée (*Grus grus*) Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)	
élevé		Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)		Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*)	

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Très élevé		Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Busard cendré (*Circus pygargus*)	Râle des genêts (*Crex crex*)		

Tableau 74 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux migrateurs

4.3.3.5.3. Les Oiseaux hivernants

La sensibilité des Oiseaux hivernants est précisée dans le tableau suivant pour les espèces ayant un enjeu local de conservation modéré à fort et fréquentant les aires proche et intermédiaire d'étude du projet.

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Modéré		Perdrix grise (*Perdix perdix*)	Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) Faucon émerillon (*Falco columbarius*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) Goéland cendré (*Larus canus*) Effraie des clochers (*Tyto alba*) Alouette lulu (*Lulula arborea*) Alouette des champs (*Alauda arvensis*) Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) Moineau friquet (*Passer montanus*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) Bruant proyer (*Miliaria calandra*)	Oie cendrée (*Anser anser*) Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)	
Fort				Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)	
Très fort		Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)			

Tableau 75 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Oiseaux hivernants

4.3.3.5.4. Sensibilité des chiroptères aux projets éoliens

Le risque de mortalité des Chiroptères vis-à-vis des éoliennes a été évalué par DÜRR & ALCADE (2005) et DÜRR (2008) dans une méta-analyse des données disponibles principalement en Allemagne.

La sensibilité des différentes espèces de Chiroptères est donnée dans le tableau suivant (en **gras** figurent les espèces présentes dans le site d'implantation et dans le périmètre d'étude proche).

Colonne 1 : Famille.

Colonne 2 : Nom de l'espèce.

Colonne 3 : Nom scientifique.

Colonne 4 : Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes en Allemagne (DÜRR et ALCADE, 2005).
- \- Espèce présentant un faible risque.
- \+ Espèce présentant un risque modéré.
- ++ Espèce présentant un faible élevé.

Colonne 5 : Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes en Europe (DÜRR, 2008).
- \- Espèce présentant un faible risque.
- \+ Espèce présentant un risque modéré.

CHIROPTÈRES		
Rhinolophidés		
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	-
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	-
Rhinolophe de Méhely	*Rhinolophus mehelyi*	-
Vespertilionidés		
Grand Murin	*Myotis myotis*	++
Murin de Daubenton	***Myotis daubentoni***	+
Vespertilion à moustaches	***Myotis mystacinus***	-
Murin des marais	*Myotis dasycneme*	+
Murin de Brandt	*Myotis brandti*	+
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	-
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	-
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*	-
Petit Murin	*Myotis blythii*	-
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	-
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssoni*	++
Sérotine commune	***Eptesicus serotinus***	++
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	++
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	++
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersi*	++
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	++
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	++
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleiri*	++
Pipistrelle de Kühl	*Pipistrellus khulii*	++
Pipistrelle commune	***Pipistrellus pipistrellus***	++
Pipistrelle de Nathusius	***Pipistrellus nathusii***	++
Barbastelle	*Barbastella barbastellus*	-
Oreillard roux (septentrional)	***Plecotus auritus***	+
Oreillard gris (méridional)	*Plecotus austriacus*	+
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*	+
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	++

Tableau 76 : Sensibilité des différentes espèces de Chiroptères

4.3.3.5.5. Synthèse des risques des espèces de Chiroptères vis-à-vis du projet éolien

Le niveau de risque des Chiroptères est précisé dans le tableau suivant pour les espèces fréquentant le site d'implantation et l'aire d'étude proche et ayant un enjeu local de conservation modéré à fort.

Seule la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) a été observée dans le site d'implantation du projet éolien.

Les autres espèces ont été détectées uniquement à partir du périmètre d'étude proche du projet éolien.

Enjeu local de conservation	Sensibilité liée aux éoliennes très faible	Sensibilité liée aux éoliennes faible	Sensibilité liée aux éoliennes modérée	Sensibilité liée aux éoliennes forte	Sensibilité liée aux éoliennes très forte
Modéré				Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*) Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*) Oreillard sp. (*plecotus sp.*)	
Fort					
Très fort					

Tableau 77 : Niveaux de risques liés au parc éolien et sensibilité des Chiroptères

4.3.4. Typologie des effets des parcs éoliens sur la biodiversité

Ce chapitre va traiter des effets des parcs éoliens sur la biodiversité, en général.

Le chapitre suivant va analyser, spécifiquement, des effets du projet éolien du Bois de St-Aubert sur la biodiversité locale.

Conformément aux pratiques professionnelles en matière d'expertises écologiques et conformément aux recommandations du Ministère, une étude bibliographique a été menée afin de définir en amont les enjeux liés aux projets éoliens.

Comme l'a constaté et entériné le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014), les données sont issues principalement d'études et de programmes de suivi écologique menés à l'international.

Il est surprenant de constater la quasi absence de données techniques aux échelles nationale et régionale ; notamment en regard des pressions mises sur la filière éolienne.

Ce recours aux données étrangères est nécessaire car aucun référentiel régional ou national n'est fourni par le Ministère en charge de l'environnement et de la biodiversité.

Cette analyse est donc conforme aux termes du Code de l'environnement et aux guides du ministère en charge de l'environnement et de la biodiversité.

4.3.4.1. Définition des effets

4.3.4.1.1. Effets et impacts

Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet éolien sur son environnement.

Par exemple, une éolienne émet un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. C'est un effet de l'éolienne. L'impact découlant éventuellement de cet effet est la transposition de la conséquence sur une échelle de valeurs : l'impact sonore de l'éolienne sera jugé fort si des espèces nicheuses menacées se situent à proximité immédiate du parc, il sera jugé faible si ces espèces sont éloignées.

4.3.4.1.2. Effets directs, indirects et induits

L'étude d'impact ne doit pas se limiter aux seuls effets directement attribuables aux aménagements projetés. Elle doit aussi tenir compte des effets indirects, notamment ceux qui résultent d'autres interventions induites par la réalisation des aménagements. Ces effets indirects sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du lieu d'implantation de l'éolienne (source : guide Étude d'impact des éoliennes – 2010).

Les effets induits sont ceux qui ne sont pas liés directement au projet mais en découlent : il s'agit par exemple de l'augmentation de la fréquentation du site par le public qui engendre un dérangement de la faune ou un piétinement accru des milieux naturels remarquables alentours, et ce même si la conception du projet les a préservés (source guide Étude d'impact des éoliennes – 2010).

4.3.4.1.3. Effets cumulés

Les effets cumulés sont les incidences d'un projet additionnés avec les effets d'autres projets.

C'est la somme des effets conjugués de plusieurs projets compris dans un même territoire, qui permet d'évaluer les incidences à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel (source : guide carrière – DREAL PACA).

4.3.4.1.4. Effets permanents et effets temporaires

Les effets temporaires disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction et de démantèlement : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières, odeurs, pollutions, vibrations, dérangement de la faune, destruction de la flore sous une zone de stockage provisoire du matériel et des engins, etc.

Les effets permanents ne disparaissent pas après le chantier mais sont liés au fonctionnement normal de l'aménagement tout au long de la vie du projet, par exemple la visibilité, les effets sur les Oiseaux ou les Chiroptères, le bruit, les effets d'ombre portée, etc. Il s'agit également d'effets de longue durée dus au changement de destination du site : compactage du sol, démolition de murets ou talus, abattage d'arbres ou de haies bocagères, apparition de plantes adventices, etc. (source guide Étude d'impact des éoliennes – 2010).

4.3.4.1.5. Réversibilité des effets et résilience

Le caractère réversible ou non des effets est un paramètre important à intégrer dans l'analyse des incidences du projet sur la biodiversité. En effet, s'il s'avère que les effets sont réversibles à court, moyen ou long terme, cela minimise les impacts du projet sur les milieux.

Il est également utile de pouvoir associer à cette analyse la résilience des habitats naturels ou des espèces lorsque cela est disponible.

4.3.4.2. Phasage temporel des effets des éoliennes sur la biodiversité

Les projets éoliens présentent trois types d'effets principaux sur les milieux naturels :

- les effets pendant la construction du projet (chantier et campagnes éventuelles de mesures préalables) ;
- les effets pendant la phase d'exploitation du parc ;
- les effets cumulés (ou cumulatifs) avec d'autres parcs éoliens ou des projets d'autre nature.

Ces effets peuvent s'amplifier (par synergie), se minimiser, voire s'annuler.
Le projet éolien du Bois de St-Aubert va présenter ici typiquement des effets dans ces trois catégories qui seront passées en revue et détaillées dans les chapitres suivants.

4.3.4.3. Typologie des effets des éoliennes sur la biodiversité

Les principaux impacts potentiels connus des projets éoliens sont les suivants :

Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces

- destruction directe d'habitats naturels
- destruction directe d'habitats d'espèces (pouvant servir de site de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de halte migratoire…)
- destruction directe ou perturbation de zones d'alimentation pour la faune

Modification des conditions écologiques ou du fonctionnement écosystémique local

- effet de fragmentation des habitats et des populations (Oiseaux et Chiroptères)
- modification des conditions écologiques et du fonctionnement écosystémique des paysages (Oiseaux et Chiroptères)
    - o modifications écologiques locales
    - o modifications des repères utilisés par les Chiroptères
    - o modifications des rapports proies-prédateurs
- perturbations différentielles selon l'éco-éthologie des espèces et des individus au sein des espèces (variabilité individuelle par adaptation ou non face à l'aménagement)
- perturbations par le trafic et la présence humaine (chantier, exploitation, visites éventuelles,…)
- perturbations par différents types de pollution sonore (par le bruit ou les ondes des machines), visuelle (l'effet d'ombre porté, les machines elles-mêmes), lumineuse (éclairage nocturne, éclairage du chantier)
- risques de pollution associés au chantier (carburants, huiles,…) ou à l'exploitation (produits chimiques, huiles,…)
- modification de la structure des peuplements
- modification des conditions de reproduction
- modification des conditions d'utilisation spatio-temporelle des milieux
- modification des voies de déplacement
- modification des dépenses énergétiques du fait de nouvelles trajectoires et de nouvelles stratégies d'occupation de l'espace

Destruction d'individus (mortalité) par collision

- mortalité par collision avec les mâts de mesure (Oiseaux principalement et très secondairement Chiroptères)
- mortalité par collision avec les éoliennes (Oiseaux et Chiroptères)
- mortalité par barotraumatisme (Chiroptères)
- mortalité par électrocution et collision avec les lignes électriques de transport aérien (cet impact est ici nul, puisque l'intégralité du réseau de raccordement sera souterrain)

4.3.4.4. Typologie des effets des éoliennes sur la flore et les habitats naturels

Les principaux impacts potentiels connus des projets éoliens sur la flore et les habitats naturels sont très limités.

En effet, en dehors de l'implantation même des machines et des installations de chantier (accès, base de vie, plateformes techniques,…), les perturbations à attendre sont faibles à nulles (*Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010* (MEEDDM, 2010).

4.3.4.5. Typologie des effets des éoliennes sur la faune

Globalement, les éoliennes ont assez peu d'incidences sur les peuplements d'Oiseaux nicheurs, en dehors des limicoles pour lesquels un effet d'éloignement significatif a été observé. Cela est également valable pour les Oiseaux classés gibier.

Toutefois, les parcs éoliens peuvent avoir des effets importants en période internuptiale sur les oiseaux migrateurs ou hivernants, notamment sur les oies, les canards et les limicoles.

Les effets semblent plus importants pour les machines les plus hautes en dehors de la période de nidification, notamment sur le Vanneau huppé, le Pluvier doré, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet et les fringillidés. Toutefois leur moindre nombre réduit très fortement l'impact global pour une même puissance installée et réduit le risque de collision par ailleurs.

En période de nidification, probablement du fait d'une territorialité plus marquée et d'une présence végétale plus forte, cette différence ne semble pas marquée.

Ce sont les espèces des milieux ouverts qui montrent les perturbations les plus marquées, notamment les oies, les canards et les limicoles, pour lesquels une distance d'évitement de plusieurs centaines de mètres existe généralement.

Le risque de mortalité dépend énormément, aussi bien pour les Oiseaux que pour les Chiroptères, des caractéristiques physiques et écologiques de chaque site. Les situations connues pour être les plus dangereuses concernent des parcs éoliens localisés près du littoral, près de zones humides ou dans des zones montagneuses (cols).

Les projets situés en milieu forestier sont beaucoup plus dangereux pour les Chauves-souris. La taille des machines ne semble pas influencer le taux de mortalité des Chiroptères à la différence des Oiseaux.

La faune, par essence mobile, est par nature plus sensible aux aménagements en fonctionnement tels que les éoliennes. En phase chantier, en revanche, cette mobilité est un atout. Cela vaut aussi bien pour la sensibilité intrinsèque des milieux à des aménagements de cette nature que pour le niveau d'intérêt patrimonial des espaces concernés.

Les groupes pour lesquels les risques sont potentiellement les plus importants sont les Oiseaux et les Chiroptères.

4.3.4.5.1. Les effets sur l'avifaune

Nous allons définir, dans cette section, les incidences attendues du projet de parc éolien sur les communautés d'Oiseaux, telles que définies dans les chapitres précédents.

Les principaux risques que l'on peut identifier a priori pour l'avifaune entrent dans les catégories suivantes, qui sont classiques pour ce type d'infrastructures :

- **perte d'habitats**
- **fragmentation des milieux**
- **perturbations** directes et indirectes pendant les travaux de construction du parc éolien (pollution lumineuse, dérangements,…)
- **perturbations** directes et indirectes pendant la phase opérationnelle du parc éolien (pollution lumineuse, dérangements,…)
- **mortalité directe contre les infrastructures** (mâts, pales, mâts de mesure, …)

On peut, également, scinder les impacts potentiels selon le statut biologique des guildes d'Oiseaux :

- **Oiseaux migrateurs**
  Principalement sensibles aux risques de mortalité directe et de perturbation, directe ou indirecte, des individus en halte migratoire.
- **Oiseaux hivernants et en stationnement internuptial** :
  Principalement sensibles aux risques de perturbation, directe ou indirecte, des individus en stationnement.
  En principe, risque plus faible de collisions car apprentissage possible.
- **Oiseaux nicheurs :**
  - principalement sensibles aux risques de perturbation, directe ou indirecte, des individus en phase de recherche alimentaire
  - perturbation potentielle des axes de vols
  - en principe, risque plus faible de collisions car apprentissage possible
  - mortalité potentiellement forte en phase pré et post-émancipatoire des juvéniles
  - risques augmentés également pour les espèces développant des chants, des parades nuptiales et des démonstrations territoriales ou des alarmes en vol.

Au fur et à mesure de la montée en puissance de l'énergie éolienne, d'une part, et de la prise de conscience des risques et des enjeux, d'autre part, de plus en plus d'études s'attachent à étudier finement les risques liés aux parcs éoliens.

Ces études font cruellement défaut en France et il faut se référer constamment aux recherches étrangères pour trouver des résultats scientifiquement éprouvés avec des résultats tangibles (LANGSTON & PULLAN, 2003 ; ARNETT & al. 2007 ; DE LUCAS et al. 2007).

La plupart des études se sont focalisées sur l'étude de la mortalité, notamment en période de migration (notamment WINKELMAN 1989, 1992a, 1992b ; MOOREHEAD & EPSTEIN, 1985 ; MOSSOP, 1997 ; BARRIOS & RODRIGUEZ, 2007 ; LEKUONA & URSUA, 2007 ; STERNER et al. 2007).

On trouve nettement moins d'étude sur les effets des parcs en période de nidification (LEDDY & al.,1999 ; KERLINGER, 2002 ; MEEK, 2007 ; HIGGINS et al., 2007).

Il y en a également assez peu qui s'intéressent à la période d'hivernage (DEVEREUX, 2008).

La perte d'habitat liée à l'emprise même des installations techniques liées aux éoliennes

Du fait, généralement, de la très petite surface occupée au sol par les installations techniques et de la taille des agro-écosystèmes disponibles dans les milieux agricoles ouverts retenus pour les projets éoliens dans le Nord de la France, il est possible de dire que l'incidence de la perte de milieux pour les Oiseaux est globalement négligeable.

Cela est encore minimisé pour les communautés en place compte tenu du caractère banal des espèces en présence.

Par ailleurs, les milieux très ouverts sont dominants et l'emprise au sol est souvent considérée comme négligeable par rapport aux surfaces disponibles.

Les perturbations des communautés d'Oiseaux par le fonctionnement ou la présence des éoliennes

Toutefois, la présence de structures verticales importantes constituera assurément une gêne pour quelques espèces. Ici aussi les réactions sont très variables selon les groupes et les sites. Seul un suivi biologique permettra de mesurer avec précision cet effet dans le temps et d'appliquer les mesures correctives adéquates le cas échéant.

Dans plusieurs sites où des éoliennes ont été installées, des effets négatifs de la présence, du fonctionnement ou des activités connexes aux éoliennes ont été constatés sur les communautés aviaires (WINKELMAN, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b ; PEDERSEN & POULSEN, 1991 ; CROCKFORD, 1992 ; MEEK & al., 1993 ; PHILLIPS, 1994 ; GREEN, 1995 ; BRIGGS, 1996 ; GUILLEMETTE, LARSEN & CLAUSAGER, 1997 ; RAEVEL, 2001 ; JANSS, 2001 ; HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; Arie SPAANS, comm. pers. ; VAN SWELM, comm. pers.).

Les études menées aux Pays-Bas notamment, ainsi qu'en Espagne ou en France, ont montré que les oiseaux manifestaient une certaine défiance vis-à-vis de parcs d'éoliennes. Selon la nature des habitats et des éoliennes, ainsi que de l'identité des oiseaux, les abords des parcs éoliens sont plus ou moins neutralisés pour une occupation par l'avifaune.

En milieu terrestre, les études néerlandaises montrent que jusqu'à une distance de 250 m des éoliennes, des perturbations pouvaient toucher jusqu'à 95 % des oiseaux en stationnement. Certaines espèces des milieux très ouverts, telles que les Limicoles et les Oies, montrent des réactions négatives jusqu'à une distance de 800 m.

Ces incidences négatives peuvent concerner aussi bien des communautés d'Oiseaux nicheurs que des hivernants, voire des migrateurs. La phase de construction des éoliennes peut également être génératrice de perturbations. Le choix de la période de chantier en dehors de la période de reproduction pourra être favorable à certaines espèces. À l'opposé, les risques de perturbation des oiseaux en stationnement en période internuptiale pourront être plus dommageables dans le sens où les oiseaux dérangés de zones tranquilles pourraient aller se poser dans des zones chassées aux alentours.

Néanmoins pour la plupart des espèces, notamment les espèces sédentaires, il se produit un phénomène d'accoutumance et d'apprentissage par rapport à l'éolienne qui réduit, avec le temps, une partie des effets négatifs de cette perturbation (HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006). Toutefois, des études tendent à montrer que cette accoutumance est à court terme, et que les sites occupés par des éoliennes tendent à s'appauvrir sur le long terme (CLAUSAGER & NØHR, 1995). Les données

fiables manquent, de toute manière, sur le long terme pour apprécier si ces incidences sont des fluctuations à court terme ou des ajustements à plus longue échéance.

Dans les cas qui nous occupent, les communautés des oiseaux des milieux ouverts sont assez sensibles à l'érection d'obstacles verticaux dans leur milieu d'origine où la vue est toujours très dégagée.

On peut donc s'attendre généralement à une baisse de la densité, voire de la richesse de la communauté, à proximité immédiate du site d'implantation des éoliennes. Cela concerne des espèces dont la dynamique des populations est souvent affectée par d'autres modifications des paysages.

Toutefois, la thèse de BERGEN (2001) montre qu'une certaine accoutumance se produit sur les parcs éoliens pour les espèces locales y compris les rapaces.

Par ailleurs, une étude récente (DEVEREUX & al., 2008) a montré qu'il n'y avait pas d'effets négatifs, ni sur la densité, ni sur la diversité spécifique des oiseaux dans les plaines agricoles pour quatre groupes d'espèces hivernantes dans les Îles Britanniques (granivores, Corvidés, espèces classées gibier et l'Alouette des champs (Alauda arvensis). Cela est valable aussi bien à faible distance des machines (moins de 150 m) qu'à moyenne distance (moins de 750 m). Seul le Faisan de Colchide (Phasianus colchicus) a montré un phénomène d'évitement, probablement en raison de ses moindres capacités de vol.

Toutefois, les Limicoles et Laridés, espèces grégaires très présentes dans les plaines et plateaux cultivés du Nord de la France n'ont pas été prises en compte dans cette étude.

Risques de perturbation en période de nidification

Dans plusieurs sites où des éoliennes ont été installées, des effets négatifs (perte d'habitat et perturbation) de la présence, du fonctionnement ou des activités connexes aux éoliennes ont été constatés sur les communautés aviaires (WINKELMAN, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b ; PEDERSEN & POULSEN, 1991 ; CROCKFORD, 1992 ; MEEK & al., 1993 ; PHILLIPS, 1994 ; GREEN, 1995 ; BRIGGS, 1996 ; GUILLEMETTE, LARSEN & CLAUSAGER, 1997 ; RAEVEL, 2001 ; JANSS, 2001 ; MAIRE, 2002 ; ROUX & al. 2002 ; ANDRÉ, 2004 ; HÖTKER & al. 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; Arie SPAANS, comm. pers. ; VAN SWELM, comm. pers.).

Toutefois, HÖTKER & al. (2005 ; 2006) ont montré que la plupart des études concluent à des effets faibles, la plupart du temps non significatifs, en période de nidification.

Les travaux de BERGEN (2001) ont montré que les rapaces et d'autres oiseaux peuvent occuper les espaces interstitiels entre les éoliennes. La perte de surface d'habitats est ainsi réduite.

Risques de perturbation en période internuptiale

En période d'hivernage, on peut estimer que, sur un diamètre maximum de 800 m, on va obtenir une baisse de densité et de richesse globale de 50% (cas le plus défavorable d'après les études faites aux Pays-Bas et en Allemagne : WINKELMAN, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b ; MEEK & al., 1993 ; PHILLIPS, 1994 ; JANSS, 2001 ; ANDRÉ, 2004 ; Arie SPAANS, comm. pers. ; VAN SWELM, comm. pers. ; HÖTKER & al., 2006).

On ne peut pas proprement parler de baisse de densité dans le cas des hivernants car le peuplement va se redistribuer différemment dans l'espace. Il s'agit d'un déplacement spatial dans des écosystèmes comparables plus ou moins proches du projet éolien.

Les incidences de la pollution lumineuse

La pollution lumineuse provient de l'éclairage artificiel nocturne des éclairages publics des voiries, des zones commerciales, industrielles, d'activités, d'habitation ou de transport (routes,…). Elle a des effets négatifs sur la majorité des groupes animaux, vertébrés et invertébrés ainsi que sur les végétaux et les habitats naturels.

Les éoliennes, par le balisage nocturne rendu obligatoire pour des raisons de sécurité par l'aviation civile ou militaire, peuvent également participer à ce phénomène récemment mis en évidence (RAEVEL & LAMIOT, 1998).

Les éclairages des projets éoliens deviennent suffisamment nombreux pour pouvoir être visibles et mesurables sur les cartes de pollution lumineuse (F. TAPISSIER, association AVEX).

Les perturbations électromagnétiques

Une note technique de JEUMONT INDUSTRIE (source: *BRUTSAERT, P., 1998. -Précautions concernant les perturbations électromagnétiques et sonores (audibles et ultrasons). Jeumont Industrie, Note interne dactylographiée, 2 p*) précise que les perturbations électromagnétiques des éoliennes sont de deux types :

- **les perturbations conduites** (qui se propagent par le réseau électrique)
- **les perturbations rayonnées** (qui sont générées dans l'air par les champs électriques et magnétiques)

Les valeurs des perturbations générées ne sont toutefois pas précisées. Il semble que celles-ci soient faibles et ne puissent pas se disperser à grande distance.

Cf. «5.5. Champs électromagnétiques», page 327

Nous n'avons pas trouvé de référence précise traitant des incidences des champs électromagnétiques générés par les éoliennes sur les Oiseaux ou les migrateurs. Toutefois, on sait qu'une grande variété d'animaux disposent d'un sens magnétique : par exemple, des Oiseaux, des Insectes, des Homards, des Salamandres, des Tortues, des Poissons, des Mammifères et des Bactéries (HOLLAND & al., 2008).

À l'instar de ce qui se passe à proximité des lignes de transport aérien d'électricité, il est toutefois vraisemblable qu'une zone plus ou moins réduite sera perturbée en raison des incidences des champs électromagnétiques émis par les éoliennes. Les oiseaux, au moins certaines espèces, sont en effet sensibles aux champs électromagnétiques et se servent du champ magnétique terrestre pour s'orienter.

Les perturbations sonores

Origine du bruit

Dans les éoliennes, **les sources sonores peuvent être scindées en deux catégories selon leur origine : mécanique ou aérodynamique.**

La première catégorie concerne les bruits émis par les parties des éoliennes en mouvement (générateurs, boîte de vitesse, ventilateurs, …). La seconde catégorie est produite par la rotation des pales.

Les éoliennes modernes sont devenues très silencieuses. Le bruit mécanique a été réduit par des procédés industriels nouveaux et une isolation accrue des nacelles. Le bruit lié au mouvement des pales a été également fortement réduit par les fabricants pour réduire les nuisances vis-à-vis des populations humaines riveraines et également pour augmenter le rendement global des machines. À la différence des sons mécaniques, les sons aérodynamiques peuvent se propager à une assez grande distance et être plus intenses qu'au pied des machines (Pedersen & Halmstad 2003).

La propagation des bruits des éoliennes est un phénomène complexe, lié, entre autres, aux conditions atmosphériques et à la topographie (Rogers et al. 2006).

Le bruit des éoliennes peut se propager à une certaine distance, notamment de nuit par temps calme (Van den Berg 2004).

Il est connu que les bruits d'origine anthropique (notamment le bruit issu du trafic routier) peut générer des nuisances et des perturbations des communautés biologiques (voir notamment REIJNEN, 1986).

Les efforts des constructeurs pour réduire les nuisances sonores des machines ont permis une baisse très sensible des émergences. On obtient actuellement en moyenne un niveau de 35 décibels à 500 m des éoliennes. Toutefois, on sait présent qu'une exposition à des niveaux sonores assez faibles mais continus peut conduire à une perturbation significative pour les populations animales (NEWMAN & AL., 2009 ; BARBER & AL., 2010 ; BARBER, CROOKS & FRISTRUP, 2010).

On ne sait également pas dans quelle mesure ces incidences sonores peuvent avoir des répercussions sur l'avifaune migratrice en vol actif et sur l'avifaune en stationnement, tant en hivernage qu'en période de nidification.

Les observations faites sur des milieux similaires semblent toutefois montrer des impacts assez faibles.

Cf. «5.3. Effets du bruit», page 316

Les infrasons

Les éoliennes, tout comme le vent dans les arbres ou la circulation automobile, émettent des infrasons, c'est à dire des sons de basse fréquence, au-dessous du seuil audible par l'oreille humaine. Mais l'impact des infrasons sur la santé humaine n'a été observé que dans de très rares situations et jamais dans le cas de parcs éoliens (Agence Française de la Sécurité Sanitaire, de l'Environnement et du Travail, mars 2008).

Les effets sur la faune sauvage ne sont pas connus.

Cf. «5.4. Effet des infrasons», page 325

Les ultrasons

De la même manière, on peut se demander dans quelle mesure le bruit (infrasonore ou ultrasonore, audible ou inaudible par l'Homme) engendré par les éoliennes peut perturber les émissions ultrasonores utilisées par ces espèces pour la chasse (chasse par sonar), les déplacements (écholocation) ou la communication entre individus (cris sociaux) notamment pour les Chiroptères ?

La mortalité par collision contre les éoliennes

Considérations générales

Comme d'autres obstacles verticaux (antennes, relais TV ou radio,...) ou horizontaux (lignes électriques, ponts, viaducs,...), les éoliennes créent une mortalité directe par collision contre les infrastructures (pales, mât) (VAUK-HENTZLT, 1982 ; WINKELMAN, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b, 1992 ; CALIFORNIA ENERGY COMMISSION, 1992 ; STILL & al., 1994 ; LUKE & HOSMER, 1994 ; TYLER, 1995 ; MUSTERS & al., 1995 ; 1996 ; BRIGGS, 1996 ; BERGEN, 2001 ; RAEVEL, 2001, JANSS, 2001, HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; BAERWALD & al., 2008 ; BAERWALD & al., 2009 ; SPAANS, comm. pers. ; CLAUSAGER, comm. pers., VAN SWELM, comm. pers.).

Cette mortalité peut concerner aussi bien des espèces communes que des espèces rares : le degré de sensibilité intrinsèque des espèces est indépendant de leur rareté. Toutefois le taux de mortalité relative au statut de menace des espèces, aussi bien que le risque de mortalité absolue, sont deux paramètres à prendre en compte dans l'analyse de risque. **Ce sont, bien évidemment, les espèces les plus rares et menacées et à la fois sensibles au risque de mortalité qui sont à considérer avec le plus d'attention.**

Le nombre d'études présentant des suivis dignes d'intérêt (pluriannuels) reste très limité et des programmes conséquents de monitoring sont instamment demandés (CLAUSAGER & NØHR, 1995 ; BRIGGS, 1996 ; HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006).

La plupart, sinon la totalité, des études de mortalité qui ont été menées jusqu'à présent donnent des valeurs absolues de mortalité en nombre d'oiseaux morts par unité de temps : ces valeurs oscillent entre 0,02 et 895,00 oiseaux tués par éolienne et par année (taux de mortalité brute ou corrigée, selon les cas ; CALIFORNIA WIND ENERGY COMMISSION). Ces valeurs ne sont pas d'un grand intérêt pour la comparaison, à fortiori l'estimation, d'une mortalité d'un autre site.

En effet, **la mortalité doit être rapportée relativement au flux global des oiseaux ayant traversé la zone dangereuse et donc en termes de la proportion d'oiseaux morts sur un nombre total d'individus exposés au risque. Cela doit, enfin, être rapporté aux effectifs et au statut de menace local, régional et international des espèces considérées.**
La mortalité provoquée par la collision directe contre les éoliennes est globalement considérée comme inférieure à celle provoquée par les collisions contre d'autres obstacles d'origine humaine (ERIKSON & al, 2001; ERICKSON & al., 2005).

Il est toutefois clair que les parcs éoliens situés en milieu littoral sont les plus dangereux, au moins en valeur absolue en raison de la concentration des risques sur une zone étroite et de l'importance des flux qui transitent sur le littoral.

Les diverses études menées en Europe (voir CLAUSAGER & NØHR, 1995 pour une synthèse) ou dans la région Nord - Pas-de-Calais sur la digue du Braek à Dunkerque / Loon-Plage (RAEVEL & DEVOS, inédit) montrent que **dans des conditions normales de visibilité, les risques de collision sont limités. Ce n'est que lors de conditions météorologiques particulières (brouillard, pluie, vent violent,...) et de nuit que les risques deviennent importants.**

Enfin, une étude récente (STIENEN & al. 2008) a montré qu'une différence de mortalité pouvait intervenir selon les sexes en fonction du comportement respectif en période de reproduction en Belgique.

Analyse comparative des taux de mortalité de l'avifaune

Le taux de collision contre des éoliennes n'est pas à négliger mais il est à relativiser avec d'autres types de mortalité d'origine anthropique qui sont beaucoup plus importants, tant en valeur relative qu'en valeur absolue (ERICKSON, 2001, 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; LPO, 2007 ; MEEDDM, 2010 ; LONGCORE & al., 2012 ; LOSS & al., 2013 ; SMALLWOOD & al., 2013 :

- les vitres, vérandas et bâtiments vitrés,
- les lignes électriques haute et très haute tension,
- les routes, autoroutes et voies ferrées,
- les prélèvements directs par chasse,
- la mortalité liée aux animaux de compagnie, notamment les chats domestiques (estimée à plus de 25 millions d'oiseaux par an en Grande-Bretagne).

À l'échelle française, les valeurs suivantes sont avancées par le ministère en charge de l'environnement :

PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITÉ DES OISEAUX (ordre de grandeur)	
Cause de mortalité	Commentaires
lignes électriques haute tension (>63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an réseau aérien de 100 000 km
lignes électriques moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an réseau aérien de 460 000 km
autoroutes	30 à 100 oiseaux/km/an réseau terrestre de 10 000 km
chasse (et braconnage)	plusieurs millions d'oiseaux chaque année
agriculture	- évolution des pratiques agricoles (arrachage des haies) - effets des pesticides (insecticides) - drainage des zones humides
urbanisation	collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs
éoliennes	0 à 10 oiseaux/éolienne/an, variable selon sensibilité du site 2 456 éoliennes en 2008, environ 10 000 en 2020

Tableau 78 : Analyse comparative des différentes causes de mortalités d'origine anthropique sur les populations d'Oiseaux en France *(Source : MEEDDM, 2010)*

«Il faut reconnaitre une forte variabilité des résultats, avec des possibilités de taux de mortalité élevés pour des parcs installés sur des sites fréquentés par des espèces sensibles et en forte densité (vautours en Espagne, rapaces en Californie, laridés en Vendée...) et/ou contenant un grand nombre d'éoliennes. [...]
La mortalité liée aux éoliennes reste globalement faible au regard des autres activités humaines.»

Extrait du *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens*, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, actualisation 2010, d'après les études de la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) et de l'AMBE (Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement).

À l'échelle des États-Unis, une étude datant de 2001 (ERICKSON & al., 2001), actualisée en 2005 (ERICKSON & al., 2005), puis en 2012 et 2013 (LOSS & al., 2012 ; LONGCORE & al., 2013 ; SMALLWOOD, 2013) a abouti aux valeurs suivantes pour les facteurs anthropiques de mortalité aviaire.

FACTEURS ANTHROPIQUES DE MORTALITÉ AVIAIRE ESTIMÉS POUR LES ÉTATS-UNIS (base annuelle)		
Source de mortalité	Estimation de la mortalité annuelle	Pourcentage annuel
Mortalité liée aux bâtiments	550 millions / an	58,2 %
Mortalité liée aux lignes électriques	130 millions / an	13,7 %
Prédation par les chats domestiques	100 millions / an	10,6 % *
Prédation par les chats domestiques	1 400 / 3 700 millions / an	***
Mortalité routière	80 millions / an	8,5 %
Pesticides	67 millions / an	7,1 %
Tours et antennes de communication	4,5 millions / an	0,5 %
Tours et antennes de communication	6,8 millions / an	0,7 %**
Mortalité liée aux parcs éoliens	28 500 / an	<0,01 %
Mortalité liée aux parcs éoliens	888 000 / an	<0,1 % ***
Mortalité liée aux avions	25 000 / an	<0,01 %
Autres sources (marée noire, pêche,…)	Non calculé	Non calculé

Tableau 79 : Analyse comparative des différentes causes de mortalités d'origine anthropique sur les populations d'Oiseaux aux Etats-Unis

Sources :

** Nouvelle évaluation produite en février 2013 par Loss & al*
(LOSS S.R., TIM, P & P.P. MARRA, 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife in the United States. Nature Communications. doi:10.1038/ncomms.2380.).

*** Nouvelle évaluation produite en 2012 par Longcore & al*
(LONGCORE T. & al., 2012. An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. PLoS ONE 7(4):e34025.doi:10.1371/journal.pone.0034025.)

**** Nouvelle évaluation produite en janvier 2013 par Smallwood*
(SMALLWOOD, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality rate estimates among North American wind-energy projects. Wild Soc. Bull. 37(1) : 19-33.)

Ces différences très significatives entre les différents facteurs de mortalité anthropique s'expliquent à la fois par la nettement moindre densité des installations éoliennes par rapport aux autres réseaux, mais également par un taux de mortalité beaucoup plus faible.

Quels que soient les autres facteurs de mortalité d'origine anthropique de l'avifaune (en dehors de la mortalité due aux avions), le taux de mortalité aviaire lié aux éoliennes est nettement plus faible.

Donc, même si ce n'est pas un facteur de mortalité à négliger, les collisions contre les éoliennes ne sont clairement un facteur de mortalité majeur pour les espèces d'Oiseaux. Ce facteur de mortalité est, par ailleurs, à analyser globalement par rapport aux autres causes de mortalité (mortalité additionnelle ou de substitution ?).

4.3.4.5.2. Effets sur les chiroptères

À l'échelle des États-Unis, une étude actualisée en 2013 (*SMALLWOOD, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality rate estimates among North American wind-energy projects. Wild Soc. Bull. 37(1) : 19-33*) a abouti aux valeurs suivantes pour les facteurs anthropiques de mortalité des Chiroptères (pour 51 630 MW éoliens installés).

Source de mortalité	Estimation de la mortalité annuelle	Pourcentage annuel
Mortalité liée aux parcs éoliens	888 000 / an	?

Tableau 80 : Facteurs anthropiques de mortalité des Chiroptères estimés pour les Etats-Unis (sur une base annuelle)

Les données comparatives manquent à l'heure actuelle pour mettre ces données en perspectives avec les autres types de mortalité que subissent les Chiroptères (mortalité routière, pesticides, destruction directe, modification des paysages, destruction ou restauration des bâtiments, des ponts ou des monuments,… ARTHUR & LEMAIRE, 2005 ; 2012).

Considérations générales et typologie des impacts

«Les chauves-souris, étroitement adaptées à des conditions écologiques particulières, sont très vulnérables à toute modification de leur environnement entraînant une augmentation du taux de mortalité. En effet, elles ne peuvent réagir à cet excès de mortalité en promouvant leur taux de croissance. Il n'est donc pas surprenant que les chauves-souris disparaissent à une allure aussi inquiétante, et tant les interférences entre leurs exigences écologiques et les activités humaines sont nombreuses» (LIBOIS, 1983).

Parmi les nombreuses causes de déclin des Chiroptères, figurent la destruction ou le dérangement des gîtes, la destruction ou la transformation abusive des terrains de chasse et la destruction directe des animaux (LIBOIS, 1983 ; ARTHUER & LEMAIRE, 2005 ; 2011).

Il est donc important de prendre en considération ces espèces menacées dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien.
La plupart des renseignements manquent en France, par défaut d'études et d'expériences, pour mesurer les impacts des éoliennes sur les peuplements et populations de Chauves-souris.

De manière théorique et sur la base des retours d'expérience des chercheurs des pays européens ou américains, plusieurs impacts négatifs sont cependant envisageables et attestés.

D'après BACH (2001 ; 2002) et BARCLAY & al., (2008 ; 2009) **les éoliennes peuvent générer cinq incidences négatives sur les Chiroptères :**

- **mortalité par collision** avec les pales des hélices notamment en migration ;
- **mortalité par dépression** (barotraumatisme) au passage des pales à pleine vitesse ;
- **perturbation** des peuplements par émission d'ultrasons (il a été montré que certaines éoliennes émettent des ultrasons jusqu'à 32 kHz) ;
- **fragmentation des habitats par effet de barrière** : perte ou diminution de corridors de vols ;
- **perte de terrains de chasse ou d'habitats.**

Il existerait un **sixième problème lié à l'attraction** produite par les éoliennes sur les chauves-souris qui y rechercheraient un gîte, voire des proies.

Enfin, on peut ajouter **un septième effet lié aux risques de perturbation du sens de l'orientation magnétique** (HOLLAND & al. ,2008).

Risques de mortalité

Des cas de mortalité accidentelle de Chiroptères par collisions avec des éoliennes, des phares, des radars, des tours radio et des lignes électriques ont été rapportés par le passé (MANVILLE, 1963 ; P. RAEVEL, obs. pers.).

Les suivis écologiques actuellement menés en Europe, mais surtout en Amérique du Nord, montrent que **les Chiroptères seraient encore plus sensibles que les Oiseaux au risque de collision contre les éoliennes,** même si les raisons ne sont pas encore bien élucidées.

Une des causes évoquées aussi bien en Europe qu'aux États-Unis serait la chute brutale de pression dans l'espace proche des pales, notamment entre le mât et les pales (BAERWALD, 2008). Les animaux souffrent de barotraumatismes (hémorragies internes).

La plupart des chauves-souris victimes de collision le sont pendant la migration et les effectifs peuvent parfois être importants (cf. JOHNSON et al. 2000 ; 2003 ; BAERWALD, 2008 ; BAERWALD & al., 2009 ; BARCLAY & al., 2007).

Un parc éolien peut donc être potentiellement une cause de mortalité lorsqu'il est situé dans le domaine vital d'une population de Chiroptères ou sur un axe migratoire.

Des synthèses à partir de plusieurs programmes de suivi en Allemagne ont montré la sensibilité suivante des espèces de Chiroptères. ***Cf. Tableau 81***

Légende

Colonne 1. Estimation en Allemagne (DÜRR et ALCALDE, 2005)

- **-** **Espèce présentant un faible risque**
- **+** **Espèce présentant un risque moyen**
- **++** **Espèce présentant un risque élevé**
- **+++** **Espèce présentant un risque très élevé**

Colonne 2. Estimation en Europe (DÜRR, 2008)

- **-** **Espèce présentant un faible risque**
- **+** **Espèce présentant un risque élevé**

Colonne 3. Estimation en Europe (EUROBATS, 2013)

- x **Valeur chiffrée connue sur la période 2003-2012 (à jour 02/04/2013)**

Colonne 4. Estimation en Europe (EUROBATS, 2013)

- x **Valeur relative 2003-2012 (en %)**

Colonne 5 . Estimation des cas de mortalité en France (SAVAGE-DUBOURG, 2008 ; EUROBATS, 2013)

- x **Valeur chiffrée connue sur la période 2003-2012 (à jour 02/04/2013)**

Colonne 6. Estimation des cas de mortalité en France (SAVAGE-DUBOURG, 2008 ; EUROBATS, 2013)

- x **Valeur relative 2003-2012 (en %)**

Sensibilité des Chiroptères à la mortalité par collision contre des éoliennes (complété d'après DÜRR et ALCADE, 2005 ; DÛRR, 2008 ; EUROBATS, 2013)

			1	2	3	4	5	6
Rhinolophidés								
	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	-		1	0,02	0	0,00
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	-		0	0,00	0	0,00
	Rhinolophe de Méhely	*Rhinolophus mehelyi*	-		0	0,00	0	0,00
	Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*			0	0,00	0	0,00
Vespertilionidés								
	Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	++		33	0,66	5	0,53
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	++	+	654	13,07	12	1,28
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleiri*	++	+	381	7,62	32	3,42
	Noctule indéterminée	*Nyctalus sp.*			18	0,36	0	0,00
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	++	+	67	1,34	14	1,50
	Sérotine isabelle	*Eptesicus isabellinus*			118	2,36	0	0,00
	Sérotine commune/isabelle	*Eptesicus serotinus/isabellinus*			26	0,52	0	0,00
	Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssoni*	++	+	14	0,28	0	0,00
	Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	++	+	79	1,58	2	0,21
	Grand Murin	*Myotis myotis*	++	+	6	0,12	2	0,21
	Petit Murin	*Myotis blythii*	-		4	0,08	0	0,00
	Murin des marais	*Myotis dasycneme*	+	-	3	0,06	0	0,00
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*	+	-	6	0,12	0	0,00
	M. de Bechstein	*Myotis bechsteini*	-	-	1	0,02	1	0,11
	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	-		2	0,04	1	0,11
	Murin de Brandt	*Myotis brandti*	+	-	1	0,02	0	0,00
	Vespertilion à moustaches	*Myotis mystacinus*	-		4	0,08	0	0,00
	M. de Natterer	*Myotis nattereri*	-		0	0,00	0	0,00
	M. de Capaccini	*Myotis capaccinii*	-		0	0,00	0	0,00
	Murin indéterminé	*Myotis sp.*	+	-	3	0,06	0	0,00
	Pipistrelle commune	*P. pipistrellus*	++	+	930	18,59	263	28,10
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	++	+	554	11,07	82	8,76
	Pipistrelle pygmée	*P. pygmaeus*			197	3,94	120	12,82
	Pipistrelle commune/pygmée	*P. pipistrellus/ pygmaeus*			597	11,93	24	2,56
	Pipistrelle de Kühl	*P. khulii*	++	+	162	3,24	82	8,76
	Pipistrelle commune/Kühl	*P. pipistrellus/ khulii*			16	0,32	0	0,00
	Pipistrelle indéterminée	*Pipistrellus sp.*			214	4,28	85	9,08
	Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	++	+	155	3,10	28	2,99
	Barbastelle	*Barbastella barbastellus*	-	-	3	0,06	2	0,21
	Oreillard roux (sept.)	*Plecotus auritus*	+	-	5	0,10	0	0,00
	Oreillard gris (mérid.)	*Plecotus austriacus*	+	-	7	0,14	0	0,00
	Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	++	+	43	0,86	1	0,11
	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersi*		+	8	0,16	4	0,43
	Chiroptère indéterminé	*Chiroptera sp.*			691	13,81	175	18,70
				Total	**5 003**	**100**	**935**	**100**

Tableau 81 : Sensibilité des Chiroptères à la mortalité par collision contre les éoliennes

Effets liés aux vibrations et aux ondes sonores

Les Chiroptères étant très sensibles aux dérangements, les perturbations acoustiques doivent également être prises en compte. Il est possible que le dérangement sonore causé par les éoliennes puisse directement provoquer l'exclusion d'un secteur fréquenté par ces animaux.

De la même manière, on peut se demander dans quelle mesure le bruit (infrasonore ou ultrasonore, audible ou inaudible par l'Homme) engendré par les éoliennes peut perturber les émissions ultrasonores utilisées par ces espèces pour la chasse (chasse par sonar), les déplacements (écholocation) ou la communication entre individus (cris sociaux) ?

On ne sait pas non plus ce que les éoliennes peuvent engendrer comme perturbations sur les Invertébrés, notamment les Insectes, principales proies des Chiroptères.

Effets sur l'orientation

La mise en évidence récente (HOLLAND & al., 2008) de l'utilisation d'un sens magnétique pour l'orientation chez les Chauves-souris semble indiquer qu'elles possèdent une « boussole interne ». Les champs électromagnétiques d'origine anthropique pourraient générer des perturbations de ce sens de l'orientation.

Toutefois, les expérimentations menées jusqu'à présent se basent sur des perturbations du champ magnétique 5000 fois supérieures au champ terrestre habituel. Il est très vraisemblable que les émissions des éoliennes ne soient pas de cet ordre de grandeur.

Une étude expérimentale américaine récente (NICHOLLS & RACEY, 2007) a montré que les Chiroptères évitaient les zones proches de radars militaires ou météorologiques où le champ électromagnétique était intense (supérieur à 2 v/m). C'est éventuellement un moyen d'éloigner les Chiroptères des zones dangereuses, dont la proximité de certains parcs éoliens (NICHOLLS & RACEY, 2009).

Effets sur l'occupation spatiale des milieux

La distribution spatiale des Chiroptères semble être affectée. Les Sérotines n'ont pas réduit le territoire sur lequel elles chassaient malgré l'arrivée des éoliennes, alors que les Pipistrelles ont étendu la surface sur laquelle elles chassent dans le site de référence (BACH, op. cit.).

Les résultats semblent variables selon les espèces et selon les conditions locales des parcs éoliens. BACH (op. cit.) a montré que le nombre de contacts avec des Sérotines a diminué sur trois années de suivi (avant, pendant et après installation des machines) tandis qu'il a augmenté pour les Pipistrelles dans le même intervalle.

Effets sur la fragmentation des milieux

Les Chiroptères sont très sensibles aux repères topographiques dans le paysage qui leurs servent de points de référence pour leurs déplacements.

Ces déplacements peuvent donc être affectés si les éléments écopaysagers locaux sont modifiés par l'implantation des éoliennes (talus, haies, chemins creux, arbres isolés,…).

Effets sur les habitats ou les terrains de chasse

La perte directe ou indirecte, totale ou partielle, d'habitats ou de terrains de chasse constitue une menace très importante sur les peuplements de Chiroptères.

Il est donc important de veiller à ne pas perturber les zones de chasse de ces espèces dont les habitats, et donc indirectement la survie, sont partout menacés par les activités humaines.

Effets sur les gîtes de parturition, d'estivage ou d'hibernation

La perte directe ou indirecte, totale ou partielle, de cavités de parturition, d'estivage ou d'hibernation, constitue une menace également très importante pour les espèces de Chiroptères.

Effets sur l'attractivité des Insectes et des Chiroptères

La déclinaison régionale Nord – Pas-de-Calais du PNA Chiroptères (2009) signale, sans citer les sources, que les éoliennes pourraient attirer les Insectes, notamment du fait du dégagement de chaleur provoqué par la rotation du rotor. Ces concentrations d'Insectes pourraient alors, à leur tour, attirer les Chiroptères.

4.3.4.5.3. Les effets sur les autres groupes d'animaux

Invertébrés et Insectes

Les Invertébrés, notamment les Insectes, ne sont, par ailleurs, pas particulièrement sensibles, dans l'état actuel des connaissances, aux projets d'aménagements éoliens (MEEDDM, 2010).

Toutefois, les éoliennes peuvent ponctuellement et localement constituer une source de mortalité importante pour les insectes volants (EGGLESTON, n.d.).

Mais les incidences de telles mortalités sur les populations d'Insectes sont considérées comme mineures, notamment du fait de la forte capacité de se reproduire qui permet de compenser largement les éventuelles pertes dues aux collisions (ANONYME, 2001).

Amphibiens et Reptiles

Ces groupes animaux vertébrés ne semblent pas particulièrement sensibles aux parcs éoliens (MEEDDM, 2010).

Mammifères terrestres

Le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010* (MEEDDM, 2010) considère que **les risques sont faibles pour les Mammifères autres que les Chiroptères.**

Les conclusions d'un groupe d'experts mondiaux sur les interactions entre parcs éoliens et biodiversité vont également dans ce sens (HELLDIN & ALVARES, 2011).

4.3.4.6. Caractérisation des effets des projets éoliens

Les effets, globaux, pris individuellement ou encore cumulés, peuvent être caractérisés par plusieurs paramètres.

L'étendue des effets mesure les changements de la mesure d'une variable de l'environnement, tant au niveau spatial que temporel. Elle peut représenter une mesure (par exemple, la superficie d'une station floristique impactée par la construction du projet) ou une prédiction (par exemple, l'effet sonore et visuel sur les peuplements d'Oiseaux nicheurs), mais de façon quantifiable.

L'intensité des effets mesure l'ampleur des modifications apportées aux écosystèmes. Elle correspond au degré de perturbation du milieu.

La durée des effets caractérise l'aspect temporel (permanence ou limitation dans le temps des effets).

La fréquence des effets correspond au caractère intermittent ou continu des incidences.

4.3.4.7. Echelle biologique des effets des projets éoliens

Outre les échelles spatiales classiques différentes auxquelles s'appliquent les effets potentiels d'un parc éolien, il faut ajouter les échelles biologiques.

Elles caractérisent les effets des éoliennes selon la hiérarchie quantitative suivante :

- échelle individuelle : effets sur les individus d'une ou plusieurs espèces, à une échelle locale ;
- échelle communautaire : effets sur l'ensemble des individus d'espèces différentes composant une communauté biologique (guilde, association végétale,..) ; ces effets sont applicables à une échelle locale à régionale ;
- échelle populationnelle : effets sur l'ensemble des individus composant une population (ou sous-population) d'une espèce, à une échelle d'ordre national ;
- échelle globale : les effets attendus du projet concernent le fonctionnement global de la biosphère.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert va engendrer, ici, des effets uniquement limités au niveau 1 des échelles biologiques : l'échelle individuelle (voir chapitres suivants).

4.3.4.8. Importance des effets des projets éoliens

L'importance de l'impact constitue un jugement de valeur porté sur l'importance des modifications anticipées, qui tient compte du contexte d'insertion spatial et temporel du projet éolien.

L'évaluation de l'importance des effets peut s'appuyer sur différents critères :

- selon des composantes techniques et physiques :
  - permanence ou non des effets ;
  - portée géographique des effets ;
  - réversibilité des impacts ;
  - caractère cumulatif avec d'autres projets ;
  - conséquences économiques éventuelles.
- selon des composantes écologiques :
  - sensibilité des espèces et des habitats concernés ;
  - résilience des espèces et des habitats concernés ;
  - réversibilité des impacts ;
  - phénologie, fréquence et durée de manifestation des effets ;
  - réversibilité des impacts,…
- selon des composantes subjectives :
  - valeur patrimoniale donnée aux espèces et aux espaces qui subissent les effets,…

4.3.4.9. Caractère significatif des effets des projets éoliens

Comme c'est le cas pour l'évaluation des incidences écologiques sur le réseau Natura 2000, l'appréciation du caractère significatif des effets du projet éolien est prépondérante.

Ce point est particulièrement important dans le cadre du processus d'évaluation des projets car c'est l'un des points importants, sinon majeurs, permettant, en toute connaissance de cause de prendre une décision d'autoriser ou pas le projet.

Or, pour répondre à cette question cruciale, il est essentiel de connaître des éléments complexes et pas forcément aisés à obtenir, notamment du fait du caractère partiel des connaissances des services de l'État :

- la composition, la nature et la structure des peuplements, des populations et des habitats naturels des sites concernés par le projet. Cette donnée n'est pas systématiquement disponible. En l'absence de telles données, le maître d'ouvrage est parfois amené à produire lui-même ces données, ce qui reste contraire à la logique voulue par l'Union européenne (UE) et aux dispositions du Code de l'environnement, qui précise que les données biologiques doivent être fournies par l'État.
- l'état de conservation des habitats et des espèces doit également être apprécié, en dehors des incidences potentielles du projet.
- les incidences du projet doivent ensuite être définies et caractérisées. Il convient donc qu'elles soient évaluées aussi bien qualitativement que quantitativement. Les effets directs, indirects et induits doivent être analysés. Le caractère temporaire ou permanent, le caractère réversible ou non, des effets du projet doivent être appréciés. Cette partie relève directement de la responsabilité et de l'action du maître d'ouvrage dans le cadre de la rédaction de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE).
- enfin, l'effet de ces incidences potentielles du projet doit être mesuré à l'aune de la conservation des habitats naturels, des habitats d'espèces et des espèces concernés par le projet.

Sur la base de ces critères et compte tenu des lacunes précitées, l'appréciation finale du caractère significatif des effets du projet sera établie à dire d'experts.

4.3.4.10. Qualification globale des effets des projets éoliens sur la biodiversité

L'étude de l'impact écologique du projet se doit d'appréhender l'évolution des écosystèmes en réponse aux perturbations engendrées par le projet.

La réalisation du projet entraîne trois types de perturbations (modifié d'après Deprest, 1997) :

- des perturbations minimes : la structure et le fonctionnement du système écologique n'est pas considérablement modifiée ; il retrouvera un équilibre équivalent ou égal à la situation préalable ;
- des perturbations importantes : l'écosystème est modifié dans sa structure et son fonctionnement ; les modifications engendrées créent une nouvelle structure ou un nouveau fonctionnement, aboutissant à un nouvel équilibre ; le système retrouve un équilibre dynamique différent de la situation de départ (état intial à un moment donné) ;
- des perturbations majeures : l'écosystème se transforme totalement ou très en profondeur ; les modifications survenues engendrent une structure et un fonctionnement générant un déséquilibre dynamique.

Le projet de parc éolien du Bois de St-Aubert s'inscrit, ici, sans équivoque, dans la première catégorie : il va engendrer, sur le plan des écosytèmes, de leurs composantes biologiques et de leur fonctionnement écologique, des incidences minimes qui ne seront pas en mesure de perturber ou modifier profondément la nature et la structure des écosystèmes en place.

4.3.4.11. Minimisation globale des effets des projets éoliens

Le critère numéro 1 qui va déterminer le niveau de risque sur les milieux naturels est le choix du site d'implantation.

C'est la phase essentielle de prise de décision : pendant la genèse du parc (études de définition du projet), les paramètres écologiques (choix global du site, sensibilité des milieux naturels, enjeux locaux liés aux espèces animales et végétales, aux habitats naturels, aux connexions écologiques, emplacement sur un axe migratoire,…) ont été intégrés dans l'analyse multicritères conduisant au choix de la faisabilité du projet, au même titre que les paramètres techniques, socio-économiques et environnementaux.

La taille du projet influence l'ampleur des effets attendus : il est évident qu'un projet de taille réduite aura des effets locaux moindres qu'un parc de 50 éoliennes ou plus.

En revanche, à l'échelle de l'écologie des paysages, il est parfois préférable d'avoir un parc important, bien étudié et bien positionné, plutôt qu'une multitude de parcs dispersés dans les écosystèmes (effet de mitage).

La taille et le type de machines (2 ou 3 pales), la vitesse de rotation des éoliennes, etc. sont des paramètres qui vont également influencer, de manière secondaire, les effets attendus du projet éolien sur les milieux naturels et la biodiversité.

Enfin, le *micrositing* (choix de l'emplacement final des machines), a permis, grâce à l'analyse des variantes de prendre en compte les composantes écologiques liées aux milieux naturels, à la flore et à la faune (voir chapitre spécifique).

4.3.5. Effets attendus du projet du Bois de Saint-Aubert sur la biodiversité locale

4.3.5.1. Emplacement final des machines

Le projet final prévoit l'implantation de six éoliennes VESTAS (V110.2) d'une puissance nominale de 2,0 MW.

Cf. Carte 5

Les caractéristiques techniques de ces machines sont les suivantes :

- nombre d'éoliennes : 6
- hauteur de mât (au moyeux) : 95 m
- diamètre du rotor : 110 m
- longueur de pales : 54 m
- hauteur totale en bout de pale : 150 m.

4.3.5.2. Effets attendus du projet éolien sur la biodiversité locale

4.3.5.2.1. Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces

Les impacts attendus du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert sur les habitats naturels et les habitats d'espèces sont les suivants.

- DDHN - destruction directe d'habitats naturels ;
- DDHE - destruction directe d'habitats d'espèces ;
- DDZA - destruction directe ou perturbation de zones d'alimentation pour la faune ;

Cf. Tableau 82

Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	**Phasage**	**Permanence et durée**	**Fréquence**		**Compartiments**	**Groupes taxonomiques**	**Intensité**	**Réversibilité**	**Caractère significatif ou non**	**Qualification globale de l'effet**
DDHN	Chantier	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation (effet très limité en surface)	Communautés	Habitats naturels	Effet de faible ampleur car habitats artificialisés	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
DDHE	Chantier	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation (effet très limité en surface)	Spécimens	Flore Invertébrés Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur car habitats artificialisés	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
DDZA	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet discontinu (selon fonctionnement du parc)	Site d'implantation (effet limité en surface)	Spécimens & populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur car habitats artificialisés	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime

Tableau 82 : Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces

4.3.5.2.2. Destruction de spécimens ou de stations d'espèces protégées

Les impacts attendus du projet éolien du Bois de St-Aubert sur les spécimens et stations d'espèces protégées sont les suivants :

- DDIV - destruction directe d'individus d'espèces protégées ;
- DDIA - destruction directe d'habitats d'espèces protégées.

Destruction d'individus ou de stations d'espèces protégées										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	**Phasage**	**Permanence et durée**	**Fréquence**		**Compartiments**	**Groupes taxonomiques**	**Intensité**	**Réversibilité**	**Caractère significatif ou non**	**Qualification globale de l'effet**
DDIV	Chantier	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation (effet très limité en surface) et chemins d'accès	Spécimens & populations locales	Flore	Effet nul car les stations d'espèces protégées sont hors du site d'implantation du projet éolien	/	Absence d'effet	Absence de perturbation
DDIA	Chantier	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation (effet très limité en surface)	Spécimens & populations locales	Invertébrés Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur car habitats artificialisés	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
DDIA	Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation (effet très limité en surface)	Spécimens & populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur car site très artificialisé et situé en dehors des axes majeurs de migration et de connexion biologique	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime

Tableau 83 : Destruction d'individus ou de stations d'espèces protégées

4.3.5.2.3. Modification des conditions écologiques et du fonctionnement écosystémique local

Les impacts attendus du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert sur les fonctionnalités écologiques locales sont les suivants.

- FRAG - effet de fragmentation des habitats et des populations ;
- FONC - modification des conditions écologiques et du fonctionnement écosystémique des paysages ;
  - modifications écologiques locales
  - modifications des repères utilisés par les Chiroptères
  - modifications des rapports proies-prédateurs
- PERT - perturbations différentielles selon l'éco-éthologie des espèces et des individus au sein des espèces (variabilité individuelle par adaptation ou non face à l'aménagement) ;
- TRAF - perturbations par le trafic et la présence humaine (chantier, exploitation, visites éventuelles,…) ;
- POLL - perturbations par différents types de pollution sonore (par le bruit ou les ondes des machines), visuelle (l'effet d'ombre porté, les machines elles-mêmes), lumineuse (éclairage nocturne, éclairage du chantier) ;
- POCH- risques de pollution associés au chantier (carburants, huiles,…) ou à l'exploitation (produits chimiques, huiles,…) ;
- MOPE- modification de la structure des peuplements ;
- MORE- modification des conditions de reproduction ;
- MOST- modification des conditions d'utilisation spatio-temporelle des milieux ;
- MOVD- modification des voies de déplacement ;
- MODE - modification des dépenses énergétiques du fait de nouvelles trajectoires et de nouvelles stratégies d'occupation de l'espace.

Fonctionnalités écosystémiques et connexions écologiques										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	Phasage	Permanence et durée	Fréquence		Compartiments	Groupes taxonomiques	Intensité	Réversibilité	Caractère significatif ou non	Qualification globale de l'effet
FRAG	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
FONC	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Spécimens et populations locales	Flore Invertébrés Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
PERT	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation et périmètre proche	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
TRAF	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet discontinu	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
POLL	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Spécimens et populations locales	Habitats naturels Flore Invertébrés Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
POCH	Chantier	Effet temporaire Durée du chantier et du projet	Effet discontinu	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Habitats naturels Flore Invertébrés Oiseaux Chiroptères Mammifères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
MOPE	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Communautés	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
MORE	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Oiseaux	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
MOST	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
MOVD	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
MODE	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Oiseaux	Effet de faible ampleur	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime

Tableau 84 : Fonctionnalités écosystémiques et connexions écologiques

4.3.5.2.4. Risques de mortalité du projet éolien sur les espèces locales

Les impacts attendus du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert sur les risques de mortalité des populations d'Oiseaux et de Chiroptères à l'échelle locale sont les suivants.

- RMMM - mortalité par collision avec les mâts de mesure (Oiseaux principalement et très secondairement Chiroptères) ;
- RMEO - mortalité par collision avec les éoliennes (Oiseaux et Chiroptères) ;
- RMBA - mortalité par barotraumatisme (Chiroptères) ;
- RMEL - mortalité par électrocution et collision avec les lignes électriques de transport aérien (cet impact est ici nul, puisque l'intégralité du réseau de raccordement sera souterrain).

Risque de mortalité										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	Phasage	Permanence et durée	Fréquence		Compartiments	Groupes taxonomiques	Intensité	Réversibilité	Caractère significatif ou non	Qualification globale de l'effet
RMMM	Pré-études	Effet temporaire Éventuellement durée du projet	Effet continu	Site du mât de mesure (effet très limité en surface)	Spécimens	Oiseaux (Chiroptères)	Effet de faible ampleur	Effet non réversible pour les individus tués. Réversibilité de la pression dès arrêt du mât de mesure.	Effet non significatif	Perturbation minime
RMEO	Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet légèrement discontinu (période de fonctionnement des machines)	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur	Effet non réversible pour les individus tués. Réversibilité de la pression dès arrêt temporaire du parc (vent trop fort, panne,…). Réversibilité dès arrêt définitif du parc	Effet non significatif	Perturbation minime
RMBA	Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet légèrement discontinu (période de fonctionnement des machines)	Site d'implantation	Spécimens	Chiroptères (Oiseaux)	Effet de faible ampleur	Effet non réversible pour les individus tués. Réversibilité de la pression dès arrêt temporaire du parc (vent trop fort, panne,…). Réversibilité dès arrêt définitif du parc	Effet non significatif	Perturbation minime
RMEL	Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet légèrement discontinu (période de fonctionnement des machines)	Site d'implantation	Spécimens et populations locales	Oiseaux	Effet nul car réseau électrique souterrain	/	Effet nul	Perturbation nulle

Tableau 85 : Risques de mortalité

4.3.6. Effets en phase d'exploitation du projet de parc éolien

4.3.6.1. Effets attendus du projet éolien sur la flore et les habitats naturels

En phase opérationnelle normale, aucun impact n'est à attendre sur la flore et les habitats en dehors d'un éventuel incident ou accident technique, qui pourrait induire une pollution ou une perturbation. Ces risques sont minimes et les parades sont prévues par l'exploitant du parc pour les circonscrire.

En phase opérationnelle, il conviendra de réduire au minimum les risques de fuite de produits polluants (huiles, graisses, hydrocarbures, etc.) dans les milieux naturels. On s'attachera particulièrement à éviter les rejets de produits toxiques (fuite d'huile, détergents…) de manière à ne pas polluer les nappes et les eaux superficielles. Dans la mesure du possible des huiles et hydrocarbures propres et des systèmes de filtration haute performance seront utilisés (voir C.C. Jensen, 2003).

Pour les opérations de gestion des abords des éoliennes et des zones d'évolution des engins, l'utilisation des produits phytosanitaires sera réduite au minimum. Des opérations de fauche mécanique seront préférées.

4.3.6.2. Effets attendus du projet éolien sur la faune

Comme il a été expliqué dans le chapitre précédent, les groupes pour lesquels les risques sont potentiellement les plus importants sont les Oiseaux et les Chiroptères.

4.3.6.2.1. Les effets sur l'avifaune

Nous allons définir, dans cette section, les incidences attendues du projet de parc éolien sur les communautés d'Oiseaux, telles que définies dans les chapitres précédents.

Nous nous sommes fondés ici sur les caractéristiques du fonctionnement écologique, guilde par guilde pour les espèces sans enjeu particulier, et espèce par espèce pour les taxons avec des enjeux forts de conservation. Nous avons relié pour chaque guilde ou chaque espèce les données connues de la littérature aux observations de terrain et au projet éolien. Dans ce cadre, les modalités d'occupation spatiale des milieux proches du projet éolien ont visé à définir les couloirs (axes, emplacements, phénologie,…) et les conditions de déplacement des Oiseaux.

L'expertise écologique qui a été menée dans le cadre de l'étude d'impact du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert a abordé les aspects tant qualitatifs que quantitatifs pour les peuplements d'Oiseaux.

La perte d'habitats liée à l'emprise même des installations techniques liées aux éoliennes

Du fait de la très petite surface occupée au sol et de la surface très importante des agro-écosystèmes disponibles dans le Cambrésis, il est possible de dire que l'incidence de la perte de milieux pour les Oiseaux sur le site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert sera globalement négligeable pour les communautés en place compte tenu du caractère banal des habitats d'espèces en présence (cultures ouvertes).

Par ailleurs, les milieux très ouverts sont dominants et l'emprise au sol pourra être considérée comme négligeable par rapport aux surfaces disponibles.

Les perturbations des communautés d'Oiseaux par le fonctionnement ou la présence des éoliennes

Toutefois, la présence de structures verticales importantes constituera assurément une gêne pour quelques espèces. Ici aussi les réactions sont très variables selon les groupes et les sites. Seul un suivi biologique permettra de mesurer avec précision cet effet dans le temps et d'appliquer les mesures correctives adéquates le cas échéant.

Dans le cas qui nous occupe, la communauté des oiseaux des milieux ouverts est assez sensible à l'érection d'obstacles verticaux dans son milieu d'origine où la vue est toujours très dégagée.

On peut donc s'attendre à une baisse de la densité, voire de la richesse de la communauté, à proximité immédiate du site d'implantation des éoliennes. Cela concerne des espèces dont la dynamique des populations est souvent déjà affectée par d'autres modifications pressions anthropiques.

Risques de perturbation en période de nidification

Si on se base sur les valeurs obtenues aux Pays-Bas, à la fois dans des milieux assez proches sur le plan biogéographique et comparables sur le plan écologique, **en période de nidification, on peut estimer que sur un rayon de 250 m on va obtenir une baisse de densité et de richesse globale de 50% (dans le cas le plus défavorable).**

La surface où des perturbations sont à attendre (baisse de la densité de nidification, voire de la richesse spécifique) est de l'ordre de 118 hectares, soit environ **0,12 % de la surface du périmètre d'étude éloigné.**

Si l'on rapporte cette surface potentiellement perturbée d'habitats d'espèces à la surface agricole disponible dans le périmètre d'étude éloigné (90 166 ha, calculée d'après Corine Land Cover), on obtient un pourcentage comparable (0.13 %).

Cela correspond à une **baisse globale du peuplement de l'ordre de 30-35 couples**, toutes espèces confondues.

La baisse de densité observée localement sur le site d'implantation du projet éolien ne correspond vraisemblablement pas à une disparition des espèces mais plutôt à une redistribution spatiale dans les vastes plaines agricoles disponibles (RAEVEL & al. - ADEME, 2005).

Ces perturbations ne sont par ailleurs **probablement pas durables dans le temps** (HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006).

Les espaces perturbés sont figurés sur la carte suivante.

En aucun cas, le bois d'Esnes, le bois du Gard et les bosquets de Walincourt ne seront affectés par ce périmètre perturbé. Les perturbations écologiques attendues des populations d'Oiseaux nicheurs ne valent que pour les espèces des milieux ouverts.

Cf. Carte 137

Risques de perturbation en période internuptiale

En période d'hivernage, on peut estimer que, sur un rayon maximum de 800 m, on va obtenir une baisse de densité et de richesse globale de 50% (cas le plus défavorable d'après les études faites aux Pays-Bas et en Allemagne : WINKELMAN, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1988a, 1988b, 1989, 1990a, 1990b ; MEEK & al., 1993 ; PHILLIPS, 1994 ; JANSS, 2001 ; ANDRÉ, 2004 ; Arie SPAANS, comm. pers. ; VAN SWELM, comm. pers. ; HÖTKER & al., 2006).

On peut alors s'attendre à voir une baisse jusqu'à environ 50% des hivernants, sur une surface de l'ordre de 557 hectares. La surface perturbée en période internuptiale représente environ 0,55 % de la surface totale du périmètre d'étude éloigné.

Si l'on rapporte cette surface potentiellement perturbée d'habitats d'espèces à la surface agricole disponible dans le périmètre d'étude éloigné (90 166 ha, calculée d'après CORINE LAND COVER), on obtient un pourcentage comparable (0,62 %).

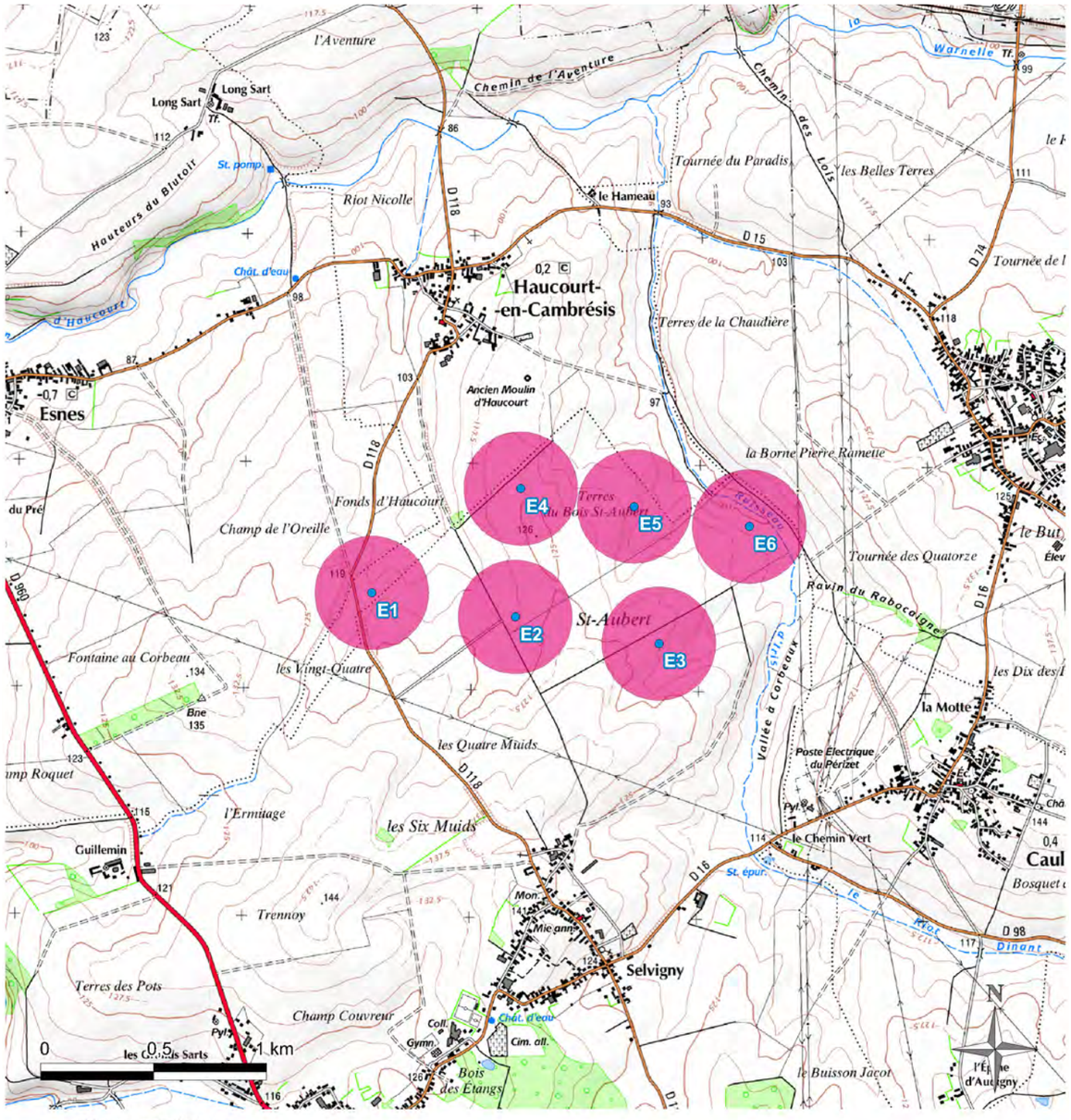
Toutefois, on ne peut pas proprement parler de baisse de densité dans le cas des Oiseaux hivernants car le peuplement va se redistribuer différemment dans l'espace.

Il s'agit d'un déplacement spatial dans des écosystèmes comparables plus ou moins proches du projet éolien.

Les surfaces susceptibles d'être perturbées sont figurées sur la carte suivante.

Les boisements proches du site d'implantation du le projet éolien du Bois de St-Aubert, le bois d'Esnes, le bois du Gard et les bosquets de Walincourt, ne sont pas concernés par ces périmètres de perturbation puisque leur fonctionnement écologique n'est pas assimilable à celui des plaines cultivées ouvertes pour lesquels ils ont été dimensionnés. Ils sont par ailleurs séparés des éoliennes de plus de 800 mètres.

Cf. Carte 138



Distance de 250 m autour des éoliennes projetées - surface concernée : 117,7 ha -

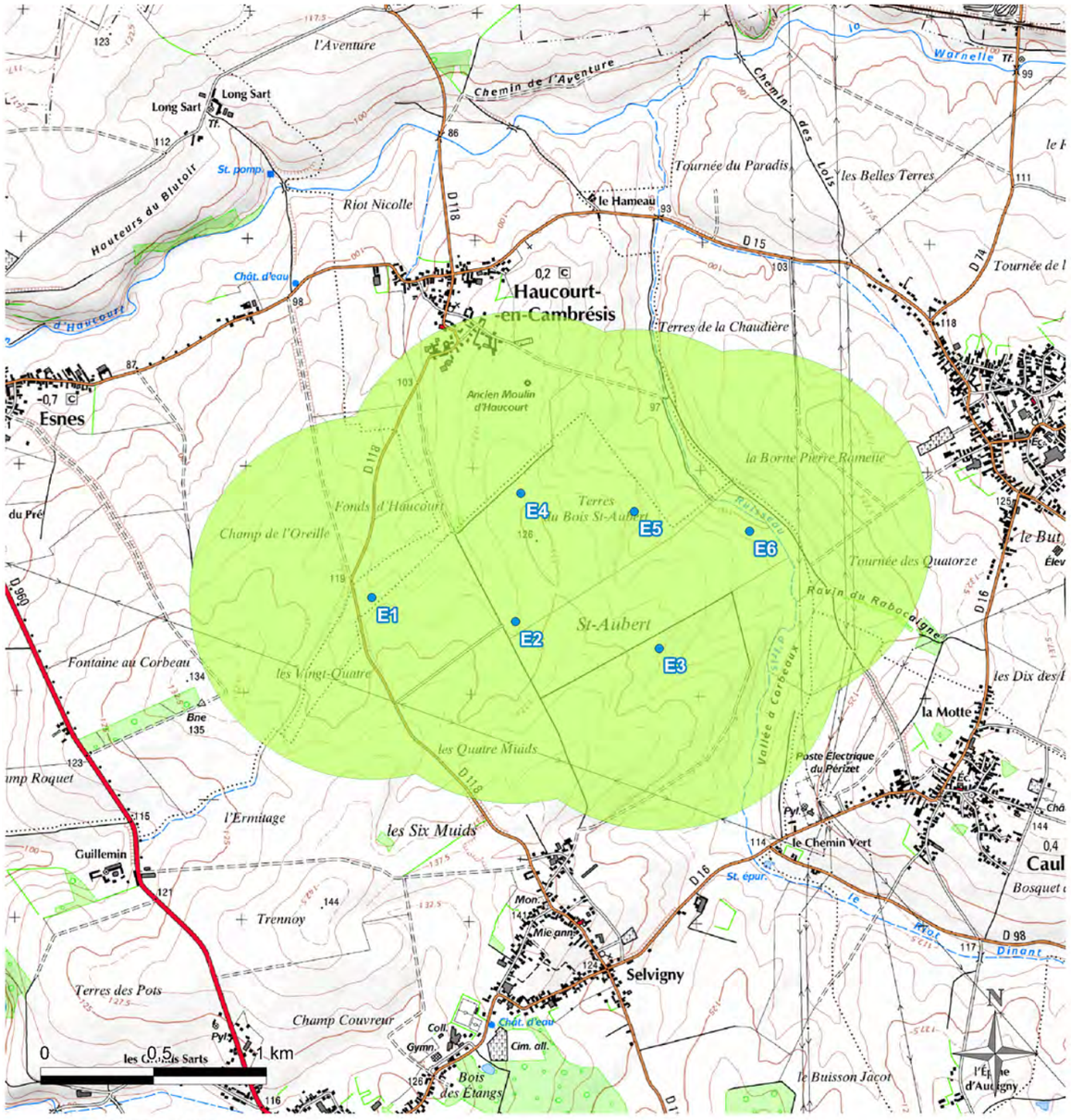
Projet éolien du Bois de St-Aubert

Juillet 2014
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/Ic
Copyright IGN

Projet
- éolienne

Autour des éoliennes
- distance de 250 m

Carte 137 : Simulation des aires potentiellement perturbées par les éoliennes dans un rayon de 250 m en période de nidification



Distance de 800 m autour des éoliennes projetées - surface concernée : 557,4 ha -

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Juillet 2014
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/Ic
Copyright IGN

Projet
- éolienne

Autour des éoliennes
- distance de 800 m

Carte 138 : Simulation des aires potentiellement perturbées par les éoliennes dans un rayon de 800 m en période internuptiale

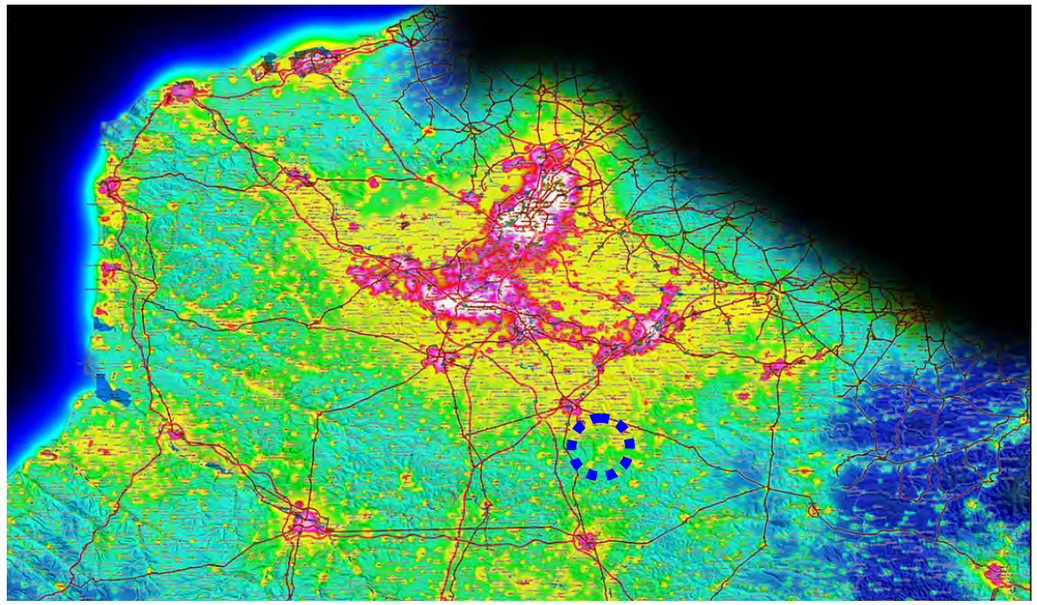
Les incidences de la pollution lumineuse

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe dans une zone assez peu éclairée actuellement.

Le risque réside ici principalement dans l'attraction potentielle d'Oiseaux migrateurs nocturnes en période de mauvaise visibilité (couverture nuageuse épaisse) et des phénomènes locaux d'attraction / répulsion d'espèces localement sensibles. Ces oiseaux peuvent alors être désorientés ou entrer en collision avec les pales. Des mesures d'atténuation de cet impact seront proposées dans le chapitre Mesures préconisées.

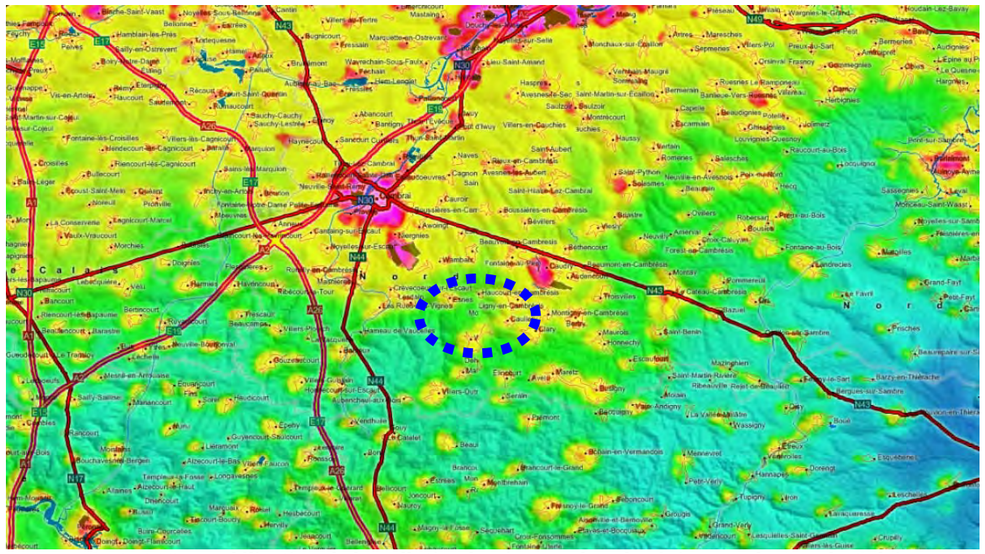
Les éoliennes, par le balisage nocturne rendu obligatoire pour des raisons de sécurité par l'aviation civile ou militaire, peuvent également participer à ce phénomène récemment mis en évidence (RAEVEL & LAMIOT, 1998).

Les éclairages des projets éoliens deviennent suffisamment nombreux pour pouvoir être visibles et mesurables sur les cartes de pollution lumineuse (F. TAPISSIER, association AVEX).



Carte 139 : Modélisation de la pollution lumineuse dans la région Nord – Pas-de-Calais.
(Source : association AVEX 2012 François Tapissier)

projet



Carte 140 : Modélisation de la pollution lumineuse dans la région Nord – Pas-de-Calais
Zoom dur le site du projet éolien
(Source : association AVEX 2012 François Tapissier)

Les perturbations électromagnétiques

Nous n'avons pas trouvé de référence précise traitant des incidences des champs électromagnétiques générés par les éoliennes sur les Oiseaux ou les migrateurs.

Il semble toutefois, avec les réserves émises dans la partie diagnostic, que cette incidence ne soit pas très importante à l'échelle locale compte tenu du rôle très modéré joué par la zone d'étude dans les migrations d'Oiseaux et de la très faible dispersion des ondes émises par les machines.

Les perturbations sonores

On ne sait également pas dans quelle mesure ces incidences sonores peuvent avoir des répercussions sur l'avifaune migratrice en vol actif ainsi que sur l'avifaune en stationnement, tant en hivernage qu'en période de nidification.

Les observations faites sur des milieux similaires semblent toutefois montrer des impacts assez faibles.

Les infrasons

Les effets sur la faune sauvage d'éventuels infrasons provenant d'éoliennes en fonctionnement ne sont pas connus (MEEDDM, 2010, MEDDE, 2014).

Les ultrasons

Les effets sur la faune sauvage d'éventuels ultrasons provenant d'éoliennes en fonctionnement ne sont pas connus (MEEDDM, 2010, MEDDE, 2014).

La mortalité par collision contre les éoliennes

Il apparaît, en première instance que le site d'implantation des éoliennes n'est pas situé sur des déclinaisons majeures des axes migratoires régionaux principaux. En effet, en milieu terrestre, en dehors d'accidents topographiques majeurs ou de phénomènes d'attractivité importants liés aux paysages ou aux écosystèmes, la migration s'étale sur un large front et ne connaît pas les phénomènes de concentration importante comme on peut les constater sur le littoral (Plaine maritime Picarde, vallées de la Somme et de l'Oise…).

Le futur projet éolien est également situé en dehors des principaux sites majeurs reconnus pour leur valeur patrimoniale et proposés pour constituer le réseau Natura 2000 (*source : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables*).

Note de calcul de la probabilité de collision avec une éolienne

La probabilité de collision d'un oiseau isolé sur une éolienne isolée est donnée par la formule suivante :

$$P_c \approx \frac{N \cdot W \cdot (L_p + T)}{V}$$

avec :

L_p = largeur des pales
N = nombre de pales
T = taille de l'oiseau
V = vitesse de l'oiseau perpendiculairement au plan de rotation du rotor ($m.sec^{-1}$)
W = vitesse angulaire du rotor (en $tour.sec^{-1}$)

Cette équation, dérivée d'une formule mise au point pour estimer les risques de collision des oiseaux vis-à-vis des lignes électriques (RAEVEL, FRANCOZ et DEROO, Inédit) suppose qu'il n'existe pas de déflexion de l'oiseau par le mouvement d'air au sein de la rotation du rotor et que l'oiseau n'est ni attiré, ni repoussé par l'installation.

Théoriquement, le risque est maximum pour un oiseau approchant de l'éolienne avec un angle très petit du plan de rotation du rotor (donc avec une vitesse perpendiculaire très faible).

Toutefois, **les risques se posent plus en terme de probabilité de collision d'un individu dans un groupe donné ou dans un front de migrateurs.**
La probabilité face à un parc multiple et dont la géométrie n'est pas connue reste à étudier dans le détail.

$$P_c \approx \frac{\Pi \cdot R^2 \cdot N \cdot (\cos B) \cdot (N \cdot W \cdot (E + T))}{L_f \cdot H_f \cdot (V_v + V_o \cdot \cos B)}$$

VENTS du Sud Cambrésis S.A.S.

avec :

Cos B = cosinus de l'angle de l'oiseau par rapport à la direction du vent
E = envergure de l'oiseau
H_f = hauteur du front migratoire
L_f = largeur du front migratoire
L_p = largeur des pales
N = nombre d'éoliennes
R = rayon (longueur des pales)
T = taille de l'oiseau
V_o = vitesse de l'oiseau perpendiculairement au plan de rotation du rotor (en $m.sec^{-1}$)
V_v = vitesse du vent
W = vitesse angulaire du rotor (en $tour.sec^{-1}$)

Analyse quantitative du risque de mortalité

Au total, sur un cycle biologique annuel un flux global de 189 411 individus de 113 espèces a été estimé en vol actif, migratoire ou local ou en stationnement.

Ce chiffre correspond à une extrapolation de mouvements d'oiseaux, locaux et migratoires, sur l'ensemble des périmètres emboîtés d'étude et provient des données de terrain de la présente expertise écologique.

Environ 28 % des oiseaux observés volent dans la zone à risque, soit à la hauteur de rotation des pales plus une marge de sécurité.

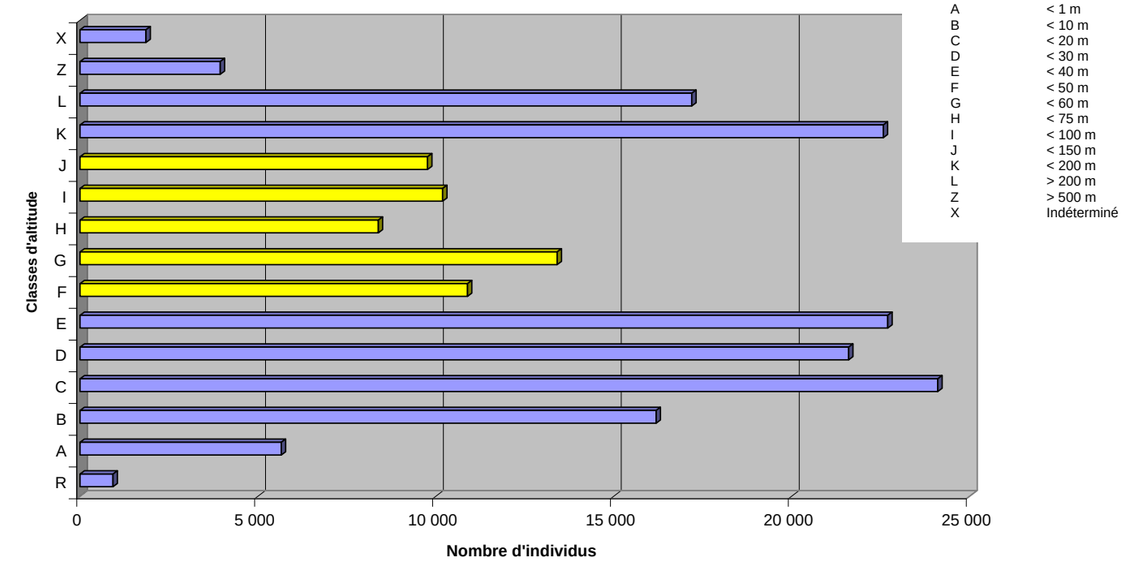


Figure 49 : Graphe représentant le nombre des Oiseaux volant dans les différentes classes d'altitudes et zones à risque

Il faut ensuite pondérer cette valeur par trois paramètres :

- **le fait que sur les Oiseaux détectés dans le périmètre étendu, seulement une fraction est susceptible de traverser le futur parc éolien (environ 1 %)** ;
- des études danoises (DESHOLM et al., 2005-2007) ont montré un phénomène d'évitement des oiseaux face aux obstacles que constituent les éoliennes, y compris de nuit. **Ainsi, environ 99% des oiseaux traversant un parc éolien en exploitation dévient leur trajectoire initiale pour éviter, soit globalement le parc dans son ensemble, soit une ou des machines** (réduction d'environ 99% sur le flux concerné par la zone dangereuse) ;
- enfin, **il faut ajouter à cela, le risque de collision nocturne, qui est environ 10 fois plus élevé que de jour (majoration d'environ 90 %)**.

On obtient donc un risque de mortalité net corrigé et pondéré estimé à environ 7,6 oiseaux / éolienne / année.

Cette valeur est ici maximalisée car tous les facteurs de pondération ont été, dans un principe de précaution, retenus dans leur configuration la plus défavorable.

Cette mortalité reste toutefois dans la moyenne basse des mortalités observées sur des parcs éoliens sans contrainte écologique particulière (10 à 900 oiseaux / éolienne / an – certaines références, dont le MEEDDM 2010 citent de manière erronée des valeurs annuelles de mortalité égales à 0. Il s'agit d'erreurs méthodologiques manifestes).

Analyse qualitative du risque de mortalité

Qualitativement, on peut s'attendre classiquement à ce que les espèces les plus représentées numériquement soient les victimes les plus fréquentes, à savoir, par ordre décroissant :

- les Laridés (la Mouette rieuse et le Goéland cendré) ;
- les Limicoles (le Vanneau huppé et, dans une moindre mesure, le Pluvier doré) ;
- les Colombidés, avec notamment le Pigeon ramier ;
- les Passereaux, avec notamment l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Pinson des arbres, l'Étourneau sansonnet et la Corneille noire.

Les autres espèces, et notamment les Rapaces, ne devraient être que des victimes très occasionnelles (Faucon crécerelle, Buse variable, Épervier d'Europe…).

Les busards sont a priori assez rarement victimes de collisions avec les éoliennes (HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006).

Ils réussissent à adapter leur comportement et modifier leur territoire en fonction de l'emplacement des machines. Seuls les juvéniles pourraient éventuellement être victimes de collision en période post-émancipatoire ou de dispersion, voire les adultes en phase de reproduction (parades nuptiales, passages de proies entre mâles et femelles, alarmes et mobing, vols territoriaux,…)..

Évaluation qualitative des effets sur l'avifaune nicheuse

L'expertise écologique qui a été menée dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien du Bois de St-Aubert a abordé les aspects tant qualitatifs que quantitatifs pour les peuplements d'Oiseaux et de Chiroptères.

Nous précisons ci-après les aspects qualitatifs pour les peuplements d'Oiseaux aux enjeux locaux de conservation les plus élevés, à savoir les 34 espèces qui ont un statut local de conservation jugé modéré à élevé.

Comme exposé précédemment, nous avons confronté les données écologiques récoltées et analysées sur le site de projet aux données de la littérature, conformément au Code de l'environnement. Les données françaises sont actuellement absentes et il a fallu se rabattre sur des données d'autres pays européens, voire plus éloignés.

La thèse de BERGEN en Allemagne (2001) montre qu'une certaine accoutumance se produit sur les parcs éoliens pour les espèces locales y compris les rapaces.

Les méta-données compilées par LANGSTON & PULLAN (2003) et HÖTKER et al. (2005 et 2006) montrent également qu'un certain nombre d'espèces ou de familles d'Oiseaux peuvent s'accommoder de la présence d'un parc éolien.

Nos propres observations réalisées sur les parcs éoliens du Nord de la France, d'Allemagne et de Pologne (RAEVEL, obs. pers.) confirment ces observations notamment pour les trois espèces de busards, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), la Perdrix grise (*Perdix perdix*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) et la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*).

Par ailleurs, une étude récente (DEVEREUX & al., 2008) a montré qu'il n'y avait pas d'effets négatifs, ni sur la densité, ni sur la diversité spécifique des oiseaux dans les plaines agricoles pour quatre groupes d'espèces hivernantes dans les Îles Britanniques (granivores, Corvidés, espèces classées gibiers et l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*). Cela est valable aussi bien à faible distance des machines (moins de 150 m) qu'à moyenne distance (moins de 750 m).

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en cours de colonisation d'un écosystème de substitution (les cultures ouvertes)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : quelques couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Impact modéré pour la parade nuptiale et le passage de proies Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 86 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard des roseaux

Busard cendré (*Circus pygargus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard cendré (*Circus pygargus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en cours de colonisation d'un écosystème de substitution (les cultures ouvertes)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : quelques couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Impact modéré pour la parade nuptiale et le passage de proies Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 87 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard cendré

Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en cours de colonisation d'un écosystème de substitution (les cultures ouvertes)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Impact modéré pour la parade nuptiale et le passage de proies Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 88 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Busard Saint-Martin

Râle des genêts (*Crex crex*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Râle des genêts (*Crex crex*)**						
	Enjeu local de conservation	très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce liée aux prairies inondables des vallées alluviales. Occupant occasionnellement à titre de substitution les cultures ouvertes sur plateau.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : de zéro à quelques couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 89 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Râle des genêts

Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)**						
	Enjeu local de conservation	Elevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en cours de colonisation d'un écosystème de substitution (les cultures ouvertes)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques dizaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour le transit Impact modéré pour la parade nuptiale, les alarmes et les dérangements. Perturbations & autres effets : impact modéré						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 90 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Vanneau huppé

Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce évoluant en très faible densité – Populations encore fragiles malgré reconstitution et occupation récente des cultures comme habitat de substitution						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, hivernant Période de nidification : quelques couples pour le périmètre très éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale et la recherche des proies						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 91 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Faucon pèlerin

Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible. Espèce forestière occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : quelques couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 92 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Bondrée apivore

Perdrix grise (*Perdix perdix*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Perdrix grise (*Perdix perdix*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce classée gibier (capacité de production forte) Espèce vivant presque entièrement au sol (peu de vols pendant la période de nidification, vols à faible altitude)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, très sédentaire Période de nidification : quelques centaines à milliers de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible pour l'occupation des milieux de nidification						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 93 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Perdrix grise

Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce forestière et bocagère utilisant assez peu l'espace concerné par l'implantation du projet						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : au plus, quelques centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 94 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Tourterelle des bois

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Alouette des champs (*Alauda arvensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin dans les cultures						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques milliers de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 96 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l' Alouette des champs

Effraie des clochers (*Tyto alba*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Effraie des clochers (*Tyto alba*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période de nidification : quelques couples au plus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 95 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l'Effraie des clochers

Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques dizaines à centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 97 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Pipit farlouse

Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : quelques dizaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 98 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : l'Hypolaïs ictérine

Fauvette grisette (*Sylvia communis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Fauvette grisette (*Sylvia communis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de nidification : quelques centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 99 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Fauvette grisette

Moineau friquet (*Passer montanus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Moineau friquet (*Passer montanus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée à forte Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques dizaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 100 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Moineau friquet

Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en léger déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 101 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : la Linotte mélodieuse

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de nidification : quelques centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 102 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Bruant jaune

Bruant proyer (*Miliaria calandra*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant proyer (*Miliaria calandra*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée à forte Espèce en déclin						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période de nidification : quelques centaines de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 103 : Evaluation des effets sur l'avifaune nicheuse : le Bruant proyer

Évaluation qualitative des effets sur l'avifaune migratrice

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce migrant le plus souvent sous les pales						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de migration : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse, le transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 104 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard des roseaux

Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce chassant et migrant le plus souvent sous les pales						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de migration : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse, le transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 105 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard Saint-Martin

Busard cendré (*Circus pygargus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard cendré (*Circus pygargus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce chassant et migrant le plus souvent sous les pales						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant PPériode de migration : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse, le transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 106 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Busard cendré

Râle des genêts (*Crex crex*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Râle des genêts (*Crex crex*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce liée aux prairies inondables des vallées alluviales. Occupant occasionnellement à titre de substitution les cultures ouvertes sur plateau.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 107 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Râle des genêts

Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant proportionnellement assez peu les cultures ouvertes, sauf ponctuellement en halte migratoire						
	Statut biologique et effectif	Migrateur Période de migration : quelques dizaines à centaines d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 108 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Cigogne blanche

Cigogne noire (*Ciconia nigra*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Cigogne noire (*Ciconia nigra*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte (espèce localisée et en effectifs réduits) Espèce occupant quasiment pas les cultures ouvertes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur Période de migration : quelques dizaines d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 109 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Cigogne noire

Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce classée gibier dépendant en grande partie des grandes cultures ouvertes pour la période internuptiale						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période de migration : variable, jusqu'à quelques centaines à milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires et locaux Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale des openfields						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 110 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Pluvier doré

Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce classée gibier dépendant en grande partie des grandes cultures ouvertes pour la période internuptiale						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de migration : quelques dizaines de milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour le transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact fort pour la distribution spatiale dans les openfields						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 111 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Vanneau huppé

Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce évoluant en très faible densité – Populations encore fragiles malgré reconstitution et occupation récente des cultures comme habitat de substitution						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, hivernant Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale et la recherche des proies						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 112 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Faucon pèlerin

Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce évoluant en très faible densité – Populations en déclin.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 113 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Oedicnème criard

Oie cendrée (*Anser anser*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Oie cendrée (*Anser anser*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Vols migratoires généralement plus haut que les éoliennes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, hivernant Période de migration : quelques centaines d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact très faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 114 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Oie cendrée

Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce forestière occupant proportionnellement très peu les cultures ouvertes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, hivernant Période de migration : quelques dizaines d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact très faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 115 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Autour des palombes

Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce forestière occupant assez peu l'espace concerné par l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de migration : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 116 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bondrée apivore

Milan noir (*Milvus migrans*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Milan noir (*Milvus migrans*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce utilisant assez peu l'espace concerné par l'implantation du projet						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré (migration, chasse et transit) Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 117 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Milan noir

Milan royal (*Milvus milvus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Milan royal (*Milvus milvus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce utilisant assez peu l'espace concerné par l'implantation du projet						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré (migration, chasse et transit) Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 118 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Milan royal

Faucon émerillon (*Falco columbarius*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Faucon émerillon (*Falco columbarius*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Assez forte Espèce évoluant en faible densité						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période de migration : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale et la recherche des proies						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 119 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Faucon émerillon

Perdrix grise (*Perdix perdix*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Perdrix grise (*Perdix perdix*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce classée gibier (capacité de production forte) Espèce vivant presque entièrement au sol (peu de vols pendant la période de nidification, vols à faible altitude)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, très sédentaire Période internuptiale : quelques centaines à milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible pour l'occupation des milieux de nidification						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 120 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Perdrix grise

Grue cendrée (*Grus grus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Grue cendrée (*Grus grus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce globalement menacée						
	Statut biologique et effectif	Migrateur Période de migration : variable de quelques dizaines d'individus à quelques milliers pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux ouverts et l'effet barrière						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 121 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Grue cendrée

Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant proportionnellement assez peu les cultures ouvertes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période de migration : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 122 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bécassine des marais

Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant principalement les zones boisées (remise et alimentation) et les zones prairiales périphériques aux boisements (alimentation)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires, et dans une moindre mesure, les vols locaux Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale, l'effet barrière et la fragmentation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 123 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Bécasse des bois

Goéland cendré (*Larus canus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Goéland cendré (*Larus canus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce utilisant les espaces agricoles ouverts en écosystème de substitution aux zones humides terrestres et côtières						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : quelques centaines à milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 124 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Goéland cendré

Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce forestière utilisant assez peu l'espace concerné par l'implantation du projet						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période de migration : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : Impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 125 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Tourterelle des bois

Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant peu les espaces cultivés ouverts.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, estivant, hivernant Toute l'année : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 127 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Grand-Duc d' Europe

Effraie des clochers (*Tyto alba*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Effraie des clochers (*Tyto alba*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Toute l'année : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 126 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Effraie des clochers

Alouette lulu (*Lulula arborea*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Alouette lulu (*Lulula arborea*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant assez peu les cultures ouvertes (haltes migratoires et hivernage)						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période de migration : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et migratoires Perturbations & autres effets : impact faible sur l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 128 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l' Alouette lulu

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Alouette des champs (*Alauda arvensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin Espèce occupant principalement les cultures ouvertes (nidification, haltes migratoires et hivernage)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, hivernant Période internuptiale : quelques milliers de couples pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 129 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l' Alouette des champs

Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines sauf en migration.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période internuptiale : quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 130 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Pipit farlouse

Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant Période internuptiale : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 131 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Traquet motteux

Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin, affectée par les changements globaux plus que par les modifications locales						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant Période internuptiale : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 132 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : l'Hypolaïs ictérine

Fauvette grisette (*Sylvia communis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Fauvette grisette (*Sylvia communis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en déclin, affectée par les changements globaux plus que par les modifications locales						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 133 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Fauvette grisette

Moineau friquet (*Passer montanus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Moineau friquet (*Passer montanus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée. Espèce en déclin marqué. Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines sauf en migration.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période de migration : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 134 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Moineau friquet

Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce grégaire occupant les espaces ouverts.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 135 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : la Linotte mélodieuse

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modéré Espèce en déclin Espèce grégaire en période internuptiale						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 136 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Bruant jaune

Bruant proyer (*Miliaria calandra*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant proyer (*Miliaria calandra*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée à forte. Espèce en déclin. Espèce grégaire en période internuptiale.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période internuptiale : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 137 : Evaluation des effets sur l'avifaune migratrice : le Bruant proyer

Évaluation qualitative des effets sur l'avifaune hivernante

Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)**						
	Enjeu local de conservation	Très élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce en cours de colonisation d'un écosystème de substitution (les cultures ouvertes)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 138 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Busard Saint-Martin

Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce classée gibier dépendant en grande partie des grandes cultures ouvertes pour la période internuptiale.						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : variable en fonction de la météorologie, de quelques centaines à quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols locaux ou de transit Perturbations & autres effets : impact modéré pour la distribution spatiale dans les milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 139 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Pluvier doré

Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce classée gibier dépendant en grande partie des grandes cultures ouvertes pour la période internuptiale.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : variable en fonction de la météorologie jusqu'à quelques dizaines de milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols locaux ou de transit Perturbations & autres effets : impact modéré pour la distribution spatiale dans les milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 140 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Vanneau huppé

Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Faucon émerillon (*Falco columbarius*)**						
	Enjeu local de conservation	Élevé						
	Vulnérabilité biologique	Forte Espèce évoluant en très faible densité – Populations encore fragiles malgré reconstitution et occupation récente des cultures comme habitat de substitution						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur et hivernant Période d'hivernage : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols de transit et de chasse Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale et la recherche des proies						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 141 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Faucon pèlerin

Oie cendrée (*Anser anser*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Oie cendrée (*Anser anser*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéeé						
	Vulnérabilité biologique	Faible						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période d'hivernage : quelques dizianes d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 142 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Oie cendrée

Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce forestière occupant proportionnellement très peu les cultures ouvertes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période d'hivernage : quelques dizianes d'individus pour les périmètres emboîtés						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 143 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Autour des palombes

Faucon émerillon (*Falco columbarius*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Faucon émerillon (*Falco columbarius*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Assez forte Espèce évoluant en faible densité						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période d'hivernage : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale et la recherche des proies						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 144 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Faucon émerillon

Perdrix grise (*Perdix perdix*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Perdrix grise (*Perdix perdix*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible. Espèce classée gibier (capacité de production forte). Espèce vivant presque entièrement au sol (peu de vols pendant la période de nidification, vols à faible altitude).						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, très sédentaire Période internuptiale : quelques centaines à milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation des milieux de nidification						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 145 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Perdix grise

Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant proportionnellement assez peu les cultures ouvertes						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et de transit Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 146 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Bécassine des marais

Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant principalement les zones boisées (remise et alimentation) et les zones prairiales périphériques aux boisements (alimentation)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et de transit Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale, l'effet barrière et la fragmentation des milieux						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 147 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Bécasse des bois

Goéland cendré (*Larus canus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Goéland cendré (*Larus canus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce utilisant les espaces agricoles ouverts en écosystème de substitution aux zones humides terrestres et côtières						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : quelques miliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit, de chasse ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 148 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Goéland cendré

Effraie des clochers (*Tyto alba*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Effraie des clochers (*Tyto alba*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période d'hivernage : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 149 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Effraie des clochers

Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Grand-Duc d'Europe (*Bubo bubo*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée. Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines.						
	Statut biologique et effectif	Migrateur, estivant, hivernant Toute l'année : quelques individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact modéré pour la chasse et le transit Perturbations & autres effets : impact faible sur la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 150 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Grand-Duc d'Europe

Alouette lulu (*Lulula arborea*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Alouette lulu (*Lulula arborea*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant assez peu les cultures ouvertes (haltes migratoires et hivernage)						
	Statut biologique et effectif	Migrateur et hivernant Période d'hivernage : jusqu'à quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et migratoires Perturbations & autres effets : impact faible pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 151 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Alouette lulu

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Alouette des champs (*Alauda arvensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée Espèce occupant principalement les cultures ouvertes (nidification, haltes migratoires et hivernage)						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur et hivernant Période internuptiale : quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols locaux et migratoires Perturbations & autres effets : impact modéré pour l'occupation spatiale des milieux naturels						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré						
	Risque global «exploitation»	Modéré						

Tableau 152 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : l'Alouette des champs

Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines sauf en migration.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : au plus, quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 153 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Pipit farlouse

Moineau friquet (*Passer montanus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Moineau friquet (*Passer montanus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée à forte. Espèce en déclin. Espèce occupant assez peu l'espace dédié à l'implantation des machines sauf en migration.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période d'hivernage : quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 154 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Moineau friquet

Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée. Espèce grégaire occupant les espaces ouverts.						
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : au plus, quelques centaines à quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact faible pour la distribution spatiale						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 155 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : la Linotte mélodieuse

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE							
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)**					
	Enjeu local de conservation	Modéré					
	Vulnérabilité biologique	Modérée. Espèce en déclin. Espèce grégaire en période internuptiale.					
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant Période internuptiale : au plus, quelques milliers d'individus pour le périmètre éloigné					
ÉVALUATION DES RISQUES							
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de transit ou de migration active Perturbations & autres effets : impact modéré pour la distribution spatiale					
	Type d'effet	Effets directs et indirects					
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible					
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré					
	Risque global «exploitation»	Modéré					

Tableau 156 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Bruant jaune

Bruant proyer (*Miliaria calandra*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE							
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Bruant proyer (*Miliaria calandra*)**					
	Enjeu local de conservation	Modéré					
	Vulnérabilité biologique	Modérée à forte. Espèce en déclin. Espèce grégaire en période internuptiale.					
	Statut biologique et effectif	Nicheur, migrateur, estivant, hivernant, sédentaire Période d'hivernage : quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné					
ÉVALUATION DES RISQUES							
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible Perturbations & autres effets : impact modéré sur la distribution spatiale et l'occupation des milieux					
	Type d'effet	Effets directs et indirects					
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible					
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**
Bilan	Risque global «chantier»	Modéré					
	Risque global «exploitation»	Modéré					

Tableau 157 : Evaluation des effets sur l'avifaune hivernante : le Bruant proyer

Conclusion sur les effets de l'avifaune

La présente expertise écologique a mis en évidence le fait que la plupart des mouvements d'Oiseaux ont lieu en dehors la zone dangereuse :

- **à la fois, la plupart des déplacements ont lieu en dehors du site d'implantation sur l'ensemble du cycle biologique annuel;**
- **à la fois, la majorité des vols n'ont pas lieu à hauteur des pales.**

Cf. «3.4.3.6.5. Analyse des déplacements d'Oiseaux», page 199

Les risques de mortalité sont donc considérés comme globalement assez faibles pour le projet éolien du Bois de St-Aubert.

Compte tenu de la nature des sites d'implantation (cultures industrielles ouvertes en openfield), la perte d'habitats d'espèces peut être également considérée comme négligeable.

Les effets liés à la fragmentation des milieux naturels peuvent être considérés comme faibles du fait de la configuration du projet dans le contexte du réseau écologique local.

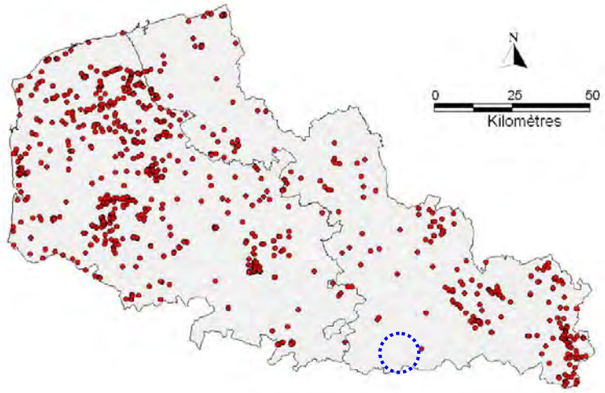
Enfin, les perturbations des communautés aviaires sont considérées comme globalement faibles à modérées selon les saisons.

Néanmoins, le chantier d'installation et la phase d'exploitation du projet éolien, génèreront un certain dérangement, qui entraînera une légère diminution des densités d'Oiseaux nicheurs, sur le périmètre perturbé. Ces effets sont réversibles.

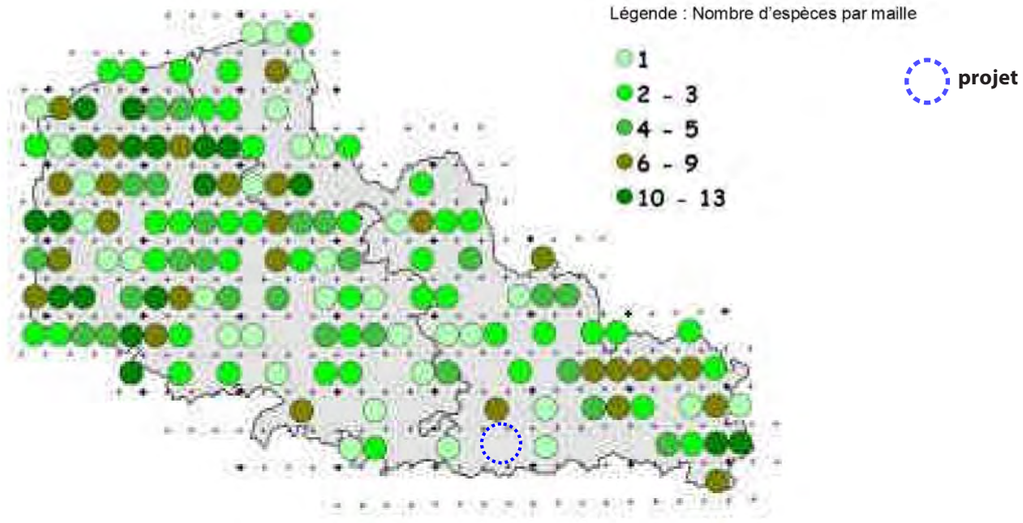
Toutefois, il convient de signaler que les communautés en place subissent déjà des perturbations importantes. On a en effet ici affaire à des milieux fragmentés et perturbés par les activités humaines : routes et autoroutes, agriculture industrielle et très intensive, lignes électriques,…

Les habitats naturels et les communautés biologiques sont donc déjà amoindris en qualité et en disponibilité.

Les impacts cumulés supplémentaires attendus du projet éolien seront donc minimes par rapport à la dégradation générale des milieux.



Carte 141 : Localisation des observations connues de Chiroptères dans le Nord Pas-de-Calais
(Source : Déclinaison PNA Chiroptères (2009) - Fond de carte IGN)



Carte 142 : Nombre d'espèces de Chiroptères par maille (richesse spécifique) dans le Nord Pas-de-Calais
(Source : Déclinaison PNA Chiroptères (2009) - Fond de carte IGN)

Localisation des 87 sites d'hiver protégés en Nord – Pas de Calais au 01/10/2009

Localisation des 53 sites d'été protégés en Nord – Pas de Calais au 01/10/2009

Carte 143 : Localisation des sites souterrains protégés abritant des Chiroptères dans le Nord Pas-de-Calais
(Source : Déclinaison PNA Chiroptères (2009) - Fond de carte IGN)

4.3.6.2.2. Les Effets sur les Chiroptères

Nous nous sommes fondés ici sur les caractéristiques du fonctionnement écologique, guilde par guilde pour les espèces sans enjeu particulier, et espèce par espèce pour les taxons avec des enjeux forts de conservation. Nous avons relié pour chaque guilde ou chaque espèce les données connues de la littérature aux observations de terrain et au projet éolien. Dans ce cadre, les modalités d'occupation spatiale des milieux proches du projet éolien ont visé à définir les couloirs (axes, emplacements, phénologie,…) et les conditions de déplacement des Chiroptères.

L'expertise écologique qui a été menée dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien du Bois de St-Aubert a abordé les aspects tant qualitatifs que quantitatifs pour les peuplements de Chiroptères.

À l'échelle des États-Unis, une étude actualisée en 2013 (*SMALLWOOD, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality rate estimates among North American wind-energy projects. Wild Soc. Bull. 37(1) : 19-33.*) a abouti aux valeurs suivantes pour les facteurs anthropiques de mortalité des Chiroptères (pour 51 630 MW éoliens installés).

Les données chiffrées et pondérées sur les autres facteurs de mortalité sont manquantes, au moins en France (PNA Chiroptères, 2009 ; MEEDM, 2010 ; MEDDE, 2014) notamment du fait de l'absence de connaissance de la dynamique des populations et des liens avec les paramètres environnementaux.

En revanche, les causes de mortalité sont identifiées, ou, à tout le moins, soupçonnées dans les grandes lignes (PNA Chiroptères, 2009 ; déclinaison PNA Chiroptères Nord – Pas-de-Calais, 2009 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2005).

Si les aménagements et activités humains ont pu, dans un premier temps, favoriser certaines espèces anthropophiles, il est clair qu'au moins depuis le début du XXe siècle les causes majeures de déclin sont liées aux facteurs anthropiques.

On peut notamment citer comme menaces principales :

- la disparition, la destruction, la perturbation ou la modification des gîtes (de mise-bas, d'estivage, d'hibernation,…) ;
  - o fermeture des caves ;
  - o abattage des arbres à cavités ;
  - o condamnation des entrées de gîtes souterrains ;
  - o modifications des conditions internes aux cavités souterraines ;
  - o fermeture des anciennes carrières de craie ;
  - o rénovation des ponts ou des bâtiments ;
  - o …
- la modification des paysages ;
  - o densification du réseau routier ;
  - o abandon du pâturage extensif et retournement des prairies ;
  - o destruction des haies et autres corridors boisés ;
  - o modifications des conditions internes aux cavités souterraines ;
  - o disparition des zones humides ;
  - o canalisation, rectification et artificialisation des cours d'eau ;
  - o homogénéisation des boisements ;
  - o parcs éoliens mal positionnés pouvant entraîner des pertes de terrains de chasse et une mortalité ;
  - o urbanisation et périurbanisation ;
  - o …

La déclinaison régionale Nord – Pas-de-Calais du PNA Chiroptères (2009) souligne les risques liés aux éoliennes. Toutefois, ce document qu'aucun cas de mortalité directe liée aux éoliennes n'a pu être constaté dans la région Nord – Pas-de-Calais jusqu'en 2009.
Il est précisé que les espèces migratrices et de haut vol (pipistrelles, sérotines, noctules,…) paraissent les plus vulnérables d'après la bibliographie internationale.

Risques de mortalité

Les risques de mortalité sont très limités dans le cas du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert pour les principales raisons suivantes :

- la présente expertise écologique a montré que le peuplement était très pauvre et peu dense (constitué d'une seule espèce, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) pour le site d'implantation) ;
- le parc éolien prend place dans une plaine agricole ouverte qui est un habitat très peu favorable pour les Chauves-souris ;

Les grandes cultures (du Cambrésis) constituent, pour ces petits Mammifères, un véritable désert
(Observatoire régional de la biodiversité, 2014).

- le parc éolien n'est pas situé sur un axe de migration connu ou reconnu (SRCAE, 2012 ; PNA Chiroptères 2009 ; déclinaison régionale Nord – Pas-de-Calais du PNA Chiroptères, 2009) ;
- par ailleurs, le projet n'est pas situé à proximité de cavités souterraines connues dans le Nord – Pas-de-Calais ou en Picardie (SRCAE Nord – Pas-de-Calais 2012 ; SRCAE Picardie 2012 ; PNA Chiroptères 2009 ; déclinaison régionale Nord – Pas-de-Calais du PNA Chiroptères, 2009) ;
- de plus, le positionnement du projet au sein d'un plateau cultivé ouvert évite les habitats favorables et les zones de connexion biologique ;
- enfin, la grande hauteur des machines limite les risques puisque les Chauves-souris volent et chassent le plus souvent à très faible altitude.

Effets liés aux vibrations et aux ondes sonores

Aucune référence ne permet de qualifier et de quantifier cet effet potentiel.

On ne sait pas non plus ce que les éoliennes peuvent engendrer comme perturbations sur les Invertébrés, notamment les Insectes, principales proies des Chiroptères.

Effets sur l'orientation

Aucune référence ne permet de qualifier et de quantifier cet effet potentiel.

Effets sur l'occupation spatiale des milieux

Dans le cas du projet éolien du Bois de St-Aubert, les machines sont situées dans une vaste plaine agricole ouverte.

Par ailleurs, le projet éolien prend clairement place en dehors des principales zones de concentration connues des Chauves-souris dans le Nord – Pas-de-Calais.

Cf. Carte 141 et Carte 142

Le parc éolien n'est donc pas en mesure de modifier la distribution des Chiroptères dans les milieux de chasse, ni de modifier les axes de vol de transit ou d'accès aux terrains de chasse.

Effets sur la fragmentation des milieux

Le projet éolien est situé dans une vaste plaine agricole ouverte, loin des axes de déplacement des Chiroptères.

Le parc éolien n'est donc pas en mesure de modifier ou de perturber le fonctionnement des corridors de déplacement des Chiroptères, ni de modifier les axes de vol de transit ou d'accès aux terrains de chasse.

À l'échelle locale, les déplacements et les terrains de chasse sont structurés par deux éléments prépondérants :

- les boisements situés au sud, à l'est et à l'ouest de Walincourt-Selvigny structurent les terrains de chasse et les déplacements ;
- les vallées (Warnelle au nord, ruisseau d'Iris et ravin du Rabocaigne à l'est et vallées du Plantis et de la Fontaine des Coeures à l'ouest) structurent les axes de déplacements pour les vols de transit.

Ces ensembles constituent des connexions écologiques fonctionnelles, qui ont par ailleurs été identifiées dans la Trame verte et bleue du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Toutefois, le positionnement du parc éolien sur le plateau cultivé de Saint-Aubert permet d'éviter tous les principaux axes de déplacements locaux des Chiroptères identifiés dans le cadre de cette expertise écologique.

Effets sur les terrains de chasse

Le projet éolien est situé loin des terrains de chasse des Chiroptères qui évitent quasi totalement l'habitat constitué par les cultures industrielles en openfield.

Le parc éolien n'est donc pas en mesure de perturber la qualité, le fonctionnement et l'accès aux terrains de chasse.

Les éoliennes du projet du Bois de St-Aubert sont toutes situées à plus de 1 000 mètres des limites des boisements existants.

Cela répond aux attentes de la Société française d'étude et de protection des Mammifères – SFEPM qui préconise un placement des éoliennes à plus de 250 mètres des boisements.

Effets sur les gîtes de parturition, d'estivage ou d'hibernation

Le projet éolien est situé loin des gîtes (de mise-bas, d'estivage, d'hibernation,…) des Chiroptères.

Nous n'avons pas détecté de tels gîtes ni dans le site d'implantation, ni dans le périmètre d'étude proche du projet éolien.

Le parc éolien n'est donc pas en mesure de perturber le fonctionnement et l'accès à ces gîtes.

Par ailleurs, le projet n'est pas situé à proximité de cavités souterraines connues dans le Nord – Pas-de-Calais ou en Picardie.

Cf. Carte 143

Évaluation qualitative des effets du projet sur les Chiroptères

L'évaluation qualitative des impacts espèce par espèce est synthétisée dans les tableaux suivants pour les espèces montrant à la fois un enjeu local de conservation modéré à très élevé et présentes dans le site d'implantation ou dans le périmètre d'étude proche.

Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible						
	Statut biologique et effectif	Reproduction, migration, hibernation Quelques centaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 158 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle commune

Murin de Daubenton (*Eptesicus serotinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Faible						
	Statut biologique et effectif	Reproduction, migration, hibernation Quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 159 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : le Murin de Daubenton

Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Élevé						
	Statut biologique et effectif	Reproduction, migration, hibernation Quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 160 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : le Murin de Daubenton

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée						
	Statut biologique et effectif	Reproduction, migration, hibernation Quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 161 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Sérotine commune

Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Modérée						
	Statut biologique et effectif	Migration, hibernation Quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 162 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle de Nathusius

Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*)

CARACTÉRISATION DE L'ESPÈCE								
Contexte spécifique	Espèce concernée	**Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*)**						
	Enjeu local de conservation	Modéré						
	Vulnérabilité biologique	Élevée						
	Statut biologique et effectif	Reproduction, migration, hibernation Quelques dizaines d'individus pour le périmètre éloigné						
ÉVALUATION DES RISQUES								
Impact	Nature des effets	Mortalité : impact faible pour les vols de chasse, de transit et les vols migratoires Perturbations & autres effets : impact faible						
	Type d'effet	Effets directs et indirects						
	Durée / réversibilité de l'effet	Chantier et exploitation / Impact réversible						
	Portée de l'impact	Nationale	-	Régionale	-	Locale	**X**	
Bilan	Risque global «chantier»	Faible						
	Risque global «exploitation»	Faible						

Tableau 163 : Evaluation des effets sur les Chauves-souris : la Pipistrelle de Nathusius

Evaluation quantitative des effets du projet sur les Chiroptères

L'évaluation semi-quantitative des impacts, espèce par espèce pour les espèces présentes dans le site d'implantation ou dans le périmètre d'étude proche, est synthétisée dans le tableau suivant.

+ **Impact positif**
0 **Impact nul ou négligeable**
1 **Impact faible**
2 **Impact moyen**
3 **Impact fort**
4 **Impact très fort**

	Mortalité	Perte d'habitat	Fragmentation
Pipistrelle commune	1	0	1
Murin à moustaches	1	0	1
Pipistrelle commune	1	0	1
Pipistrelle de Nathusius	1	0	1
Sérotine commune	1	0	1
Oreillard roux	1	0	0

Tableau 164 : Synthèse des impacts quantitatifs sur les Chiroptères (toutes phases biologiques)

Conclusion sur les impacts sur les Chiroptères

Dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert, les éoliennes ne sont pas projetées sur des sites reconnus d'intérêt chiroptérologique majeur, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale.

De plus, le projet éolien n'est pas situé sur des axes migratoires connus ou reconnus, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale.

Il n'y a donc pas d'impact négatif majeur direct à attendre.

La période migratoire a été étudiée dans le cadre de cette étude d'impact. La présente expertise écologique n'a pas mis en évidence de phénomène migratoire important dans l'aire d'étude proche.

En revanche, les secteurs boisés et les zones humides périphériques (périmètre d'étude éloigné) accueillent des animaux en migration, en dispersion postnuptiale et potentiellement en swarming (regroupements automnaux).

Le parc éolien prend place dans une vaste plaine agricole ouverte qui constitue un habitat très défavorable aux Chiroptères.

Les grandes cultures (du Cambrésis) constituent, pour ces petits Mammifères, un véritable désert (Observatoire régional de la biodiversité, 2014).

Le projet éolien n'est pas situé à proximité immédiate de gîtes de parturition, d'estivage ou d'hibernation des Chiroptères.

De plus, le projet éolien n'est pas susceptible de détruire ou de perturber les terrains de chasse, ni même les axes de transit entre les différentes zones occupées au cours du cycle biologique annuel par les Chauves-souris.

Par ailleurs, les risques de mortalité directe contre les éoliennes ou par barotraumatisme sont très réduits du fait de l'occupation spatiale des animaux qui exploitent uniquement la couronne de boisements périphériques et les vallées humides.

Ce risque de mortalité est minimisé par le fait que le projet n'est pas localisé sur un axe migratoire connu.

Enfin, les distances suffisamment importantes des zones périphériques favorables aux Chiroptères avec le projet éolien et la nature des milieux du site projeté (cultures ouvertes très peu favorables) permettent de conclure à un niveau de risque faible.

Pour ces différentes raisons, et compte tenu de la composition de la communauté et de son occupation spatiale mises en évidence dans le cadre de cette expertise écologique (voir chapitre précédent), il nous apparaît donc très probable que le projet éolien du Bois de St-Aubert aura un impact réduit sur les Chiroptères (Chauves-souris).

4.3.6.2.3. Les effets sur les autres groupes d'animaux

Invertébrés et Insectes

Aucune espèce remarquable ou protégée n'a été mise en évidence dans le périmètre d'implantation du projet éolien.

Les communautés en présence sont banales et appauvries du fait d'une occupation du sol entièrement dédiée aux grandes cultures industrielles.

Aucun effet n'est à attendre sur ce groupe taxonomique.

Amphibiens et Reptiles

Aucune espèce remarquable ou protégée n'a été mise en évidence dans le périmètre d'implantation du projet éolien.

Aucun habitat n'est favorable aux Amphibiens ni aux Reptiles du fait de l'omniprésence des grandes cultures industrielles ouvertes.

Aucun effet n'est à attendre sur ce groupe taxonomique.

Mammifères terrestres

Le cortège des Mammifères est pauvre en espèces et assez peu dense, comme c'est classiquement le cas dans les vastes plaines du Haut Pays cultivées à l'échelle industrielle.

Ces espèces montrent une plasticité écologique importante qui leur a permis de s'adapter aux multiples et incessantes transformations des paysages par les aménagements anthropiques. Elles seront en mesure de s'adapter à la construction et au fonctionnement du parc éolien.

Par ailleurs, aucune espèce remarquable ou protégée, potentiellement sensible au projet, n'a été mise en évidence dans le périmètre d'implantation du projet éolien.

Aucun effet n'est à attendre sur ce groupe taxonomique.

4.3.6.2.4. Les effets sur les zonages environnementaux

Seuls les zonages dont les enveloppes sont incluses dans les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien du Bois de St-Aubert (voir chapitre spécifique) sont retenus dans cette analyse.

Effets sur les zonages environnementaux										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	Phasage	Permanence et durée	Fréquence		Compartiments	Groupes taxonomiques	Intensité	Réversibilité	Caractère significatif ou non	Qualification globale de l'effet
Zonages de protection forte										
FR9300091 RNR Escaut rivière	/	/	/	/	Habitats Faune Flore	/	Effets nuls car site éloigné (12,1 km - dans périmètre éloigné)	/	Effet nul	Pas de perturbation
Autres zonages de protection légale										
Site inscrit 59SI25 Haut Escaut et Vaucelles	/	/	/	/	/	/	Effets nuls car site très éloigné (16,8 km)		Effet nul	Pas de perturbation
Site classé 02SC03 Chêne Vieux de Bohain-en-Vermandois	/	/	/	/	Faune Flore	/	Effets nuls car site très éloigné (13,3 km dans périmètre éloigné)		Effet nul	Pas de perturbation
Zonages de protection foncière ou contractuelle										
Sites Natura 2000. ZSC. du périmètre d'étude très éloigné	/	/	/	/	Habitats Faune Flore	Habitats naturels Habitats d'espèces Flore Chiroptères Mammifères Invertébrés	Effet nul car sites très distants (de 24,8 à 50 km dans périmètre très éloigné)	/	Effets non significatifs	Pas de perturbation *Cf. Partie n°B-3c, Etude des incidences Natura 2000*
Sites Natura 2000. ZPS. du périmètre d'étude très éloigné	/	/	/	/	Faune	Oiseaux Habitats d'espèces	Effet nul car sites très distants (de 26,2 à 50 km dans périmètre très éloigné)	/	Effets non significatifs	
Zonages de connaissance et d'inventaire										
ZNIEFF 1 FR 310013371 bois du Gard, bois d'Esnes et bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètre proche	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur car site localisé à plus de 1 km des machines et contraste très important entre le site d'implantation des machines (cultures ouvertes) et les boisements. Absence de lisière écologique. Projet éolien n'interférant pas avec la structuration des échanges écologiques principaux à l'échelle locale ou régionale.	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
ZNIEFF 1 FR 310013372 Haute vallée de l'Escaut	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètre intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur car site éloigné de 4,7 km du projet éolien.	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
ZNIEFF 1 FR 310010070 bois de Gattigny à Bertry	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètre intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effet de faible ampleur car site éloigné de 4,9 km du projet.	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
Autres ZNIEFF de type 1 11 sites dans le périmètre d'étude éloigné.	/	/	/	/	/	/	Effets nuls car sites très éloignés (de 7 à 16,7 km)	/	Effet nul	Pas de perturbation
ZNIEFF 2 FR 310010103 Aérodrome de Niergnies	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètre intermédiaire	Spécimens et populations locales	Oiseaux (dortoir de Hibou moyen-duc (*Asio otus*)	Effet de faible ampleur car site éloigné de 4,9 km du projet.	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime
Autre ZNIEFF de type 2 1 site dans le périmètre d'étude éloigné	/	/	/	/	/	/	Effets nuls car sites très éloignés	/	Effet nul	Pas de perturbation

Effets sur les zonages environnementaux										
	Étendue temporelle			Étendue spatiale	Échelle biologique		Importance des effets			
Typologie	Phasage	Permanence et durée	Fréquence		Compartiments	Groupes taxonomiques	Intensité	Réversibilité	Caractère significatif ou non	Qualification globale de l'effet
Cœurs de nature (noyaux de biodiversité) de la Trame verte et bleue (SRCE)	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètres proche et intermédiaire	Habitats Faune Flore	Habitats naturels Habitats d'espèces Flore Chiroptères Mammifères Invertébrés	Effets très faibles car le projet prend place sur le plateau cultivé sans fonctionnement et continuité écologique avec les boisements référencés en cœur de nature	/	Effet non significatif	Perturbation minime
ZOCOB de la Trame verte et bleue	/	/	/	Périmètres proche et intermédiaire	Faune	Oiseaux Chiroptères	Effets très faibles car le projet prend place sur le plateau sans fonctionnement et continuité écologique avec les vallées et boisements identifiés comme connexions écologiques de la Trame verte et bleue	/	Effet non significatif	Perturbation minime
Zonages de planification										
ZH et ZDH du SDAGE	/	/	/	/	/	/	Effets nuls car sites éloignés ou de nature très différente	/	Effet nul	Pas de perturbation
Zonages de labellisation										
PNR Avesnois	Chantier Exploitation	Effet permanent Durée du projet	Effet continu	Périmètre éloigné	Spécimens et populations locales	Oiseaux Chiroptères	Effets nuls car site très éloigné (13,8 km)	Effet réversible	Effet non significatif	Perturbation minime

Tableau 165 : Effets sur les zonages environnementaux

4.3.7. Effets en phases de conception et de chantier du projet éolien

4.3.7.1. Emprises au sol des installations permanentes et de chantier

Les emprises au sol du projet éolien comprennent les éléments suivants :

De manière permanente jusqu'en phase d'exploitation

Pour la partie fonctionnement,
- les éoliennes proprement dites et leurs embases,
- le poste de livraison,
- le réseau de câblage électrique interne au parc.

Pour la partie accès et maintenance,
- les aires de grutage permanentes,
- l'aménagement et le renforcement de chemins d'exploitation existants,
- la création de nouveaux accès.

De manière temporaire en phase chantier

Pour la partie accès et maintenance,
- aires de chantier et de grutage temporaires,
- aires de stockage temporaires,
- base de vie du chantier et parking.

Cf. Carte 9

4.3.7.1.1. Les emprises permanentes

Les éoliennes et leurs embases

Les éoliennes occupent des surfaces très petites. La base de leur mât fait environ 4 m de diamètre. Les fondations, enterrées, sont constituées de blocs de béton armé (l'embase d'une éolienne correspond, en moyenne, à un cube de béton de 300 à 750 m3 et 40 tonnes d'acier pour le ferraillage).

Cette fondation, ancrée entre 3 et 5 m de profondeur (sauf dans le cas de fondations sur pieux, ce qui ne sera probablement pas le cas ici), est recouverte d'une couche superficielle de terre.

Ces aménagements sont de surperficie et d'emprise réduites et ne sont, donc, pas susceptibles de générer des effets sur les écopaysages d'openfield qui sont remaniés en permanence par les travaux agricoles.

En dehors des éventuelles perturbations liées **à la phase de construction (voir plus loin), les effets sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écosystémique des paysages peuvent être considérés comme négligeables.**

Les postes de livraison

Dans le cas présent, un seul poste de livraison est nécessaire.

Le poste de livraison est une construction, généralement préfabriquée, de faibles dimensions (dans le cas présent 8,50 m de longueur, 2,65 m de largeur et 2,75 mètres de hauteur). Il est généralement plus ou moins bien intégré au paysage. Les postes seront ici de couleur vert olive de façon à s'intégrer au mieux au paysage.

Le poste sera positionné au pied de l'éolienne E6 et son emprise est très limitée au sol (surface totale au sol de 23 m^2).

Un poste de livraison est susceptible d'émettre des bruits très faibles et des ondes électromagnétiques liées au courant produit par les machines. Il recèle des produits chimiques susceptibles de polluer l'eau et le sol en cas de fuites. Sauf accident grave particulier, ces produits ne sont pas censés sortir du local confiné.

En dehors des éventuelles perturbations liées à la phase de construction (voir plus loin), les effets sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écosystémique des paysages peuvent être considérés comme négligeables.

Le réseau de câblage électrique interne au parc éolien

Le réseau électrique interne au parc sert à collecter l'électricité produite par chaque machine et à l'acheminer vers le poste de livraison. Ce réseau électrique est complété par un réseau de fibres optiques et téléphoniques qui servent à la télégestion des machines.

Ce réseau est ici enterré (à 1 m minimum de profondeur) et aura donc des effets négligeables sur les écosystèmes en dehors des éventuelles perturbations liées à la phase de construction (voir plus loin).

La technique d'enfouissement prévue est le soc vibrant qui permet d'enterrer les câbles sans avoir à créer de tranchée. Cela réduit fortement l'emprise au sol et le temps de chantier.

Le réseau électrique va traverser uniquement des parcelles agricoles cultivées (grandes cultures ouvertes et des chemins d'exploitation) sans sensibilité écologique particulière.

En dehors des éventuelles perturbations liées à la phase de construction (voir plus loin), les effets sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écosystémique des paysages peuvent être considérés comme négligeables.

Cf. Carte 9

Les aires de grutage permanentes

L'aire de grutage sert au positionnement et au travail des deux grues nécessaires au montage des éoliennes. La terre arable est décapée et remplacée par un mélange de matériaux inertes nécessaires à la stabilité de l'assise.

Au total, les six aires de grutage permanentes représentent une surface cumulée de 1,36 ha.

En fin d'exploitation, la remise en état de ces aires de grutage est prévue.

Cf. 2.6.5, «Superficies nécessaires pour la phase de fonctionnement», page 75

Les futures aires permanentes de grutage seront localisées exclusivement dans des parcelles d'agriculture intensive, donc sans enjeu écologique particulier.

Aucune incidence dommageable sur la faune, les habitats et la flore n'est à attendre en dehors des préconisations particulières pour la phase chantier et le calendrier de projet (voir plus loin).

Les chemins d'accès aux éoliennes

Pendant la phase d'exploitation du projet éolien, les accès aux éoliennes comme les plateformes de grutage, doivent être maintenus et entretenus pour les besoins de la maintenance et les éventuels accès d'urgence.

Ces chemins d'accès sont pour la plupart des routes et des chemins d'exploitation préexistants liés à l'agriculture. Ainsi quelques sections seront créées spécifiquement pour les besoins du parc (613 m).

Ces chemins sont entretenus comme le reste des chemins d'exploitation, à la différence que la fauche mécanique y sera est appliquée et qu'aucun produit phytosanitaire n'y sera épandu.

Les bandes enherbées des accotements de ces chemins d'accès constituent des refuges pour la faune et la flore.

Cf. 2.6.5, «Superficies nécessaires pour la phase de fonctionnement», page 75

Le câblage électrique externe du poste de livraison vers le poste de raccordement

Le réseau électrique externe au parc éolien sert à transférer l'électricité produite par le projet de parc éolien vers le réseau de distribution et de transport d'électricité (Enedis & RTE).

Le raccordement se fera vraisemblablement sur le poste de Caudry.

Ce réseau électrique est pris en charge, pour la création et pour la maintenance par les services d'Enedis (anciennement «ERDF»).

Ce réseau est ici également enterré (la plupart du temps dans les accotements routiers ou des chemins d'exploitation) et aura donc des effets négligeables sur les écosystèmes en dehors des éventuelles perturbations liées à la phase de construction (voir étude «ERDF»).

Cf. Carte 7

4.3.7.1.2. Les emprises temporaires liées au chantier

Les aires de chantier temporaires

Elles correspondent aux aires de stockage temporaires et aux plateformes annexes qui sont créées pendant le chantier pour aider à la mise en place des éoliennes et des autres infrastructures.

L'aire de grutage sert au positionnement et au travail des deux grues nécessaires au montage des éoliennes. La terre arable est décapée temporairement et replacée après le chantier.

Les futures aires de chantier non permanentes seront localisées exclusivement dans des parcelles d'agriculture intensive, donc sans enjeu écologique particulier.

Aucune incidence dommageable sur la faune, les habitats et la flore n'est à attendre en dehors des préconisations particulières pour la phase chantier et le calendrier de projet (voir plus loin).

La base de vie et le parking du chantier

La base de vie et le parking de chantier seront aménagés dans les parcelles agricoles ou dans une exploitation agricole.

Aucune incidence dommageable sur la faune, les habitats et la flore n'est à attendre en dehors des préconisations particulières pour la phase chantier et le calendrier de projet (voir plus loin).

Les accès aux éoliennes

Pendant le chantier, les engins et convois exceptionnels vont utiliser le réseau de routes, de chemins agricoles et vicinaux existants.

Quelques pistes d'accès (éoliennes E5 et E6) vont nécessiter la création de chemins d'accès.

Quelques pistes d'accès vont devoir être renforcées (éoliennes E1, E2, E3, E4 et 6).

Ces nouvelles pistes vont toutefois être implantées dans des zones de grandes cultures ouvertes.

Il n'y aura aucune incidence supplémentaire sur les milieux naturels.

Compte tenu de la nature des milieux et de la réutilisation des chemins existants, les effets des accès de chantier du projet éolien seront très limités.

Une attention particulière sera apportée pendant le chantier de façon à ne pas détruire ou perturber les talus qui existent en bordure de centaines routes ou voiries agricoles.

Si ces talus devaient être impactés, ils seront alors restaurés et reprofilés à l'identique.

Cf. Carte 6

Le trafic routier généré par le projet

En phase travaux, un trafic spécifique va être généré pendant la durée du chantier pour amener et déposer les engins, le matériel et les équipes.

Le trafic ainsi généré par chaque éolienne est résumé ci-dessous :

Type de véhicules	**Nombre de passages**
Toupies à béton :	50 rotations
Transporteurs lourds :	12 à 20 rotations
Convois exceptionnels (50 m de longueur) :	10 rotations
Engins classiques de chantier :	quelques dizaines de rotations

Ces niveaux de fréquentation de véhicules et de personnels ne sont pas incongrus dans les grandes plaines agricoles du Cambrésis où de nombreux engins agricoles assurent nuit et jour et toute l'année les travaux agricoles.

Les routes locales et départementales sont également régulièrement fréquentées par des camions ou engins de chantier.

Le trafic généré par le chantier du projet éolien n'est pas susceptible de créer des nuisances écologiques significatives sur les écosystèmes agraires de l'aire d'implantation du projet.

Ensuite, en phase d'exploitation, le trafic généré par la maintenance des machines est négligeable par rapport au trafic routier et agricole préexistant.

4.3.7.1.3. La durée du chantier

La durée et l'ampleur du chantier d'un parc éolien n'est pas comparable aux chantiers des grandes infrastructures ou de lotissements : il est beaucoup plus simple, plus rapide et moins dangereux pour les milieux naturels.

Sans contraintes particulières, tout peut être réglé en 6 à 12 mois (selon les éventuels temps de latence liés aux contraintes techniques, aux intempéries ou aux contraintes écologiques).

Il est ainsi possible de caler le calendrier de chantier au mieux des phases du cycle biologique des espèces sensibles du site de projet. C'est l'une des fonctions de la mission d'accompagnement écologique du chantier.

Le calendrier des différentes étapes internes de projet est résumé ci-dessous :

Type de travaux	Durée estimée (semaines)
Installation du chantier	0,8-1
Terrassements	(2-3)
Décapage de la terre végétale	0,8-1
Déblais / remblais des voiries	2
Aires de grutage	2
Réseau intérieur	(5-7)
Implantation des réseaux	3
Pose des fourreaux	2
Mise en place des câbles électriques	2
Voirie	(1-2)
Aménagement et renforcement des accès	2
Fondations	(8-18)
Excavation	4
Ferraillage et coffrage	6
Coulage et séchage du béton	8
Éoliennes	(7-14)
Réception des pièces	4
Montage	6
Mise en service et tests	4
Remise en état du site	(2-4)
Nettoyage	2
Réaménagements éventuels	2
Total	**6 – 12 mois**

Ces durées sont approximatives et peuvent se chevaucher.

4.3.7.1.4. La phase d'exploitation

La durée programmée du parc éolien du Bois de St-Aubert est de 20 à 30 ans.

Un service de maintenance est assuré pendant toute la durée de vie du parc et des machines. Il garantit le bon fonctionnement du parc et réduit les risques de nuisances (fuites, dysfonctionnements,…).

Le trafic très léger (véhicules d'intervention généralement de type camionnette) et très espacé n'est pas en mesure de créer des perturbations dans des écopaysages où les communautés biologiques sont habituées au trafic routier et aux travaux agricoles.

4.3.7.1.5. La phase de démantèlement du parc éolien

À l'issue de la durée programmée du parc éolien du Bois de St-Aubert, soit de 20 à 30 ans et en absence de réinvestissement sur site (repowering), le démantèlement du parc est encadré par la législation sur les ICPE.

La phase de démantèlement et de remise en état du site fera l'objet d'une mission d'accompagnement du chantier de manière à réduire les risques écologiques sur les écosystèmes et la biodiversité.

4.3.7.2. Effets prévisibles et potentiels sur la flore et les habitats naturels

Les emplacements prévus pour les éoliennes sont situés dans des habitats peu sensibles à ce type d'aménagement. Les pratiques agricoles ont façonné les écopaysages depuis des siècles et les espaces naturels ne sont plus que relictuels. **De ce fait, aucun habitat naturel, ni aucune espèce végétale remarquable, n'est menacé par le projet.**

Les zones de cultures intensives ne présentent qu'une faible valeur écologique. Les terrains qui seront aménagés sont constamment remaniés et retournés pour les besoins des cultures. Les travaux d'installation des éoliennes ne constituent donc pas une menace pour la flore et les habitats des cultures.

Il n'en reste pas moins qu'il sera important de prendre quelques précautions d'usage pour la réalisation des chantiers de construction sur les aires d'implantation elles-mêmes, ainsi que pour les pistes d'accès aux sites et le long des voiries existantes.

Pour ce qui est de la flore, aucune espèce remarquable n'a été recensée dans le site d'implantation. En revanche, dans le périmètre d'étude proche, deux espèces protégées ont été mises en évidence. Toutefois, compte tenu de leur situation, il apparaît impossible que ces stations soient menacées d'une façon ou d'une autre par le chantier de construction.

Un balisage en phase travaux sera à opérer pour les habitats sensibles (voir plus loin) et une cartographie, adaptée et actualisée, des sites sensibles sera imposée aux entreprises et figurera dans le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises).

Le rôle écologique important des micro-éléments écopaysagers (talus, haies, prairies linéaires des accotements routiers, …) devra être pris en considération dans le plan de projet.

Enfin, les milieux seront restaurés dans leur état écologique initial après chantier.

Des aires de stationnement et de manœuvre pour les engins de maintenance et de levage (grues) sont prévues pour la durée du chantier et la phase d'exploitation des éoliennes. Ces éléments prennent tous place dans des zones de grande culture, sans sensibilité écologique particulière.

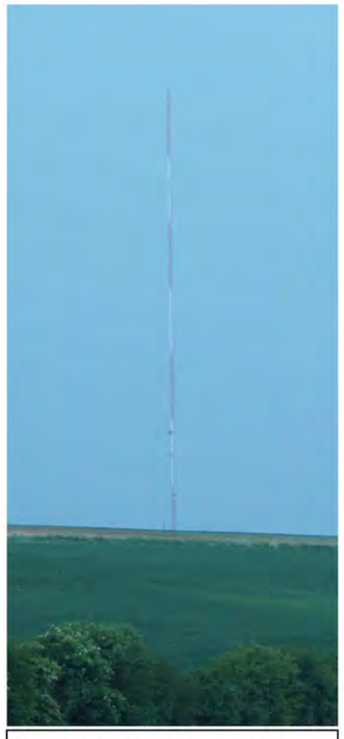
Des accords pourront être passé avec la profession agricole afin de rendre ces aires opérationnelles pour les opérations de stockage et de chargement des betteraves en période de récolte. Il sera ainsi évité de créer de multiples infrastructures.

4.3.7.3. Effets prévisibles et potentiels des mâts de mesure de vent sur la faune

Une incidence potentiellement importante, mais pas systématique, pour la faune en phase de définition de projet est la mise en place de mâts de mesure pour vérifier et étalonner le potentiel éolien afin d'effectuer le dimensionnement du parc et définir sa viabilité économique. En effet, le mât de mesure en treillis métallique est installé le plus souvent avec un haubanage en filins d'acier (voir photos ci-dessous). Ces structures peuvent conduire à une mortalité non négligeable d'Oiseaux, voire de Chiroptères (P. RAEVEL, obs. pers.). En cas de danger avéré, un balisage temporaire des mâts et des haubans est à mettre en place. Localement, ces structures sont intégrées dans le schéma fonctionnel de la faune, comme ci-dessous avec un support servant de perchoir de chasse à un Faucon crécerelle (Falco tinnunculus).

Aucun cas de mortalité n'a été observé au cours des inventaires écologiques sur le site de projet de parc éolien. De plus, les Oiseaux nicheurs ou internuptiaux (Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Perdrix grise, Vanneau huppé, Pluvier doré, Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Fauvette grisette, Bruant jaune, Bruant proyer,…) ont été observés à proximité avec un comportement normal.

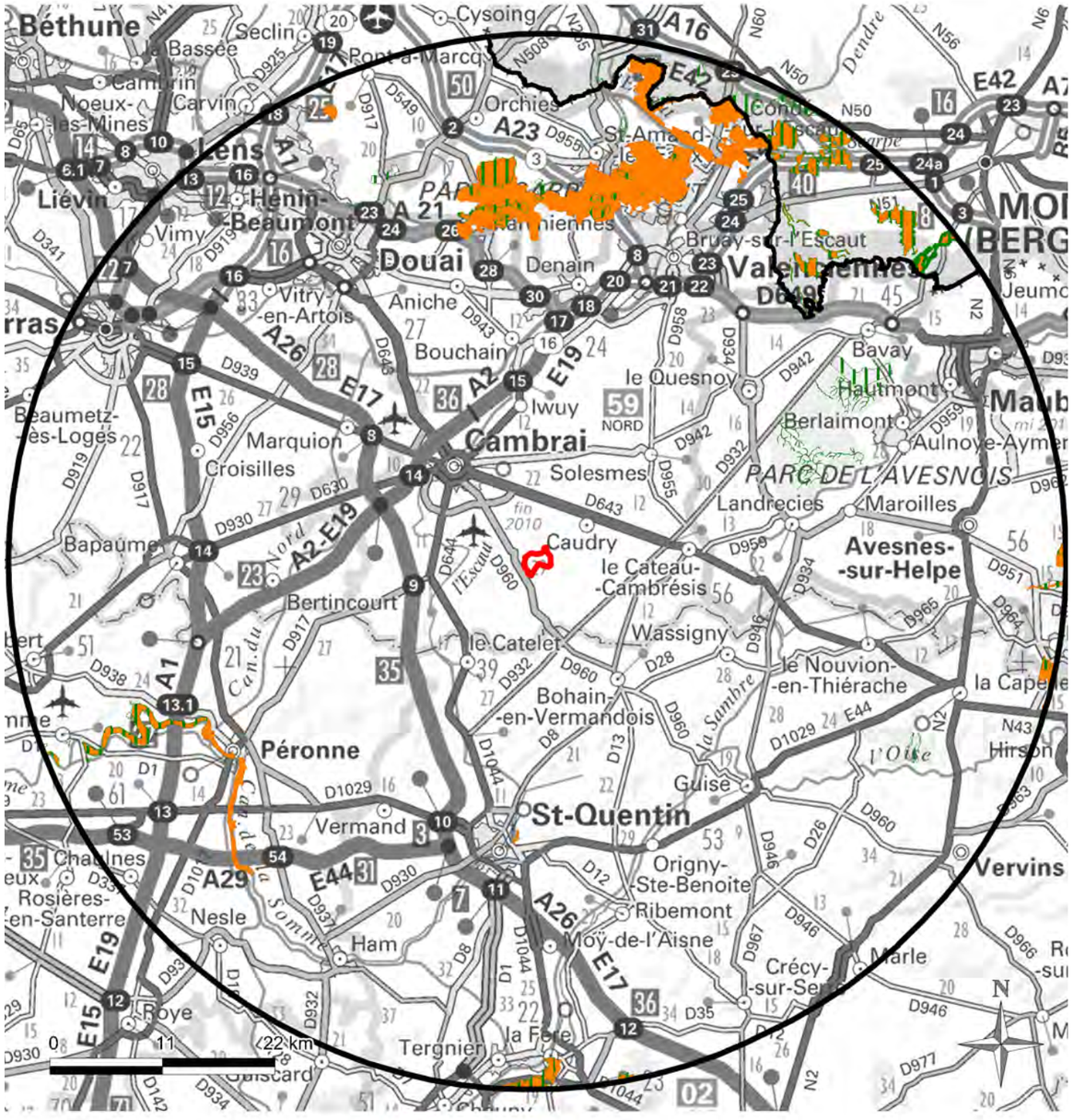
Cf. Photographie 72



Étourneaux sansonnets (*Sturnus vulgaris*) morts

Mâts de mesure en treillis métallique sur projet éolien (Pas-de-Calais).

Photographie 72 : Exemples d'un mât de mesure de vent et de ses effets sur l'avifaune



Sites natura 2000 sur l'aire d'étude très éloignée

Juillet 2014
Echelle : 1/550 000
Réf : WAL/lc

Copyright IGN scan 100

ECOTERA Développement

Projet

site d'implantation

périmètre très éloigné : 50 km

Réseau Natura 2000

Site d'Intérêt Communautaire

Zone de Protection Spéciale

Carte 144 : Réseau Natura 2000 : les ZSC et les ZPS concernées par le périmètre d'étude très éloigné
(Fond de carte © IGN Scan 25 – Source : ECOTERA DÉVELOPPEMENT)

4.4. Évaluation des incidences potentielles sur le réseau des sites Natura 2000

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude des incidences Natura 2000, réalisée par les experts d'O2 Environnement.
Le présent document s'y réfère entièrement et en reprend de manière synthétique la conclusion.

Globalement, l'évaluation environnementale des incidences écologiques a suivi les étapes clés de la procédure d'incidence Natura 2000 :

– en répondant sur la nécessité de réaliser un dossier préliminaire d'incidences Natura 2000 ;
– en ciblant l'évaluation des incidences uniquement sur les espèces et habitats des directives européennes de référence ;
– en ayant un caractère d'exhaustivité ;
– en étant proportionnée aux enjeux écologiques et à l'éloignement des sites Natura 2000 ainsi qu'à l'ampleur du projet ;
– en effectuant de manière calibrée et justifiée (approche scientifique) une appréciation de la notion d'effet significatif sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 ;
– en ayant un caractère conclusif sur l'absence d'impacts négatifs significatifs sur le réseau Natura 2000.

Par ailleurs, l'appréciation du cumul des incidences du projet de parc éolien avec les effets d'autres projets en cours ou déjà réalisés a également été réalisée.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

4.4.7.1. Sites étudiés

Le projet éolien du Bois de St-Aubert est très éloigné des sites constituant le réseau Natura 2000.

Cf. Carte 144

Au total, 19 Zones spéciales de conservation (ZSC), sept du Nord – Pas-de-Calais, quatre de Picardie et huit de Wallonie, sont concernées par le périmètre très étendu de l'étude d'évaluation d'incidences (périmètre étendu à 50 km à la demande de la DREAL Nord – Pas-de-Calais).

N° du site	Nom du site	Distance min. aux éoliennes
	Nord Pas-de-Calais	
FR3100504	PELOUSES MÉTALLICOLES DE LA PLAINE DE LA SCARPE	38,3 km
FR3100505	PELOUSES MÉTALLICOLES DE MORTAGNE DU NORD	44,5 km
FR3100506	BOIS DE FLINES-LES-RÂCHES ET SYSTÈME ALLUVIAL DU COURANT DES VANNEAUX	39,2 km
FR3100507	FORÊTS DE RAISMES / SAINT-AMAND / WALLERS ET MARCHIENNES ET PLAINE ALLUVIALE DE LA SCARPE	32,1 km
FR3100509	FORÊTS DE MORMAL ET DE BOIS LÉVÊQUE, BOIS DE LA LANIÈRE ET PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE	24,5 km
FR3100511	FORÊTS, BOIS, ETANGS ET BOCAGE HERBAGER DE LA FAGNE ET DU PLATEAU D'ANOR	47,6 km
FR3100512	HAUTES VALLEES DE LA SOLRE, DE LA THURE, DE LA HANTE ET DE LEURS VERSANTS BOISES ET BOCAGERS	49,6 km
	Picardie	
FR2200357	MOYENNE VALLEE DE LA SOMME	35,2 km
FR2200383	PRAIRIES ALLUVIALES DE L'OISE DE LA FERE A SEMPIGNY	48,2 km
FR2200387	MASSIF FORESTIER DU REGNAVAL	39,0 km
FR2200391	LANDES DE VERSIGNY	50,0 km
	Wallonie	
BE32025	HAUT-PAYS DES HONNELLES	34,3 km
BE32017	VALLEE DE LA HAINE EN AVAL DE MONS	44,0 km
BE32044	BASSIN DE L'ESCAUT EN AMONT DE TOURNAI	45,0 km
BE32018	BOIS DE COLFONTAINE	45,1 km
BE32019	VALLEE DE LA TROUILLE	45,1 km
BE32011	FORET DE BON-SECOURS	46,9 km
BE32010	MARAIS DE LA VERNE	48,7 km
BE32012	BORD NORD DU BASSIN DE LA HAINE	49,1 km

Tableau 166 : Liste des sites ZSC du réseau Natura 2000 du Nord – Pas-de-Calais, de Picardie et de Belgique dans les 50 km autour du projet

Par ailleurs, seize ZPS (Zones de protection spéciale) et sites mixtes (en Belgique), trois du Nord – Pas-de-Calais, cinq de Picardie et huit de Wallonie, sont concernées par le périmètre étendu de l'étude d'évaluation d'incidences Natura 2000. En Wallonie, le statut des ZPS et des ZSC est mixte la plupart du temps.

N° du site	Nom du site	Distance min. aux éoliennes
	Nord Pas-de-Calais	
FR3112001	FORÊT, BOCAGE ET ÉTANGS DE THIÉRACHE	46,3 km
FR3112002	LES CINQ TAILLES À THUMERIES	46,8 km
FR3112005	VALLÉE DE LA SCARPE ET DE L'ESCAUT	30,6 km
	Picardie	
FR 2212002	FORETS PICARDES : MASSIF DE SAINT-GOBAIN	50,3 km
FR 2212004	FORETS DE THIERACHE : HIRSON, ST-MICHEL	49,7 km
FR 2212007	ETANGS ET MARAIS DU BASSIN DE LA SOMME	34,0 km
FR 2210026	MARAIS D'ISLE	26,2 km
FR 2210104	MOYENNE VALLEE DE L'OISE	48,3 km
	Wallonie	
BE32025	HAUT-PAYS DES HONNELLES	34,3 km
BE32017	VALLEE DE LA HAINE EN AVAL DE MONS	44,0 km
BE32044	BASSIN DE L'ESCAUT EN AMONT DE TOURNAI	45,0 km
BE32018	BOIS DE COLFONTAINE	45,1 km
BE32019	VALLEE DE LA TROUILLE	45,1 km
BE32011	FORET DE BON-SECOURS	46,9 km
BE32010	MARAIS DE LA VERNE	48,7 km
BE32012	BORD NORD DU BASSIN DE LA HAINE	49,1 km

Tableau 167 : Liste des sites SIC du réseau Natura 2000 du Nord – Pas-de-Calais, de Picardie et de Belgique dans les 50 km autour du projet

4.4.7.2. Évaluation préliminaire sur les ZSC

Les distances très importantes, de 24,8 km à 50,0 km, qui séparent le projet éolien des ZSC sont en elles-mêmes suffisantes pour réduire au strict minimum les risques d'interactions entre le projet et les espèces et habitats naturels d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 périphériques.

On peut donc affirmer de manière conclusive que le projet éolien de St-Aubert ne présente pas de risque d'incidence sur les habitats naturels et la flore repris aux annexes de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.

Si les habitats naturels et la flore qui ont conduit à la désignation des sites du réseau Natura 2000 ne sont pas impactés par le projet éolien, il reste que les Chiroptères sont des animaux vertébrés susceptibles d'effectuer des déplacements quotidiens

ou saisonniers à moyenne ou longue distance.

Une seule espèce est présente dans le site d'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert et combine un statut local de conservation faible et une inscription à l'annexe IV de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992. Il s'agit de :

Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

Plusieurs autres espèces présentes dans les périmètres d'étude proche, intermédiaire et éloigné combinent un statut local de conservation faible à modéré et une inscription à l'annexe IV de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992. Il s'agit des espèces suivantes :

Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*)
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
Oreillard roux (septentrional) (*Plecotus auritus*)

Ces deux premiers groupes d'espèces ne sont donc pas concernés par l'évaluation car ne figurant pas à l'annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.

En revanche, trois espèces supplémentaires présentes dans les périmètres d'étude intermédiaire à éloigné sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992. Il s'agit des espèces suivantes :

Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Parmi ces dernières, aucune n'est vraisemblablement en mesure d'effectuer régulièrement des déplacements de près de 50 kilomètres susceptibles de les amener dans la zone de projet, d'autant que les habitats de chasse, de repos, d'hibernation, de parturition et de swarming y sont absents.

Ces espèces ne montrent donc pas de risque d'interférence avec le projet éolien.

On peut donc affirmer de manière conclusive que le projet éolien du Bois de St-Aubert ne présente pas de risque d'incidence sur les espèces de Chiroptères des annexes II et IV de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 recensées dans les sites proches du projet.

Aucune autre espèce animale relevant de l'annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 n'est concernée directement ou indirectement par le projet éolien.

On peut donc affirmer de manière conclusive que le projet éolien du Bois de St-Aubert ne présente pas de risque d'incidence sur les autres espèces animales des annexes II et IV de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 recensées dans les sites proches du projet.

4.4.7.3. Évaluation approfondie sur les ZPS

Les périmètres des ZPS ont été élaborés sur la base de la directive 2009/147/CE et visent donc la conservation des Oiseaux. La classe des Oiseaux est en effet la plus mobile et est donc susceptible de se déplacer sur de grandes distances (déplacements quotidiens ou migrations saisonnières).

Des interactions avec des projets distants ne sont donc a priori pas impossibles.

Nous avons donc évalué de manière approfondie les effets potentiels du projet éolien du Bois de St-Aubert sur les ZPS concernées par le périmètre très éloigné (50 km) de l'aire d'étude.

Cette évaluation a permis de montrer de manière conclusive que le projet éolien n'aurait pas d'incidences significatives et ne remettra pas en cause la conservation des 50 espèces d'Oiseaux qui occupent les seize sites Natura 2000 étudiés.

4.4.7.4. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000

À l'issue de cette étude d'incidences Natura 2000, le projet éolien du Bois de St-Aubert s'avère être compatible avec la conservation des espèces, des habitats d'espèces et des habitats naturels des différents sites du réseau Natura 2000 les plus proches de la zone de projet.

Sur cette base, il est donc proposé aux services de l'État, instructeurs des démarches d'évaluation Natura 2000, de valider la faisabilité du projet éolien du Bois de St-Aubert vis-à-vis de la réglementation française et européenne concernant la conservation du réseau Natura 2000.

4.4.1. Synthèse des effets du parc éolien du Bois de St-Aubert sur la biodiversité

Les effets des parcs éoliens sur la biodiversité, bien que très variés (destruction d'habitats, mortalité, fragmentation des milieux, dérangement, …), ne se traduisent en impacts qu'à certaines conditions qui sont liées à :

- la **configuration écologique et topographique de la zone d'étude et les modalités d'occupation par l'avifaune** ;
- la **sensibilité des espèces** ;
- l'**existence d'autres contraintes environnementales** (autres infrastructures aériennes à proximité, conditions météorologiques, pressions diverses…) ;
- aux **caractéristiques du ou des parc(s) éolien(s)**.

La méthode pour apprécier ces risques d'impacts consiste à confronter les enjeux de l'état initial avec les caractéristiques du projet éolien, la configuration locale du site d'implantation et la sensibilité des espèces concernées.

Les impacts cumulés avec d'autres parcs éoliens ou autres types d'aménagement susceptibles d'avoir un effet sur la biodiversité sont également étudiés.

Cf. § 6, «Analyse des effets cumulés avec d'autres projets», page 335

4.4.1.1. Effets sur les zonages environnementaux

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les zones protégées, gérées ou inventoriées car ces zones ne sont pas en contact direct avec le projet.

La ZNIEFF du bois du Gard, du bois d'Esnes et des bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny (FR 310013371) est située à plus d'un kilomètre au sud du projet éolien du Bois de St-Aubert. Toutefois, les machines seront installées sur une plaine cultivée ouverte quasiment sans interactions avec la ZNIEFF proche. En l'absence de lisière (au sens écologique fonctionnel), les interactions sont très faibles entre le boisement et le plateau cultivé où prendra place le projet éolien. Par ailleurs, l'agencement spatial de boisements concernés for me une couronne au sud, à l'est et à l'ouest du projet éolien : elle engendre, sur le plan de l'écologie du paysage, un fonctionnement structurant les échanges écologiques en périphérie du site sans qu'il y ait de risque d'interaction avec les éoliennes.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert n'est pas en mesure de remettre en cause la qualité biologique et le fonctionnement écologique de ce zonage d'inventaire, ni de nuire aux espèces et habitats qui ont conduit à sa désignation (faune, flore, habitats naturels).

Les risques d'interférence avec le projet éolien sont limités : nous avons pu montrer au cours des investigations, tant au printemps qu'en automne, que le projet de parc est situé en dehors des axes principaux de concentration des déplacements migratoires et locaux. Les sites sont également localisés en dehors des secteurs majeurs sur le plan des connexions biologiques à l'échelle locale et régionale (Trame Verte et Bleue).

La situation du projet éolien sur un plateau cultivé limite fortement les risques d'interaction avec ces zonages environnementaux, pour la plupart situés dans les grands boisements et les grandes vallées alluviales périphériques.

Cf. Carte 180

4.4.1.2. Effets sur les enjeux écologiques régionaux

Le projet éolien du Bois de St-Aubert est localisé en dehors des grandes zones à enjeux écologiques identifiées dans le Schéma régional éolien (SRE, 2012).

Aucun impact significatif n'est à attendre à l'échelle régionale.

Cf. Carte 165

4.4.1.3. Effets sur la flore et les habitats naturels

La flore ne comporte pas d'espèces remarquables ou protégées susceptibles d'être détruites ou perturbées par le projet éolien. Les stations des espèces végétales protégées sont toutes situées en dehors du site d'implantation du projet et ne seront donc pas affectées par celui-ci.

La végétation ne comporte pas d'associations végétales remarquables ou protégées susceptibles d'être détruites ou perturbées par le projet éolien.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur la flore et les habitats, si les mesures ad hoc sont prises pendant le chantier de construction.

4.4.1.4. Effets sur les invertébrés et les insectes

Le peuplement d'Invertébrés et d'Insectes ne comporte pas d'espèces remarquables ou protégées susceptibles d'être détruites ou perturbées par le projet éolien.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les Invertébrés et les Insectes, ni sur la permanence de leur cycle biologique local.

4.4.1.5. Effets sur les amphibiens et les reptiles

Le peuplement d'Amphibiens et de Reptiles ne comporte pas d'espèces remarquables ou protégées susceptibles d'être détruites ou perturbées par le projet éolien.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les Amphibiens et Reptiles.

4.4.1.6. Effets sur les Oiseaux

Le site de projet n'est pas localisé sur des zones majeures ou importantes pour les Oiseaux, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale.

Les effets attendus du projet éolien sont globalement faibles à modérés, pour tous les paramètres pris en considération :

- impacts pendant le chantier : **effets faibles** après application des mesures de réduction et d'évitement
- perte directe de zones d'alimentation pour la faune : **effets faibles à modérés**
- fragmentation de l'espace par la présence des machines : **effets faibles**
- perturbation de la faune par le bruit des machines (ou les ondes), l'effet d'ombre portée, le trafic et la présence humaine : **effets faibles**
- mortalité par collision avec les éoliennes : **effets faibles à modérés selon les espèces**
- mortalité par électrocution et collision avec les lignes électriques de transport aérien : **impact nul**

Seuls, **le risque de mortalité directe contre les machines** (oiseaux migrateurs et hivernants principalement) **et le risque de perturbation des communautés** (oiseaux nicheurs des espaces ouverts, principalement la guilde des busards et, dans une moindre mesure, les peuplements hivernants) **sont jugés de niveau modéré pour certaines espèces.**

Par ailleurs, en dehors de la mortalité considérée sous l'angle des individus (et pas des populations), les impacts attendus sur les Oiseaux sont tous réversibles à court ou moyen terme et ne sont pas susceptibles de modifier de manière significative les peuplements en place, ni la dynamique des populations, ni l'état de conservation des populations locales.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les Oiseaux ni sur la permanence de leur cycle biologique local.

4.4.1.7. Effets sur les Chiroptères

Le site de projet n'est pas localisé sur des zones majeures ou importantes pour les Chiroptères, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle régionale.

Le projet éolien n'aura pas d'effets sur les espèces, les populations et les peuplements. Le projet éolien ne perturbe ou ne détruit pas les zones de chasse, les zones de transit, les zones de migration, les sites de mise-bas, les sites d'hibernation, les sites de regroupements automnaux (swarming) des Chauves-souris.

Le seul effet à attendre est un risque réduit de mortalité des Chiroptères, notamment en période de migration.

Cet impact est, ici, minimisé par le fait que le peuplement est très peu dense et très peu diversifié dans la zone d'implantation des machines et que cette expertise a montré qu'il n'y avait pas de concentration en période de migration (regroupement automnal –swarming- ou de migration active), ni à aucun autre moment de l'année.

Par ailleurs, les machines étant très hautes (plage de rotation du rotor de 40 à 150 m), cela limite les risques de mortalité pour la plupart des déplacements de transit ou de chasse des Chiroptères.

Les impacts attendus pour les Chiroptères sont tous réversibles à court ou moyen terme (y compris la mortalité au niveau des populations) et ne sont pas susceptibles de modifier de manière significative les peuplements en place.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les Chiroptères, ni sur la permanence de leur cycle biologique local.

4.4.1.8. Effets sur les autres Mammifères

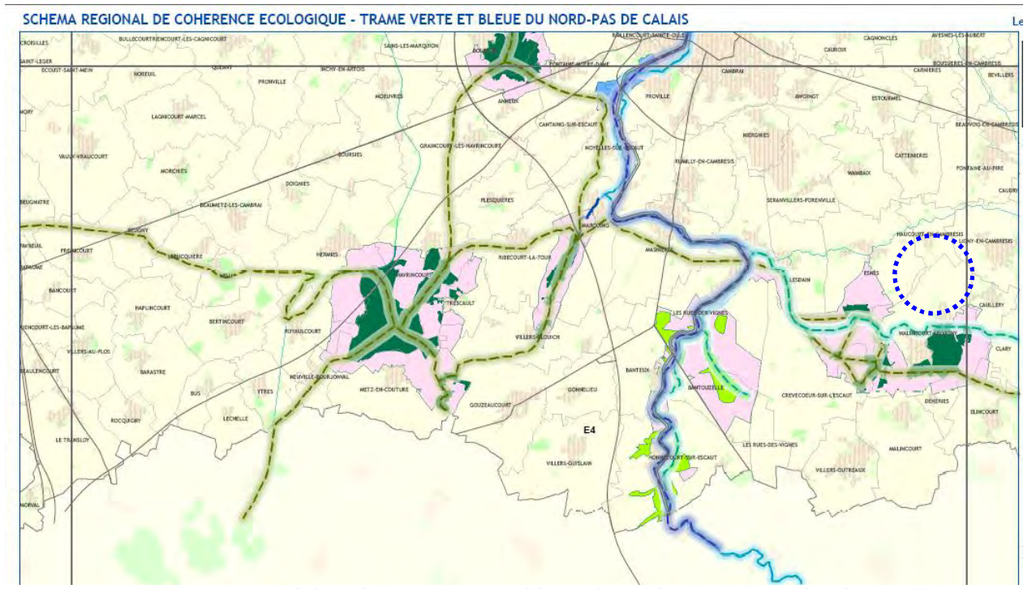
Le peuplement de Mammifères ne comporte pas d'espèces remarquables ou protégées susceptibles d'être détruites ou perturbées par le projet éolien.

Les impacts attendus pour les Mammifères sont tous réversibles à court ou moyen terme et ne sont pas susceptibles de modifier de manière significative les peuplements en place, ni la permanence de leur cycle biologique local.

4.4.1.9. Effets sur le réseau écologique de la trame verte et bleue

Aucun impact significatif n'est à attendre sur le fonctionnement écologique et les connexions biologiques de la Trame verte et bleue, ni à l'échelle locale, ni à l'échelle régionale.

Cf. Carte 145 et Carte 179



Carte 145 : Schéma de Trame verte et bleue régionale. SRCE. Zoom local.
(SRCE - Région Nord – Pas-de-Calais 2014)

Projet éolien

4.4.1.10. Effets sur les axes migratoires majeurs à l'échelle de la région

Le projet éolien du Bois de St-Aubert ne se situe pas sur l'un des axes migratoires majeurs identifiés à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais (Profil environnemental régional, SRCAE, 2012).

Les risques directs (mortalité d'Oiseaux migrateurs) ou indirects (effets barrière, effets déplacement, perturbation des axes migratoires, stress cumulé avec d'autres projets,…) d'interactions avec le projet éolien sont donc ici très réduits.

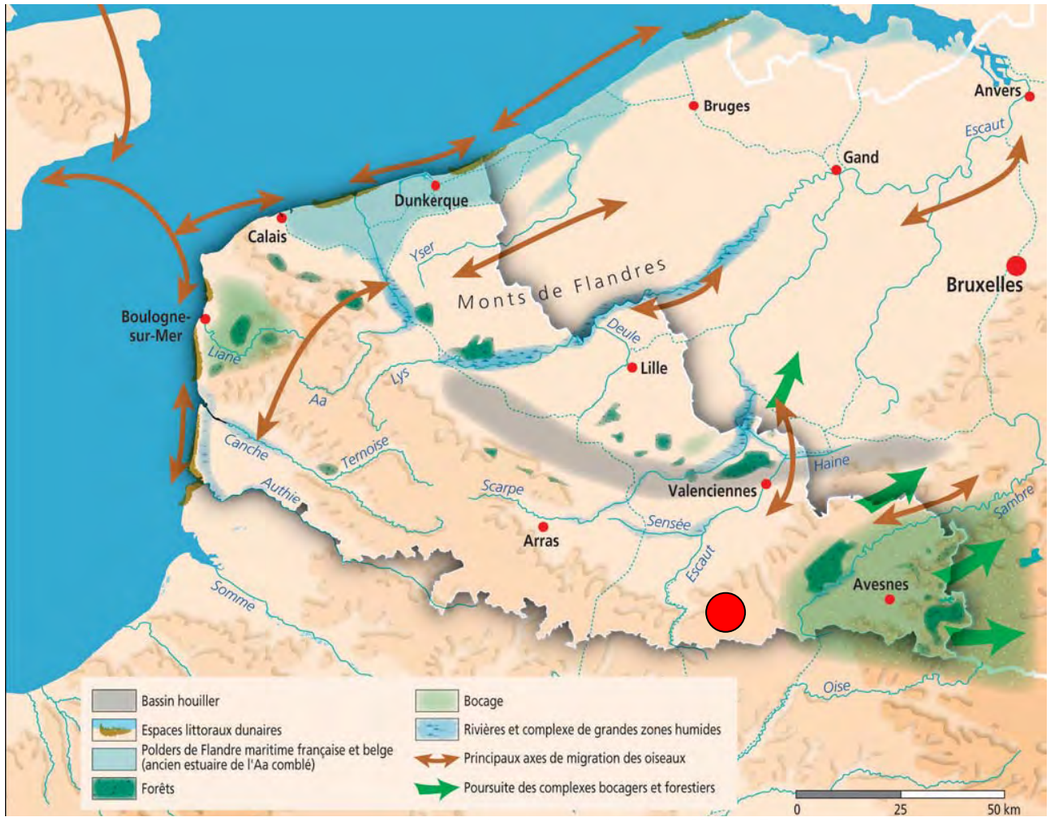
Cf. Carte 146

Le secteur étudié est situé en dehors des zones connues pour les enjeux patrimoniaux et également en dehors des axes majeurs pour les déplacements des Oiseaux (RAEVEL, 2003 in Conseil Régional Nord – Pas-de-Calais et DIREN Nord – Pas-de-Calais, 2003. Schéma éolien régional du SRCAE, 2012).

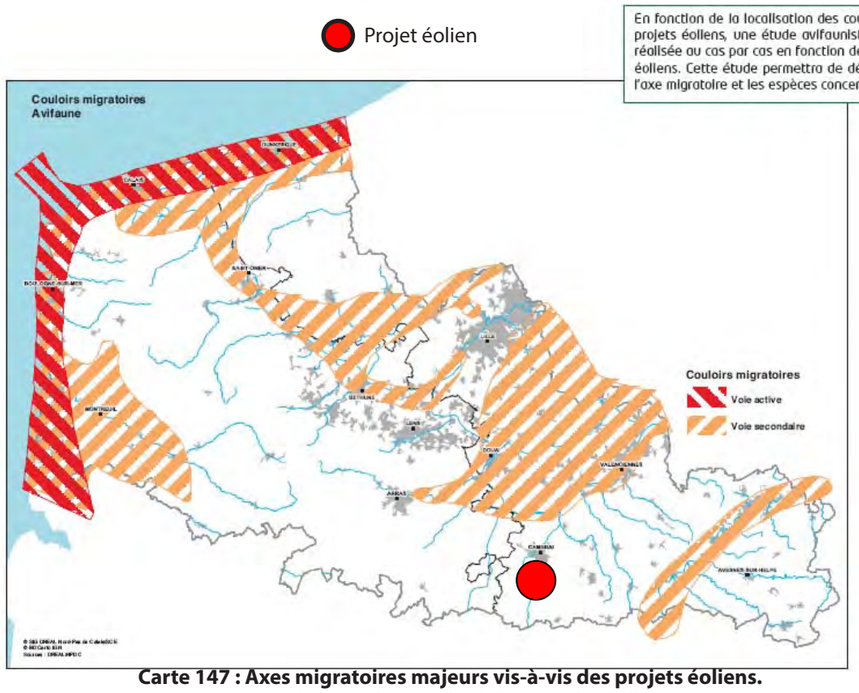
Cf. Carte 147

4.4.1.11. Effets potentiels sur les zones humides

Le projet éolien n'est pas situé dans les zones à dominante humide (ZDH). Le site de projet est toutefois localisé dans une zone humide du SDAGE (centrée sur la vallée de la Warnelle). Aucune plante ou habitat naturel ne sont caractéristiques des zones humides au sens de la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.



Carte 146 : Axes migratoires et corridors écologiques du Nord – Pas-de-Calais.
(Source : Profil environnemental régional DREAL & Conseil régional Nord – Pas-de-Calais)



Carte 147 : Axes migratoires majeurs vis-à-vis des projets éoliens.
(Source : SRCAE Nord – Pas-de-Calais – Volet éolien 2012)

4.4.1.12. Effets sur les espèces protégées

La présente expertise écologique a permis de déterminer, de façon conclusive, que le projet éolien du Bois de St-Aubert n'aura pas d'impacts significatifs sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères et d'Oiseaux concernées.

Il est donc jugé non nécessaire, conformément au *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MEDDE, 2014), d'instruire un dossier de demande de dérogation exceptionnelle à l'article L. 411-1 du Code de l'environnement sur les espèces protégées.

4.4.1.13. Effets sur le réseau Européen d'espaces protégés Natura 2000

Le projet éolien du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude des incidences Natura 2000, réalisée par les experts de O2 Environnement.
À l'issue de cette étude d'incidences Natura 2000, le projet éolien s'avère être pleinement compatible avec la conservation des espèces, des habitats d'espèces et des habitats naturels des différents sites du réseau Natura 2000 les plus proches de la zone de projet.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

4.4.2. Importance des effets

La grille d'évaluation des impacts suivante a été utilisée dans l'analyse des effets du projet éolien qui va suivre.

NIVEAUX D'EFFET	CONSEQUENCES POUR LA MAITRISE D'OUVRAGE
Rédhibitoire	Effet (s'appliquant à des enjeux patrimoniaux importants) ne pouvant être compensé dans le cadre de la réalisation du projet dans des conditions socio-économiques acceptables. Des mesures de compensation exceptionnelles *ex situ* peuvent éventuellement être utilisées.
Très fort	Effet ne pouvant être réduit ou supprimé dans le cadre de la réalisation du projet et nécessitant la mise en œuvre de mesures compensatoires.
Fort	Effet pouvant être atténué par des mesures réductrices lourdes et pouvant nécessiter également la mise en œuvre de mesures compensatoires.
Moyen	Effet pouvant être réduit ou supprimé dans le cadre de la conception du projet ; nécessitant éventuellement des mesures d'accompagnement du projet.
Faible	Effet pouvant être facilement réduit ou supprimé dans le cadre de la conception du projet ; ne nécessitant généralement pas de mesures d'accompagnement du projet.
Très faible	Effet à peine mesurable et probablement non significatif.
Nul	Le projet n'a pas d'effet significatif ou mesurable.
Positif	Le projet a pour effet d'améliorer les conditions de l'état initial.
N/E	Effets non évaluables car manque de données

Tableau 168 : Grille d'évaluation des impacts

4.4.2.1. Importance des effets sur les écosystèmes et les milieux

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les habitats et le fonctionnement écologique du paysage.

Les impacts directs sont faibles et de niveau local : ils concernent la perturbation des communautés animales et la perte, très minime, d'habitats d'espèces.

Ces impacts sont tous réversibles à court terme (après arrêt du parc).

Tous les autres impacts identifiés sont de niveau nul à très faible et sont réversibles à court terme

SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET	ESPACES PROTÉGÉS, GERES & INVENTORIES			CONNEXIONS BIOLOGIQUES TVB			HABITATS NATURELS & FLORE			ZONES HUMIDES		
	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité
IMPACTS DIRECTS												
Perturbation des communautés	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-
Perte d'habitats	Nul	Nul	-	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-
Habitats d'espèces ou de chasse	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-
Zone d'alimentation	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-
Mortalité anthropique	T. faible	T. faible	CT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMPACTS INDIRECTS												
Fragmentation des milieux	T. faible	T. faible	CT	Faible	Faible	CT	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-
Modifications des axes de déplacement & territoires	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-
Rudéralisation / eutrophisation	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Accès et stockage chantier	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	T. faible	Nul	CT	T. faible	Nul	CT
IMPACTS INDUITS												
Fréquentation humaine pour gestion	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-
Fréquentation humaine (autre : chasse, tourisme,…)	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-

Légende : Caractère réversible

CT	Réversible à court terme	TLT	Réversible à très long terme
MT	Réversible à moyen terme	NR	Non réversible
LT	Réversible à long terme	-	Non applicable

Tableau 169 : Synthèse des impacts du projet sur les écosystèmes et milieux

4.4.2.2. Importance des effets sur la faune

Aucun impact significatif n'est à attendre sur la faune sauvage (y compris sur les espèces classées gibiers).
Les impacts directs sont modérés et de portée locale : ils concernent la perturbation des communautés d'Oiseaux nicheurs, notamment la guilde des busards et la perte, très minime, d'habitats d'espèces (terrains de chasse, zones d'alimentation ou de repos,...).

Les guildes internuptiales d'Oiseaux (hivernants et migrateurs) sont également susceptibles de subir des perturbations légères : notamment vis-à-vis de l'occupation des milieux ouverts.

Il faut également considérer le risque de mortalité de quelques espèces d'Oiseaux en vol migratoire ou local, qui est globalement réduit et non significatif pour toutes les espèces susceptibles d'être affectées, y compris les espèces protégées.

Ces impacts sont tous réversibles à court terme (après arrêt du parc), y compris la mortalité au niveau des populations.
Tous les autres impacts identifiés sont de niveau nul à très faible et sont réversibles à court terme.

SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET	INSECTES, AMPHIBIENS REPTILES			OISEAUX			MAMMIFÈRES			CHIROPTÈRES		
	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité	Tempo-raires	Perma-nents	Réver-sibilité
IMPACTS DIRECTS												
Perturbation des communautés	Nul	Nul	-	Modéré	Modéré	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Perte d'habitats	Nul	Nul	-	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Habitats d'espèces ou de chasse	Nul	Nul	-	Faible	Faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Zone d'alimentation	Nul	Nul	-	Faible	Faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Mortalité anthropique	T. faible	T. faible	CT	T. faible	Faible	CT	T. faible	T. faible	CT	Faible	T. faible	CT
IMPACTS INDIRECTS												
Fragmentation des milieux	Nul	Nul	-	Faible	Faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Modifications des axes de déplacement & territoires	Nul	Nul	-	Faible	Faible	CT	T. faible	T. faible	CT	T. faible	T. faible	CT
Rudéralisation / eutrophisation	T. faible	T. faible	CT	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-

Légende : Caractère réversible

CT	Réversible à court terme	TLT	Réversible à très long terme
MT	Réversible à moyen terme	NR	Non réversible
LT	Réversible à long terme	-	Non applicable

Tableau 170 : Synthèse des impacts du projet sur la faune

4.5. Effets sur les sites et paysages

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude d'impact paysagère, réalisée par les paysagistes de NordSud Paysage.
Le présent document s'y réfère entièrement.

Le Code de l'Urbanisme prend en compte et protège le paysage, notamment par l'article R111-21 :

«Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.»

L'étude paysagère du projet, via son expertise du site, son analyse des impacts et ses préconisations d'implantation, assure un projet de moindre impact et le respect de la réglementation.

Cf. Partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Étude d'impact paysagère

4.6. Effets sur le patrimoine

4.6.1. Effets sur le patrimoine culturel

4.6.1.1. Enjeu et sensibilité du site

Enjeu

Préservation du patrimoine historique et culturel.

Sensibilité du site

Aucun monument historique ne se trouve sur le site d'implantation ou sur l'aire d'étude proche. La commune d'Esnes, concernée par l'aire d'étude proche, abrite cependant un monument classé : le château d'Esnes.

Le périmètre d'étude éloigné (16,7 km) englobe un riche patrimoine architectural et historique, avec de **nombreux monuments historiques**, ainsi qu'un **site inscrit** d'intérêt paysager historique (*listés ci-dessous)*. La plupart sont cependant situés à plus de 10 km du site d'implantation.

➧ **Le site est donc considéré comme fortement sensible concernant le patrimoine historique et culturel.**

4.6.1.2. Effet direct et permanent : covisibilités possibles

L'article L621-30-1 du Code du Patrimoine définit le «**champ de visibilité**» d'un monument classé ou inscrit :

«Est considéré, pour l'application du présent titre, comme étant situé dans le champ de visibilité d'un immeuble classé ou inscrit tout autre immeuble, nu ou bâti, visible du premier ou visible en même temps que lui et situé dans un ***périmètre de 500 mètres****.*

Lorsqu'un immeuble non protégé au titre des monuments historiques fait l'objet d'une procédure d'inscription ou de classement ou d'une instance de classement, l'architecte des Bâtiments de France peut proposer, en fonction de la nature de l'immeuble et de son environnement, un périmètre de protection adapté. La distance de 500 mètres peut être dépassée avec l'accord de la commune ou des communes intéressées. Ce périmètre est créé par l'autorité administrative après enquête publique.

Le périmètre prévu au premier alinéa peut être modifié par l'autorité administrative, sur proposition de l'architecte des Bâtiments de France après accord de la commune ou des communes intéressées et enquête publique, de façon à désigner des ensembles d'immeubles bâtis ou non qui participent de l'environnement du monument pour en préserver le caractère ou contribuer à en améliorer la qualité.

En cas de désaccord de la commune ou des communes intéressées, la décision est prise par décret en Conseil d'État après avis de la Commission nationale des monuments historiques.

Lorsque la modification du périmètre est réalisée à l'occasion de l'élaboration, de la modification ou de la révision d'un plan local d'urbanisme ou d'une carte communale, elle est soumise à enquête publique par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, en même temps que le plan local d'urbanisme ou la carte communale. L'approbation du plan ou de la carte emporte modification du périmètre.

Le tracé du périmètre prévu par le présent article est annexé au plan local d'urbanisme dans les conditions prévues à l'article L. 126-1 du code de l'urbanisme.
Les enquêtes publiques conduites pour l'application du présent article sont réalisées conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement du code de l'environnement.»

Dans le champ de visibilité d'un édifice classé au titre des monuments historiques ou inscrit, dans un rayon de 500 m, tous les permis de construire, permis de démolir, permis d'aménager ou déclaration préalable, sont soumis à une autorisation préalable de l'autorité administrative compétente (avis conforme).

Les éoliennes sont situées au-delà de ce périmètre de protection de 500 m :

Commune	Dénomination	Protection	périmètre de protection *(avis conforme)*	distance minimum	éoliennes concernées
Sites protégés					
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)					
Bantouzelle, les-Rues-des-Vignes (59)	Vallée du Haut Escaut et abbaye de Vaucelles	Site inscrit	**site**	6,6 km	E1
Monuments protégés					
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)					
Esnes (59)	Château d'Esnes	**MH classé**	**500 m**	2,1 km	E1
Caudry (59)	Maison d'industriel dite Maison Dumont	MH inscrit	**500 m**	4,1 km	E6
Estourmel (59)	Chapelle Bricout	MH inscrit	**500 m**	5,7 km	E4
Périmètre d'étude éloigné (16,7 km)					
Serain (59)	Eglise	**MH classé**	**500 m**	6,2 km	E3
Boussières-en-Cambrésis (59)	Eglise	MH inscrit	**500 m**	7 km	E4, E5 et E6
Carnières (59)	Eglise	MH inscrit	**500 m**	7,3 km	E4
les-Rues-des-Vignes (59)	Abbaye de Vaucelles	**MH classé**	**500 m**	7,3 km	E1
Inchy (59)	Temple protestant	MH inscrit	**500 m**	7,8 km	E6
	Borne ancienne	**MH classé**	**500 m**	8,8 km	
Busigny (59)	Ancien château	MH inscrit	**500 m**	9,9 km	E3
Beaurevoir (02)	Tour de guet, dite tour Jeanne d'Arc	**MH classé**	**500 m**	9,9 km	E1
Cambrai (59)	Ancien collège des Jésuites	**MH classé**	**500 m**	minimum 10,1 km	E1 et E4
	Ancien Hôtel de Simencourt	**MH classé**	**500 m**		
	Ancien château de Selles	**MH classé**	**500 m**		
	Béguinages St-Nicolas et St-Vaast	**MH classé**	**500 m**		
	Cathédrale Notre-Dame	**MH classé**	**500 m**		
	Citadelle	**MH classé**	**500 m**		
	Deux menhirs dits Pierres jumelles	**MH classé**	**500 m**		
	Eglise Saint-Géry	**MH classé**	**500 m**		
	Maison espagnole	**MH classé**	**500 m**		
	Palais épiscopal	**MH classé**	**500 m**		
	Porte Notre-Dame	**MH classé**	**500 m**		
	Porte de Paris	**MH classé**	**500 m**		
	Tour des Arquets	**MH classé**	**500 m**		
	Ancien couvent des Récollets	MH inscrit	**500 m**		
	Ancien hôpital St Julien	MH inscrit	**500 m**		
	Ancien hopital général	MH inscrit	**500 m**		
	Béguinage Notre-Dame	MH inscrit	**500 m**		
	Cercle philosophique et culturel Thémis	MH inscrit	**500 m**		
	Chapelle du refuge de l'Abbaye de Vaucelles	MH inscrit	**500 m**		
	Château de Ranette	MH inscrit	**500 m**		
	Hôtel Leroy de Ville	MH inscrit	**500 m**		
	Façades Place du marché	MH inscrit	**500 m**		
	Maison du bailli de Marcoing	MH inscrit	**500 m**		
	Porte Saint-Ladre	MH inscrit	**500 m**		
	Tour Saint-Fiacre	MH inscrit	**500 m**		
Cambrai (59)	Beffroi ou tour St Martin	MH inscrit	**500 m**	minimum 10,1 km	E1 et E4
	Tour du Caudron	MH inscrit	**500 m**		
	Maison Delphin-Dutemple	MH inscrit	**500 m**	14 km	
Rieux-en-Cambrésis (59)	Eglise	**MH classé**	**500 m**	10,9 km	E4
Gouy (02)	Ancienne abbaye du Mont-St-Martin	**MH classé**	**500 m**	11,1 km	E1
Vendhuile (02)	Eglise St-Martin	MH inscrit	**500 m**	11,6 km	E1
Saint-Aubert (59)	Eglise	**MH classé**	**500 m**	12,1 km	E6
Le Cateau-Cambrésis (59)	Ancienne brasserie-malterie Lefebvre-Scalabrino	**MH classé**	**500 m**	minimum 13,0 km	E6
	Eglise Saint-Martin	**MH classé**	**500 m**		
	Hôtel de ville	**MH classé**	**500 m**		
	Ancien palais des Archevêques de Cambrai	MH inscrit	**500 m**		
	Ecole maternelle Henri Matisse	MH inscrit	**500 m**		
	Groupe scolaire Auguste Herbin	MH inscrit	**500 m**		
Bohain-en-Vermandois (02)	Hôtel de Ville	MH inscrit	**500 m**	13,1 km	E3
Fresnoy-le-Grand (02)	Usine textile La Filandière	**MH classé**	**500 m**	15,4 km	E3
Haussy (59)	Motte féodale	**MH classé**	**500 m**	15,6 km	E6
Estrun (59)	Oppidum dénommé Camp de César	MH inscrit	**500 m**	16,3 km	E4
Avesnes-le-Sec (59)	Château	**MH classé**	**500 m**	16,6 km	E4 et E5

Tableau 171 : Distance minimum des éoliennes vis-à-vis du patrimoine protégé

MH : monument historique

La plupart des monuments historiques recensés précédemment sont situés principalement au coeur des villages (églises, hôtels de ville, écoles, immeubles ou maisons) ou dans des parcs arborés (châteaux).
Par conséquent, les éoliennes ne seront pas visibles ou très peu depuis ces points de vue.

Enfin, étant données les distances d'éloignement séparant les monuments et les éoliennes, les covisibilités (vue simultanée d'un monument - par exemple un clocher - et d'une éolienne ou d'une partie d'éolienne) seront peu marquées.

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude d'impact paysagère, réalisée par les paysagistes de NordSud Paysage. Les effets visuels et éventuelles covisibilités avec les monuments historiques y sont traités en détail.

Cf. Partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Étude d'impact paysagère

4.6.1.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

4.6.1.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

4.6.1.5. Effet indirect et temporaire

Sans objet.

4.6.1.6. Bilan : importance des impacts

Sur le site, l'importance des impacts potentiels sur le patrimoine historique peut être considérée comme moyenne.

Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour prévenir les impacts mis en évidence.

4.6.2. Effets sur le patrimoine archéologique

4.6.2.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Découverte et préservation des vestiges archéologiques.

Sensibilité du site

Un site archéologique est recensé sur la commune d'Esnes, il s'agit d'un cimetière mérovingien.
Il se trouve cependant en dehors du périmètre d'étude proche. A l'échelle du site d'implantation, aucun site archéologique n'a été recensé jusqu'à présent.

Le site est donc considéré comme moyennement sensible concernant le patrimoine archéologique.

4.6.2.2. Effet direct et permanent

Sans objet.

4.6.2.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

4.6.2.4. Effet indirect et permanent : destruction de vestiges lors du chantier

Les travaux d'excavation et de terrassement peuvent détruire d'éventuels vestiges archéologiques.
Toute découverte archéologique doit être déclarée aux services de l'État, comme exigé dans l'article L531-14 du Code du Patrimoine :

«Lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique sont mis au jour, l'inventeur de ces vestiges ou objets et le propriétaire de l'immeuble où ils ont été découverts sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet. Celui-ci avise l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie.

Si des objets trouvés ont été mis en garde chez un tiers, celui-ci doit faire la même déclaration.

Le propriétaire de l'immeuble est responsable de la conservation provisoire des monuments, substructions ou vestiges de caractère immobilier découverts sur ses terrains. Le dépositaire des objets assume à leur égard la même responsabilité.

L'autorité administrative peut faire visiter les lieux où les découvertes ont été faites ainsi que les locaux où les objets ont été déposés et prescrire toutes les mesures utiles pour leur conservation.»

Le site d'implantation des éoliennes est à priori peu sensible d'un point de vue archéologique.

Comme le prévoit la réglementation, le chantier de construction des éoliennes pourra être soumis à une **fouille archéologique préventive** sur demande éventuelle de la préfecture et des services d'archéologie préventive.

4.6.2.5. Effet indirect et temporaire

Sans objet.

4.6.2.6. Bilan : importance des impacts

Sur le site, l'importance des impacts potentiels sur le patrimoine archéologique peut être considérée comme faible.
Des mesures d'insertion environnementale sont proposées dans la suite de ce dossier pour prévenir les impacts mis en évidence.

4.6.3. Effets sur les biens matériels

4.6.3.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Protection des biens matériels.

Sensibilité du site

Aucun bâtiment ni aucun monument ne se trouve dans le site d'implantation.

Le mobilier public se limite aux panneaux de signalisation routière.

Des véhicules, de transport ou personnels, traversent le site d'implantation via la route départementale RD 118, et dans une moindre mesure via les voies et chemins communaux.

Des engins agricoles exploitent les champs constituant l'essentiel du site d'implantation.

Une ligne RTE haute tension traverse le site d'implantation.

Un gazoduc (enterré) traverse aussi le site.

Le site est donc considéré comme moyennement sensible concernant les biens matériels.

4.6.3.2. Effet direct et permanent

Sans objet.

4.6.3.3. Effet direct et temporaire : en cas d'accident sur une éolienne

Les distances importantes aux habitations excluent tout impact sur celles-ci lors d'un éventuel accident sur les installations (chute de pale, destruction de la machine, etc.).

Néanmoins, des biens matériels (véhicules personnels ou agricoles, mobilier public) à proximité des éoliennes pourraient dans un tel cas être endommagés.
L'assurance contractée par la société d'exploitation rembourse les frais de ces dommages éventuels.

L'étude de dangers, jointe au dossier de demande d'autorisation, analyse plus précisément les probabilités et conséquences des incidents et accidents sur les installations éoliennes.

Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

4.6.3.4. Effet indirect et permanent : influence sur les biens immobiliers

Une enquête a été réalisée en 2002 par le CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement) de l'Aude sur l'impact économique des éoliennes et leur perception par les touristes.

Cette étude tend à montrer qu'**aucun impact, positif ou négatif, ne peut être constaté sur les biens immobiliers** ; quant aux touristes, ils seraient généralement indifférents à la présence des éoliennes.

Par ailleurs, une étude réalisée en 2005 par le bureau d'expertise belge Devadder, affirme qu' « *il est généralement admis l'existence d'**un léger effet dépréciateur** momentané sur la valeur immobilière locale, en cas d'annonce d'un projet éolien. Lorsque le projet est en fonction, **l'immobilier reprend le cours normal du marché.** La perte de 30 % de valeur est par contre complètement fantaisiste et ne correspond en rien aux constats sur le terrain*.».

Le Conseil francophone des notaires de Belgique a souhaité lui aussi vérifier des «prises de position» affirmant que les terrains et maisons situés aux abords d'un parc éolien sont en moyenne dévalués de 10 à 30 %, en citant l'exemple de la commune de Perwez.
En procédant à une étude des valeurs immobilières données par l'Institut National des Statistiques, sur cette même commune, il s'est avéré que les valeurs moyennes pour les immeubles d'habitations ordinaires n'ont cessé d'augmenter, passant de 98.223 € à 185.505 € entre 2000 et 2008. L'étude conclut donc que «*l'on peut raisonnablement estimer, **selon l'analyse chiffrée**, que **la présence d'éoliennes n'a apparemment aucune influence notable sur les valeurs immobilières***».
En 2008, le contexte dans le Nord Pas-de-Calais a été étudié par l'association Climat Energie Environnement. Une collecte de données de 7 années centrées sur l'année de la mise en service du parc, sur des zones de 10 kilomètres autour de 5 parcs

éoliens, a permis d'analyser l'évolution des valeurs immobilières.
Les chiffres ont montré que le volume de transactions et le nombre de logements autorisés sont en hausse constante.

D'autre part, le service de l'observation et des statistiques du Commissariat Général au Développement Durable publie régulièrement les résultats d'études et statistiques sur l'énergie. **En octobre 2010, sa brochure Chiffres et Statistiques n°167 présente le «Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat en 2010»**. La partie relative à l'énergie éolienne est reprise ci-dessous :

«***UNE LARGE ACCEPTATION DES ÉOLIENNES***
L'enquête confirme ce que disent d'autres études sur le sujet : ***l'opinion est très positive vis-à-vis de l'énergie éolienne. Les deux tiers des enquêtés (67 % exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à un kilomètre de chez eux,*** *s'il y avait la possibilité d'en installer. Cette attitude est largement partagée par la population, le solde d'opinion n'étant inférieur à + 17 points dans aucune catégorie de population. Les jeunes et les personnes diplômées et à hauts revenus y sont plus particulièrement favorables.*
On constate par ailleurs que la taille de l'agglomération de résidence a peu d'influence sur la réponse. Ainsi, le solde d'opinion est de + 39 dans les communes de moins de 2 000 habitants et de + 38 dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, hors Île-de-France. Seuls les habitants de l'agglomération parisienne semblent un peu moins enthousiastes (solde de + 21).
Un tiers environ de la population rejette la présence d'éoliennes dans un environnement proche. Parmi les motifs de refus proposés, deux concentrent les oppositions : « les éoliennes dégradent le paysage » (41 % des opposants) et « les éoliennes sont trop bruyantes » (42 %). Les autres arguments évoqués ne convainquent pas : l'idée que les éoliennes « présentent des risques pour la santé » rencontre un écho très limité (5 % des avis), tout comme celle que l'électricité éolienne est inutile (4 %).»

Cette étude statistique d'octobre 2010, mettant en évidence l'opinion très positive des français vis-à-vis de l'énergie éolienne, renforce la conclusion de l'enquête du CAUE.

En outre, **une étude statistique publiée au mois d'août 2013** par le Berkeley National Laboratory (laboratoire national américain, dépendant du Département de l'énergie), **conclut également à l'absence d'impact mesurable des parcs éoliens sur les prix de l'immobilier**.

Le champ d'analyse de cette étude basée sur le territoire des Etats-Unis est très large et porte sur :

- 50 000 maisons situées à moins de 15 km d'un parc, dont 1 200 à moins de 1 500 m et 331 à moins de 800 m ;
- 67 parcs éoliens, composés en moyenne de 35 éoliennes de 118 m et 1,5 MW.

L'analyse a été menée sur des transactions réalisées avant la construction des parcs éoliens et d'autres effectuées après la construction.

Le Berkeley National Laboratory, en association avec l'Université du Connecticut, a publié en janvier 2014 une autre étude portant cette fois sur l'**effet des éoliennes sur les valeurs immobilières en milieu urbain et semi-urbain** dans le Massachusetts.

Cette étude analyse la vente de 122 000 maisons dans des zones densément peuplées du Massachusetts, entre 1998 et 2012, avant et après l'installation de 41 éoliennes.

Elle conclut à l'absence d'impact négatif statistiquement décelable, et observe au contraire un léger effet positif sur les prix de vente à l'annonce de l'installation d'un parc éolien.

4.6.3.5. Effet indirect et temporaire : dommages lors de la phase chantier

Des biens matériels, comme des véhicules ou du mobilier public (lampadaires, panneaux, etc.), peuvent être endommagés lors des travaux, et en particulier lors du déplacement des engins de chantier ou sur le trajet des convois de transport.

L'assurance contractée par la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, maitre d'oeuvre du chantier, couvre les frais de ces dommages éventuels.

4.6.3.6. Bilan : importance des impacts

Globalement l'implantation d'un parc éolien n'a aucune incidence sur les biens matériels, et aucune influence sur la valeur des biens immobiliers.

Sur le site étudié, l'importance des impacts sur biens matériels peut donc être considérée comme faible.

4.7. Additions et interactions des effets

Les différents effets, positifs ou non, induits par l'implantation d'un parc éolien, peuvent s'additionner et interagir.

Ils s'inscrivent plus ou moins fortement dans les interrelations complexes entre les différents éléments de l'environnement du site.

Les principales additions et interactions des effets sur l'environnement de l'implantation d'éoliennes sont présentées dans cette partie.

Cf. Figure 49

4.7.1. Des effets positifs en cascade

La **production d'énergie éolienne est renouvelable** :

- elle utilise uniquement l'**énergie mécanique du vent**,
- donc : les **ressources naturelles sont préservées,**
- donc : il n'y a **pas de résidus ou d'émissions**,
- donc : il n'y a **pas de rejet de polluant ou de gaz à effet de serre**,
- donc : elle **préserve la qualité des milieux** (eau, sol et air),
- donc : elle participe à la **lutte contre le réchauffement climatique**,
- donc : **impact positif sur l'hygiène et la santé publique.**

4.7.2. Interactions des effets sur le développement du territoire

L'implantation d'une installation d'éoliennes peut influencer l'attractivité et le développement d'un territoire.

Trois principaux effets se combinent pour influencer l'attractivité et le développement du territoire :

- l'**impact économique positif** : emplois, taxes et retombées financières pour les communes rurales, qui permettent une valorisation du territoire et renforcent son attractivité
- la **modification du paysage,** selon le ressenti propre à chacun : image positive du développement durable, indifférence ou rejet
- l'**effet «conservatoire» sur l'occupation des sols** : en effet, des distances d'éloignement minimum sont à respecter autour des installations d'éoliennes (500 m des habitations, entre 150 et 300 m des axes routiers, des ouvrages et infrastructures, etc.). Ainsi, pendant toute la durée d'exploitation des parcs éoliens, **les terrains environnants conservent leur vocation agricole**.

4.7.3. Interactions des effets sur le milieu naturel

La flore et la faune se développent et s'épanouissent évidemment mieux dans un environnement sain (eau, sol et air non pollué).

La production d'énergie renouvelable, qui participe à la lutte contre le réchauffement climatique et préserve la qualité des milieux (eau, sol et air), entraîne donc des retombées positives sur le milieu naturel.

Additions et interactions des effets d'un parc éolien sur l'environnement

Les effets induits par un fonctionnement anormal des aérogénérateurs (incidents, accidents, etc.) ne sont pas pris en compte.

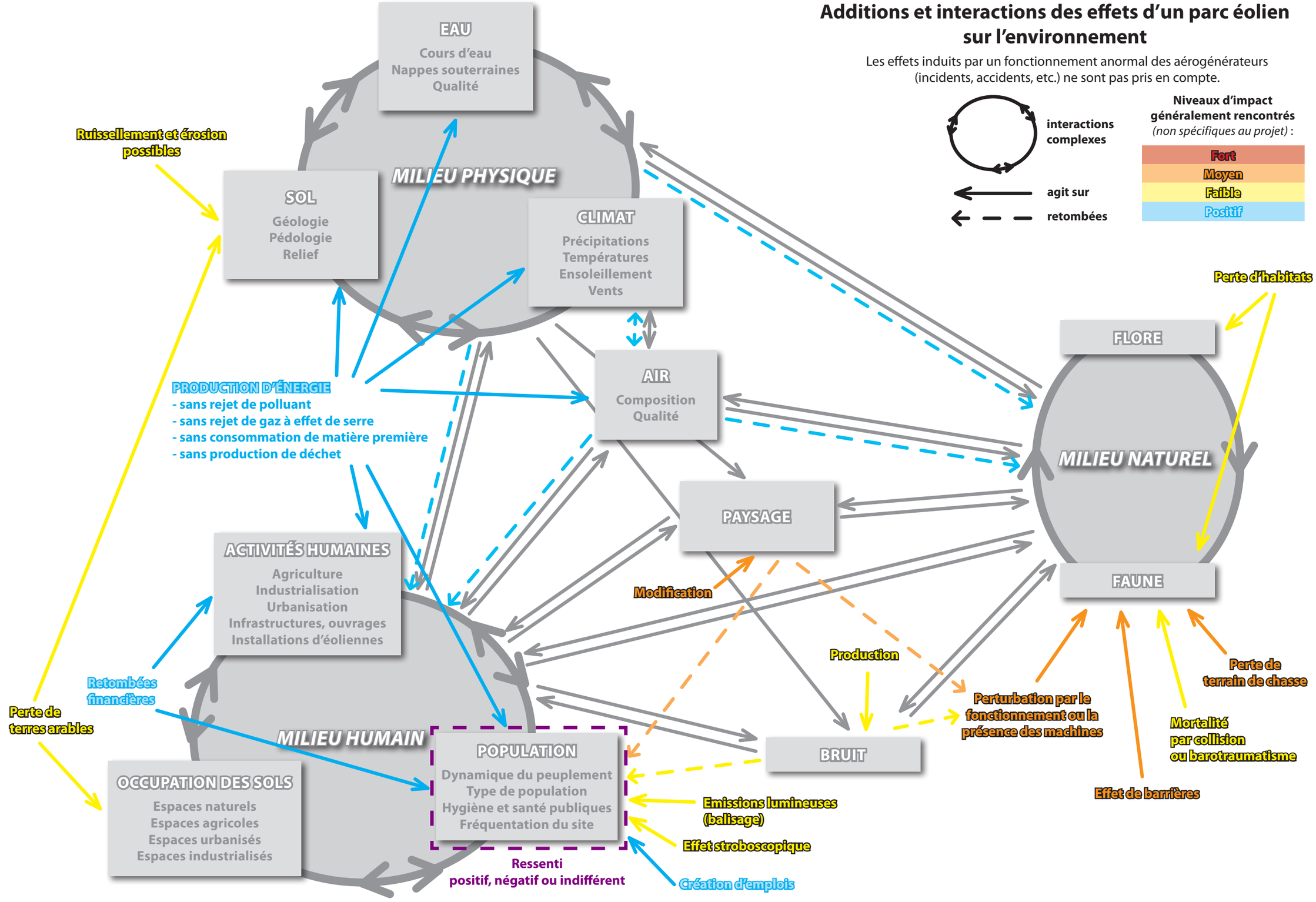


Figure 50 : Additions et interactions des effets d'un parc éolien sur l'environnement

5. LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ : ÉVALUATION DU RISQUE SANITAIRE

Dans cette partie, deux types d'effets sont distingués, il s'agit :

- des **effets directs**, qui proviennent de la réalisation du projet
  Dans le cas présent, les effets directs sont induits par l'exploitation des éoliennes.
- des **effets indirects**, conséquences des effets directs, ou d'action ou d'aménagement induit par le projet.

Ces effets peuvent être :

- **permanents :** sur toute la durée d'exploitation, voire au-delà
- **temporaires :** ponctuels et qui disparaissent dans le temps

Les effets peuvent également être :

- **positifs**
- **négatifs**

Les effets du projet sont analysés à court, moyen et long termes.

A noter que les effets étudiés de la «phase chantier», sont globalement les mêmes pour le chantier de construction du parc éolien et pour le chantier de démantèlement à la fin de son exploitation.

Plusieurs domaines ou milieux sont susceptibles d'être impactés par le projet.
Chaque domaine potentiellement vulnérable est donc traité ci-après.

Cette partie propose également une **évaluation des impacts**, **en fonction de la sensibilité du site et de l'importance des effets** provoqués par le projet **avant la mise en place des mesures d'insertion environnementale**.

L'appréciation du niveau d'impact repose sur une **approche qualitative** prenant en compte les critères suivants :

- **importance de l'effet** (intensité, étendue spatiale, conséquences)
- **durée** de l'impact (changement permanent ou temporaire)
- **probabilité d'occurrence**
- **sensibilité du site** vis-à-vis de cet effet

Quatre niveaux d'impact sont ainsi définis :

- **fort** : mesures d'insertion environnementale indispensables)
- **moyen** : mesures d'insertion environnementale recommandées
- **faible** : mesures d'insertion environnementale facultatives
- **positif** : incidence positive globale sur le domaine concerné et ses principaux enjeux

Un cinquième aspect existe, particulièrement pour les projets éoliens :

- **subjectif** : ressenti propre à chacun - positif, négatif ou indifférent

5.1. Effets sur l'hygiène et la santé publique

5.1.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeux

Préserver et protéger l'hygiène et la santé publique, vis-à-vis des polluants, des produits chimiques et toxiques.

Sensibilité du site

Le site d'implantation ne présente pas de pollution connue (air, sol, eau). Toutefois des sources de pollutions potentielles ont été recensées dans le périmètre d'étude proche. Il s'agit de sites industriels, majoritairement localisés dans les villages, et tous situés en dehors du périmètre d'étude proche, à l'exception de l'ancienne sucrerie d'Esnes, située entre ce village et celui de Haucourt-en-Cambrésis, sur la RD15. Cette sucrerie reste toutefois en dehors du site d'implantation.

Les activités sur le site sont essentiellement agricoles.

A l'échelle de l'aire d'étude proche (1 km) se trouvent : 1 établissement recevant du public sensible (le collège François Villon à Walincourt-Selvigny situé à plus de 1,8 km de l'éolienne la plus proche) et 9 établissements recevant du public, non sensible.

Aucun captage d'eau potable n'est situé dans le site d'implantation, de même aucun périmètre de protection de captage ne se trouve sur ce site. Toutefois 5 captages se trouvent sur les communes concernées par le périmètre d 'étude proche.

Le site est donc considéré comme faiblement sensible concernant l'hygiène et la santé publique.

5.1.2. Effet direct et permanent positif

La production d'électricité grâce aux éoliennes ne rejette aucun produit polluant (solide, liquide ou gazeux) et ne génère aucun déchet (autre que ceux issus des opérations de maintenance).

L'exploitation d'aérogénérateurs ne génère donc aucun risque pour l'hygiène et la santé publique.

5.1.3. Effets directs et temporaires

5.1.3.1. Lors des opérations de la maintenance

5.1.3.1.1. Notion de danger

Le terme de «danger» associé à un élément chimique est défini comme la propriété intrinsèque d'un agent chimique susceptible d'avoir un effet nuisible.

Sept types de dangers liés aux éléments chimiques sont présents dans l'éolienne ou utilisés lors de la maintenance :

- nocif (Xn)
- irritant (Xi)
- corrosif (C)
- comburant (O)
- facilement inflammable (F)
- extrêmement inflammable (F+)
- dangereux pour l'environnement (N)

5.1.3.1.2. Produits en présence et utilisés lors de la maintenance

Le tableau ci-dessous liste les principaux types de substances chimiques présentes dans l'éolienne ou utilisées lors de la maintenance :

Produit	Utilisation		Danger	Quantité
Graisse	Lubrification des roulements pour les pales	S	-	3,2 kg
Graisse	Lubrification des roulements du générateur	S	-	2,4 kg
Graisse	Lubrification des roulements principaux	S	-	2,4 kg
Graisse	Autre lubrification	S	-	< 2 kg
Huile	Huile du système hydraulique	S	-	315 litres
Huile	Huile du multiplicateur (boîte de vitesse)	S	-	400 litres
Huile	Huile des engrenages	S	-	nc
Liquide de refroidissement	Transmission et refroidissement hydraulique	S	Xn	120 litres
	Générateur et convertisseur	S		
Hexafluorure de soufre (SF_6)	Isolation des cellules de protection électrique	S	N	entre 1,5 et 2,15 kg
Peintures	Réparation des pales	M	Xn, Xi	nc
Peintures	Extérieur de la tour	M	Xn	nc
Peintures	Intérieur de la tour	M	Xn, Xi	nc
Peintures	Reprises de peinture	M	Xi, F+	nc
Peintures	Reprise de peinture et anticorrosion	M	F+	nc
Solvants	Protection anticorrosion	M	Xi, F+, N	nc
Solvants	Nettoyage	M	Xn	nc
Solvants	Réparation de pale	M	F+	nc
Résines d'époxy	Réparations de pale	M	Xi, C, O, F, N	nc
Mastic	Réparation de pale	M	Xn	nc
Mastic	Réparation de pale - bordurage	M	Xi, F, N	nc
Colle	Réparations de pale	M	Xi, F, N	nc
Colle	Opération occasionnelle	M	Xi	nc
Graisses	Dégrippants	M	Xi, F+, N	nc
Graisse	Graisse de friction pour les boulons	M	Xi, F+, N	nc
Cire	Protection anticorrosion sur tête de boulon	M	F+, N	nc

Tableau 172 : Types de substances chimiques en présence et leur danger, exemple des éoliennes Vestas de la plateforme 2.0 MW

avec : S = service, M = maintenance et nc = non connu

Le seul produit présentant une certaine toxicité dans l'éolienne est le liquide de refroidissement (eau glycolée). Ce liquide, au goût sucré, est toxique en cas d'ingestion. Il est cloisonné dans les circuits de refroidissement de la nacelle et ne présente **donc aucun risque pour le public**.

Les produits utilisés dans le cadre de la maintenance présentent divers degrés de toxicité. Toutefois, ils sont **utilisés de manière occasionnelle** et dans des **quantités relativement faibles**.

De plus, les installations éoliennes sont situées à plus de 500 m des habitations, et par définition, sur des sites ventés propres à disperser d'éventuels aérosols toxiques.

Le risque toxique vis-à-vis du public est donc très faible.

5.1.3.2. En cas d'accident

Les accidents susceptibles de détériorer l'intégrité d'une éolienne sont extrêmement rares.

Cependant, si un tel événement venait à se produire, aucun risque sanitaire n'est à redouter.
En effet, le liquide de refroidissement, seule substance présentant une certaine toxicité dans une éolienne, n'est dangereux qu'en cas d'ingestion.

Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

5.1.4. Effet indirect et permanent positif : meilleure qualité de l'air

Le **lien entre la qualité de l'environnement, notamment la qualité de l'air, et la santé** n'est plus à démontrer.

L'utilisation de l'énergie éolienne, en substitution d'autres moyens de production (centrales thermiques à gaz, fioul ou charbon), permet de réduire les émissions de CO_2 principalement, mais aussi d'oxydes d'azote, de soufre, et d'autres particules potentiellement nocives.

La production d'électricité grâce à des machines non polluantes entraîne un bénéfice direct du point de vue de la qualité de l'air et donc pour l'hygiène et la santé publique.

Cf. 4.1.3, «Effets sur l'air et le climat», page 234

5.1.5. Effet indirect et temporaire : phase de chantier

En phase de travaux, les substances en présence sont celles nécessaires au fonctionnement et à l'entretien des engins de chantier : **carburants, huiles, lubrifiants et solvants**, ainsi que les produits utilisés pour la maintenance des aérogénérateurs.

Le chantier est interdit au public. De plus, il se trouve sur un site au fort potentiel éolien, propre à disperser d'éventuels aérosols toxiques, et éloigné des habitations.

Le risque sanitaire vis-à-vis du public est donc très faible.

5.1.6. Bilan : importance de l'impact

En dehors des produits de maintenance, utilisés de manière occasionnelle, en quantités relativement faibles et non stockés sur place, les aérogénérateurs ne contiennent qu'une substance toxique : les liquides de refroidissement potentiellement dangereux en cas d'ingestion.

Concernant les risques chimiques et toxiques, les éoliennes ne génèrent aucun impact sanitaire pour le public.
De plus, elles produisent de l'énergie sans émission polluante (gazeuse, liquide ou solide).

5.2. Effets sur la sécurité publique

Cet aspect est traité en détail dans l'étude de dangers du projet, réalisée par la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s**,** et incluse dans le présent Dossier de Demande d'Autorisation Unique.

Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

5.3. Effets du bruit

5.3.1. Enjeux et sensibilité du site

Enjeu

Préservation de l'ambiance acoustique chez les riverains.

Sensibilité du site

6 points représentatifs le l'habitat potentiellement le plus exposé au bruit du parc éolien ont fait l'objet de mesures de bruits résiduels :

- Le **point 1** est situé au Nord du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Sud de Haucourt-en-Cambrésis. Distance à la première machine : 690 m.
- Le **point 2** est situé à l'Est du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Sud de Ligny-en-Cambrésis. Distance à la première machine : 1 050 m.
- Le **point 3** est situé au Sud-Est du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Ouest de Caullery. Distance à la première machine : 1 100 m.
- Le **point 4** est situé au Sud du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Nord de Walincourt-Selvigny. Distance à la première machine : 1 050 m.
- Le **point 5** est situé au Sud-Ouest du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé au Nord-Ouest de Walincourt-Selvigny, au niveau de l'Abbaye des Guillemins. Distance à la première machine : 1 600 m.
- Le **point 6** est situé au Nord-Ouest du projet, dans le jardin à l'arrière d'un logement situé à la sortie Est d'Esnes. Distance à la première machine : 1 530 m.

Ces points regroupent des ambiances acoustiques différentes, souvent conditionnés par le trafic routier au loin et/ou à proximité ainsi que par les bruits de la nature.
Selon les points, on relève également les influences de l'activité humaine et au poste électrique du Périzet.

Le site est donc considéré comme moyennement sensible concernant le bruit.

5.3.2. Effet direct et permanent : production de bruit

5.3.2.1. Le bruit des éoliennes

Les éoliennes en fonctionnement sont sources de bruit.
Le bruit émis par une éolienne a trois origines :

- **bruit mécanique** provenant de la nacelle et dû notamment au multiplicateur et à la génératrice
- **bruit aérodynamique (sifflement)** provoqué par l'air fuyant en bout de chaque pale
- **bruit aérodynamique (battement)** lié au passage de chaque pale devant le mât (phénomène de compression de l'air entre la pale et le mât)

Les particularités des installations d'éoliennes :

- les éoliennes **ne «font du bruit» que lorsqu'elles tournent**, c'est-à-dire pour une vitesse de vent supérieure à 11 ou 14 km/h selon le type de machines
- le **niveau de bruit** émis dépend de la vitesse de rotation du rotor, donc de la **vitesse du vent**
- la **source de bruit** se situe **à plusieurs dizaines de mètres du sol** (contrairement à la plupart des infrastructures, telles que les routes, voies ferrées, usines...)
- les éoliennes sont implantées généralement dans des **zones rurales dégagées et calmes** donc a priori sensibles vis-à-vis des nuisances sonores
- **bruit non constant**, en particulier pour des vitesses de vents inférieures à 6 ou 7 m/s.

5.3.2.2. Présentation générale des impacts sanitaires liés au bruit

*Source : **Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes**, rapport réalisé par un groupe d'experts, sous la direction de l'AFSSET (agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail), en mars 2008*

5.3.2.2.1. Paramètres de la nocivité du bruit

Différents paramètres sont utilisés pour définir un bruit et sa nocivité potentielle :

- **la qualité du bruit** : les bruits aigus sont à intensité égale plus nocifs que les bruits graves

- **la pureté du son** : un son pur (concentré sur une bande de fréquence étroite) de forte intensité est plus traumatisant pour l'oreille interne qu'un bruit à large spectre. Toutefois, de tels sons sont peu fréquents en milieu industriel ou dans l'environnement.

- **l'intensité du bruit** ou **niveau sonore** : les sons audibles se situent entre 0 dB et 140 dB.
Le risque de fatigue auditive et/ou de surdité croît avec l'augmentation de l'intensité du bruit. Le seuil de douleur est atteint à 120 dB. Cependant, les niveaux sonores inférieurs à 70-80 dB n'entraînent aucune fatigue mécanique et aucune lésion. En dessous de cette limite, l'oreille peut supporter un nombre quasi infini de sollicitations. *«De manière générale, l'exposition du public au bruit des éoliennes se situe largement en dessous de cette valeur seuil, ne permettant pas d'envisager un risque d'atteinte directe de l'appareil auditif.»*

- **l'émergence et rythme du bruit** : les bruits impulsionnels, soudains et imprévisibles, sont plus nocifs que les bruits continus de même énergie

- **la durée d'exposition** : plus la durée d'exposition à des niveaux sonores élevés est longue, et plus les lésions auditives de l'oreille interne seront importantes. *«Pour des expositions longues à des niveaux moyens, la durée reste un facteur important dans le développement du stress.»*

- **la vulnérabilité individuelle** : l'âge, les antécédents médicaux, des troubles métaboliques ou dépressifs, ainsi que l'hypertension, peuvent augmenter la sensibilité au bruit d'un individu.

- **l'association avec d'autres expositions à risque** : l'exposition au bruit associée aux vibrations et à des agents chimiques ou médicamenteux peut augmenter le risque de traumatisme auditif

5.3.2.2.2. Effets potentiels d'un bruit nocif

Les effets potentiels du bruit «nocif» peuvent être auditifs : **fatigue auditive** (déficit temporaire de l'audition) et **perte auditive** irréversible (surdités légère, moyenne ou sévère), ou **extra-auditifs**.

«Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux et difficiles à attribuer de façon indéniable et univoque au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs de confusion. Ils sont appréciés soit par des mesures objectives (par exemple les mesures électrophysiologiques et/ou des paramètres des systèmes végétatifs : fréquences cardiaque et respiratoire etc.), soit par des mesures subjectives (appréciation de la qualité du sommeil etc.)»

Ces effets d'un bruit nocif dits extra-auditifs peuvent être :

- **des perturbations du sommeil**, *«pour une qualité de sommeil satisfaisante, le niveau sonore du bruit de fond continu ne devrait pas dépasser 30dB(A)»*

- **des troubles chroniques du sommeil** : perturbations, interruption, difficulté d'endormissement. *«Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires. Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.»*

- **des effets sur les systèmes cardiovasculaire** (accélération de la fréquence cardiaque et vasoconstriction pouvant entraîner une hypertension), **respiratoire** (accélération du rythme sous l'effet de la surprise) et **digestif** (diminution de la fonction salivaire et du transit intestinal, modification de la sécrétion et de la composition du suc gastrique, pouvant entraîner des troubles graves comme des ulcères).

- **des effets sur le système endocrinien** : modification de la sécrétion des hormones liées au stress (adrénaline et noradrénaline). *«L'élévation du taux nocturne de ces hormones peut entraîner des conséquences sur le système cardio-vasculaire telles que l'élévation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle ou des arythmies cardiaques, des agrégations plaquettaires ou une augmentation du métabolisme des graisses. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet du bruit. Le cortisol est une hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de ce dernier.»*

- **des effets sur le système immunitaire** : diminution des défenses immunitaires. *«Cette diminution des capacités immunitaires semble être liée aux modifications des concentrations des hormones corticoïdes sous l'influence du stress et des conflits auxquels l'individu est soumis.»*

- **des effets sur la santé mentale** : *«le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie. La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir «échapper» au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.»*

5.3.2.2.3. Gêne due au bruit

Définition de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : la **gêne** peut se définir comme une **sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur d'environnement**, dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé.

«Ainsi des bruits, même de niveaux modérés parfois, s'ils sont mal acceptés, peuvent être vécus comme une agression, entraîner des réactions physiologiques variées de stress : effets cardiovasculaires, hypertension artérielle, troubles du sommeil, risques de dépression.»

La **sensation de gêne est atténuée ou accentuée selon différents facteurs**, les principaux étant :

- le **contexte** (bruits choisis ou subis, bruits imprévisibles ou réguliers, relation de voisinage etc.)
- les **facteurs individuels** (âge, sexe, usage de la source, niveau de formation etc.)
- le **facteur d'attitude** (sensibilité, peur de la source etc.).

5.3.2.3. Effet spécifique du bruit des éoliennes

Le bruit produit par les éoliennes et perçu par le public ne provoque pas de conséquence sanitaire directe : les niveaux sonores sont trop faibles pour entraîner des lésions ou des effets auditifs ou extra-auditifs.

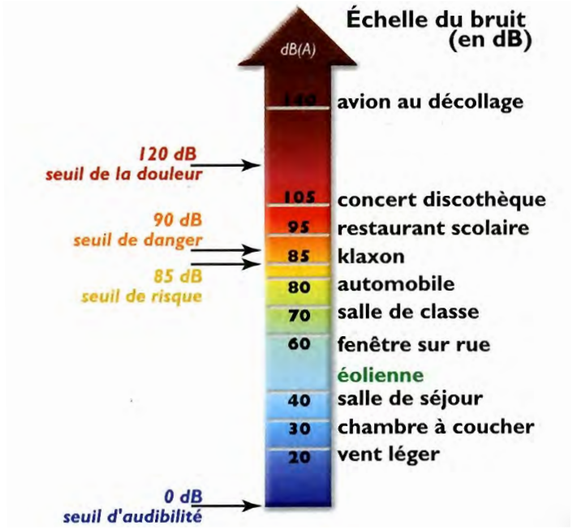


Figure 51 : Echelle du bruit ***(source : ADEME)***

Le bruit des éoliennes peut néanmoins provoquer une sensation de gêne chez certains individus.

«La gêne ressentie du fait des éoliennes telle qu'elle ressort d'enquêtes est spécifique de circonstances particulières, généralement à l'extérieur : typiquement lors de barbecues en soirée (même si cet exemple n'est pas limitatif). Elle est influencée par les circonstances météorologiques (notamment vent portant).»

«Selon des ***études psycho-acoustiques*** *en laboratoires (Persson, Waye and Ohrstrom, 2002) portant sur la description du bruit provenant des éoliennes, les sifflements et les battements seraient les bruits les plus perturbants. Ces bruits peuvent être perçus comme impulsionnels, ce qui renforce le désagrément subi.*

La gêne peut également être engendrée par des ***facteurs subjectifs****, ainsi le sentiment d'un impact négatif sur la santé lié au bruit. Des études ont par exemple permis de constater que les performances auditives des personnes gênées ne diffèrent pas des courbes moyennes, ce qui illustre bien* ***l'importance de la perception des éoliennes dans leur acceptation****.*

Parmi les facteurs négatifs évoqués, on trouve également le caractère inesthétique, la détérioration du paysage, de l'environnement naturel et l'impact négatif sur certaines espèces d'oiseaux. Le sentiment de manque d'informations et de consultation préalable à l'installation jouent également un rôle dans la perception négative des éoliennes.»

L'étude réalisée par l'American Wind Energy Association (AWEA) et la Canadian Wind Energy Association (CanWEA), *Wind Turbine Sound an Health Effects, An expert panel review*, de décembre 2009, aboutit à des conclusions similaires :

«1. Le bruit des éoliennes ne pose aucun risque de perte d'audition ou d'autres effets sur la santé humaine.
2. Les sons non audibles, de basses fréquences et les infrasons issus des éoliennes ne présentent aucun risque pour la santé humaine.
3. Certaines personnes peuvent être contrariées par la présence du bruit des éoliennes. La contrariété n'est pas une pathologie.
4. Une cause importante de préoccupation vis-à-vis du bruit des éoliennes est sa nature fluctuante. Certains peuvent trouver ce bruit contrariant, une réaction qui dépend principalement de caractéristiques personnelles plutôt que de l'intensité du niveau du son.»

Conclusion du rapport de l'AFSSET sur les impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes

«Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons.

A l'intérieur, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu des bruits perçus. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores peuvent être à l'origine d'une gêne - souvent liée à une perception négative des éoliennes.

En outre, des retours d'expérience ont montré que la détermination d'un critère de distance minimale d'éloignement des éoliennes par rapport aux habitations n'est pas représentative de la réalité et constitue un exercice hasardeux.

Au vu de ces éléments, l'énoncé à titre permanent d'une distance minimale de 1500 m vis-à-vis des habitations, même limitée à des éoliennes de plus de 2,5 MW, ne semble pas pertinente. Les avantages de la généralisation d'une telle distance, simple à mettre en oeuvre, doivent être mis en balance avec le frein au développement qu'elle constitue.

Il paraît plus judicieux de recommander une étude locale systématique préalablement à toute décision. A cet effet on dispose actuellement de possibilités d'études fines et de simulations qui permettent de s'assurer du respect de la réglementation et de l'environnement des riverains proches ou éloignés avant la mise en place d'un parc éolien.*»*

5.3.2.4. Réglementation

5.3.2.4.1. Définition des termes

La réglementation se base sur les notions suivantes :

- **Zones à émergences réglementées** :
  - intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
  - zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes,
  - intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.
- **Emergence sonore** : différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés «A» du bruit ambiant avec l'installation en fonctionnement (en l'occurrence les éoliennes) et du bruit résiduel avec l'installation arrêtée (ou sans l'installation).

Il convient donc de connaître le **bruit résiduel** existant avant l'implantation des éoliennes au niveau des habitations les plus proches du projet.

Ce bruit résiduel a été mesuré par le bureau d'études acoustiques Acapella grâce à des sonomètres et selon la norme de mesurage AFNOR NFS 31-114.

5.3.2.4.2. Conditions à respecter

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations d'éoliennes soumises à autorisation fixe les niveaux de bruit et d'émergence admissibles en périodes de jour et de nuit.

Ainsi l'**infraction n'est pas constituée** lorsque :

- le bruit ambiant en présence du bruit particulier incriminé **a un L50 inférieur à 35 dB (A) dans les zones à émergences réglementées**,
- pour un bruit ambiant avec un L50 supérieur à 35 dB(A) dans les zones à émergences réglementées, l'**émergence du bruit incriminé est inférieure aux valeurs suivantes** :
  - **5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),**
  - **3 dB(A) pour la période nuit (22h - 7h).**

Par ailleurs, les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées, en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation, de :

- 3 dB(A) pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2h
- 2 dB(A) pour une durée supérieure à 2h et inférieure ou égale à 4h
- 1 dB(A) pour une durée supérieure à 4h et inférieure ou égale à 8h
- 0 dB(A) pour une durée supérieure à 8h

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour, et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure de bruit, établi autour des aérogénérateurs et avec un rayon défini par la formule suivante : 1,2x(hauteur de moyeu+longueur d'un demi-rotor), soit 180 m dans le cas présent.

5.3.2.5. Expertise acoustique : impacts du projet du Bois de St-Aubert

étude de bruit Acapella

Cf. Carte 25, page 102

Présentation des résultats dans l'étude et commentaires

Comme vu précédemment, l'objectif de l'étude est de calculer des émergences au voisinage du parc afin d'y estimer les risques de dépassement des critères réglementaires. Ces calculs sont liés à des incertitudes. Ainsi, l'objectif de l'étude n'est pas de dire précisément si les émergences au voisinage seront conformes à la réglementation mais est d'estimer les risques de dépassements réglementaires et pouvoir anticiper la mise en place de solutions techniques visant à réduire le bruit émis par le parc.
Le fait d'envisager la mise en place de moyens compensatoires est alors ici lié aux résultats de calculs. C'est le cas lorsque les émergences calculées sont supérieures aux valeurs limites réglementaires à savoir 5dB(A) de jour et 3dB(A) de nuit dans le cas où le niveau de bruit ambiant mis en jeu est supérieur à 35dB(A). Ainsi, nous utiliserons dans les tableaux de calculs présentés par la suite le code couleur suivant.

Légende moyen compensatoire	Moyen compensatoire à envisager
émergence inférieure à 5 (ou 3) dB(A) et bruit ambiant inférieur à 35dB(A)	NON
émergence inférieure à 5 (ou 3) dB(A) et bruit ambiant supérieur à 35dB(A)	NON
émergence supérieure à 5 (ou 3) dB(A) et bruit ambiant inférieur à 35dB(A)	NON
émergence supérieure à 5 (ou 3) dB(A) et bruit ambiant supérieur à 35dB(A)	OUI

Tableau 173 : Code couleur utilisé dans la suite de l'étude

Les résultats de calcul étant soumis à incertitudes, la nécessité de mise en place de moyens compensatoires ne peut être aussi affirmative que ce que laisse entendre la dernière colonne des tableaux de calcul des émergences.

Le « NON » signifie qu'à ce stade des études et dans les conditions prises en compte (périodes et vitesses de vent notamment), il ne semble pas nécessaire d'envisager la mise en place de moyens compensatoires (bridages machines) dans l'étude. C'est le cas par la suite pour toutes les zones en période de jour par exemple.

Le « OUI » ne signifie pas non plus que le dépassement de l'émergence calculée induit nécessairement le besoin de mettre en place un plan de bridage. Cela signifie que dans les conditions prises en compte (ex : période de nuit 6m/s), il peut exister un risque plus élevé de dépassement des émergences.

Ainsi, lorsque le tableau d'émergence indique la nécessité d'envisager la mise en place de moyen compensatoire, nous avons évalué quel pourrait être l'impact de la mise en place d'un mode de fonctionnement arbitraire visant à réduire le bruit de toutes les machines. Ensuite, nous avons réalisé un plan de bridage particulier visant à réduire le bruit des machines les plus impactantes au niveau des zones apparues comme étant plus sensibles dans le but de satisfaire aux exigences réglementaires sur le critère de l'émergence et/ou sur le critère du niveau de bruit ambiant (***cf. § Précision sur les bridages et moyens compensatoires***).

Le plan de bridage appliqué en période de nuit dans les calculs est le suivant. Nous appelons cette variante « Mode de fonctionnement optimisé ». Les niveaux de puissance retenus sont affichés en dB(A).

Lw par machine	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Vitesse de vent						
3	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
4	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3
5	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2
6	103,9	103,9	103,9	101,7	103,9	101,7
7	107,3	107,3	105	107,3	105	105
8	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3
9	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3

Mode 0
Mode 1
Mode 2

Tableau 174 : Niveaux de puissance retenus, variante « Mode de fonctionnement optimisé »

Ces calculs sont très précis mais les incertitudes (de mesures, de calcul de contributions par modélisation, etc..) restent les mêmes.

Pour conclure, il faut retenir deux points très importants :

- l'objectif de l'étude n'est pas de calculer précisément les émergences qui existeront in-situ mais est d'apprécier de la sensibilité d'une zone en y calculant les émergences selon les données dont nous disposons.

- le plan de bridage proposé vise à obtenir des résultats conformes aux exigences réglementaires dans les calculs. Cela est soumis à incertitudes, seules des mesures in-situ pourront permettre de statuer sur l'aspect réglementaire, et, l'éventuel plan de bridage à mettre en place ne pourra être défini qu'après réalisation de ces mesures. L'objectif de la présentation du plan de bridage particulier est uniquement de montrer qu'il pourrait exister des solutions techniques en cas de dépassement réglementaires avérés in-situ et d'en donner les tendances. Cependant, cette étude pourra le cas échéant parfis conclure à l'incompatibilité du projet avec son environnement si les résultats d'émergence obtenus et les niveaux de bruit ambiant calculés démontrent une réelle incompatibilité du projet avec son environnement. Si tel était le cas, les conclusions le préciseront.

5.3.2.5.1. Point 1 - Haucourt-en- Cambrésis

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	41,2	28,9	41,4	0,2	NON
4	42	32	42,4	0,4	NON
5	42,4	35,9	43,3	0,9	NON
6	43,6	38,6	44,8	1,2	NON
7	45,1	38,8	46,0	0,9	NON
8	46,2	38,8	46,9	0,7	NON
9	47,6	38,8	48,1	0,5	NON

Émergences calculées très faibles, largement inférieures à 5 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,7	28,9	30,0	6,3	NON
4	26,7	32	33,1	6,4	NON
5	30,9	35,9	37,1	6,2	OUI
6	34,7	38,6	40,1	5,4	OUI
7	39,1	38,8	42,0	2,9	NON
8	41,7	38,8	43,5	1,8	NON
9	41,7	38,8	43,5	1,8	NON

3-4 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) mais niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.
5-6 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants supérieurs à 35 dB(A). Risque de dépassement identifié, la mise en place de moyen compensatoire doit être étudiée et sera confirmée lors de la campagne de mesures in situ.
7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,7	28,9	30,0	6,3	NON
4	26,7	32	33,1	6,4	NON
5	30,9	32,7	34,9	4,0	NON
6	34,7	33,2	37,0	2,3	NON
7	39,1	33,2	40,1	1,0	NON
8	41,7	38,8	43,5	1,8	NON
9	41,7	38,8	43,5	1,8	NON

3-4-5 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) mais niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A).
6-7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A).

La mise en place de ce bridage max – Mode 2 appliqué à toutes les machines à 5-6 et 7 m/s permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation pour toutes les classes de vent. Néanmoins, il est possible au regard des résultats de calcul, d'envisager un bridage moins contraignant, résultats ci-après.

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,7	28,9	30,0	6,3	NON
4	26,7	32	33,1	6,4	NON
5	30,9	32,7	34,9	4,0	NON
6	34,7	34,3	37,5	2,8	NON
7	39,1	38,2	41,7	2,6	NON
8	41,7	38,8	43,5	1,8	NON
9	41,7	38,8	43,5	1,8	NON

3-4-5 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) mais niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35dB(A).
6-7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A).

La mise en place de ce bridage optimisé permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation.

5.3.2.5.2. Point 2 - Ligny-en-Cambrésis

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	36,3	25,5	36,6	0,3	NON
4	36,1	28,3	36,8	0,7	NON
5	37,2	32,1	38,4	1,2	NON
6	39,3	34,7	40,6	1,3	NON
7	40,3	34,9	41,4	1,1	NON
8	43	34,9	43,6	0,6	NON
9	44,5	34,9	45,0	0,5	NON

Émergences calculées très faibles, largement inférieures à 5 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	28,5	25,5	30,3	1,8	NON
4	28,8	28,3	31,6	2,8	NON
5	30,7	32,1	34,5	3,8	NON
6	32	34,7	36,6	4,6	OUI
7	34,7	34,9	37,8	3,1	OUI
8	36,9	34,9	39,0	2,1	NON
9	36,9	34,9	39,0	2,1	NON

3-4 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.
5 m/s : Émergence calculée supérieure à 3 dB(A) mais niveau de bruit ambiant résultant inférieur à 35 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.
6-7 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants supérieurs à 35 dB(A). Risque de dépassement identifié, la mise en place de moyen compensatoire doit être étudiée et sera confirmée lors de la campagne de mesures in situ.
8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	28,5	25,5	30,3	1,8	NON
4	28,8	28,3	31,6	2,8	NON
5	30,7	28,9	32,9	2,2	NON
6	32	29,3	33,9	1,9	NON
7	34,7	29,3	35,8	1,1	NON
8	36,9	34,9	39,0	2,1	NON
9	36,9	34,9	39,0	2,1	NON

3-4-5-6 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A).
7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A).

La mise en place de ce bridage max à 5-6 et 7 m/s permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation pour toutes les classes de vent. Néanmoins, il est possible au regard des résultats de calcul, d'envisager un bridage moins contraignant, résultats ci-après.

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	28,5	25,5	30,3	1,8	NON
4	28,8	28,3	31,6	2,8	NON
5	30,7	28,9	32,9	2,2	NON
6	32,0	30,3	34,2	2,2	NON
7	34,7	33,1	37,0	2,3	NON
8	36,9	34,9	39,0	2,1	NON
9	36,9	34,9	39,0	2,1	NON

3-4-5-6 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A).
7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A).

La mise en place de ce bridage optimisé permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation.

5.3.2.5.3. Point 3 - Caullery

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	43,4	25,3	43,5	0,1	NON
4	43,6	28,1	43,7	0,1	NON
5	43,6	31,8	43,9	0,3	NON
6	44,7	34,5	45,1	0,4	NON
7	45,7	34,7	46,0	0,3	NON
8	47,5	34,7	47,7	0,2	NON
9	49,3	34,7	49,4	0,1	NON

Émergences calculées très faibles, largement inférieures à 5 dB(A) et même très proches de 0, pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	37,0	25,3	37,3	0,3	NON
4	36,6	28,1	37,2	0,6	NON
5	36,8	31,8	38,0	1,2	NON
6	38,5	34,5	40,0	1,5	NON
7	38,3	34,7	39,9	1,6	NON
8	38,3	34,7	39,9	1,6	NON
9	38,3	34,7	39,9	1,6	NON

Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	37,0	25,3	37,3	0,3	NON
4	36,6	28,1	37,2	0,6	NON
5	36,8	28,6	37,4	0,6	NON
6	38,5	29,1	39,0	0,5	NON
7	38,3	29,1	38,8	0,5	NON
8	38,3	34,7	39,9	1,6	NON
9	38,3	34,7	39,9	1,6	NON

Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	37,0	25,3	37,3	0,3	NON
4	36,6	28,1	37,2	0,6	NON
5	36,8	28,6	37,4	0,6	NON
6	38,5	30,7	39,2	0,7	NON
7	38,3	33,0	39,4	1,1	NON
8	38,3	34,7	39,9	1,6	NON
9	38,3	34,7	39,9	1,6	NON

Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

5.3.2.5.4. Point 4 - Walincourt-Selvigny

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	45,1	27,3	45,2	0,1	NON
4	45,8	30,2	45,9	0,1	NON
5	45,0	34,0	45,3	0,3	NON
6	46,2	36,6	46,7	0,5	NON
7	46,0	36,9	46,5	0,5	NON
8	47,2	36,9	47,6	0,4	NON
9	48,5	36,9	48,8	0,3	NON

Émergences calculées très faibles, largement inférieures à 5 dB(A) et même très proches de 0, pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,8	27,3	28,9	5,1	NON
4	25,3	30,2	31,4	6,1	NON
5	26,3	34,0	34,7	8,4	NON
6	30,5	36,6	37,6	7,1	OUI
7	35,8	36,9	39,4	3,6	OUI
8	41,9	36,9	43,1	1,2	NON
9	41,9	36,9	43,1	1,2	NON

3-4-5 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) mais niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

6-7 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants supérieurs à 35 dB(A). Risque de dépassement identifié, la mise en place de moyen compensatoire doit être étudiée et sera confirmée lors de la campagne de mesures in situ.

8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,8	27,3	28,9	5,1	NON
4	25,3	30,2	31,4	6,1	NON
5	26,3	30,8	32,1	5,8	NON
6	30,5	31,2	33,9	3,4	NON
7	35,8	31,3	37,1	1,3	NON
8	41,9	36,9	43,1	1,2	NON
9	41,9	36,9	43,1	1,2	NON

La mise en place de ce bridage max à 5-6 et 7 m/s permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation pour toutes les classes de vent. Néanmoins, il est possible au regard des résultats de calcul, d'envisager un bridage moins contraignant, résultats ci-après.

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	23,8	27,3	28,9	5,1	NON
4	25,3	30,2	31,4	6,1	NON
5	26,3	30,8	32,1	5,8	NON
6	30,5	33,1	35,0	4,5	NON
7	35,8	35,8	38,8	3,0	NON
8	41,9	36,9	43,1	1,2	NON
9	41,9	36,9	43,1	1,2	NON

3-4-5-6 m/s : Émergences calculées supérieures à 3 dB(A) mais niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs ou égaux à 35 dB(A).

7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures ou égales à 3 dB(A).

La mise en place de ce bridage optimisé permet d'obtenir dans les calculs des résultats conformes à la réglementation.

5.3.2.5.5. Point 5 - Guillemin

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	49,6	20,7	49,6	0,0	NON
4	49,6	23,2	49,6	0,0	NON
5	49,9	26,7	49,9	0,0	NON
6	51,1	29,3	51,1	0,0	NON
7	52,6	29,5	52,6	0,0	NON
8	52,3	29,5	52,3	0,0	NON
9	52,1	29,5	52,1	0,0	NON

Émergences calculées nulles, pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	25,0	20,7	26,4	1,4	NON
4	26,2	23,2	28,0	1,8	NON
5	30,4	26,7	31,9	1,5	NON
6	32,6	29,3	34,3	1,7	NON
7	36,3	29,5	37,1	0,8	NON
8	36,3	29,5	37,1	0,8	NON
9	36,3	29,5	37,1	0,8	NON

3-4-5-6 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	25,0	20,7	26,4	1,4	NON
4	26,2	23,2	28,0	1,8	NON
5	30,4	23,5	31,2	0,8	NON
6	32,6	23,9	33,1	0,5	NON
7	36,3	23,9	36,5	0,2	NON
8	36,3	29,5	37,1	0,8	NON
9	36,3	29,5	37,1	0,8	NON

3-4-5-6m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35dB(A).
7-8-9m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	25,0	20,7	26,4	1,4	NON
4	26,2	23,2	28,0	1,8	NON
5	30,4	23,5	31,2	0,8	NON
6	32,6	25,8	33,4	0,8	NON
7	36,3	29,1	37,1	0,8	NON
8	36,3	29,5	37,1	0,8	NON
9	36,3	29,5	37,1	0,8	NON

3-4-5-6m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35dB(A).
7-8-9m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

5.3.2.5.6. Point 6 - Esnes

Période de jour – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Emergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	43,2	21,2	43,2	0,0	NON
4	43,4	23,7	43,4	0,0	NON
5	43,0	27,3	43,1	0,1	NON
6	42,9	29,8	43,1	0,2	NON
7	44,2	30,1	44,4	0,2	NON
8	45,2	30,1	45,3	0,1	NON
9	46,8	30,1	46,9	0,1	NON

Émergences calculées quasi nulles, pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit – Mode de fonctionnement normal (pas de bridage)

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	31,4	21,2	31,8	0,4	NON
4	30,8	23,7	31,6	0,8	NON
5	31,6	27,3	33,0	1,4	NON
6	32,9	29,8	34,6	1,7	NON
7	35,9	30,1	36,9	1,0	NON
8	38,5	30,1	39,1	0,6	NON
9	38,5	30,1	39,1	0,6	NON

3-4-5-6 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

7-8-9 m/s : Émergences calculées inférieures à 3 dB(A), pas de moyen compensatoire à envisager à ce stade des études.

Période de nuit - Mode de fonctionnement avec bridage max - Mode 2 à 5 - 6 et 7m/s appliqué à toutes les machines

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	31,4	21,2	31,8	0,4	NON
4	30,8	23,7	31,6	0,8	NON
5	31,6	24,1	32,3	0,7	NON
6	32,9	24,4	33,5	0,6	NON
7	35,9	24,5	36,2	0,3	NON
8	38,5	30,1	39,1	0,6	NON
9	38,5	30,1	39,1	0,6	NON

3-4-5-6m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35dB(A).
7-8-9m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

Période de nuit - Mode de fonctionnement optimisé

Vitesse de vent en m/s	Niveau de bruit résiduel (dB(A))	Contribution des éoliennes (dB(A))	Niveau de bruit ambiant calculé (dB(A))	Émergence (dB(A))	Moyens compensatoires à envisager
3	31,4	21,2	31,8	0,4	NON
4	30,8	23,7	31,6	0,8	NON
5	31,6	24,1	32,3	0,7	NON
6	32,9	26,2	33,7	0,8	NON
7	35,9	29,7	36,8	0,9	NON
8	38,5	30,1	39,1	0,6	NON
9	38,5	30,1	39,1	0,6	NON

3-4-5-6m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A) et niveaux de bruit ambiant résultants inférieurs à 35dB(A).
7-8-9m/s : Émergences calculées inférieures à 3dB(A).

5.3.2.6. Considérations à prendre en compte

Seuil d'application de la réglementation et niveau de bruit ambiant

Il existe de nombreuses conditions, de nuit principalement, pour lesquelles les niveaux de bruit ambiant calculés sont inférieurs à 35dB(A), seuil d'application de la réglementation.

Cela signifie que même si en présence de ces conditions (généralement de nuit par vent faible), il peut exister dans les calculs des émergences supérieures aux limites réglementaires, les niveaux de bruit ambiant seront trop faibles pour que la réglementation en terme d'émergence puisse être appliquée. Il n'y aurait alors pas infraction au sens réglementaire malgré des émergences supérieures à 3dB(A).

A noter que dans les cas où les émergences sont supérieures aux valeurs limites réglementaires et où le niveau de bruit ambiant calculé reste inférieur à 35dB(A), les dépassements d'émergence restent modérés.

Régimes transitoires et durée d'apparition du bruit

Nous avons pris en compte ici l'hypothèse d'un fonctionnement continu qui induit une émergence limite de nuit fixée à 3dB(A). Or, conformément à la réglementation, les émergences admissibles peuvent être plus importantes pour des durées d'apparition plus faibles. Par exemple, si le bruit généré par le parc a une durée d'apparition comprise entre 4 et 8h, l'émergence limite est fixée à 4dB(A). Pour une durée d'apparition inférieure et comprise entre 2 et 4h, l'émergence limite est fixée à 5dB(A). Cela sera à considérer pour statuer sur le respect de la réglementation dans le cadre de campagnes de mesures in-situ. Il est également important de remarquer par rapport à cela que le fonctionnement des machines peut être très intermittent ou variable et ce notamment en présence de vitesses de vent inférieures à 6-7m/s et donc notamment de nuit. Le fonctionnement, la vitesse de rotation et donc les niveaux de bruit émis peuvent varier d'heure en heure et même de minute en minute du fait de la variabilité des vitesses de vent. Il faudra alors intégrer en phase de contrôle, dans les émergences admissibles, le facteur de correction réglementaire correspondant à la réelle durée d'apparition du bruit.

Conditions de propagation

Les conditions de vent (force et direction) peuvent influer sur la propagation et porter le bruit vers certaines zones ou en abriter d'autres. Les vents dominants dans la zone sont globalement de secteur sud-ouest.

Conformément à la norme de calcul ISO-9613, le vent est considéré comme étant portant dans toutes les directions. En réalité, sa direction aura tendance à réduire les contributions sur certaines zones. De plus, un vent portant vers une zone ne portera pas forcément le bruit de toutes les machines vers cette zone et ce en considérant la géométrie d'implantation du parc.

Selon les mesures de vent de long terme réalisées sur le site, les vitesses de vent de nuit sont généralement faibles et très souvent plus faibles qu'en période de jour. Ici, les calculs sont effectuées de 3 à 9m/s car ce sont les vitesses les plus sensibles. Au-delà, les niveaux de bruit résiduel continueront à augmenter alors que les machines auront déjà atteint leur niveau de puissance maximum (dès 7m/s).

En général, les vitesses de vent de nuit ont tendance à être faibles (très souvent inférieures à 5m/s). Or, nous avons vu que pour de telles conditions de vent faibles, les niveaux de contribution pourront souvent être inférieurs au seuil d'application de la réglementation.

Incertitudes

Les résultats de mesure et de calcul permettant ici d'établir des tendances sur les risques réglementaires peuvent être entachés d'incertitudes. Cette incertitude est très difficile à quantifier mathématiquement. Le projet de norme aborde ce sujet et propose de pistes de calcul. Toutefois, les paragraphes à ce sujet font encore l'objet de discussions en commission de rédaction. Les calculs proposés dans le projet de norme ne sont pas aujourd'hui directement exploitables. Des illustrations devraient également être produites à l'avenir afin d'expliquer la méthode de calcul des incertitudes. Ce sujet est très complexe. Le calcul des incertitudes est d'ailleurs le principal élément qui retarde la validation et la sortie définitive de la norme.

Il convient de retenir que cette étude vise à estimer des risques et non à déterminer précisément les valeurs d'émergences qui existeront sur site.

Néanmoins, ici, et considérant un ordre de grandeur d'incertitude probable, nous avons vu que les risques étaient globalement modérés et qu'il existait des moyens compensatoires dans le cas où des dépassements d'émergence seraient avérés à la suite de mesures de contrôle.

Perception et réglementation

La variabilité du niveau de bruit résiduel à l'extérieur et des conditions météorologiques notamment feront que le parc pourra probablement être audible à l'extérieur en certaines zones et certaines périodes (toute fin de journée et nuit principalement, par vent faible). Cela ne signifie pas forcément que la réglementation ne sera pas respectée lors de ces périodes. Concernant le bruit à l'intérieur des logements, il n'est pas possible d'évaluer l'impact du projet car les situations pour chaque logement peuvent être fort différentes (isolements des façades, bruit résiduel, etc...). Il n'existe d'ailleurs pas, dans la réglementation applicable aux I.C.P.E., de contraintes vis-à-vis de l'intérieur des logements. Néanmoins la réglementation en vigueur a été rédigée pour considérer que le respect des émergences à l'extérieur des logements limite largement l'effet dans les logements.

Considération générale

Il convient de noter d'un point de vue général que les zones d'étude retenues ici sont les zones apparues comme étant les plus sensibles et potentiellement les plus exposées au bruit généré par le projet. Il s'agit dans la plupart des cas de logements isolés ou situés en bordure de village.

5.3.2.6.1. Plan de fonctionnement et moyens compensatoires

Seules des mesures in-situ réalisées après mise en service du parc pourront permettre de juger du respect ou non de la réglementation en termes d'émergence et de niveaux de bruit ambiant. Ces contrôles en fonctionnement seraient alors réalisés dans un maximum de conditions climatiques différentes et donc sur des plages de directions et de vitesses de vent les plus complètes possible et même en plusieurs saisons différentes, l'influence du vent dans la végétation pouvant différer que l'on soit en hiver ou en été. Il conviendra néanmoins de se concentrer sur les conditions les plus fréquentes, en terme de vitesse et de direction de vent notamment.

Ces moyens compensatoires seraient alors le bridage de machines voire, en cas de situations extrêmes très sensibles avérées, l'arrêt de machines lors de certaines périodes (cela ne paraît pas à envisager à ce stade des études). Il pourrait également être envisagé, en fonction des résultats des mesures de contrôle de procéder à des bridages particuliers adaptés à chaque machine en fonction de leur impact respectif au niveau de zones de logements identifiées comme étant plus sensible. Le bridage à éventuellement retenir (Mode 1, Mode 2 102dB(A)) sera également fonction des campagnes de mesure à réaliser dans un premier temps sans considérer de bridage.

Nous avons ici étudié la mise en place d'un plan de fonctionnement consistant au bridage de toutes les machines du parc en mode 2 (102dB(A) max.) appliqué sur les vitesses de vent apparues comme étant plus sensible ainsi que la mise en place d'optimisations particulières (toujours sur les vitesses de vent apparemment plus sensibles).
La mise en oeuvre totale ou partielle d'un plan de fonctionnement sera à définir plus précisément à la suite de la réalisation des mesures de contrôle.

Si des dépassements sont avérés en un point particulier suite à des mesures de contrôle, il pourrait être suffisant de ne brider que les machines les plus proches du point de mesure en question. Cela sera à voir post implantation, en fonction des résultats de mesure et des pertes de production lié aux bridages. Les choix précis stratégiques et économiques visant à se conformer à la réglementation ne pourront être vus qu'en fonction des résultats de mesure in-situ (et en cas de dépassements avérés).

La circulaire du 29 août 2011 relative aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées dit : « *L'entrée dans le régime des installations classées ouvre néanmoins des possibilités d'allègement sur ces points des dossiers administratifs qui vous sont remis. Si l'étude d'impact devra toujours traiter de cette question, vous pourrez solliciter moins de démonstrations, de modélisations et d'expertises sur la capacité du pétitionnaire à tenir les objectifs d'émergence sonore affichés dans cette étude d'impact (et fixés par ailleurs dans les arrêtés ministériels). La police des installations classées permettra en effet de procéder, lorsque cela sera opportun, à des mesures de bruit lors du fonctionnement des aérogénérateurs et de prononcer des sanctions administratives, pouvant aller jusqu'à la suspension des installations, si ces mesures montrent que les dispositions prescrites ne sont pas tenues. Il convient de préciser ici, sur un plan technique, que les arrêtés ministériels s'appuient désormais sur les travaux de normalisation récents s'agissant de la mesure du bruit généré par les éoliennes. Une version quasi-finalisée de norme a ainsi été publiée en juillet 2011, c'est elle qui est retenue par les textes. Lorsque cette norme sera complètement finalisée et publiée, elle aura vocation à se substituer à la version temporaire de juillet 2011.* »

Cela signifie que l'objectif de l'étude acoustique n'est pas de définir un plan de bridage bien précis qui devra être repris dans l'Autorisation d'Exploiter mais d'évaluer les impacts et d'envisager des solutions techniques qui viseront à réduire ces derniers s'ils induisent des dépassements réglementaires. C'est bien ce qui est fait dans cette étude.

Cf. «Mesure n°4 - Mesures acoustiques à la mise en service»
Cf. «Mesure n°11 - En cas de nuisances sonores constatées»

5.3.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

5.3.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

5.3.5. Effet indirect et temporaire : bruit du chantier

La circulation des camions de transport, l'activité des engins de chantier génèrent du bruit.
Ces nuisances sonores temporaires sont communes à tous les chantiers de terrassement.

Conformément aux exigences de l'arrêté du 26 août 2011, les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés sur le site sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. Les engins de chantier sont conformes à un type homologués.

Les premières habitations se situent à plus de 650 m. Cette distance importante permet de réduire fortement les nuisances temporaires des travaux pour les riverains.

Cf. «Mesure n°8 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain»

5.3.6. Bilan : importance de l'impact

Le bruit des éoliennes n'a aucun impact sur la santé.

Des niveaux d'émergences limites sont fixés par la réglementation pour limiter la gène chez les riverains. L'étude de bruit d'Acapella présente des simulations acoustiques permettant d'estimer les risques de dépassement de ces limites réglementaires.

Le risque de dépassement des émergences réglementaires est faible à très faible pour les maisons les plus exposées sur les villages de Caullery, Esnes et au niveau du lieu-dit Guillemin.
Il existe cependant, pour les habitations les plus exposées à Walincourt-Selvigny, Haucourt-en-Cambrésis et Ligny-en-Cambrésis un risque de dépassement des émergences réglementaires.

Des exemples de solution ont été proposés précédemment pour contrôler les émergences du parc en fonctionnement et réduire, si besoin, ses émissions sonores. Ces plans de bridage ne sont que des exemples, les décisions sur les bridages précis à adopter seraient à prendre sur la base des mesures in-situ, en fonction des résultats.

Cf. «Mesure n°4 - Mesures acoustiques à la mise en service»
Cf. «Mesure n°11 - En cas de nuisances sonores constatées»
Cf. § «13.2. Méthodologie appliquée pour l'étude de bruit»
Cf. § «Conclusion de l'étude de bruit»

5.4. Effet des infrasons

5.4.1. Enjeu et sensibilité du site

Enjeu

Limiter l'exposition des riverains aux infrasons.

Exposition du site

Il n'y a pas d'activité industrielle, de carrière en exploitation ni de voie ferrée à l'échelle du périmètre d'étude proche (1 km).
Ce périmètre est traversé par les routes départementales RD 118, RD 15, RD 16, RD 960.
Les premières habitations se trouvent à 650 m minimum des éoliennes.

Le site est donc considéré comme faiblement exposé aux infrasons.

5.4.2. Effet direct et permanent : production d'infrasons

5.4.2.1. Présentation des infrasons

L'infrason est un **son grave d'une fréquence inférieure à 20 Hz**, inaudible par l'oreille humaine.
Ces ondes de très basse fréquence se propagent loin et traversent les obstacles.
Les infrasons peuvent être ressentis sous forme de **vibrations**.

5.4.2.1.1. Sources naturelles

Des infrasons sont créés par les événements naturels tels que le **tonnerre**, les **éruptions volcaniques**, les **avalanches**, les **séismes**, la **houle océanique** etc.

5.4.2.1.2. Sources artificielles

Les infrasons les plus puissants se rencontrent lors des **explosions** ou du **passage d'avions supersoniques**.

Cependant, **les infrasons nous enveloppent au quotidien**. Ils sont par exemple produits par :

- les véhicules lourds et légers, les trains,
- les machines vibrantes,
- le fait de claquer une porte,
- certains instruments de musique comme l'orgue,
- certains sports, comme le jogging et la natation, etc.

Les infrasons sont aussi **recherchés pour leur sensation de vibrations et leurs effets d'ambiance**, ils sont ainsi utilisés dans la musique techno et les bandes sonores des films.

5.4.2.2. Effets des infrasons

Les infrasons peuvent avoir un effet sur la santé, en fonction de leur intensité et du temps d'exposition :

- A **forte puissance**, dans le cas des explosions par exemple, les infrasons peuvent avoir des **effets destructeurs**, sur les plans mécanique et physiologique.
- A une **puissance moins importante**, les infrasons peuvent générer lors d'une **exposition prolongée** un **inconfort, une fatigue,** voire des **troubles nerveux** ou **psychologiques**.

5.4.2.3. Infrasons produits par une éolienne

Les infrasons sont un effet direct et permanent du projet.

L'intensité des infrasons produits par une éolienne est **relativement faible**.

Les installations éoliennes sont de plus localisées à une distance importante (supérieure à 500 m) des habitations.

Dans un rapport daté du 14 mars 2006, l'Académie de Médecine conclut : ***«la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme.»***

Les infrasons produits par les éoliennes n'ont donc aucun effet notable sur la santé.

5.4.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

5.4.4. Effet indirect et permanent : effet nocebo

5.4.4.1. Définition

L'effet «nocebo» (du latin «je nuirai») agit sur le même principe que l'effet «placebo», sauf que les symptômes, néfastes, sont provoqués par une information négative.

Ainsi le fait d'être exposé à une substance ou un effet qui semblent nuisibles, même s'ils sont objectivement inoffensifs, peut engendrer des symptômes.

L'effet nocebo est psychogène : c'est l'esprit qui rend le corps malade.

5.4.4.2. Effet nocebo et éoliennes

Plusieurs études récentes ont mis en évidence un tel effet sur certains riverains de parcs éoliens, en particulier au Canada et en Australie.
Les deux principales études, publiées en mars 2013, sont :

- «Spatio-temporal differences in the history of health and noise complaints about Australian wind farms: evidence for the psychogenic, "communicated disease" hypothesis.» [*Traduction : «Différences spatio-temporelles dans les antécédents médicaux et les plaintes au sujet du bruit des parcs éoliens australiens : preuves en faveur de l'hypothèse d'une maladie psychogène transmise»*], Professeur Simon Chapman de l'Université de Sydney, mars 2013
- «Can Expectations Produce Symptoms From Infrasound Associated With Wind Turbines?» [*Traduction : «Le pouvoir de suggestion pourrait-il entraîner des symptômes associés au syndrome éolien?»*], Fiona Crichton, George Dodd, Gian Schmid, Greg Gamble, and Keith J. Petrie de l'Université d'Auckland, mars 2013

Un article de presse basé sur ces études et expliquant ce phénomène est repris ici :

«Les éoliennes peuvent-elles nous rendre malade?
L'étrange «syndrome éolien» semble particulièrement contagieux.

Le son généré par les pales rotatives des éoliennes peut-il rendre malade? C'est ce qu'affirment, depuis plusieurs années, de nombreux riverains de parcs éoliens. Ces personnes se plaignent de symptômes divers et variés: céphalées, dépression, conjonctivites, saignements de nez… Ce «syndrome éolien» existe-t-il réellement? S'agit-il d'une énième maladie imaginaire, inventée par une poignée de doux dingues sur Internet? Faut-il prendre les victimes au sérieux, ou les considérer comme de vulgaires simulateurs?

*Nous savons tous que les environnements bruyants peuvent nous mettre sur les nerfs ou perturber notre sommeil. Toutefois, les militants estimant souffrir de ce nouveau syndrome (**qui n'est pas reconnu par la médecine**) affirment que les éoliennes nous font courir des risques bien particuliers. A les en croire, l'exposition aux sons à basses fréquences (et même aux vibrations trop graves pour être perçues par l'oreille humaine) générés par les parcs éoliens a de dangereuses répercussions physiologiques.*

Plusieurs études récentes pourraient bien nous permettre de tirer les choses au clair.
*L'une d'entre elle – parue dans la revue Health Psychology – a constaté que **le pouvoir de suggestion pouvait induire des symptômes** associés à ceux retrouvés dans le «syndrome éolien». Pendant dix minutes, les chercheurs ont exposé soixante participants à des infrasons (vibrations de faibles fréquences inaudibles par l'homme) et à de faux infrasons (autrement dit, au silence). Avant les séances d'écoute, la moitié du groupe a visionné des interviews de riverains de parcs éoliens; ces derniers y racontaient les problèmes qu'ils attribuaient aux sons générés par les pales rotatives. Les chercheurs ont également procédé à des tests pour mesurer l'anxiété des membres de ce même groupe; face au silence comme aux infrasons, les personnes les plus anxieuses ont évoqué les mêmes symptômes.*

*Comme le fait remarquer l'un des auteurs de cette étude, il s'agit visiblement d'un **cas typique d'effet nocebo.** C'est là le double maléfique de l'effet placebo (qui prend souvent la forme d'un soulagement suscité par l'administration d'un médicament ne comportant aucun principe chimique actif). Les effets nocebo sont des symptômes néfastes provoqués par des informations négatives. Ainsi, si, lors d'une étude médicale, on communique la liste des effets indésirables d'un traitement aux participants, certains d'entre eux souffriront précisément de ces effets - sans savoir qu'on ne leur a pas administré le véritable traitement. L'effet nocebo est psychogène: c'est l'esprit qui empoisonne le corps.*
Plusieurs facteurs semblent contribuer à l'apparition soudaine des pathologies attribuées aux éoliennes.** Une récente étude de l'Université de Sydney a constaté que la région d'Australie où les gens se plaignent le plus des effets néfastes des éoliennes avait été sensibilisée à ces fameux problèmes de santé par un mouvement anti-éolien, et ce depuis l'année 2009. (L'invention du terme «syndrome éolien» date d'ailleurs de 2009; c'est le titre d'un livre publié à compte d'auteur cette même année). «Avant que ces prophètes de malheur ne se mettent à hurler leurs messages apocalyptiques et effrayants dans ces régions rurales, les plaintes associées aux effets néfastes des éoliennes étaient aussi rares que du crottin de cheval à bascule, si vous me passez l'expression», explique Simon Chapman, l'un des auteurs de l'étude. Il s'en est ouvert dans les colonnes du Guardian: **«Si les parcs éoliens étaient intrinsèquement néfastes à notre santé, ou s'ils représentaient un danger quelconque, on s'attendrait à ce que tous fassent l'objet de plaintes – or dans bien des cas, personne ne se plaint.»

Et pourtant, selon Chapman, le nombre de problèmes de santé attribués aux éoliennes semble se multiplier de jour en jour; le chercheur les recense. Sa liste comporte désormais plus de deux cent pathologies, ce qui l'amène à se demander, sur un ton des plus ironiques, si l'humanité a jamais connu pire menace.

***Cette épidémie témoigne d'autre part de la puissance des médias modernes** – et notamment des organes de presse **qui ont monté en épingle le syndrome éolien à partir d'allégations purement anecdotiques**. Une étude publiée à la fin de l'année dernière dans la revue Health, Risk & Society a donné un nom au phénomène: le **«facteur angoisse»**. Des chercheurs ont passé en revue la couverture médiatique de l'énergie éolienne dans les journaux de l'Ontario (Canada) entre 2007 et 2011. Ils ont constaté que beaucoup d'articles se focalisaient sur les «risques environnementaux» et sur les préoccupations quant à la «santé humaine». Ce serait donc les médias, autant que les militants anti-éoliens, qui auraient donné naissance à cet effet nocebo chez les personnes qui attribuent aux éoliennes leurs manifestations symptomatiques douloureuses.*

***Ce postulat est en accord avec les constatations d'une récente étude** parue dans le Journal of Psychosomatic Research – étude au titre interrogatif: «Les mises en garde des médias quant aux effets indésirables de la vie moderne sont elles auto-réalisatrices?». L'étude s'intéresse à un autre danger supposé (les champs électromagnétiques des signaux Wi-Fi) qui peut lui aussi provoquer un effet nocebo. A la manière de l'étude consacrée aux éoliennes, les chercheurs ont montré aux participants des interviews de personnes affirmant être tombées malades à cause des signaux Wi-Fi. Les chercheurs ont fait croire aux participants qu'ils étaient exposés à des signaux Wi-Fi. Une partie d'entre eux ont présenté divers symptômes (douleurs d'estomac, maux de tête…). Là encore, il s'agissait de personnes de nature anxieuse et identifiées comme telles par les chercheurs. [...]*

*Pendant ce temps, les riverains des parcs éoliens – et, parmi eux, plusieurs membres d'une communauté du Massachusetts – déclarent souffrir de maux de tête, d'insomnies et de bourdonnements dans les oreilles, entre autres symptômes. Sont-ils particulièrement sensibles aux infrasons? Auraient-ils tout de même souffert d'insomnies et de céphalées s'ils avaient habité ailleurs? Ces symptômes sont-ils le fait d'une prédisposition psychologique – les informations négatives dénigrant les éoliennes provoquant une réaction douloureuse? Impossible d'en avoir le coeur net. **En évoquant le sujet, l'humoriste Stephen Colbert a déclaré que le syndrome éolien était une «maladie textuellement transmissible».** Pour l'heure, j'estime que c'est la meilleure explication. Et **j'espère que la lecture de cet article ne sera pas à l'origine de nouveaux cas de syndrome éolien**.»*

Article écrit par Keith Kloor, le 20 mars 2013, sur le site www.slate.com
traduction sur le site suisse www.planetesante.ch

5.4.5. Effet indirect et temporaire : lors de la phase chantier

La circulation des véhicules sur la chaussée lors du transport des éléments et lors des déplacements sur le chantier est source d'infrasons.
De même, le fonctionnement de machines vibrantes, notamment lors des opérations d'excavation et de terrassement, génèrent également des infrasons.

Néanmoins ces sources d'infrasons, communes à la circulation routière et à tous les travaux de terrassement, restent limitées en durée.

5.4.6. Bilan : importance de l'impact

Sur le site étudié, l'importance de l'impact des infrasons produits par les éoliennes peut donc être considérée comme faible.

5.5. Champs électromagnétiques

5.5.1. Enjeu et sensibilité du site

Enjeu

Limiter l'exposition des riverains aux champs électromagnétiques.

Exposition du site

Dans le périmètre d'étude proche, les ouvrages électrique HT sont les suivants :

- une ligne haute tension de 225 kV
- 3 lignes haute tension de 63 kV
- le poste électrique associé de Caullery

La servitude d'un faisceau radioélectrique coupe le Nord-Est du périmètre d'étude proche .
Aucun site industriel n'est présent sur le site d'implantation.

Le site est donc considéré comme moyennement exposé aux champs électromagnétiques.

5.5.2. Effet direct et permanent : émission d'un champ électromagnétique

5.5.2.1. Présentation des champs électromagnétiques (CEM)

5.5.2.1.1. Définitions

La notion de «champ» traduit en physique l'influence d'un objet sur un autre.

- **Champ électrique**
Il est généré par la **présence de charges électriques**. Il est mesuré en volt par mètre (V/m).
La tension, qui traduit l'accumulation de charges, engendre donc un champ électrique. Plus la tension est importante et plus le champ électrique résultant l'est.
Tout appareil électrique branché à une prise ou «sous tension», en fonctionnement ou éteint, produit un champ électrique.
Le champ électrique détermine l'effet d'attraction ou de répulsion exercé par une charge électrique sur une autre.

- **Champ magnétique**
Il est produit par le **déplacement de charges électriques**. Il est mesuré en tesla (T).
Le courant, caractérisant le mouvement des charges, engendre donc un champ magnétique. Plus l'intensité du courant est importante et plus le champ magnétique résultant augmente.
Tout appareil électrique en fonctionnement produit un champ magnétique.
Le champ magnétique exerce une action sur les charges en mouvement.

- **Champ électromagnétique (CEM)**
Il correspond à l'**association des champs électrique et magnétique** : les ondes électriques et magnétiques se déplacent ensemble à la vitesse de la lumière.
Tout appareil électrique en fonctionnement crée un CEM.

Comme tout appareil utilisant, générant ou transportant de l'énergie électrique, les éoliennes génèrent un champ électromagnétique, notamment au niveau de la **génératrice** dans la nacelle et des **câbles électriques.**

5.5.2.1.2. Sources de champs électromagnétiques

Les CEM peuvent être d'origine naturelle ou générés par l'activité humaine.
Ils sont omniprésents dans notre environnement :

- **Sources naturelles** : champ magnétique terrestre, champ électrique par temps orageux et rayonnement cosmique. Les Hommes et les animaux produisent également un faible champ électromagnétique.
- **Sources liées à l'activité humaine** : sources essentiellement liées à l'utilisation d'appareils ou d'installations électriques.

La plupart des CEM d'origine anthropique sont des **champs alternatifs** (ils varient rapidement et régulièrement), caractérisés par leur intensité (amplitude plus ou moins élevée) et leur fréquence (variations plus ou moins rapides).

En Europe, le réseau électrique est soumis à une **fréquence de 50 Hertz** (Hz). La majorité des appareils électroménagers fonctionnent à cette fréquence.

5.5.2.1.3. Spectre électromagnétique

Le spectre électromagnétique classe les ondes électromagnétiques selon leur **longueur d'ondes** ou selon leur **fréquence** (longueur d'onde et fréquence sont inversement proportionnelles, ainsi plus une longueur d'onde est courte et plus la fréquence est élevée).

Fréquence	Gamme	Exemples
0 Hz	champs statiques	électricité statique
3 à 300 Hz	**extrêment basses fréquences (ELF)**	**réseau électrique et électroménager**
300 Hz à 30 kHz	basses fréquences	écrans vidéo, chauffage par induction
30 kHz à 300 GHz	radiofréquences	radio, téléphone mobile, four à micro-ondes, radars, communications par satellites
300 à 385 000 GHz	infrarouge	télécommande
385 000 à 750 000 GHz	lumière visible	soleil, laser
750 000 à 3 000 000 GHz	ultraviolet	soleil, photothérapie
3 000 000 à 30 000 000 GHz	rayons X	radiologie
> 30 000 000 GHz	rayons gamma	physique nucléaire

Tableau 175 : Spectre électromagnétique *(source : Fondation santé et radiofréquences)*

Les ondes sont plus ou moins énergétiques. Leur énergie est proportionnelle à leur amplitude.

5.5.2.2. Les champs électromagnétiques au quotidien

Les tableaux ci-dessous présentent les valeurs indicatives des champs électriques et magnétiques engendrés par différents appareils et installations électriques.

Champs électriques		
Sources	Distance	Valeurs (en V/m)
Ligne électrique 20 000 V (moyenne tension)	sous la ligne à 30 m	250 10
Couverture chauffante	à 30 cm	200 à 250
Télévision	à 30 cm	30 à 150
Réfrigérateur	à 30 cm	60 à 120
Aspirateur	à 30 cm	50
Sèche-cheveux	à 30 cm	40 à 80
Rasoir électrique	à 30 cm	40
Four électrique	à 30 cm	8

Tableau 176 : Valeurs indicatives des champs électriques de divers appareils *(source : OMS)*

Les valeurs des champs électriques **diminuent rapidement avec l'éloignement** de la source émettrice.
Les champs électriques sont **diminués ou arrêtés par la présence d'un obstacle** (arbre, mur, etc.).

Champs magnétiques		
Sources	Distances	Valeurs (en µT)
Sèche-cheveux	à 3 cm à 30 cm	6 à 2 000 0,01 à 7
Rasoir électrique	à 3 cm à 30 cm	15 à 1 500 0,08 à 9
Aspirateur	à 3 cm à 30 cm	200 à 800 2 à 20
Four à micro-ondes	à 3 cm à 30 cm	73 à 230 4 à 8
Four électrique	à 3 cm à 30 cm	1 à 50 0,15 à 0,5
Ligne électrique 20 000 V	sous la ligne à 30 m	6 0,2
Télévision	à 3 cm à 30 cm	2,5 à 5 0,04 à 2
Réfrigérateur	à 3 cm à 30 cm	0,5 à 1,7 0,01 à 0,3

Tableau 177 : Valeurs indicatives des champs magnétiques de divers appareils *(source : OMS)*

La valeur des champs magnétiques **décroît avec la distance**.
Les champs magnétiques **traversent les obstacles**.

Les éoliennes produisent un courant électrique d'une tension 20 000 V.
Le champ électromagnétique créé est du même ordre que celui d'une ligne électrique de 20 000 V.
A noter que la **génératrice est confinée dans la nacelle en hauteur** et les **câbles électriques sont enterrés. Le champ électrique résultant à proximité des éoliennes est donc infime, voire nul.**

5.5.2.3. Réglementation en vigueur

Des textes européens, basés sur les publications de la CIPRNI (Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants), déterminent les valeurs limites d'exposition au public et aux travailleurs.

Le principal est la **recommandation européenne 1999/519/CE pour la protection du public.**

Cette recommandation de juillet 1999 couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz). Elle a pour objectif d'apporter aux populations «un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM».

Niveaux	Définition	**Valeur limite**
Restrictions de base	Densité de courant induit dans le corps	**2 mA/m² (milliampères par m²)**
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	**5 000 V/m**
	Pour le champ magnétique	**100 µT**

Tableau 178 : Valeurs limites de la recommandation européenne de juillet 1999

L'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 reprend ces recommandations et les formalise pour les éoliennes. Ainsi, **les installations sont implantées de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 µT à 50-60 Hz.**

Les inspecteurs des installations classées pourront contrôler le respect de cette exigence réglementaire.

5.5.2.4. Champs électromagnétiques produits par les éoliennes

La présence d'un champ électromagnétique sur les installations éoliennes est un effet direct et permanent du projet.

Des **mesures électromagnétiques** ont été réalisées par la société Conseil Environnement Electromagnétique à la demande de Recherches et Développements Eoliens (RDE) au niveau des éoliennes du parc éolien de Bouin, en Vendée (8 éoliennes de 2,5 MW avec un mât de 62 mètres et des pales de 40 mètres).
Les résultats sont donnés par le tableau suivant :

Distance par rapport au pied de l'éolienne	Champ magnétique 50 Hz (µtesla)
1 m	0,58
2 m	0,17
3 m	0,1
5 m	0,02
10 m	0,015
20 m	0,01
30 m	0,00
40 m	0,00

Tableau 179 : Champ magnétique perçu selon la distance à l'éolienne
(source : RDE)

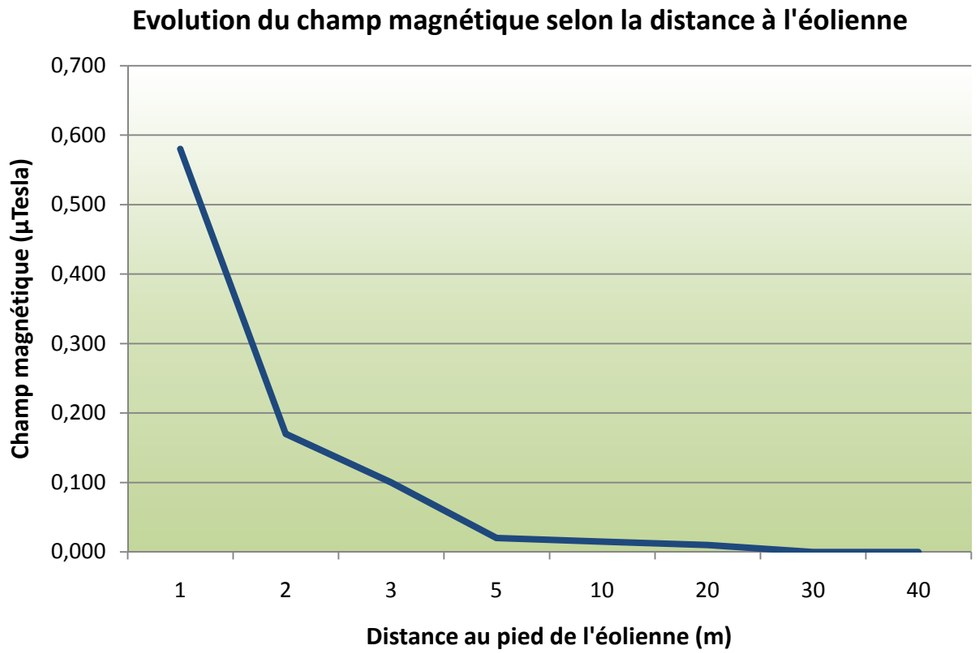


Figure 52 : Champ magnétique perçu selon la distance à l'éolienne
(source : RDE)

Le champ magnétique généré par l'éolienne, même au pied du mât, est très en dessous du seuil de 100 µT recommandé. A partir de 30 mètres de l'éolienne, le champ magnétique n'est plus perçu.

A noter que les mesures ont été réalisées sur des éoliennes avec une nacelle (source principale du champ magnétique) à 62 mètres de haut. Or dans le cas présent, les nacelles culmineront à 95 mètres de haut, **d'où un champ magnétique encore plus faible** au pied de la machine.

La société Vestas, constructeur pressenti pour équiper le parc éolien du Bois de St-Aubert s'est également penché sur la problématique liée aux champs magnétiques de ses éoliennes.

L'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques est un enjeu sur lequel Vestas travaille depuis plusieurs années. Une étude a été réalisée en juin 2010 par la CRAM et les membres du CHSCT afin d'estimer cette exposition. Les résultats montrent que les valeurs d'exposition sont très inférieures aux « valeurs déclenchant l'action » (VDA).

De nouvelles mesures ont été réalisées afin d'évaluer la valeur du champ électromagnétique émis par un parc d'éoliennes Vestas de 2 MW en fonctionnement. L'induction magnétique maximale mesurée est de 1,049 µT, elle est donc 100 fois inférieure à la valeur limite. (Source EMITECH)

5.5.2.5. Effets des champs électromagnétiques sur l'Homme

Le champ électromagnétique des éoliennes, de 50 Hz, appartient aux basses fréquences.

5.5.2.5.1. Effets des champs électromagnétiques basse fréquence (<100 kHz)

Les effets susceptibles d'apparaître lors de l'exposition à un CEM basse fréquence sont :

- **perception de taches lumineuses**

L'exposition à un champ magnétique variable, d'une fréquence autour de 20 Hz et d'un seuil d'intensité supérieur à 10 mT, provoque la perception visuelle de taches lumineuses, nommées «magnétophosphènes».

Les CEM engendrés par les éoliennes n'entrent pas dans cette catégorie : leur fréquence est en effet de 50 Hz, et leur intensité est inférieure à 100 µT, soit 0,1 mT, conformément aux recommandations de l'Union Européenne.

- **les courants induits**

Les champs magnétiques de basses fréquences font apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de l'intensité du champ magnétique extérieur.
Les effets des courants induits sont détaillés dans le tableau suivant :

Effets dus aux courants induits en fonction de leur densité	
Valeur efficace de la densité de courant induit	Effets
< 10 mA/m²	Pas d'effet connu sur la santé
10 à 100 mA/m²	Effets mineurs et réversibles sur le système visuel et nerveux
100 à 1 000 mA/m²	Stimulation des tissus excitables, effet possible sur la santé
> 1 000 mA/m²	Risque de fibrillation

Tableau 180 : Effets dus aux courants induits *(source : INRS)*

Les champs électromagnétiques au pied des éoliennes sont très faibles.
La valeur limite de courant induit de 2 mA/m² recommandée par l'Union Européenne, est respectée.
Aucun effet n'est donc à attendre.

- **cancérogénicité**

Le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer), dépendant de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) a classé les CEM basse fréquence en catégorie 2B, c'est-à-dire comme **possiblement cancérogènes** pour l'Homme.
Ce classement fait suite à plusieurs études épidémiologiques sur des groupes d'enfants exposés à proximité de lignes haute tension. Ces études mettent en évidence un risque accru de leucémie chez l'enfant.
Toutefois, plusieurs autres paramètres entrent également en compte, et, à ce jour, il n'a pas été possible d'établir un lien de cause à effet entre les expositions aux CEM et l'apparition des leucémies.

5.5.2.5.2. Effet des champs électromagnétiques des éoliennes

Le champ électromagnétique au pied des éoliennes est très faible, trop faible pour avoir un effet sur la santé. A partir de 30 mètres du mât, il n'est plus perceptible.

Aucun impact sur la santé de la population n'est donc possible, d'autant plus que les premières habitations se situent à plus de 500 mètres du parc éolien.

Photographie 73 : Ombre projetée d'une éolienne
(source : parc éolien de Vauvillers, Somme)

WindPRO version 2.9.269 nov 2013

Projet:
Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

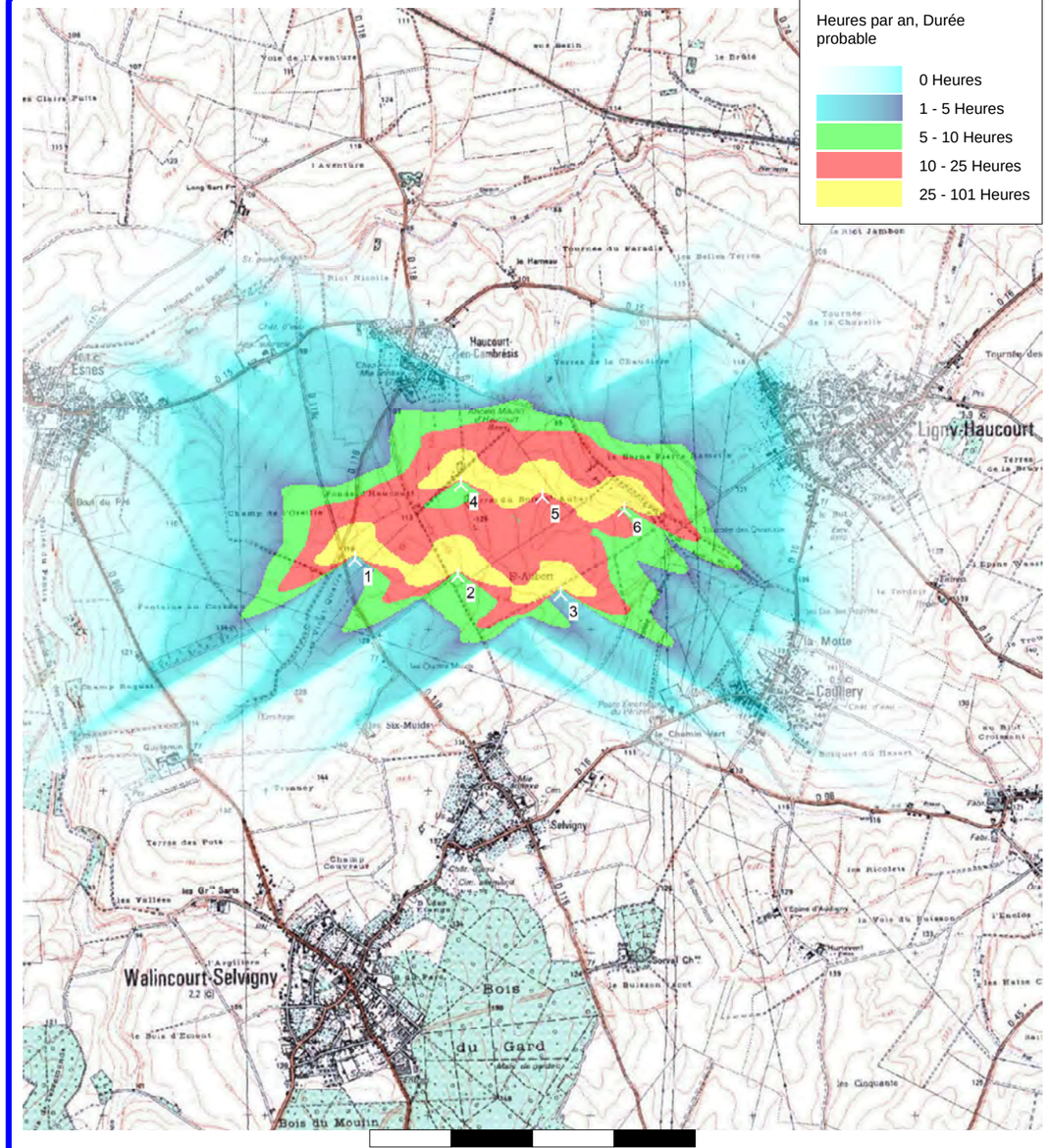
Imprimé le: / Page
12/08/2014 17:59 / 1

Titulaire de la licence:
Ecotera Développement S.A.S.
521 bd du Président Hoover
FR-59800 Lille
+33 3 20 37 60 31
Chertier / laura.chertier@ecotera-developpement.fr

Calculé :
12/08/2014 17:42/2.9.269

SHADOW - Carte

Calcul: Ombres portées



Carte : WAL_fond.IGN.25000 , Echelle d'impression 1:35 000, Centre de la carte NTF Fuseau: 1 Est: 672 670 Nord: 1 266 400

Nouvelle-éolienne

Carte durée du papillotement: Courbes de niveau: Dalle_04_complete.map (1)

WindPRO est un produit d'EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tél: +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, courriel: windpro@emd.dk

Carte 148 : Ombre portée des éoliennes du projet du Bois de St-Aubert

5.5.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

5.5.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

5.5.5. Effet indirect et temporaire

Sans objet.

5.5.6. Bilan : importance de l'impact

Le projet respecte la réglementation en vigueur, le champ magnétique émanant des éoliennes est bien inférieur à 100 µT à 50-60 Hz au niveau des habitations les plus proches.

Ce point précis peut d'ailleurs faire l'objet d'un contrôle par les inspecteurs des installations classées.

Sur le site étudié, l'importance de l'impact électromagnétique du projet peut donc être considérée comme faible.

5.6. Effet stroboscopique et ombres portées

5.6.1. Enjeu

Limiter l'exposition des riverains aux effets stroboscopiques.

5.6.2. Effet direct et permanent : ombres portées et effets stroboscopiques

5.6.2.1. L'effet stroboscopique

Il s'agit d'un effet direct et permanent du projet.

De par leur taille et leur mouvement, les éoliennes sont susceptibles de projeter une **alternance d'ombre et de lumière** au niveau des habitations les plus proches lors de journées ensoleillées.
Cet effet est appelé «**effet stroboscopique**» et peut générer une gêne pour les habitants.

L'effet stroboscopique peut être perçu par un observateur statique, mais il devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple dans un véhicule.

Contrairement à ce qui est parfois invoqué, **ce phénomène ne peut pas provoquer de crise d'épilepsie**. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours/minutes. Or les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute, soit bien en deça de ces fréquences. *(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, Actualisation 2010, MEEDDM)*
Par ailleurs, les dimensions des éoliennes ont tendance à s'agrandir, or plus le rotor est grand et plus sa vitesse de rotation est faible.

5.6.2.2. Réglementation

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 impose un plafond d'heures d'exposition à cet effet à respecter.

Ainsi, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 m d'un bâtiment à usage de bureau, l'exploitant réalise une étude démontrant que **l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de 30 jours par an et 30 minutes par jour le bâtiment**.

A noter : dans le cas présent, il n'y a pas de bâtiment à moins de 250 m des éoliennes, la réglementation ne s'applique donc pas.

5.6.2.3. Simulation des ombres portées du projet

L'effet stroboscopique peut être estimé grâce à la simulation des ombres portées (projetées par les éoliennes).

Le logiciel WindPro permet de mesurer l'effet d'ombre portée en utilisant les données suivantes :

- la **position du soleil** dans le ciel (dépendant de la période dans l'année),
- la **position des éoliennes et des habitations** susceptibles d'être concernées par cet effet,
- la **topographie**,
- la **probabilité d'ensoleillement** par mois sur le site (calculée en fonction de la durée d'insolation moyenne par mois et la durée d'insolation maximale théorique),
- la fréquence de rotation des éoliennes selon l'**orientation du vent** (l'ombre projetée ne sera pas la même si le rotor fait face au soleil ou est de profil par rapport à lui).

Les données d'insolation utilisées sont celles de la station météorologique de St-Quentin et les données sur la fréquence de fonctionnement des éoliennes ont été calculées grâce aux données de vent du mât de mesure placé sur le site.

Projet:
Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

Imprimé le: / Page
12/08/2014 18:02 / 1

Titulaire de la licence:
Ecotera Développement S.A.S.
521 bd du Président Hoover
FR-59800 Lille
+33 3 20 37 60 31
Chertier / laura.chertier@ecotera-developpement.fr
Calculé :
12/08/2014 17:42/2.9.269

SHADOW - Principaux résultats

Calcul: Ombres portées

Hypothèses de calcul

Distance max. de calcul des ombres:
Distances pour lesquelles la pale masque au moins 20% du disque solaire
Dimensions pale extraites de la fiche de l'éolienne.

Hauteur min. du soleil au-dessus de l'horizon	3	°
Résolution du calcul en jours	1	jours
Résolution du calcul en minutes	1	minute(s)

Probabilité d'ensoleillement S (moyenne d'heures de soleil par jour) [ST-QUENTIN]

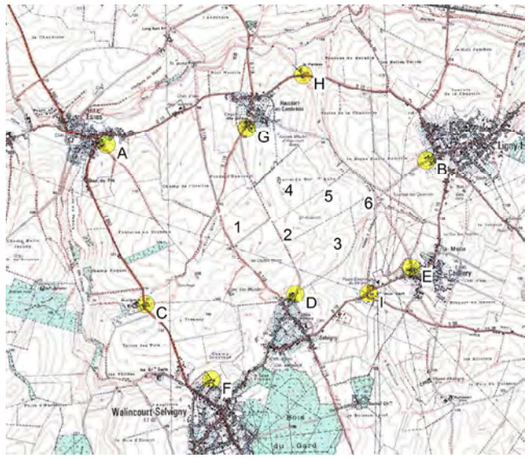
jan	Fév	mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	sep	oct	nov	Déc
1,85	3,09	3,56	5,74	6,23	6,65	6,80	6,85	5,13	3,46	2,44	1,53

Heures/an de fonctionnement

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Somme
219	251	89	35	155	534	626	644	399	264	203	173	3 592

Vit. vent démarrage: Vit. vent couplage de la courbe de puissance

Un calcul de ZVI est effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. Une éolienne est prise en compte dès qu'elle fait de l'ombre sur une partie de la surface d'un récepteur. Données utilisées pour le calcul ZVI:
Données altimétriques: Courbes de niveau: Dalle_04_complete.map (1)
Aucun obstacle utilisé dans le calcul
Hauteur du regard: 1,5 m
Résolution: 10,0 m



Echelle 1:75 000
Nouvelle-éolienne Récepteur-d'ombres

Eolienne(s)

	NTF Fuseau: 1 Est	Nord	Z	Description	Type d'éolienne Données valides	Fabricant	Modèle	Puiss. nominale	Diamètre rotor	Hauteur	Données d'ombre Portée de l'ombre	t/mn
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[t/mn]
1	671 558	1 266 423	117,0	E1	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0
2	672 191	1 266 323	119,0	E2	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0
3	672 825	1 266 211	121,0	E3	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0
4	672 210	1 266 888	124,0	E4	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0
5	672 711	1 266 814	112,0	E5	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0
6	673 218	1 266 730	103,0	E6	Oui	VESTAS	V100-2.0-2 000	2 000	110,0	95,0	2 500	0,0

Récepteur-d'ombres-donnée(s) entrée(s)

Nº	Nom	NTF Fuseau: 1 Est	Nord	Z	Largeur	Hauteur	Hauteur	Deg./sud sens hor.	Inclinaison fenêtre	Mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	Esnes	670 064	1 267 239	86,2	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
B	Ligny-en-Cambrésis	674 120	1 267 038	121,7	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
C	Guillemin - Walincourt-Selvigny	670 561	1 265 209	117,5	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
D	Selvigny	672 459	1 265 342	129,7	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
E	Caullery	673 929	1 265 679	134,5	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
F	Walincourt	671 398	1 264 257	120,0	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
G	Haucourt-en-Cambrésis	671 841	1 267 449	110,5	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
H	Le Hameau - Haucourt-en-Cambrésis	672 556	1 268 132	100,0	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel
I	Le chemin Vert - Caullery	673 390	1 265 348	115,4	1,0	1,0	1,0	-278,1	90,0	Omnidirectionnel

Résultats des calculs

Récepteur-d'ombres

Nº	Nom	Durée probable Heures de papillotement par an [h/an]
A	Esnes	0:31
B	Ligny-en-Cambrésis	1:13
C	Guillemin - Walincourt-Selvigny	0:20
D	Selvigny	0:00

Suite à la page suivante...

WindPRO version 2.9.269 nov 2013

Projet:
Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

Imprimé le: / Page
12/08/2014 18:02 / 2

Titulaire de la licence:
Ecotera Développement S.A.S.
521 bd du Président Hoover
FR-59800 Lille
+33 3 20 37 60 31
Chertier / laura.chertier@ecotera-developpement.fr
Calculé :
12/08/2014 17:42/2.9.269

SHADOW - Principaux résultats

Calcul: Ombres portées

...suite de la page précédente

Nº	Nom	Durée probable Heures de papillotement par an [h/an]
E	Caullery	1:09
F	Walincourt	0:00
G	Haucourt-en-Cambrésis	3:12
H	Le Hameau - Haucourt-en-Cambrésis	0:00
I	Le chemin Vert - Caullery	0:15

Contribution de chaque éolienne aux durées totales

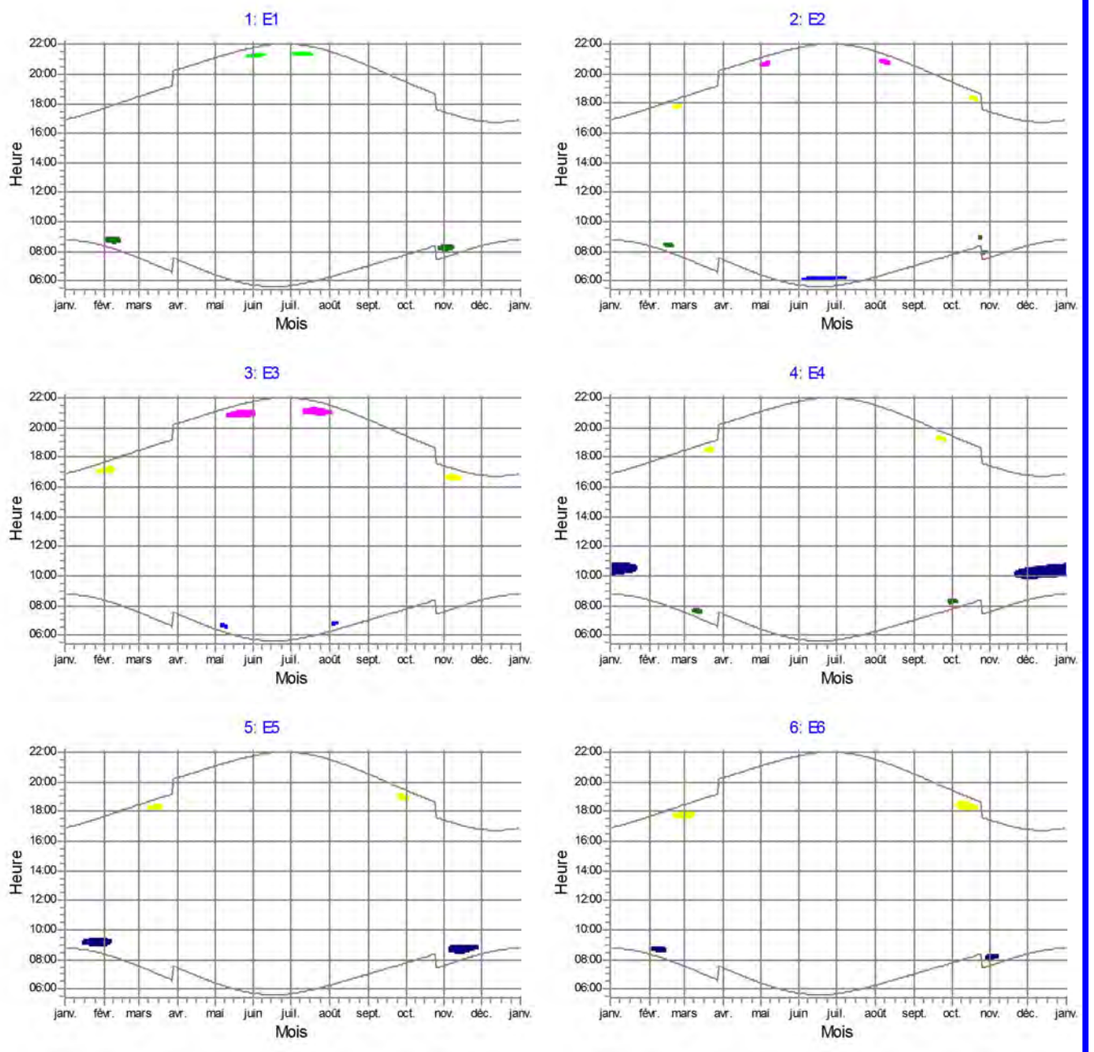
Nº	Nom	Pire des cas [h/an]	Probable [h/an]
1	E1	6:34	0:33
2	E2	6:20	0:34
3	E3	14:36	1:20
4	E4	37:27	2:16
5	E5	16:38	1:07
6	E6	12:33	0:51

WindPRO version 2.9.269 nov 2013

Projet:
Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

Imprimé le: / Page
12/08/2014 18:00 / 1
Titulaire de la licence:
Ecotera Développement S.A.S.
521 bd du Président Hoover
FR-59800 Lille
+33 3 20 37 60 31
Chertier / laura.chertier@ecotera-developpement.fr
Calculé :
12/08/2014 17:42/2.9.269

SHADOW - Calendrier graphique par éolienne
Calcul: Ombres portées



Récepteurs-d'ombre

- A: Esnes
- B: Ligny-en-Cambrésis
- C: Guillemin - Walincourt-Selvigny
- E: Caullery
- G: Haucourt-en-Cambrésis
- I: Le chemin Vert - Caullery

WindPRO est un produit d'EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tél: +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, courriel: windpro@emd.dk

N'ont pas été pris en compte :

- les **obstacles** tels que les arbres, les haies, les hangars etc. qui sont des écrans à l'ombre projetée
- l'**orientation des fenêtres** : l'hypothèse retenue est que celles-ci sont systématiquement exposées aux éoliennes.

Une carte illustre la position des éoliennes et des récepteurs d'ombre ainsi que l'étendue de l'ombre projetée par chaque éolienne. Le rapport WindPro, aux pages suivantes, montre les données utilisées pour le calcul et présente les résultats.

Pour rappel, les éoliennes sont situées à plus de 650 m des premières habitations.
9 sites ont été étudiés en particulier. Ils représentent les habitations les plus proches et sont donc susceptibles d'être concernés par le phénomène des ombres portées :

(A) : Esnes
(B) : Ligny-en-Cambrésis
(C) : Guillemin - Walincourt-Selvigny
(D) : Selvigny
(E) : Caullery
(F) : Walincourt
(G) : Haucourt-en-Cambrésis
(H) : Le Hameau - Haucourt-en-Cambrésis
(I) : Le chemin Vert - Caullery

Le village de Walincourt-Selvigny n'est pas concerné par les projections d'ombres du projet.

La **durée d'ombre probable** en tenant compte des critères météorologiques est de :

- 31 minutes par an à l'Est d'Esnes (point A),
- 1 heure et 13 minutes par an à l'Ouest de Ligny-en-Cambrésis (point B),
- 20 minutes par an à Guillemin sur Walincourt-Selvigny (point C),
- 1 heure et 9 minutes par an sur Caullery (point E),
- 3 heures et 12 minutes par an au sud d'Haucourt-en-Cambrésis (point G),
- 15 minutes par an au poste du périzet à Caullery (point I).

Cf. Photographie 73
Cf. Carte 148

5.6.3. Effet direct et temporaire

Sans objet.

5.6.4. Effet indirect et permanent

Sans objet.

5.6.5. Effet indirect et temporaire

Sans objet.

5.6.6. Bilan : importance de l'impact

Le projet du Bois de St-Aubert respecte la réglementation en vigueur.

Sur le site étudié, l'importance de l'impact des effets stroboscopiques peut être qualifiée de faible, au vu de leur très courte durée.

5.7. Additions et interactions des effets

5.7.1. Sur l'hygiène et la santé publiques

5.7.1.1. Aucune addition ou interaction négative

L'installation d'éoliennes n'a aucun impact sanitaire, que ce soit vis-à-vis du bruit, des ombres portées, des infrasons ou des champs électromagnétiques.

Au niveau des habitations, situées au minimum à 500 m des éoliennes, les infrasons et les champs électromagnétiques provenant des installations ne sont pas perceptibles ou extrêmement faibles. Aucune addition ou interaction de ces effets n'est donc envisageable.

Le bruit émis respecte les seuils réglementaires des ICPE.
L'effet stroboscopique et des ombres portées est faible et respecte le plafond réglementaire imposé.
Il n'y a pas d'interaction entre ces effets, et leur addition n'augmente pas l'impact sanitaire des installations.

5.7.1.2. Préservation de la qualité des milieux

La production d'énergie par des installations d'éoliennes n'entraîne aucun rejet et aucun résidu, donc aucune émission de polluant ou de gaz à effet de serre.
Elle a donc un impact positif sur la qualité de l'air, de l'eau et des sols.

La préservation de la qualité des milieux (air respiré, eau bue et sol sur lequel pousse la nourriture) a un impact bénéfique sur l'hygiène et la santé publiques.

Cf. 4.7, «Additions et interactions des effets», page 311
Cf. Figure 49

5.7.2. Le ressenti face à l'éolien

Le **ressenti face aux éoliennes** peut être **positif** (énergie renouvelable et propre, élégance des machines, retombées économiques, etc.), **négatif** (modifications du paysage, de l'ambiance sonore, interrogations et doutes sur la technologie éolienne, etc.) ou **indifférent**.

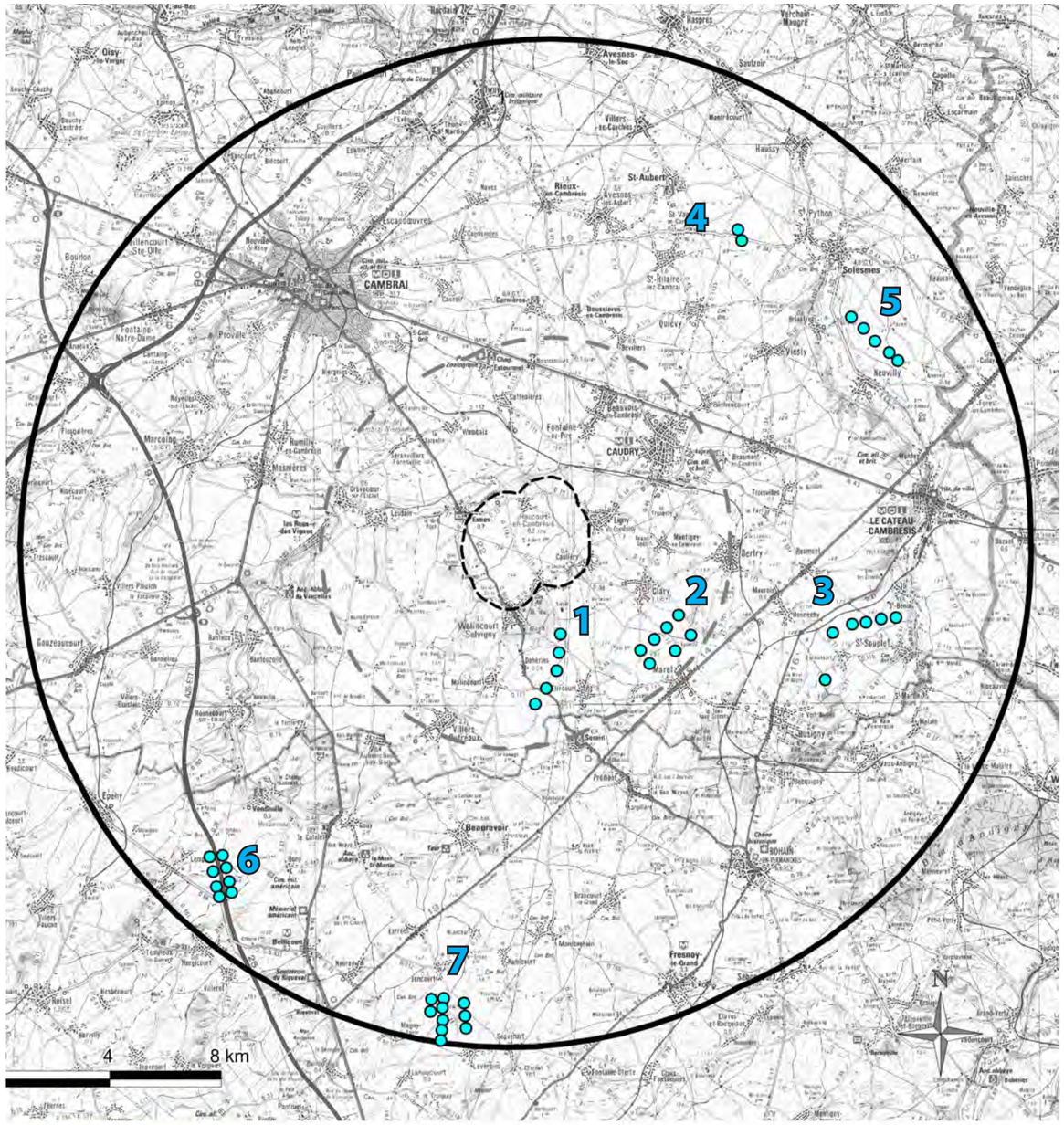
Ce **ressenti, propre à chacun**, peut être influencé par :

- la présence ou le manque d'**informations**
- le **déroulement du projet** dans de bonnes ou mauvaises conditions

Certaines personnes peuvent développer un ressenti négatif extrême face à l'éolien.
Ce fort sentiment de rejet s'explique souvent par l'enchaînement suivant :

- ressenti négatif initial
- gêne (modifications du paysage et de l'ambiance sonore)
- contrariété
- cristallisation d'angoisses par manque d'informations au sujet des effets du bruit, des champs électromagnétiques, des infrasons, des effets stroboscopiques, etc. **même si les éoliennes n'entraînent aucun impact sanitaire**.

6. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS



ECOTERA Développement S.A.S

CONTEXTE ÉOLIEN
À L'ECHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ

PROJET DU BOIS DE SAINT-AUBERT

Mars 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. :WAL/mpl
Copyright IGN

Aires d'étude
- Périmètre rapproché : 1 km
- Périmètre intermédiaire : 6 km
- Périmètre éloigné : 16,7 km

Autres projets éoliens connus
- Eolienne en instruction avec avis de l'AE

Carte 149 : Localisation des autres projets éoliens connus sur l'aire d'étude éloignée

6.1. Les autres projets connus

Le décret n°2011-2019 du 29/12/2011, portant réforme des études d'impact, définit précisément quels sont les autres projets connus à prendre en compte.
Ce sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- **ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique**

  Il s'agit de projets (installations, ouvrages, travaux ou activités) entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction d'habitats de la faune piscicole, ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts.

- **ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.**

  Il s'agit des projets (installations, aménagements, ouvrages ou travaux) listés à l'annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable, ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

Les arrêtés d'enquête publique des projets «Loi sur l'eau» et les avis de l'Autorité Environnementale sont disponibles sur les sites Internet des DREAL et des préfectures.
Les services de la DDT mettent également en ligne des données sur les projets éoliens dans leur département.

A noter :

- **les projets éoliens** dont les dossiers de demandes de permis de construire et d'autorisation d'exploiter ont été déposés auprès de l'administration, mais **qui n'ont pas encore fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une enquête publique, ne sont donc pas traités dans cette partie.**

- **les parcs éoliens existants, actuellement en exploitation, ont été traités dans l'analyse de l'état initial de l'aire d'étude, et ne seront pas repris dans cette partie.**

Cf. 3.8, «Contexte éolien actuel», page 220

- **sont donc pris en compte dans cette partie, les impacts cumulés des projets autorisés mais non construits ou en cours de construction lors de l'étude, et des projets en instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une enquête publique.**

6.1.1. Les autres projets éoliens

(Sources : Dernières consultations des sites des DREAL Nord Pas-de-Calais et Picardie et des préfectures du Nord, du Pas-de-Calais, de l'Aisne et de la Somme le 28 mars 2019).

Etant données leurs hautes dimensions, les autres projets éoliens sont étudiés sur le périmètre d'étude éloigné (16,7 km), notamment pour leurs effets cumulés sur le paysage.

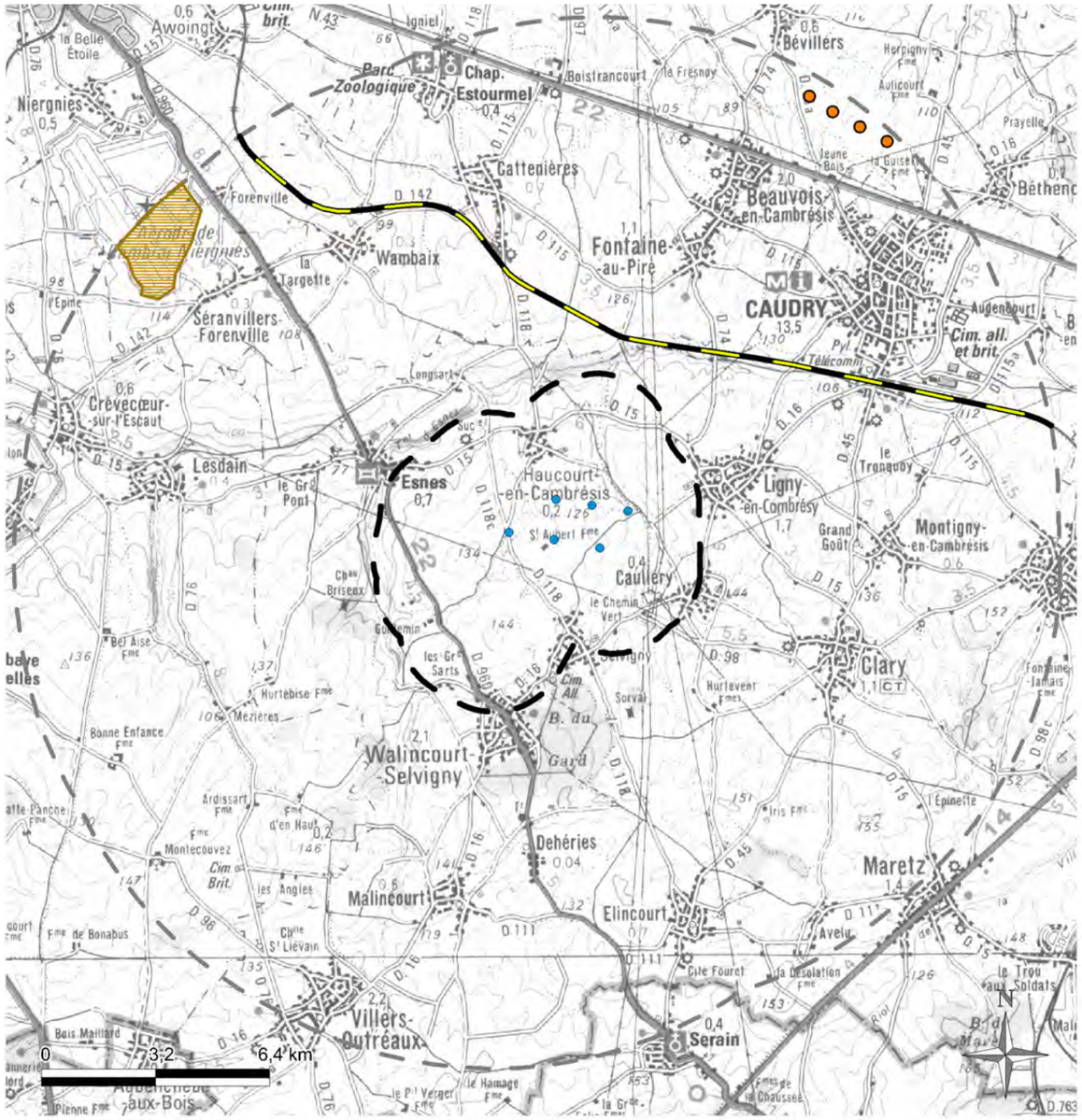
N°	Parc éolien	Caractéristiques	Avis de l'autorité environnementale	Etat	Distance au projet
Périmètre d'étude proche (1 km)					
Il n'y a pas de projet éolien ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale dans l'aire d'étude proche.					
Périmètre d'étude intermédiaire (6 km)					
1	**5 éoliennes** Parc de la Vallée d'Elincourt Elincourt, Walincourt-Selvigny, Deheries	Puissance unitaire : 3,4 MW Puissance totale du parc : 17 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 104 m	Avis de l'AE le 10/01/2019	**en instruction**	2,6 km
2	**7 éoliennes** Parc de l'Epinette Clary et Maretz	Puissance unitaire : 3,4 MW Puissance totale du parc : 23,8 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 104 m	Avis de l'AE le 17/01/2019	**en instruction**	4,4 km
Périmètre d'étude éloigné (16,7 km)					
3	**6 éoliennes** Parc Mont de Bagny II Saint-Souplet	Puissance unitaire : 3,0 MW Puissance totale du parc : 19 MW Hauteur totale : 164,5 m Diamètre du rotor : 117 m	Avis de l'AE le 09/10/2019	**en instruction**	10,0 km
4	**2 éoliennes** Beau gui Saint-Vaast-en-Cambrésis	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 6,6 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 117 m	Avis de l'AE le 21/02/2017	**en instruction**	11,7 km
5	**5 éoliennes** Les Cent Mencaudées Solesmes	Puissance unitaire : 3,3 MW Puissance totale du parc : 19 MW Hauteur totale : 140 m Diamètre du rotor : 112 m	Avis de l'AE le 22/10/2019	**en instruction**	12,6 km
6	**8 éoliennes** Parc de Ronssoy Lempire	Puissance unitaire : 3,0 MW Puissance totale du parc : 24 MW Hauteur totale : 150 m Diamètre du rotor : 92 m	Avis de l'AE le 20/02/2019	**en instruction**	14,0 km
7	**10 éoliennes** Ferme de Berlemont Joncourt, Levergies	Puissance unitaire : 3,6 MW Puissance totale du parc : 36 MW Hauteur totale : 178 m Diamètre du rotor : 120 m	Avis AE tacite	**en instruction**	15,1 km

Tableau 181 : Autres projets éoliens connus

** Au moment de la rédaction de la présente étude, le projet éolien du Plateau d'Andigny n'était pas encore construit. L'intégralité de ce projet a donc été pris en compte dans ce chapitre sur les effets cumulés.*

Le projet du Bois de St-Aubert est compatible avec ces projets éoliens d'un point de vue technique (distances d'éloignement suffisantes pour ne pas impacter le fonctionnement et le rendement des éoliennes).

Cf. 3.8, «Contexte éolien actuel», page 220
Cf. Carte 149



Autres projets connus (autorisés ou ayant reçu un avis de l'AE) sur le périmètre d'étude intermédiaire

Projet
- éolienne
- périmètre proche : 1 km
- périmètre intermédiaire : 6 km

Autres projets éoliens connus
- éolienne ayant reçu un avis de l'AE

Autres projets non éoliens connus
- Autoroute ferroviaire atlantique
- Parc photovoltaïque sur Niergnies et Seranvillers-Forenville

Aout 2014
Echelle : 1/80 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN scan 100

ECOTERA Développement S.A.S

Carte 150 : Localisation des autres projets connus sur l'aire d'étude intermédiaire

6.1.2. Les autres projets non éoliens

Dernières consultations des sites de la DREAL Nord Pas-de-Calais et Picardie et des préfectures du Nord et de l'Aisne le 22 Juillet 2014)

Les autres projets, non éoliens, sont recensés à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire (6 km).
Ce périmètre correspond notamment au périmètre d'affichage des Installations Classées pour l'éolien.
Au delà, les impacts cumulés des éoliennes projetées avec des projets d'autres natures peuvent être considérés comme négligeables. ***Cf. Carte 150***

N°	Projets non éoliens	Caractéristiques	Avis de l'autorité environnementale *(date et conclusion)*	Enquête publique	Etat
Périmètre d'étude intermédiaire					
1	Autoroute ferroviaire atlantique *Réseau Ferré de France*	Le programme consiste à créer un service d'autoroute ferroviaire destiné aux semi-remorques entre le Sud de l'Aquitaine, d'une part, et le Sud de la région Ile-de-France et le Nord de la France, d'autre part. L'autoroute ferroviaire Atlantique reliera en 2016, sur une distance ferroviaire d'environ 1 050 km, les terminaux de Tarnos dans les Landes et de Dourges dans le Pas-de-Calais, proposant une alternative au transport routier sur un axe particulièrement saturé. Par rapport à la route, elle réduira de 20 % le temps de transport sur cet axe avec un coût inférieur de 10 % à 15 %. Il n'y a donc aucune infrastructure nouvelle à créer. Des travaux de mise aux gabarits haut et bas de l'infrastructure ferroviaire existante sont nécessaires pour permettre la circulation des trains d'autoroute ferroviaire. Les uniques travaux pouvant entrer dans le périmètre d'étude intermédiaire, sont les travaux de mise au gabarit bas.	avis du 19 décembre 2012 : « *A l'échelle globale du projet, les principaux enjeux concernent, selon l'Ae, les possibilités offertes en terme de report modal du fret routier vers le fer: ces possibilités conditionnent en effet totalement, y compris par la remise en cause de la pérennité du service en cas de rentabilité trop aléatoire, les impacts environnementaux positifs ou négatifs du projet par rapport à la situation de référence actuelle, sans projet. Au vu des résultats de l'analyse socioéconomique présentée, l'Ae recommande au maître d'ouvrage :* *- de justifier plus précisément les hypothèses de trafic et notamment de report modal retenues, en fonction des données du contexte (notamment les conditions de concurrence entre transport routier et ferroviaire) ou des caractéristiques propres du projet (choix de l'itinéraire, et du gabarit retenu)* *- de préciser les évaluations socio-économiques et leurs hypothèses, en indiquant en quoi elles seraient modifiées par la réalisation des travaux envisagés dans les phases ultérieures du programme.* *Sur l'ensemble du tracé, L'Ae a estimé que les impacts du projet sur le bruit et les vibrations ainsi que le transport de matières dangereuses, notamment au regard des risques technologiques et du risque de pollution accidentelle des eaux étaient les sujets principaux. Elle recommande :* *- de compléter l'étude d'impact par une évaluation des impacts du projet sur le plan des risques technologiques, site industriel par site industriel, et par des mesures visant à éviter ou réduire ces risques accrus, si nécessaire ;* *- de reprendre et de compléter l'étude préliminaire acoustique en clarifiant et justifiant les différentes hypothèses de calcul, en reconsidérant la situation de référence retenue et en prenant en compte l'impact acoustique du programme après 2029 ;* *- de justifier les raisons du choix de ne pas traiter à la source les impacts acoustiques identifiés ;* *- d'identifier les points noirs bruit découlant du projet, voire du programme, et de préciser leur traitement ;* *- de localiser les bâtiments sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des impacts en terme de vibration, d'évaluer la gêne occasionnée et d'en déduire des mesures d'évitement, de réduction et de compensation adaptées.* *Localement, les impacts du projet sur les milieux naturels et les espèces protégées, notamment au niveau des tunnels et des plateformes de transbordements constituent les principaux enjeux du projet. L'Ae recommande :* *- de vérifier la présence éventuelle d'espèces protégées sur les deux extrémités et dans l'ancien château d'eau du site d'implantation de la future plateforme de transbordement de Dourges et de présenter les mesures d'évitement, réduction, compensation correspondantes ;* *- de compléter les évaluations d'incidences Natura 2000 et de s'engager, si nécessaire, sur des mesures d'évitement, ou à défaut de réduction, permettant de réduire les atteintes à un niveau pouvant être qualifié de non significatif. A défaut, l'Ae recommande d'engager la procédure prévue en cas d'incidences notables sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié le classement des différents sites concernés par le projet.* *L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations plus ponctuelles, précisées dans l'avis détaillé ci-joint. [...]* »	du 5 Mai au 5 Juin 2014	Abandonné
2	*Extension du Parc photovoltaïque Sun'R*	Ce parc existant est composé de 35 000 panneaux photovoltaiques répartis sur 15 ha de l'ancienne base aérienne de Cambrai-Niergnies qui est située sur les communes de Niergnies et Séranvillers-Forenvielle. La puissance installée est de 10 MWc. Ce parc s'étend sur une zone clôturée de 78 ha, il se raccorde au poste source du Riez à Proville. Plusieurs extensions du parc sont envisagées, ramenant ainsi la surface totale du parc à environ 80 ha.	-	-	-

Tableau 182 : Autres projets connus non éoliens

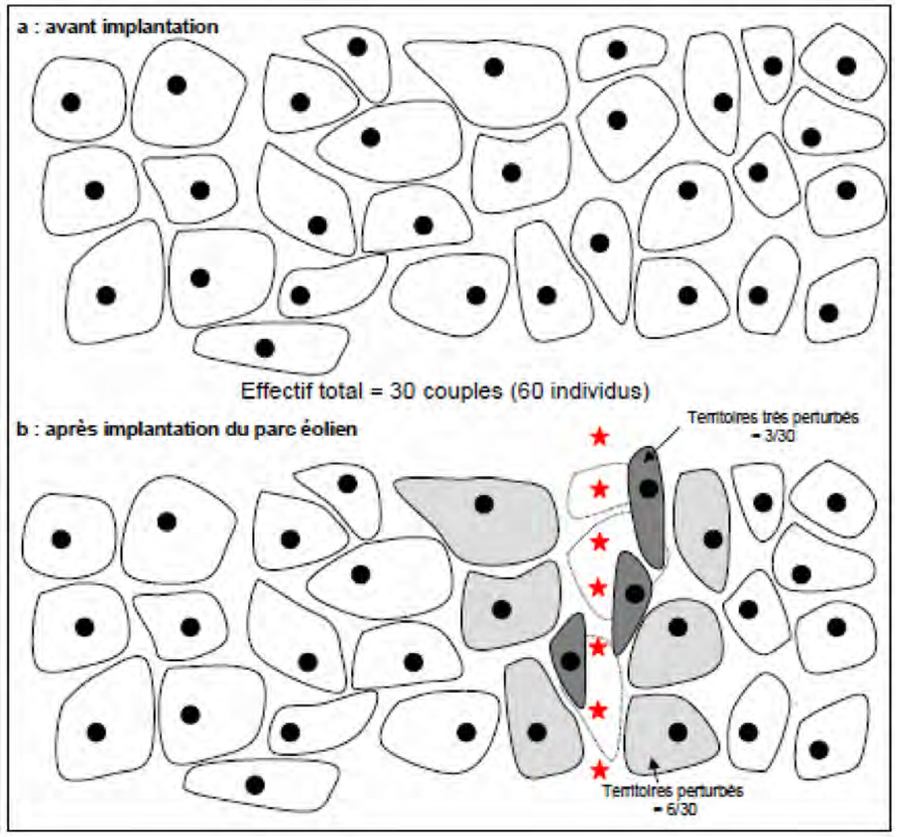
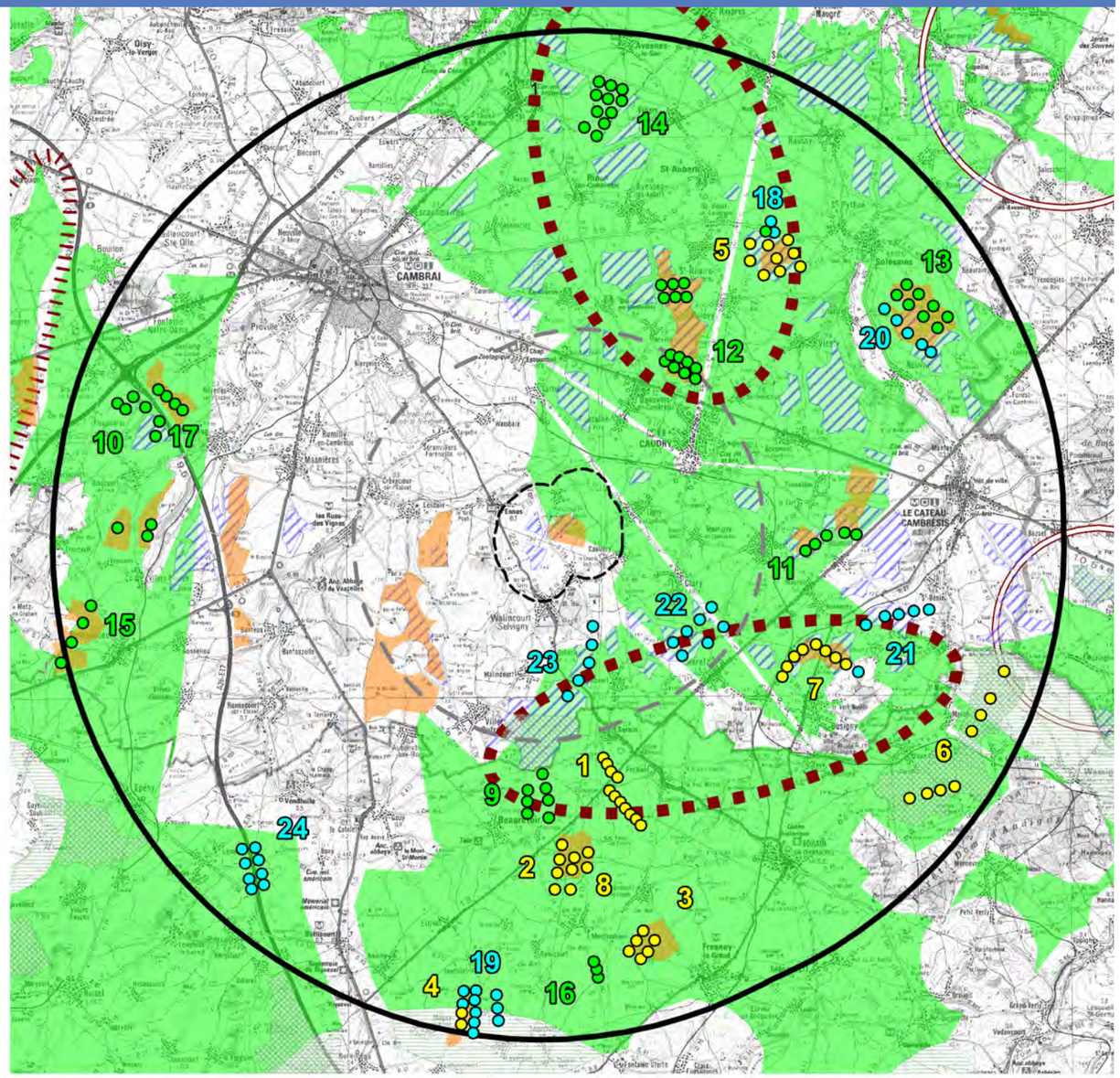


Figure 53 : Figure illustrant, de façon théorique, la perturbation (ici redistribution spatiale) d'une population d'Oiseaux territoriaux (nicheurs ou hivernants) par un projet éolien linéaire
(tirée de RAEVEL & al., 2005 - ADEME)



ECOTERA Développement S.A.S

CONTEXTE ÉOLIEN
À L'ECHELLE DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉ

PROJET DU BOIS DE SAINT-AUBERT
Mars 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. :WAL/mpl
Copyright IGN
0 4 8 km
N

Aires d'étude
- Périmètre rapproché : 1 km
- Périmètre intermédiaire : 6 km
- Périmètre éloigné : 16,7 km

Parcs et projets éoliens
- Eolienne en exploitation
- Eolienne accordée
- Eolienne en instruction avec avis de l'AE

SCOT de Cambrai
- Zone favorable

Schémas régionaux éoliens
- Zone favorable
- Zone favorable sous condition
- Pôle de ponctuation
- Pôle de densification

Anciennes zones de développement éolien
- ZDE accordée
- ZDE en instruction

Carte 151 : Contexte éolien global

6.2. Impacts cumulés avec les autres projets éoliens

6.2.1. Impact visuel cumulé avec les autres projets éoliens

Cet aspect est traité dans l'étude d'impact paysagère du projet éolien du Bois de St-Aubert, réalisée par les paysagistes de NordSud Paysage.
Le présent document s'y réfère entièrement.

Cf. partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude d'impact paysagère

6.2.2. Les effets cumulés sur les milieux naturels

Expertise écologique O2 Environnement

6.2.2.1. Considérations générales sur les effets cumulés

L'évolution de la législation et de la réglementation (loi ENE et décrets d'application) des études d'impact impose la prise en compte des effets cumulés.

Ces effets cumulés (« cumulative effects ») sont définis par la Commission européenne comme des *«changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures»*.

Le terme « cumulé » fait donc référence à l'évaluation de la somme des effets d'au moins deux projets différents.

Nous avons donc ici nécessairement distingué les effets internes du projet éolien du Bois de St-Aubert qui peuvent s'additionner, ou non, et les effets cumulés liés à l'interaction avec d'autres projets distincts, éoliens ou non.

Les effets cumulés à étudier concernent particulièrement le paysage et les écosystèmes. Par exemple, un effet cumulé peut être induit par la proximité d'une ligne électrique constituant un second obstacle aux déplacements des oiseaux.

Afin d'analyser les effets cumulés, il est nécessaire de croiser les impacts des projets connus (on se réfèrera à leurs études d'impact si elles sont disponibles ou aux impacts généralement attendus par ce type de projet) avec les impacts du projet éolien et de vérifier que leur somme reste compatible avec l'écopaysage qui les accueille.

Il ne s'agit pas de mener une analyse exhaustive mais de se baser sur les « projets connus » à la date de dépôt de la demande d'autorisation du projet éolien, à savoir les projets soumis à une procédure d'autorisation et à la législation sur les études d'impact, qui ont fait l'objet d'un dépôt de dossier auprès de l'administration compétente pour autoriser ou approuver le projet, qu'ils soient de même nature ou de nature différente.

L'aire d'étude à considérer est l'aire éloignée pour les grands projets (autoroutes, lignes grande vitesse, lignes haute tension, parcs éoliens,…) et l'aire d'étude intermédiaire dans les autres cas.

6.2.2.2. Évaluation des effets cumulés par l'écologie des paysages et des populations

L'écologie des populations et l'écologie du paysage ont permis de prendre conscience des effets cumulés de plusieurs aménagements (de même nature ou de nature différente) sur un écosystème ou un peuplement donné. Ce phénomène de stress multiples est important car des effets réduits de plusieurs origines peuvent, une fois combinés, conduire à des dégradations majeures des conditions écologiques (DE LEO & LEVIN, 1997 ; VAN ANDEL & GROOTJANS, 2007).

À plus petite échelle, des aménagements de même nature ou des éléments du site peuvent interagir et produire des effets qui amenuisent ou amplifient les incidences du nouveau projet (RAEVEL & TOMBAL, 1991).

La notion d'impacts cumulés est importante car elle permet d'avoir une vision globale à l'échelle de l'écologie des paysages et des métapopulations. Cette approche doit permettre de déceler des effets induits ou prenant place à des échelles plus larges que les projets eux-mêmes.

Cf. Figure 52

Toutefois, dans la pratique, elle est très difficile à aborder car les données manquent sur les autres projets existants, en cours et futurs : données privées inaccessibles ; données naturalistes mises à disposition du porteur de projet (réseau SINP / RAIN) pas assez nombreuses, ni précises pour servir de référentiel.

Aussi, dans le cas de cette expertise n'avons nous pu prendre en ligne de compte que les impacts cumulés des projets connus des services de l'État (en instruction ou accordés).

6.2.2.3. Typologie des effets cumulés des différents projets éoliens

L'analyse des effets cumulés des parcs éoliens est, à l'heure actuelle et en fonction des données connues tant à l'échelle nationale (Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010 (MEEDDM, 2010), qu'à l'échelle régionale, impossible à mesurer finement.

D'une part, les données écologiques et biologiques manquent clairement aux opérateurs pris séparément (qui ne possèdent des données que sur leurs propres projets) et les données que les services de l'État devraient fournir aux porteurs de projet manquent également (tant pour les indicateurs écologiques pris individuellement, que pour l'analyse des effets multiples).

Les risques d'interactions et d'impacts cumulés ont été mesurés pour des distances de quelques centaines de mètres et jusqu'à deux kilomètres (REIJNEN, 1986 ; RAEVEL, 1989 ; RAEVEL & TOMBAL, 1991; BERGEN, 2001 ; HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; DEVEREUX & al., 2008).

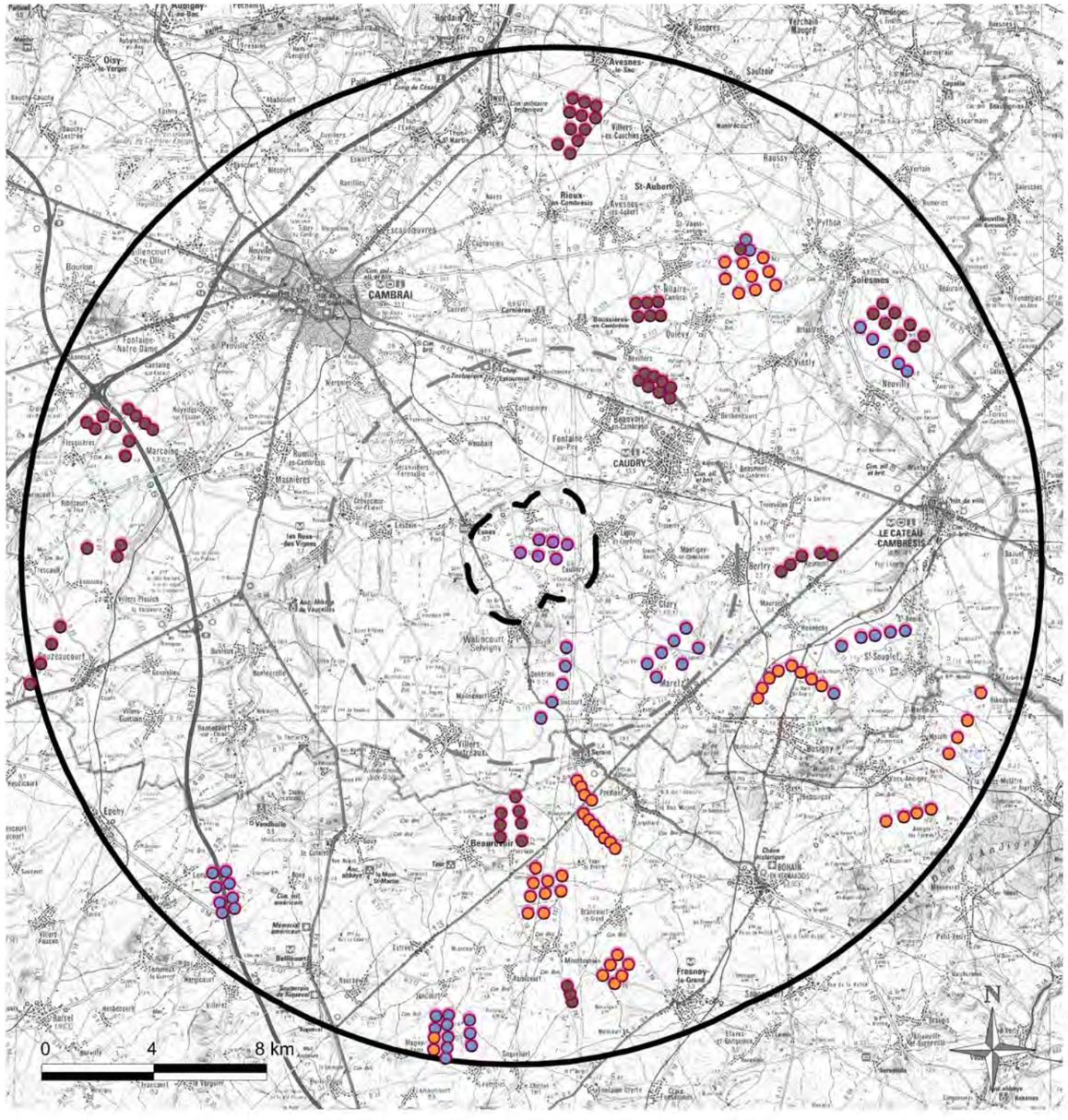
Les risques d'effets cumulés pris en considération dans cette analyse sont les suivants :

- **effet de mortalité cumulée** : cet effet prend en compte le risque de cumul de mortalité entre deux ou plusieurs parcs éoliens proches. Cette surmortalité est appréciée à la fois en fonction de la proximité des parcs considérés, de leur positionnement sur les axes migratoires principaux (azimut) et des risques d'interaction en fonction de la configuration des lieux (nombre de machines, effets tremplin ou écran, etc.) ;

- **effet de perturbation cumulée** : cet effet prend en compte le risque de cumul des effets perturbateurs des parcs éoliens sur le fonctionnement écologique et sur les peuplements. Cet effet cumulé est apprécié en fonction de la proximité des parcs considérés et en fonction de la configuration des lieux (nombre de machines,…) ;

- **effet de déplacement cumulé** : cet effet prend en compte le risque de redistribution spatiale par cumul des glissements d'individus, couples ou peuplements entre deux ou plusieurs parcs éoliens proches. Cet effet est apprécié à la fois en fonction de la proximité des parcs considérés et de la configuration des lieux (nombre de machines) ;

- **effet barrière cumulé** : cet effet prend en compte le risque de cumul des obstacles aux déplacements de la faune volante (Oiseaux et Chiroptères) entre deux ou plusieurs parcs éoliens proches. Cet effet est apprécié à la fois en fonction de la géométrie de chaque projet, de la proximité des parcs considérés, de leur positionnement sur les axes migratoires principaux, de leur positionnement relatif (azimut) et des risques d'interaction en fonction de la configuration des lieux (nombre de machines, effets tremplin ou écran, etc.).



Distance de 250 m autour des éoliennes

Projet éolien Bois de Saint-Aubert

Mars 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/mpl
Copyright IGN

ECOTERA Développement SAS

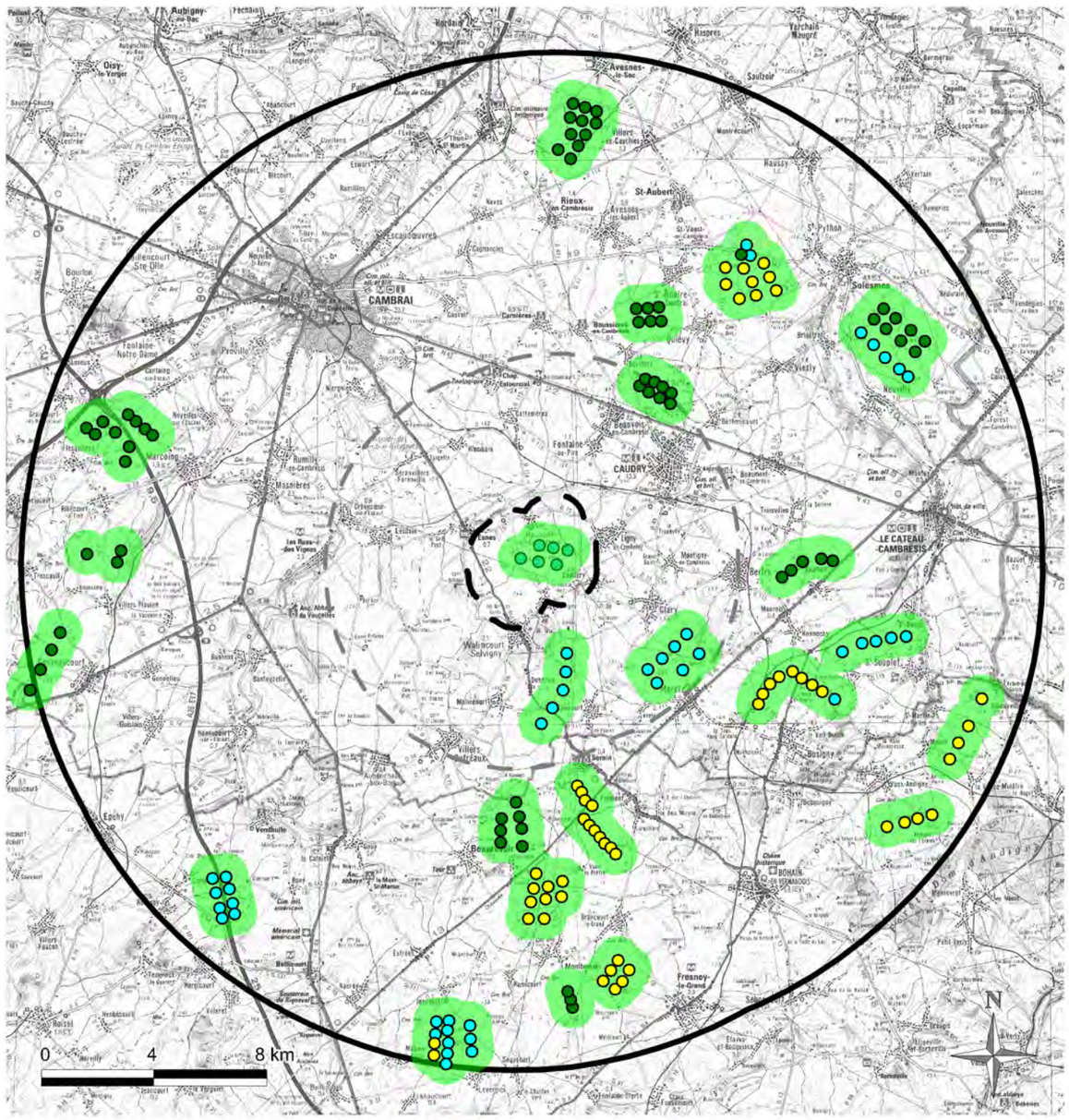
Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Périmètre proche : 1 km
- Périmètre intermédiaire : 6 km
- Périmètre éloigné :16,7 km

Autres projets éoliens connus
- Eolienne construite
- Eolienne accordée
- Eolienne en instruction avec avis de l'AE

Autour des éoliennes
- Distance de 250 m

Carte 152 : Effets cumulés des projets éoliens connus dans le périmètre d'étude éloigné sur les peuplements d'Oiseaux en période de nidification



Distance de 800 m autour des éoliennes

Projet éolien Bois de Saint-Aubert

Mars 2019
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/mpl
Copyright IGN

ECOTERA Développement SAS

Projet
- Eolienne projetée

Aires d'étude
- Périmètre proche : 1 km
- Périmètre intermédiaire : 6 km
- Périmètre éloigné :16,7 km

Autres projets éoliens connus
- Eolienne construite
- Eolienne accordée
- Eolienne en instruction avec avis de l'AE

Autour des éoliennes
- Distance de 800 m

Carte 153 : Effets cumulés des parcs éoliens connus dans le périmètre éloigné d'étude sur les peuplements d'Oiseaux en période internuptiale

6.2.2.4. Effets cumulés avec les autres projets éoliens dans le périmètre éloigné

Le projet éolien du Bois de St-Aubert prend place dans une zone où d'autres parcs éoliens sont déjà en fonctionnement ou en projet.

Il y a ainsi :

- un parc autorisé ou en instruction dans le périmètre d'étude intermédiaire ;
- cinq parcs autorisés ou en instruction dans le périmètre d'étude éloigné.

Les parcs éoliens en fonctionnement, autorisés ou en instruction les plus proches du projet éolien du Bois de St-Aubert sont listés dans le tableau suivant.

N°	Parc éolien	Azimut	Distance au projet	Surmortalité	Perturbation cumulée	Déplacement cumulé	Effet barrière cumulé
Construits							
1	Parc de l'Ensinet	S	6,9 km	Nul	Nul	Nul	Très faible
2	Parc de Beaurevoir	S	10,1 km	Nul	Nul	Nul	Très faible
3	Parc de Fresnoy	SSE	13,2 km	Nul	Nul	Nul	Très faible
4	Parc Lehaucourt	SSO	16,1 km	Nul	Nul	Nul	Nul
5	Parc des Chemins de Grès	NE	10,3 km	Très faible	Nul	Nul	Très faible
6	Parc Plateau d'Andigny	SE	14,5 km	Nul	Nul	Nul	Nul
7	Parc Mont de Bagny	SE	8,2 km	Nul	Nul	Nul	Nul
8	Parc de l'Arrouaise	S	10,1 km	Nul	Nul	Nul	Nul
Accordés							
9	Parc des Buissons	S	7,2 km	Nul	Nul	Nul	Nul
10	Parc Porte du Cambrésis	ONO	13,6 km	Nul	Nul	Nul	Nul
11	Parc Bois Marronnier	E	7,6 km	Nul	Nul	Nul	Nul
12	Voie du Moulin Jérome	NNE	5,7 km	Faible	Faible	Faible	Faible
13	Parc grand arbre	NNE	13,4 km	Faible	Faible	Faible	Faible
14	Parc Chemins d'Avesnes	NNE	13,0 km	Faible	Faible	Faible	Faible
15	Eoliennes de Gouzeaucourt	O	15,6 km	Nul	Nul	Nul	Nul
16	Parc des Champs d'Oeillette	S	14,1 km	Nul	Nul	Nul	Nul
17	Parc Seuil du Cambrésis	ONO	12,9 km	Nul	Nul	Nul	Nul
En instruction avec avis MRAE							
18	Parc du Beau gui	NNE	11,7 km	Faible	Faible	Faible	Faible
19	Ferme du Moulin Berlemont	S	15,1 km	Nul	Nul	Nul	Nul
20	Les Cent Mencaudées	NNE	12,6 km	Faible	Faible	Faible	Faible
21	Mont de Bagny II	E	10,0 km	Nul	Nul	Nul	Nul
22	Parc de l'Epinette	SE	4,4 km	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
23	Parc Vallée d'Elincourt	S	2,6 km	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
24	Parc de Ronssoy Lempire	SO	14,0 km	Nul	Nul	Nul	Nul

Tableau 183 : Autres projets éoliens connus dans les périmètres d'étude

Cf. Carte 149

Du fait de la faible densité de ces parcs (sur l'ensemble des périmètres d'étude, 53 éoliennes sont exploitées ou autorisées) et d'un regroupement lâche des projets sur cette portion de territoire (cinq parcs éoliens dans un rayon de 16,7 km), des risques d'interaction très faibles à modérés sont à attendre, probablement uniquement à l'échelle du périmètre d'étude intermédiaire.

Les potentiels effets cumulés des éoliennes à cette échelle de perception sont de quatre ordres :

- **risque de surmortalité par cumul d'obstacles aériens** ;
- **effet de perturbation cumulée** sur les populations et les peuplements à l'échelle des écopaysages;
- **effet de déplacement des peuplements et des populations ;**
- **effet barrière cumulé** avec les autres parcs éoliens ou autres aménagements anthropiques susceptibles de générer des barrières écologiques.

Tous ces effets semblent pouvoir jouer à cette échelle.

Pris individuellement, le parc le plus proche (N°7) du projet éolien du Bois de St-Aubert présente des risques d'effets cumulés très faibles à modérés. Les autres parcs plus éloignés montrent des risques d'effets cumulés nuls à très faibles (éloignés jusqu'à 16 km).

Les risques d'interactions et d'impacts cumulés ont été mesurés pour des distances de quelques centaines de mètres et jusqu'à deux kilomètres (REIJNEN, 1986 ; RAEVEL, 1989 ; RAEVEL & TOMBAL, 1991 ; BERGEN, 2001 ; HÖTKER & al., 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; DEVEREUX & al., 2008).

On peut vraisemblablement s'attendre à une redistribution locale pour certaines espèces sensibles d'Oiseaux (éloignement probable), selon le modèle théorique présenté ci avant.

Par ailleurs, en dehors de la mortalité considérée sous l'angle des individus (et pas des populations), les effets des projets éoliens sont néanmoins à relativement faible distance et totalement réversibles, notamment par rapport à d'autres impacts (urbanisation, infrastructures, pesticides,…).

De plus, ils concernent des écosystèmes et des peuplements qui sont déjà fortement appauvris et perturbés par des activités humaines préexistantes (agriculture industrielle intensive, autoroutes et routes, voies ferrées, lignes électriques, urbanisation, autres emprises anthropiques multiples…).

Les surfaces potentiellement perturbées par les parcs éoliens, en période de nidification et en période internuptiale, sont présentées dans le tableau suivant :

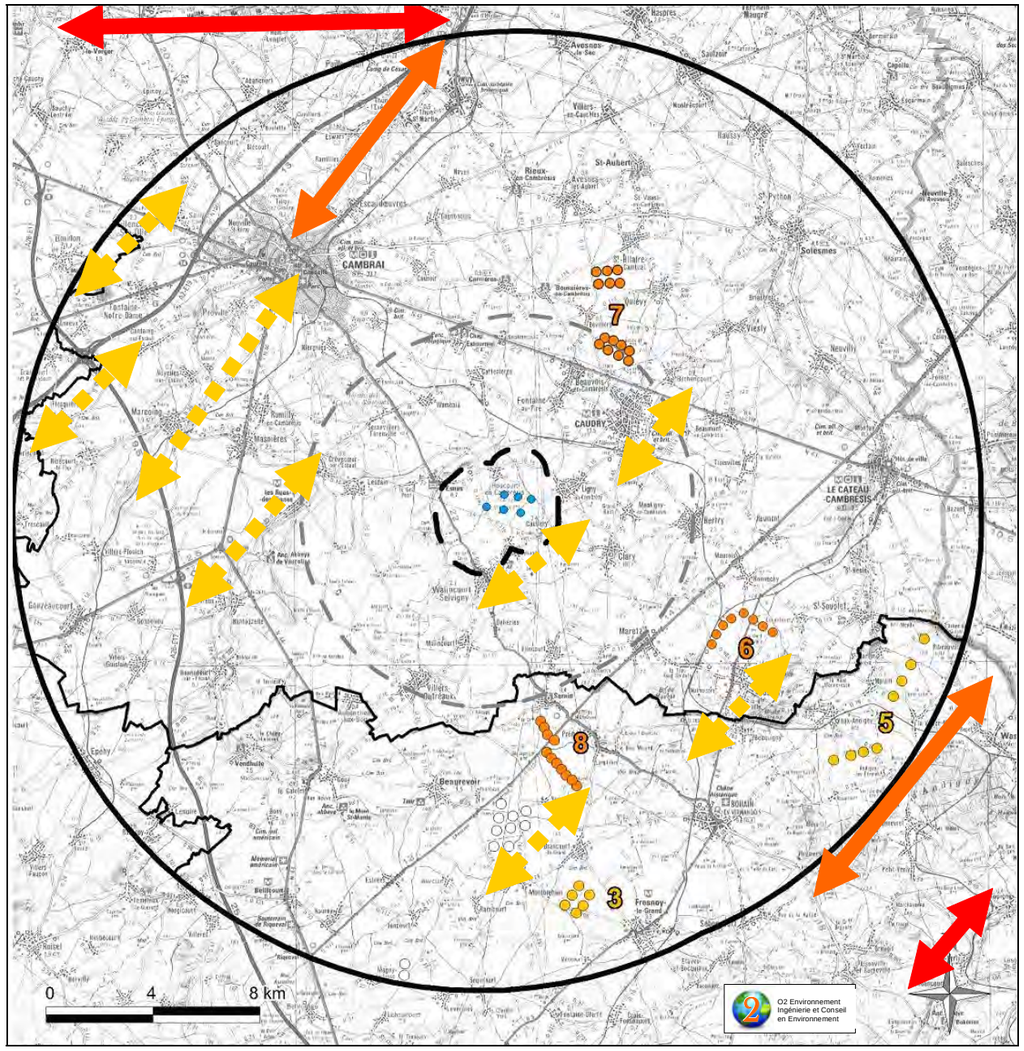
Projet éolien du Bois de St-Aubert				
	En période nuptiale (250 m)		**En période internuptiale (800 m)**	
	Surface potentiellement impactée	% surface du périmètre éloigné	Surface potentiellement impactée	% surface du périmètre éloigné
	118 ha	0,12 %	557 ha	0,55 %
Cumul avec les autres projets éoliens inclus dans le périmètre éloigné (16,7 km ; 101 800 ha)				
	En période nuptiale (250 m)		**En période internuptiale (800 m)**	
	Surface potentiellement impactée	% surface du périmètre éloigné	Surface potentiellement impactée	% surface du périmètre éloigné
Éoliennes existantes	3 215 ha	3,15 %	15 224 ha	14,9 %
Éoliennes projetées	118 ha	0,12 %	557 ha	0,55 %
Total	3 333 ha	3,27 %	15 781 ha	15,5 %

Tableau 184 : Surfaces potentiellement impactées par les projets

Cf. Carte 152 et Carte 153

Le projet éolien du Bois de St-Aubert n'apporte au total une densification des effets de perturbation sur les habitats ouverts disponibles pour les peuplements d'Oiseaux que de 0,12 % en période de nidification et de 0,55 % en période d'hivernage sur le périmètre d'étude éloigné (zone de référence de plus de 101 000 hectares).

Une incidence potentielle pourrait se produire en cas d'effets cumulés sur des oiseaux en déplacement, notamment migratoire, qui pourraient être amenés à survoler successivement plusieurs parcs éoliens alignés le long des axes principaux. Dans ce cas, il faudrait également, pour que ces effets se produisent et soient significatifs qu'un grand nombre de circonstances soient rassemblées (trajectoires des oiseaux parfaitement alignées sur l'axe des parcs, aucune déviation par rapport aux axes de déplacement soit d'origine naturelle –comportement, météorologie, obstacles-, soit d'origine

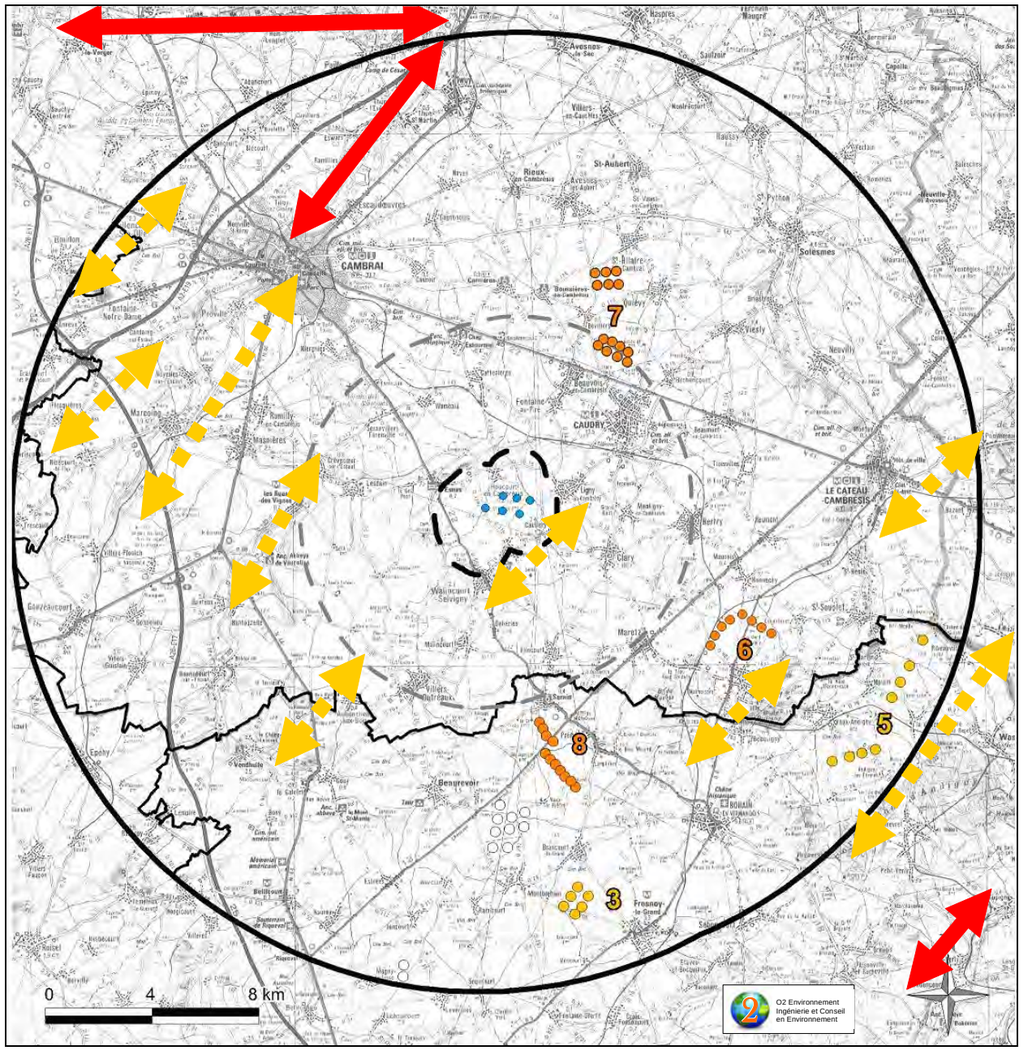


Axes principaux de déplacement

Axes secondaires de déplacement

Axes mineurs de déplacement

Carte 154 : Superposition des axes migratoires postnuptiaux et locaux avec les projets éoliens existants ou en projet dans le périmètre éloigné du projet du Bois de St-Aubert



Axes principaux de déplacement

Axes secondaires de déplacement

Axes mineurs de déplacement

Carte 155 : Superposition des axes migratoires prénuptiaux et locaux avec les projets éoliens existants ou en projet dans le périmètre éloigné du projet du Bois de St-Aubert

anthropique –dérangements, obstacles, chasse,…- hauteurs de vol situées dans la plage de rotation des pales, conditions de visibilité et météorologiques particulières,…). Une fois tous ces paramètres mis bout à bout, les probabilités d'occurrence de tels phénomènes ne sont pas importantes.

Nous avons toutefois superposé les axes de déplacements locaux et migratoires mis en évidence afin d'estimer à grande échelle les risques de perturbation.

Compte tenu de la configuration des projets éoliens et des voies locales et migratoires de déplacement des Oiseaux, le risque d'impacts cumulés tels que définis par RAEVEL & TOMBAL (1991) est ici nul et ne peut pas prendre place (voir cartes pages suivantes).

Enfin, aucun impact cumulé ne peut prendre place à l'échelle des voies migratoires importantes ou majeures du Nord – Pas-de-Calais ou de Picardie.

Cf. Carte 152 et Carte 153

6.2.3. Impact cumulé des projets éoliens sur le bruit

étude de bruit d'Acapella

En fonction du type de machines mais surtout des distances, il peut parfois exister des effets de cumul potentiel du bruit généré par différents parcs existants ou en projet. On relève à large échelle dans ce secteur d'étude, la présence de parcs éoliens existants, autorisés par l'Administration ou ayant reçu un avis de l'autorité environnementale.

Toutefois, les distances d'éloignement entre le projet ici étudié, les zones retenues dans l'analyse et les différents parcs ou projets éoliens du secteur sont d'un point de vue acoustique très importantes car supérieures à 5km pour le projet le plus proche.

De telles distances ne peuvent induire d'effet de cumul du bruit généré par le parc du Bois de Saint-Aubert avec d'autres parcs sur les zones ici étudiées et réciproquement. C'est à dire que **le projet du Bois de Saint-Aubert n'aura aucun impact sur les zones impactées par les parcs existants ou à venir dans le secteur et les parcs existants ou à venir n'auront pas d'impact sur les zones ici étudiées dans ce rapport et qui seront potentiellement impactées par le parc du Bois de Saint-Aubert uniquement.**

La décroissance du bruit étant principalement liée à la distance d'éloignement aux zones sensibles, sauf cas très particuliers, des parcs éoliens n'ont en général plus d'influence notable au-delà de 2km. Les distances ici entre les projets du secteur et les zones identifiées comme étant potentiellement les plus exposées au projet de du Bois de Saint-Aubert étant bien plus élevées, les effets de cumul seront nuls tant au niveau réglementaire (pas d'augmentation des risques réglementaires avec les autres projets de la zone) qu'au niveau qualitatif (les parcs plus lointains n'auront aucun effet perceptible sur les zones ici étudiées).

6.2.4. Impacts cumulés positifs des projets éoliens

Les effets positifs liés à la production d'énergie renouvelable s'additionnent pour chaque nouveau parc éolien en exploitation :

- **Production d'énergie sans rejet de gaz à effet de serre ou de polluants**
- Moyen de **lutte contre le réchauffement climatique**
- Production d'énergie **sans consommation de matière première**
- Production d'énergie **sans production de déchet** (autre que ceux de maintenance)
- Création d'une dynamique locale de **développement durable**
- **Effets positifs sur l'économie** : contribution à la **diversification** de la production d'électricité, **réduction du taux de dépendance énergétique** de la France, **création d'emplois** directs et indirects, **retombées financières pour les collectivités territoriales**
- Plus les éoliennes sont nombreuses et **plus la filière s'organise et investit**, notamment avec l'ouverture de centres de maintenance locaux et d'usines de fabrication d'éléments des aérogénérateurs

Le tableau suivant fournit une estimation des bénéfices du développement éolien, en termes de production d'énergie et d'évitement des rejets, à l'échelle du périmètre d'étude éloigné :

Parcs et projets éoliens	Puissance cumulée *en MW*	Estimation de la production cumulée annuelle *en MWh*	Equivalent consommation électrique en région NPdC * *nb d'habitants*	Estimation du rejet annuel évité		
				CO_2 *en tonnes*	SO_2 *en tonnes*	NO_x *en tonnes*
En exploitation	138,3	414 900	244 344	34 022	58	162
Autorisés	194,95	584 850	344 431	47 958	82	228
En instruction	145,4	436 200	256 888	35 768	61	170
Projet	**12**	**43 104**	**25 385**	**3 535**	**6**	**17**
Ensemble	**490,65**	**1 479 054**	**871 047**	**121 282**	**207**	**577**

Tableau 185 : Bénéfices du développement éolien à l'échelle du périmètre d'étude éloigné

** Calcul basé sur les données de RTE et de l'INSEE de 2016 : cette année-là, en région Hauts-de-France, la consommation moyenne d'électricité, à usage domestique, atteint 1 698 kWh par habitant.*

Cf. «2.3.8. Production électrique attendue», page 67

A noter : la durée de fonctionnement globale moyenne (rapportée en puissance maximale), donnée nécessaire pour l'estimation de la production des éoliennes, a été estimée à 3000 h par an pour les parcs et projets éoliens autres que celui du Bois de St-Aubert.

Cf. «4.1.3. Effets sur l'air et le climat», page 234

6.3. Impacts cumulés avec les autres projets non éoliens

6.3.1. Principaux impacts des autres projets non éoliens

Les principaux impacts et les mesures d'insertion environnementale associées, relevés dans les avis de l'autorité environnementale, le rapport de l'enquête publique (pour le projet photovoltaïque) ou les résumés non techniques des études d'impact, sont synthétisés ci-après :

Projet de centrale photovoltaïque (distance minimum aux éoliennes projetées : 5,8 km) :

Impacts temporaires :
Nuisances sonores lors du chantier.

Impacts permanents :
Impact positif sur le climat et sur la qualité de l'air,
Impact potentiel faible sur le paysage.

Autoroute ferroviaire Atlantique : (distance minimum aux éoliennes projetées : 2,4 km)

Les impacts évoqués sont principalement temporaires, au vu du projet et du fait que les voies ferrées concernées sont déjà exploitées par du trafic ferroviaire notamment de fret.

Principaux impacts :

Impacts temporaires :
Nuisances acoustiques dues au chantier,
Dégradation des milieux sensibles par passage des engins de chantier,
Perturbation des circulations routières,
Pollution aérienne locale (poussières, gaz),
Pollution accidentelle des sols, sous-sols et des eaux.

Impacts permanents :
Effets positifs sur la qualité de l'air, sur les émissions de gaz à effet de serre, sur la consommation énergétique et sur l'accidentologie du fait du report modal de la route vers le fer.
Impacts acoustiques : l'étude acoustique estime a 0,4 dB l'augmentation prévisible des niveaux sonores de jour comme de nuit.

6.3.2. Cumuls des impacts avec le projet du Bois de St-Aubert

Les éventuels effets cumulés sur les milieux naturels sont traités dans la partie suivante.
Dans cette partie, seuls les impacts permanents seront étudiés.

6.3.2.1. Impacts semblables et cumulés

Le principal impact semblable aux deux projets précédents et au projet éolien du Bois de St-Aubert est positif : il s'agit de l'effet positif sur le climat et sur la qualité de l'air, sur les émissions de gaz à effet de serre, sur la consommation énergétique.

En effet, les projets éolien et photovoltaïque produiront une énergie d'origine renouvelable, sans consommation de ressources fossiles ou autres matières premières, et sans émission de polluant ou de gaz à effet de serre. Le projet d'autoroute ferroviaire, quant à lui aura aussi un impact positif, du fait de la baisse du trafic de poids lourd sur les routes de France.

Le projet d'autoroute ferroviaire Atlantique a un autre impact semblable au projet éolien du Bois de St-Aubert : il s'agit de l'impact acoustique. En effet, l'étude acoustique, réalisée pour le projet ferroviaire, estime a 0,4 dB l'augmentation prévisible des niveaux sonores de jour comme de nuit. Cette augmentation est très faible au vu de la réglementation acoustique. De plus, l'éloignement de ce projet ferroviaire avec le projet éolien, de plus de 2.4 km, implique une absence d'impact cumulé au niveau acoustique de ces 2 projets.

Enfin, le projet photovoltaïque présente un impact potentiel faible sur le paysage. Il existe donc un risque d'intervisibilité entre ce projet et le projet éolien du Bois de St-Aubert. Cependant cet impact cumulé sera très faible, du fait de la distance séparant les deux projets et de la mise en place de haies aux alentours du projet photovoltaïque.

6.3.2.2. Impacts différents non cumulables

Le principal autre impact du projet d'Autoroute ferroviaire Atlantique, l'effet positif sur l'accidentologie du fait du report modal de la route vers le fer, est différent des impacts liés à l'activité éolienne.

Aucun autre impact important différent des impacts liés à l'activité éolienne n'a été relevé pour ces deux projets.

Aucun cumul de ces autres impacts n'est donc à prévoir.

6.3.3. Les effets cumulés avec d'autres aménagements sur les milieux naturels

Expertise écologique O2 Environnement

La notion d'effets cumulés reconnaît que les effets écologiques des diverses activités humaines peuvent se combiner et donner lieu à un jeu d'interactions pour produire des effets cumulatifs dont la nature et l'ampleur peuvent être différentes des effets de chacune des activités. Les écosystèmes ne peuvent pas toujours résister aux effets combinés des activités humaines sans subir de changement fonctionnel ou structural fondamental.

Les effets écologiques cumulés peuvent se définir comme suit : les impact sur les milieux naturels résultant des effets d'un projet combinés à ceux d'autres projets et activités antérieurs, actuels ou imminents. Ces effets peuvent se produire sur une certaine période et à une certaine distance (Guide Ministère).

Les effets cumulés du projet seront analysés à deux niveaux dans la constitution de ce dossier réglementaire :

- dans le cadre de l'analyse des impacts du projet dans l'étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE) ;
- dans le cadre de l'évaluation environnementale menée dans le cadre du dossier d'incidence au titre de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992, dit dossier Natura 2000.

6.3.3.1. Synergie possible avec d'autres projets

Les seuls projets d'ampleur recensés par les services de l'État résident dans les travaux suivants :

- projet de renforcement de la voie ferrée (autoroute ferroviaire atlantique - RFF) ;
- projet de parc photovoltaïque de Niergnies (ENERTRAG).

Le projet de parc photovoltaïque est suffisamment éloigné et de nature différente pour ne pas générer d'effets cumulatifs avec le projet éolien.

Compte tenu de la distance et du calendrier des deux projets, le projet de parc éolien n'est pas susceptible d'interférer sur le plan écologique avec cette centrale électrique.

L'autre projet d'ampleur réellement importante en cours recensé par les services de l'État est le renforcement de la voie ferrée par RFF dans le cadre de la création de l'autoroute ferroviaire atlantique.

Le projet de parc éolien n'est pas en mesure de venir générer ou de renforcer les perturbations liées au projet de renforcement de la voie ferrée. En effet, les projets sont de nature différente et l'aménagement sur place de la voie ferrée ne va pas sensiblement modifier les conditions actuelles (voie ferrée existante).

Le projet éolien du Bois de St-Aubert n'est donc pas susceptible d'interférer sur le plan écologique avec ces aménagements.

Il n'y a aucun autre projet connu, non éolien, dans le périmètre d'étude éloigné du projet éolien.

6.3.3.2. Synergie possible avec d'autres aménagements existants

Le projet éolien du Bois de St-Aubert prend place au sein d'un réseau important de voiries de toutes tailles et de tous types de fréquentation depuis les routes départementales jusqu'aux routes secondaires.

Les routes fréquentées génèrent des nuisances majeures sur les communautés animales, notamment les peuplements d'Oiseaux nicheurs (REIJNEN, 1986).

On constate en effet une baisse de la richesse et de la densité des espèces nicheuses pouvant aller jusqu'à 90 % dans une bande perturbée allant jusqu'à 1 100 mètres en milieu fermé et 2 000 mètres en milieu ouvert.

Il en est de même avec les lignes électriques haute tension qui réduisent les communautés aviaires en richesse et en densité (RAEVEL, 1989 ; RAEVEL & TOMBAL, 1991).

Le projet éolien permet de positionner de nouvelles éoliennes sur un secteur déjà perturbé sur le plan écologique par de nombreuses nuisances liées aux infrastructures de communication.

Par ailleurs, les effets néfastes des pratiques agricoles industrielles actuelles sur les biocénoses sont bien connus : les écosystèmes sont affaiblis et les communautés biologiques fortement appauvries.

L'implantation du projet éolien dans cette zone écologiquement fortement perturbée permet donc de réduire la consommation et l'artificialisation des espaces naturels et semi naturels régionaux, conformément aux attentes des services de l'État (SRDAT 2006, SRCAE 2012, SRCE 2014).

6.3.3.3. Rôle de la configuration géographique

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe dans un secteur très rural et clairement en dehors des aires d'influence urbaine des grandes agglomérations de Douai, de Valenciennes, d'Arras, de Saint-Quentin, de Maubeuge ou du bassin minier. Seule la ville de Cambrai serait susceptible d'interférer, ainsi que, dans une moindre mesure, Caudry et Le Cateau-Cambrésis.

Le projet éolien prend place entre deux couronnes concentriques de villages qui se sont structurées sur le plan urbanistique autour de Cambrai en fonction de son aire d'influence décroissante et radiale.

On peut s'attendre à un léger effet tremplin (de jour) de la part de la zone urbanisée de Caudry / Beauvois-en-Cambrésis en période de migration postnuptiale du fait du positionnement de l'urbanisation au nord-est en amont du projet éolien. Cet effet pourrait être inverse de nuit du fait de la pollution lumineuse engendrée par l'urbanisation (susceptible de faire baisser légèrement les altitudes de vol des migrateurs nocturnes).

Pour le reste, la ville-centre de Cambrai et les grosses bourgades rurales du Cambrésis ne sont pas en mesure d'influencer le fonctionnement écologique de l'aire de projet.

Le tissu villageois est trop diffus pour pouvoir structurer un fonctionnement écopaysager.

Le positionnement en masse du projet éolien est concordant avec les lignes de force du géotope du Cambrésis (plateau massif assez géométrique). Cela réduit assez sensiblement les risques de nuisances sur les connexions biologiques à l'échelle locale.

6.3.3.4. Rôle de la topographie

La topographie est connue de longue date pour influencer les mouvements d'Oiseaux, aussi bien les déplacements locaux que les déplacements migratoires.

Le relief agit sur la structuration dans l'espace des mouvements d'Oiseaux : aussi bien dans la dimension horizontale (évitement, contournement, arrêt, demi-tour,…) que dans la dimension verticale (changements d'altitude).

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe sur un plateau aux vastes ondulations entre 80 et 130 m d'altitude. Ce secteur du Cambrésis se caractérise notamment par son relief un peu plus marqué notamment par des vallées sèches ou occupées par des cours d'eau.

Ce relief peu marqué n'est pas suffisant pour générer des phénomènes de modification de vol ou d'attraction / répulsion dans la guilde des Oiseaux migrateurs, comme on peut le constater dans différentes régions de France.

La plupart des Oiseaux d'eau (canards, limicoles, cormorans, Passereaux,…) vont de préférence suivre les zones humides des fonds de vallée.

En cas de vent défavorable, les vallées servent également d'abri pour les oiseaux migrateurs qui économisent ainsi leur énergie.

Le relief de l'aire d'étude n'est toutefois pas suffisamment contrasté pour générer de véritables couloirs migratoires, selon le seul critère de l'altitude.

Les déplacements d'Oiseaux et de Chiroptères en migration, de jour comme de nuit, se déroulent sur un front migratoire large qui englobe vallées et plateaux.

Le peuplement de Chiroptères utilise également préférentiellement les vallées alluviales, les coteaux et les boisements pour se déplacer et chasser. Les grands plateaux ouverts sont assez peu utilisés.

Cf. Carte 13

6.3.3.5. Rôle de l'hydrographie

L'hydrographie vient, directement (puisque c'est elle qui l'a créé) et indirectement (effets anthropiques et écologiques induits), renforcer l'effet de la topographie.

En effet, le positionnement des zones humides dans les vallées alluviales (étangs, plans d'eau, marais, prairies humides, boisements alluviaux,…) va contribuer également à structurer les déplacements des Oiseaux et des Chiroptères, aussi bien pour les mouvements à caractère migratoire que pour les mouvements à caractère local.

Les grands complexes alluviaux de la Sensée et de l'Escaut au nord, de la Sambre au sud-est et de la Somme au sud-ouest attirent vers elles et structurent à l'échelle interrégionale une bonne partie des flux de déplacements d'Oiseaux (et d'autres classes animales, comme les Chiroptères).

La carte hydrographique conforte ainsi clairement le rôle de la topographie : on voit que le plateau occupé par le projet éolien, de manière assez centrale, constitue une sorte de château d'eau d'où les hautes vallées des cours d'eau rayonnent.

Les vallées sont très peu marquées à proximité du site d'implantation et ne sont donc pas susceptibles de structurer et de concentrer des flux qui pourraient être amenés vers le projet éolien.

Cf. Carte 18

7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET

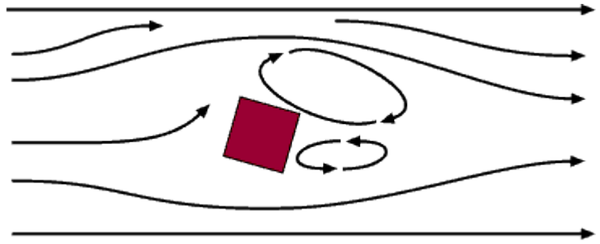


Figure 54 : Illustration du phénomène de turbulences autour d'un obstacle
(source : Windpower)

Photographie 74 : Effet de sillage derrière une éolienne
(source : Windpower)

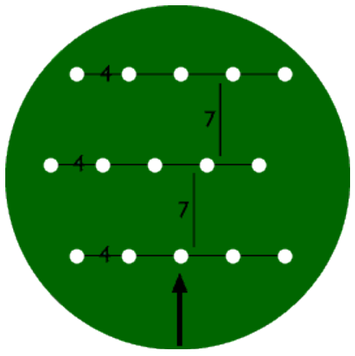


Figure 55 : Exemple de distances à placer entre les éoliennes (en nombre de diamètre de rotor), selon les vents dominants
(source : Windpower)

7.1. Les différentes options possibles

7.1.1. Solution de substitution examinée

La société porteuse du projet s'est engagée à développer une énergie propre, renouvelable - en l'occurrence l'éolien - dans le cadre de la politique environnementale française et afin de répondre aux engagements internationaux et européens du pays.

Aucune solution de substitution à l'implantation d'un parc éolien n'a donc été examinée.

7.1.2. Les choix déterminants

Trois principaux choix déterminent un projet éolien :

- le **choix du site** d'implantation
- le **choix des implantations** des éoliennes
- le **choix du type d'éolienne**

7.2. Choix du site

7.2.1. Critères pour le choix d'un site d'implantation

Le choix d'un site éolien est subordonné à plusieurs conditions :

7.2.1.1. Le potentiel éolien

Un site éolien doit être suffisamment venté pour que les éoliennes produisent de l'électricité de façon significative et pour que le projet soit économiquement rentable.

Le potentiel éolien peut dans un premier temps être évalué grâce aux atlas éoliens fournis par l'ADEME ou grâce aux schémas éoliens.

Outre la force du vent, il est important de tenir compte de sa qualité et notamment de savoir si le site étudié est soumis à une forte rugosité ou à des problèmes de turbulence :

- La **rugosité d'un site** est liée à la couverture du sol et à la présence de bâti. Une forêt ou une ville constituent des obstacles à la propagation du vent et vont donc le freiner. A l'inverse, de grandes plaines agricoles ou la mer présentent une faible rugosité.
  L'augmentation de la hauteur des mâts des éoliennes permet en partie de s'affranchir du phénomène de rugosité en allant chercher des strates de vent non freinées.
- Le vent peut également subir des **turbulences** liées à la présence d'obstacles (maisons, hangars, haies...) ou à un relief accidenté. Celles-ci risquent de nuire à la production des éoliennes et de provoquer une usure prématurée des matériaux. Il convient donc de trouver un site éloigné de toute source de turbulences potentielles.

Cf. Figure 53

Un **mât de mesure de vent**, de 50 à 80 m de haut, équipé de plusieurs anémomètres et d'une girouette est généralement dressé sur le site afin de connaître les données de vent exactes (vitesse de vent, direction, fréquences...).

7.2.1.2. Les possibilités de raccordement au réseau électrique

La production électrique des éoliennes doit pouvoir être injectée dans le réseau électrique local, et ce sans remettre en cause la fiabilité économique du projet éolien.

La proximité d'un poste source Enedis (anciennement «ErdF») (ou de tout autre distributeur d'électricité) est donc primordiale afin de limiter au minimum les coûts liés au raccordement (câblage enterré en 20 000 V).

La capacité d'accueil du poste source en question doit également être prise en compte afin de définir la puissance et donc le nombre d'éoliennes maximal à implanter, sans avoir à effectuer de coûteux renforcements du poste source.

7.2.1.3. L'accessibilité

La construction d'un parc éolien nécessite l'intervention de grosses grues et les éoliennes arrivent «en morceau» par convois exceptionnels d'environ 50 mètres de long.
Les infrastructures routières pour accéder au site d'implantation des éoliennes doivent donc être adaptées (largeur, rayon de courbure, pente...), sans avoir besoin de réaliser de lourds aménagements.

L'itinéraire d'accès au site par les camions de transport des éoliennes doit donc être étudié en amont et conditionne la faisabilité du projet.

7.2.1.4. L'espace disponible et la distance aux habitations

Afin d'éviter les effets de parc et de sillage, c'est à dire le freinage du vent par les éoliennes et les turbulences entre éoliennes d'un même parc, les éoliennes doivent être suffisamment espacées les unes des autres. Les constructeurs d'éoliennes recommandent généralement une distance de 3 à 5 fois le diamètre du rotor si les éoliennes sont placées sur une ligne perpendiculaire aux vents dominants, et de 5 à 9 fois le diamètre du rotor dans le cas où elles sont alignées dans le sens des vents dominants.

Cf. Photographie 74
Cf. Figure 54

Les éoliennes doivent par ailleurs être suffisamment loin des habitations afin de se prémunir du risque de nuisances sonores et d'une trop grande prégnance visuelle des machines depuis les lieux de vie.
Une **distance minimum réglementaire de 500 mètres** est exigée entre une éolienne et une zone destinée à l'habitation (loi ENE issue du Grenelle II).

7.2.1.5. Les contraintes et servitudes techniques et réglementaires

Les ouvrages, aériens ou enterrés, comme les gazoducs, oléoducs, câbles électriques ou captages d'eau potable, et les infrastructures (axes routiers, voies ferrées...), sont autant de contraintes à prendre en compte. Ils font parfois l'objet de servitudes imposées par leur gestionnaire ou les services de l'Etat.

De même, l'espace aérien est grevé de servitudes : aéronautiques de l'armée et de l'aviation civile, ou faisceaux hertziens de Télédiffusion de France, de la gendarmerie, de France Telecom, etc.

L'arrêté du 26/08/2011 relatif aux installations d'éoliennes soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE fait ainsi état des **distances minimales d'éloignement à respecter par rapport aux radars et aides à la navigation, sauf accord écrit du gestionnaire de l'ouvrage. Cependant, l'article 4 de cet arrêté précise également que «*les distances d'éloignement indiquées feront l'objet d'un réexamen dans un délai n'excédant pas dix-huit mois en fonction des avancées technologiques obtenues.*»**

Le **document d'urbanisme** de la commune concernée doit permettre l'installation d'éoliennes.

Le site d'implantation doit préférentiellement se situer sur le **territoire d'une commune identifiée comme favorable à l'eolien dans le Schéma Regional du Climat, de l'Air et de l'Energie**. Ces communes sont listées à la fin de l'Annexe n°1 à l'arrêté préfectoral portant approbation du «schéma régional éolien» annexé au schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord - Pas de Calais.

7.2.1.6. Les sensibilités naturelle et paysagère

Les éoliennes sont des aménagements peu communs de par leur taille imposante et leur dynamisme. Ainsi, leur implantation sur un territoire marque le paysage et il convient d'éviter les paysages à caractère remarquable reconnu ou les paysages qui ne se prêtent guère à ce genre d'installations.

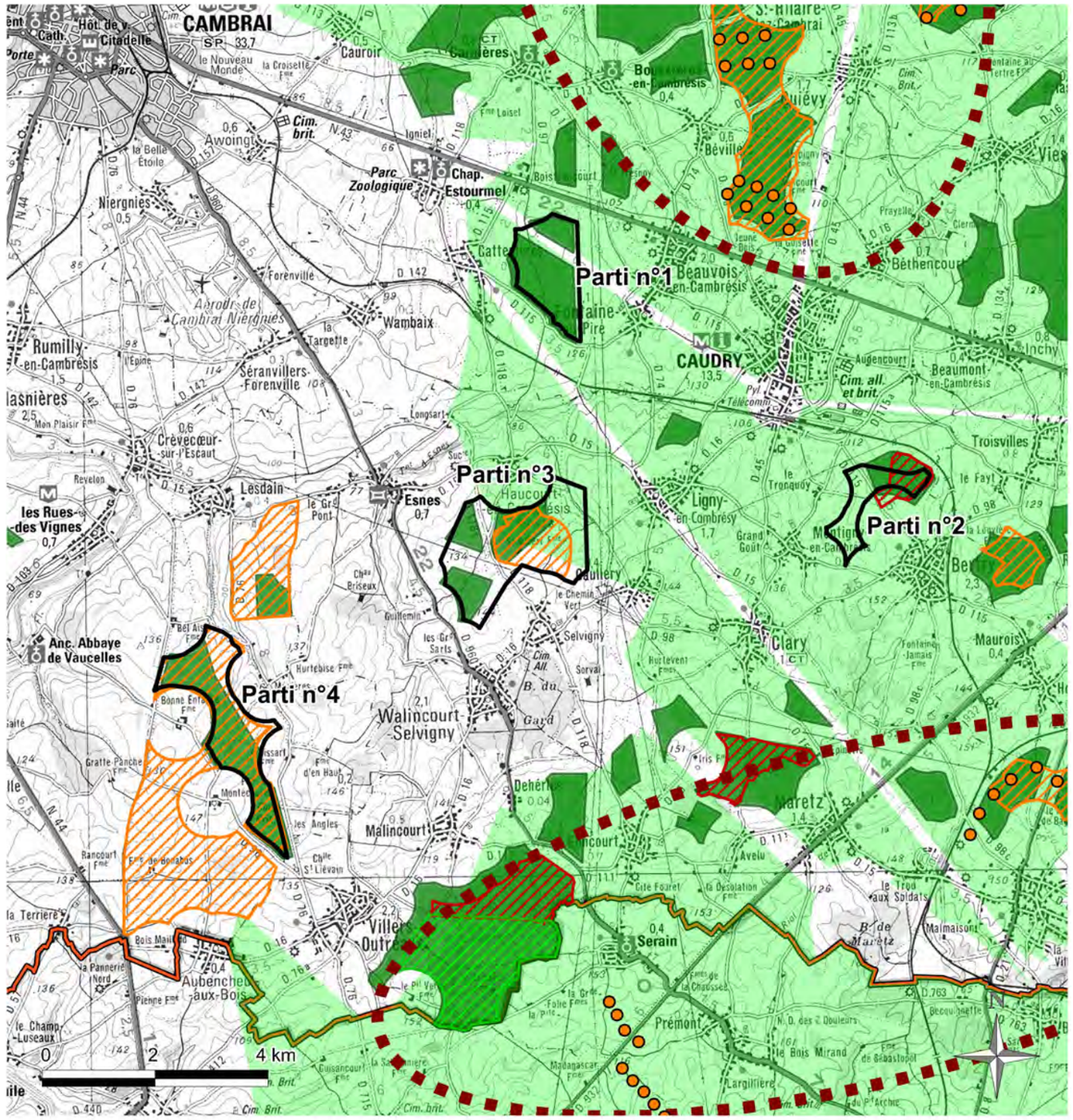
La consultation des schémas ou chartes éoliens, des atlas paysagers permet de renseigner dans un premier temps sur la sensibilité paysagère d'un secteur.

Même si les éoliennes sont par nature favorables à l'environnement, les zones naturelles protégées ou inventoriées, et en particulier les zones sensibles pour les Oiseaux (ZICO, axes migratoires) et les chauves-souris (site de reproduction ou d'hivernage, axes de déplacement, territoire de chasse...) sont bien évidemment à éviter. En effet les éoliennes, occupant l'espace aérien et étant en mouvement, peuvent occasionner une gène, voire un danger, pour les populations d'oiseaux et de chauves-souris.

7.2.1.7. L'acceptation sociale et l'accueil par les élus

Outre les critères techniques et mesurables vus précédemment, les critères relationnels et sociaux sont également à prendre en compte dans un projet de ce type, d'autant plus que ce projet sera soumis à enquête publique.

Le soutien des élus locaux, des propriétaires fonciers et des exploitants agricoles, ainsi que l'adhésion d'une majorité des populations riveraines, sont primordiaux pour la réussite du projet.



Partis d'aménagement envisagés : contexte éolien

Octobre 2014
Echelle : 1/100 000
Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Sites d'implantation étudiés
- Partis d'aménagement envisagés

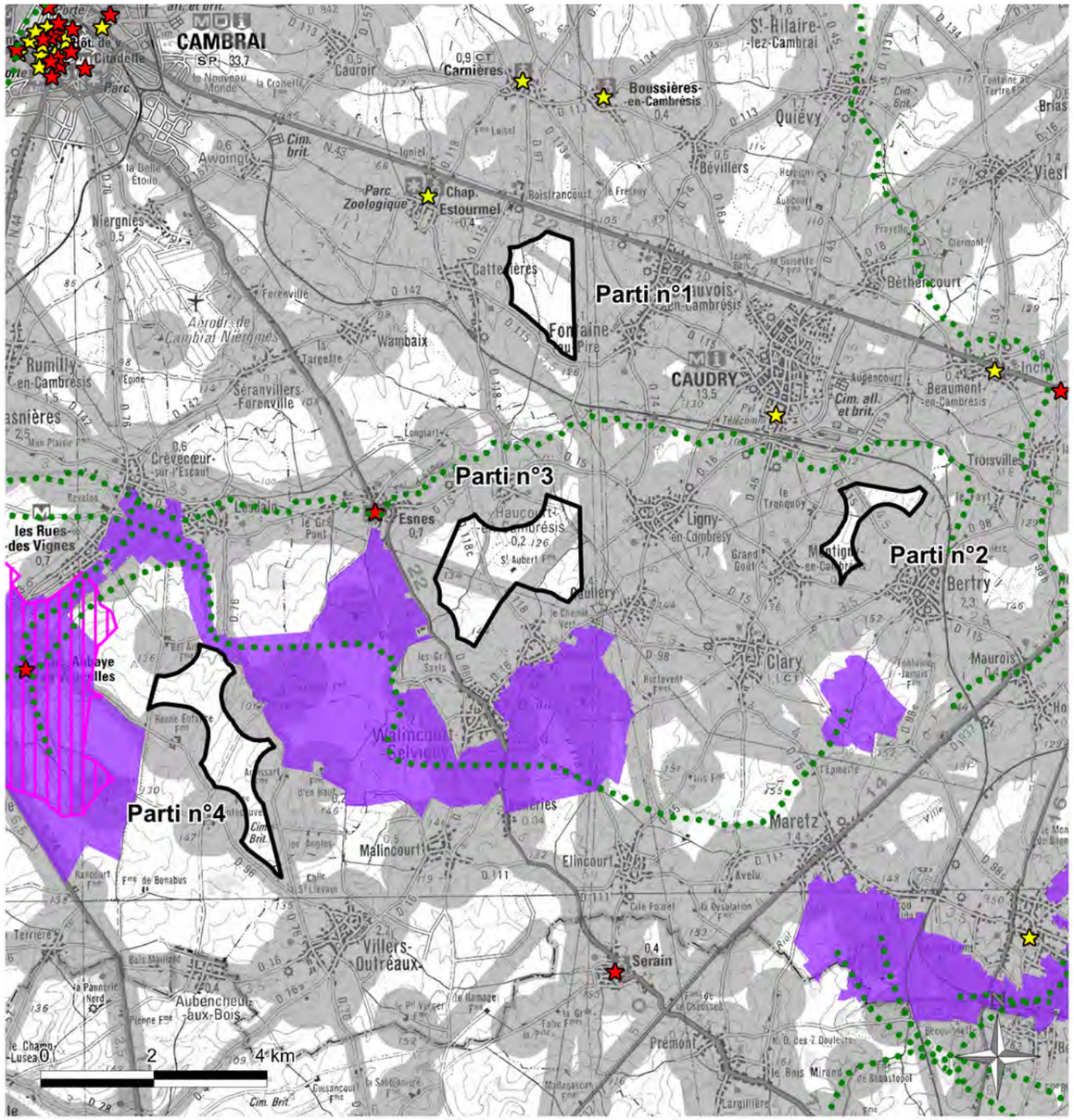
Parcs et projets éoliens
- éolienne en instruction ayant reçu un avis de l'AE

Schema territorial éolien du Cambrésis
- zone favorable

Schémas régionaux éolien
- zone favorable
- zone de densification

Anciennes Zones de Développement Eolien
- ZDE accordée
- ZDE déposée
- ZDE refusée

Carte 157 : Présentation des différents partis d'aménagement envisagés et contexte éolien du secteur



Partis d'aménagement envisagés : enjeux et contraintes

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Mai 2014
Echelle : 1/100 000
Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Sites d'implantation étudiés
- partis d'aménagement envisagés

Enjeux environnementaux
- ZNIEFF
- corridor écologique (TVB)

Enjeux patrimoniaux
- monument historique inscrit
- monument historique classé
- site inscrit

Contraintes et servitudes
- Distances d'éloignement réglementaires (habitat, protection de captage, etc.) et préconisées (axes routiers, gazoduc, etc.)

Carte 158 : Enjeux et contraintes pour les différents partis d'aménagement envisagés

7.2.2. Choix entre différents sites envisagés

La société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s s'est basée initialement sur des **secteurs déterminés comme «propices à l'accueil d'une zone de développement éolien»** dans le **Schéma Territorial Eolien du Cambrésis** pour choisir le site d'implantation de son projet. **Quatre partis d'aménagement ont ainsi été étudiés** :

- **Parti n°1** : communes de Fontaine-au-Pire, Cattenières et Carnières
- **Parti n°2** : communes de Montigny-en-Cambrésis, Bertry et Caudry
- **Parti n°3** : communes de Haucourt-en-Cambrésis, Esnes, Walincourt-Selvigny et Ligny-en-Cambrésis
- **Parti n°4** : commune de Crèvecoeur-sur-l'Escaut

Le tableau suivant présente de façon simplifiée les critères d'analyse permettant de différencier les 4 partis étudiés et de faire le choix le plus pertinent.

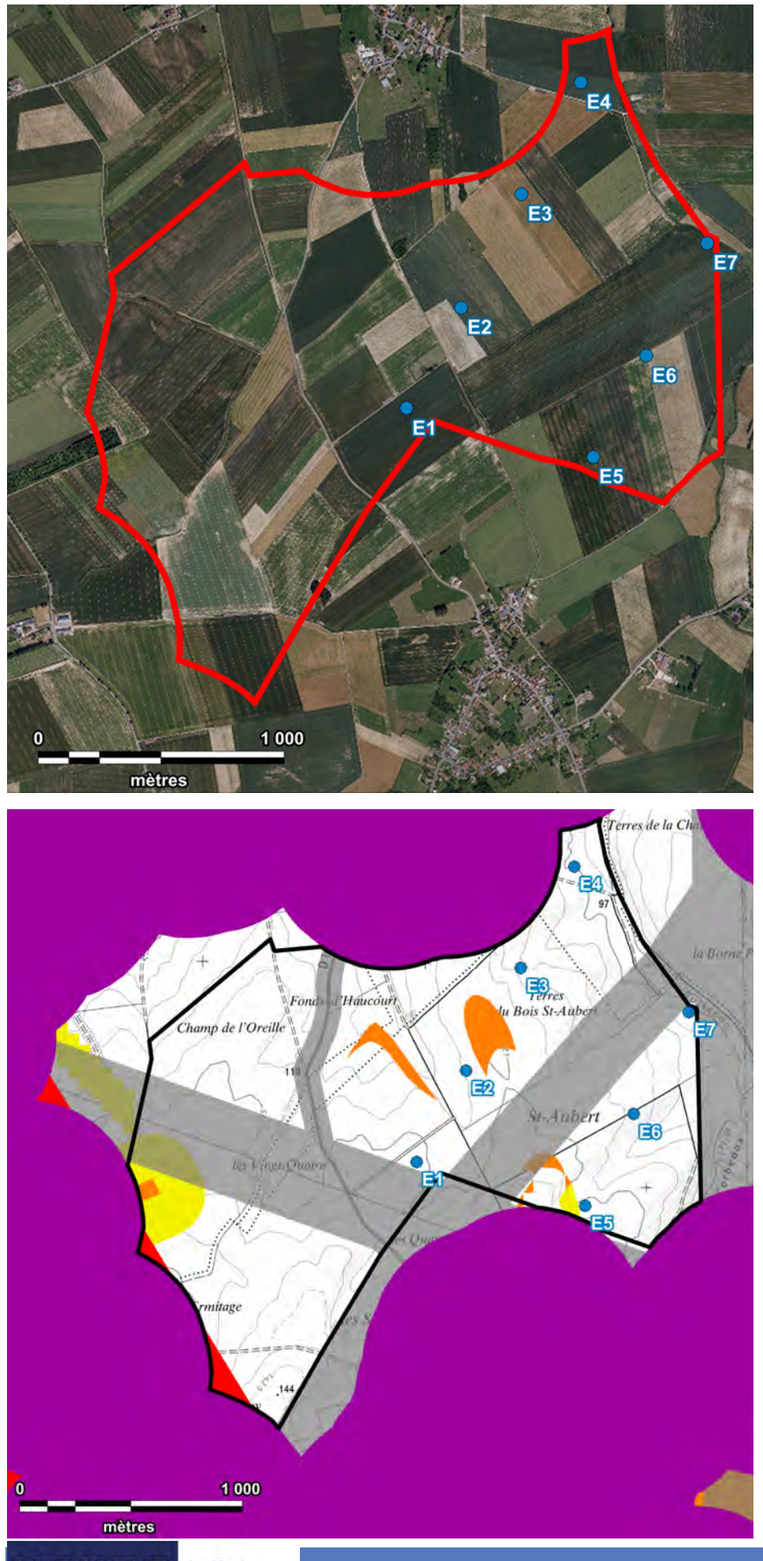
Pour faciliter la lecture du tableau un code couleur, spécifique et relatif aux partis présentés, a été attribué aux critères considérés : Favorable | Peu ou pas contraignant | Contraignant | Défavorable

	PARTI N°1	PARTI N°2	PARTI N°3	PARTI N°4
CRITÈRES TECHNIQUES				
Potentiel éolien	**Bon** *(200 à 250 W/m²)* [1]	**Bon** *(200 à 250 W/m²)* [1]	**Bon** *(200 à 250 W/m²)* [1]	**Très bon** *(225 à 250 W/m²)* [1]
Facilité d'accès	**Bonne** *(N43, D115, voies et chemins)*	**Moyenne** *(D115, chemins - enclave avec la voie ferrée)*	**Bonne** *(D15, D16, D118, D118c, D960, voies et chemins)*	**Bonne** *(D76, D96, voies et chemins)*
Raccordement	**Poste de Caudry** *(4,2 km)*	**Poste de Caudry** *(3,4 km)*	**Poste de Caudry** *(5,5 km)*	**Poste de Riez** *(8,4 km)*
Servitudes et contraintes	- Servitude radioélectrique - Zone d'exclusion du radar de Cambrai Epinoy *(contrainte disparaissant lors du démentelement du site, prévu en mars 2015.)*	- Zone de coordination du radar de Cambrai Epinoy *(contrainte disparaissant lors du démentelement du site, prévu en mars 2015.)*	- Un gazoduc et une ligne HT 63kV traverse le site - Zone d'exclusion du radar de Cambrai Epinoy *(contrainte disparaissant lors du démentelement du site, prévu en mars 2015.)*	- Zone d'exclusion du radar de Cambrai Epinoy *(contrainte disparaissant lors du démentelement du site, prévu enmars 2015)*
Espace disponible	**Environ 180 ha**	**Environ 92 ha**	**Environ 376 ha**	**Environ 261 ha**
Appréciation	**- Peu contraignant -**	**- Contraignant vis-à-vis de la surface disponible -**	**- Peu contraignant -**	**- Peu contraignant -**
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX NATURELS ET HUMAINS				
Proximité aux milieux protégés ou recensés	**Relativement éloigné des sites recensés** *A plus de 4 km des ZNIEFF1 et ZNIEFF2*	**Relativement éloigné des sites recensés** *A plus de 4 km des ZNIEFF1 et ZNIEFF2*	**Proximité d'un milieu naturel recensé au Sud** *ZNIEFF1 - Bois du Gard et d'Esnes... (à 400 m)*	**Entouré à l'Est, au Nord et l'Est de milieux recensés** *ZNIEFF1 - Bois du Gard et d'Esnes... (à 500 m)* *ZNIEFF1 - Haute vallée de l'Escaut... (à 300 m)*
Corridors biologiques (TVB)	Corridor le plus proche à 1 km	Corridor le plus proche à 400 m	Corridor le plus proche à 900 m	Corridor le plus proche à 200 m
Monuments historiques et patrimoine	**4 monuments historiques dans les 4 km** *Chapelle Bricout (1,6 km), église de Boussières (2,6 km), église de Carnières (2,7 km) et maison Dumont (3,7 km)*	**3 monuments historiques dans les 4 km** *Maison Dumont (1,9 km), temple d'Inchy (2,4 km) et borne ancienne (2,9 km)*	**1 monument historique dans les 4 km** *Château d'Esnes (1,5 km) et son cône de vue*	**1 monument historique et 1 site inscrit dans les 4 km :** *Abbaye de Vaucelles (2,4 km) et site «Vallée du Haut-Escaut Abbaye de Vaucelles» (900 m)* **Cimetière britannique des Angles à proximité immédiate**
Impacts paysagers	Paysage de grandes cultures	Paysage de grandes cultures	Paysage de grandes cultures	**Proximité de la vallée de l'Escaut** *paysage d'intérêt régional*
Proximité riverains	Villages et habitations isolées à plus de 500 m	Villages et habitations isolées à plus de 500 m	Villages et habitations isolées à plus de 500 m	Villages et habitations isolées à plus de 500 m
Appréciation	**- Peu contraignant -**	**- Peu contraignant -**	**- Vigilence vis-à-vis du château d'Esnes -**	**- Contraintes patrimoniales, écologiques et paysagères importantes -**
CRITÈRES SOCIO-ÉCONOMIQUES				
Concurrence autres usages	Agriculture et chasse	Agriculture et chasse	Agriculture et chasse	Agriculture et chasse
Retombées économiques	Taxes, loyers et indemnités, emploi	Taxes, loyers et indemnités, emploi	Taxes, loyers et indemnités, emploi	Taxes, loyers et indemnités, emploi
Appréciation	**- Globalement favorable -**	**- Globalement favorable -**	**- Globalement favorable -**	**- Globalement favorable -**
CRITÈRES PROPRES À L'ÉOLIEN				
Schéma Régional Eolien	**Zone favorable à l'éolien**	**Zone favorable à l'éolien**	**En partie en zone favorable à l'éolien**	**En dehors des zones favorables à l'éolien**
ZDE	**Opposition au zonage de ZDE de la commune de Fontaine au pire par délibération communautaire en Mars 2010.**	**Refusée sur Bertry par arrêté préfectoral en Août 2010 (car zone trop petite).**	**ZDE** «Les terres du bois Saint-Aubert» entité 3 **en cours d'instruction début 2013.** **Annulation suite à la suppression des ZDE**	**ZDE** «Les Rues des Vignes / Crevecoeur sur l'Escaut» **en cours d'instruction début 2013.** **Annulation suite à la suppression des ZDE**
Appréciation	**- Contraignant -**	**- contraignant -**	**- Favorable -**	**- Défavorable -**
APPRÉCIATION GLOBALE				
Rang	**2**	**3**	**1**	**4**

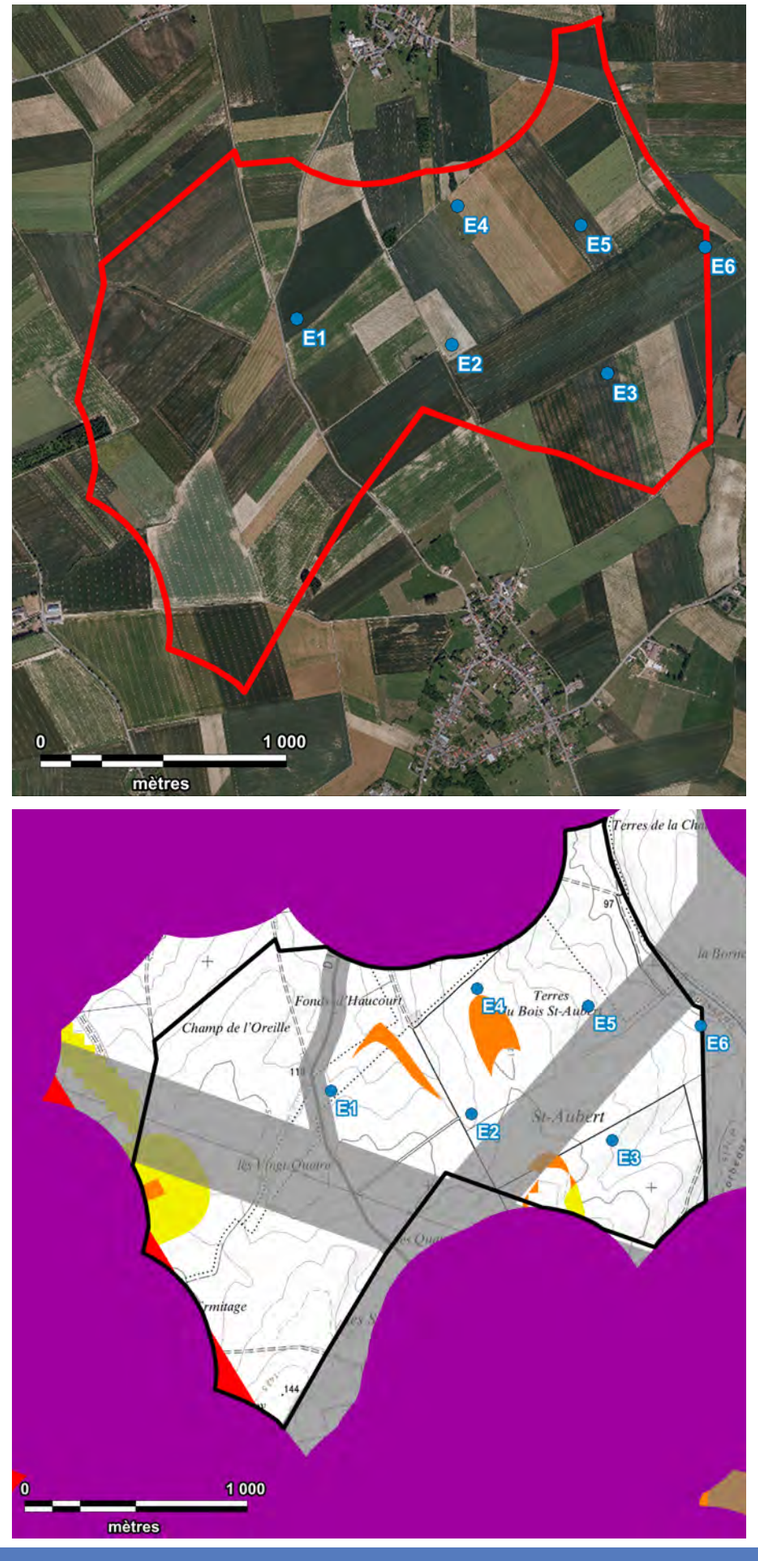
Tableau 186 : Critères de choix des différents partis d'aménagement

[1] *d'après le Schéma Territorial Eolien du Cambrésis*

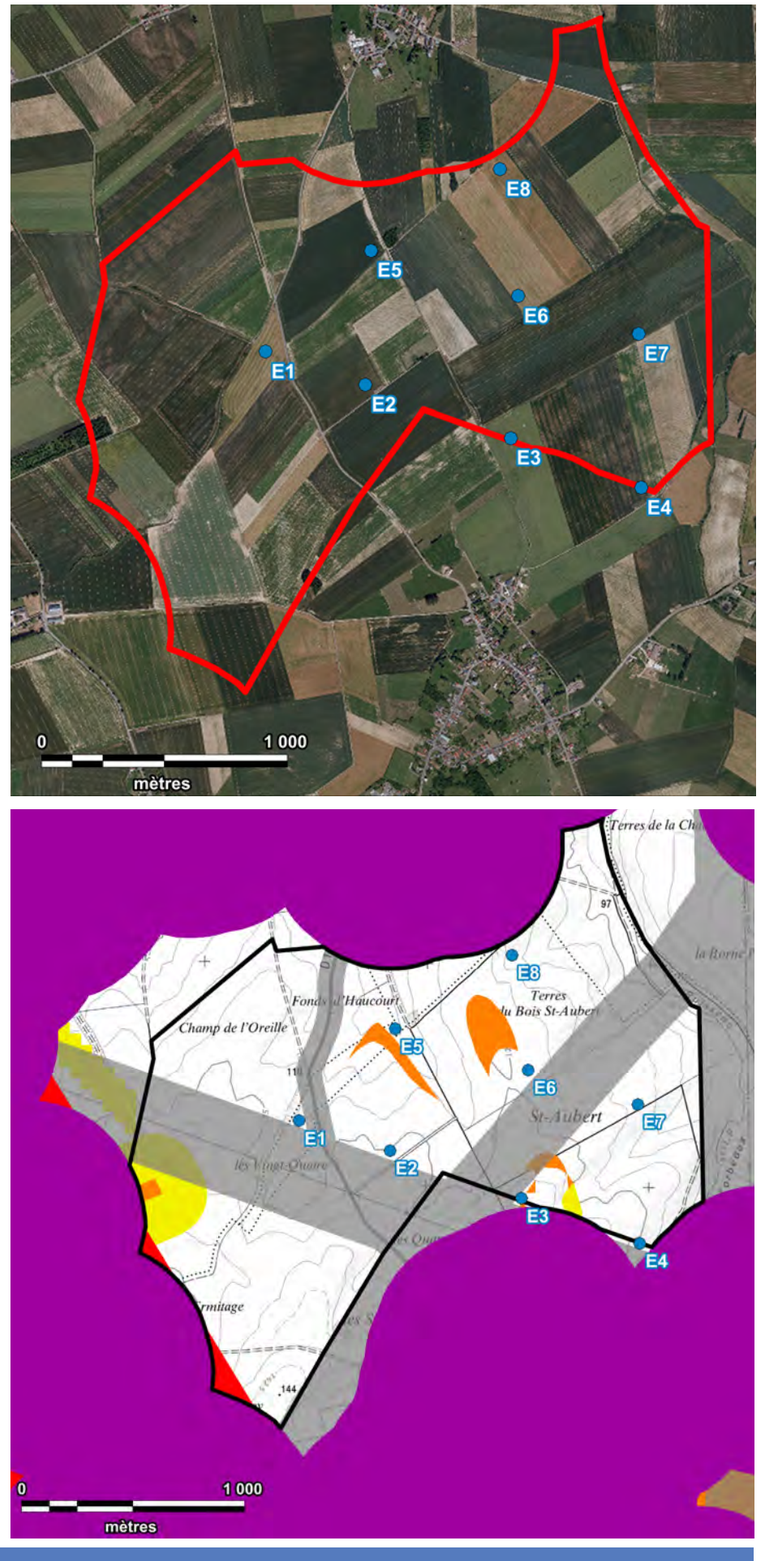
Carte 159 : Variante n°1



Carte 160 : Variante n°2



Carte 161 : Variante n°3



Suite à cette analyse, le **parti d'aménagement n°4 a été rejeté** : son contexte paysager et patrimonial (site inscrit, paysage d'intérêt régional...) étant trop sensible. La commune concernée par ce site (Crèvecoeur-sur-l'Escaut) n'a par ailleurs pas été retenue comme favorable dans le Schéma Régional des Eolien du Nord Pas-de-Calais de 2012.

Le **parti d'aménagement n°1 a également été rejeté** : ce zonage n'a pas été retenu lors des délibérations des élus de Fontaine-au-Pire en mars 2010, et a donc été retiré du dossier de demande de ZDE.

Le **parti d'aménagement n°2 a également été éliminé** à cause de sa petite surface disponible. La demande de création de ZDE sur la commune de Bertry, déposée en janvier 2010, a été refusée pour cette raison par arrêté préfectoral le 4 août 2010.

Le parti d'aménagement n°3, situé en partie en zone favorable du Schéma Régional Eolien, a donc été retenu pour le projet éolien du Bois de St-Aubert.

Il répond à tous les critères suivants :

- **un bon potentiel éolien**
- **plusieurs solutions de raccordement électrique à proximité et disponibles** : le plus proche étant le poste source de Caudry.
- **une bonne desserte** assurée par un réseau dense et en bon état de routes départementales (RD 15, RD 16, RD 118, RD 960...), complété par de nombreuses voies communales et chemins d'exploitation.
- **de grands espaces ouverts** sur les plaines et plateaux agricoles, combinés avec un habitat principalement groupé dans les villes et villages, permettront d'assurer des **distances d'éloignement importantes aux habitations**.
- **un espace disponible relativement conséquent**, même si le territoire est traversé par plusieurs ouvrages (lignes haute tension et gazoduc) et est grevé de plusieurs servitudes (aéronautiques et zone d'exclusion radar).

  A noter : la base militaire de Cambrai Epinoy (BA 103) a fermé en juin 2012. Il n'y a donc plus d'activité aérienne sur site. Le radar doit être démonté avant Mars 2015 : les contraintes associées disparaîtront alors. Le projet du Bois de St-Aubert ne sera en aucun cas édifié avant.
- **secteur déterminé comme favorable à l'éolien** dans le Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord - Pas-de-Calais de 2012. En effet, les trois sur quatre des communes concernées par ce site (Haucourt-en-Cambrésis, Walincourt-Selvigny et Ligny-en-Cambrésis) ont été retenues comme favorables dans ce SRE. Les sensibilités paysagère et environnementale font l'objet d'études approfondies dans ce dossier. L'étude des impacts visuels potentiel sur le château d'Esnes sera en particulier traité avec beaucoup d'attention.
- les **élus locaux sont favorables au développement éolien** : démarche de création de Zone de Développement Eolien lancée début 2009. Le dossier de demande de ZDE était en cours d'instruction lorsque la loi Brottes, supprimant notamment les ZDE, a été adoptée (début 2013). Plusieurs délibérations ont été effectuées en faveur de cette ZDE (*Cf. Annexe 11*). De plus, le conseil municipal de Walincourt-Selvigny a délibéré, le 10 Juillet 2014, en faveur du projet éolien du Bois de St-Aubert (*Cf. Annexe 13*).

Cf. Carte 157 et Carte 158
Cf. Tableau 186

7.3. Choix des implantations des aérogénérateurs

Depuis les premières ébauches d'implantations jusqu'à ce projet abouti, le parc éolien du Bois de St-Aubert a connu plusieurs évolutions en nombre et implantations d'éoliennes.

Le choix d'une implantation éolienne est généralement un compromis entre différentes contraintes ou obligations que sont :

- les **critères paysagers**
- les **critères environnementaux** (en particulier oiseaux et chauves souris)
- les **contraintes et obligations réglementaires** (distances aux habitations et zones urbanisables, servitudes radioélectriques, périmètres de protection de captage proches)
- les **contraintes techniques** (ouvrages et infrastructures sur le site, interdistances entre éoliennes)
- la **disponibilité foncière**

L'implantation définitive des aérogénérateurs n'est déterminée qu'en phase finale d'élaboration des dossiers de demande de permis de construire et d'autorisation d'exploiter.

L'ambition du projet du Bois de St-Aubert est d'optimiser le potentiel éolien de la plaine

Seules les principales structures d'implantation explorées sont présentées ci-après sous forme de 3 variantes.

7.3.1. Présentation des principales variantes étudiées

7.3.1.1. Variante d'implantation n°1

- 7 éoliennes (1 sur Haucourt-en-Cambrésis et 6 sur Walincourt-Selvigny)
- éoliennes à 560 m minimum des habitations (distance d'éloignement réglementaire : 500 m)
- respect des contraintes techniques et réglementaires
- 2 lignes parallèles orientées Nord/Sud

Cf. Carte 159

7.3.1.2. Variante d'implantation n°2

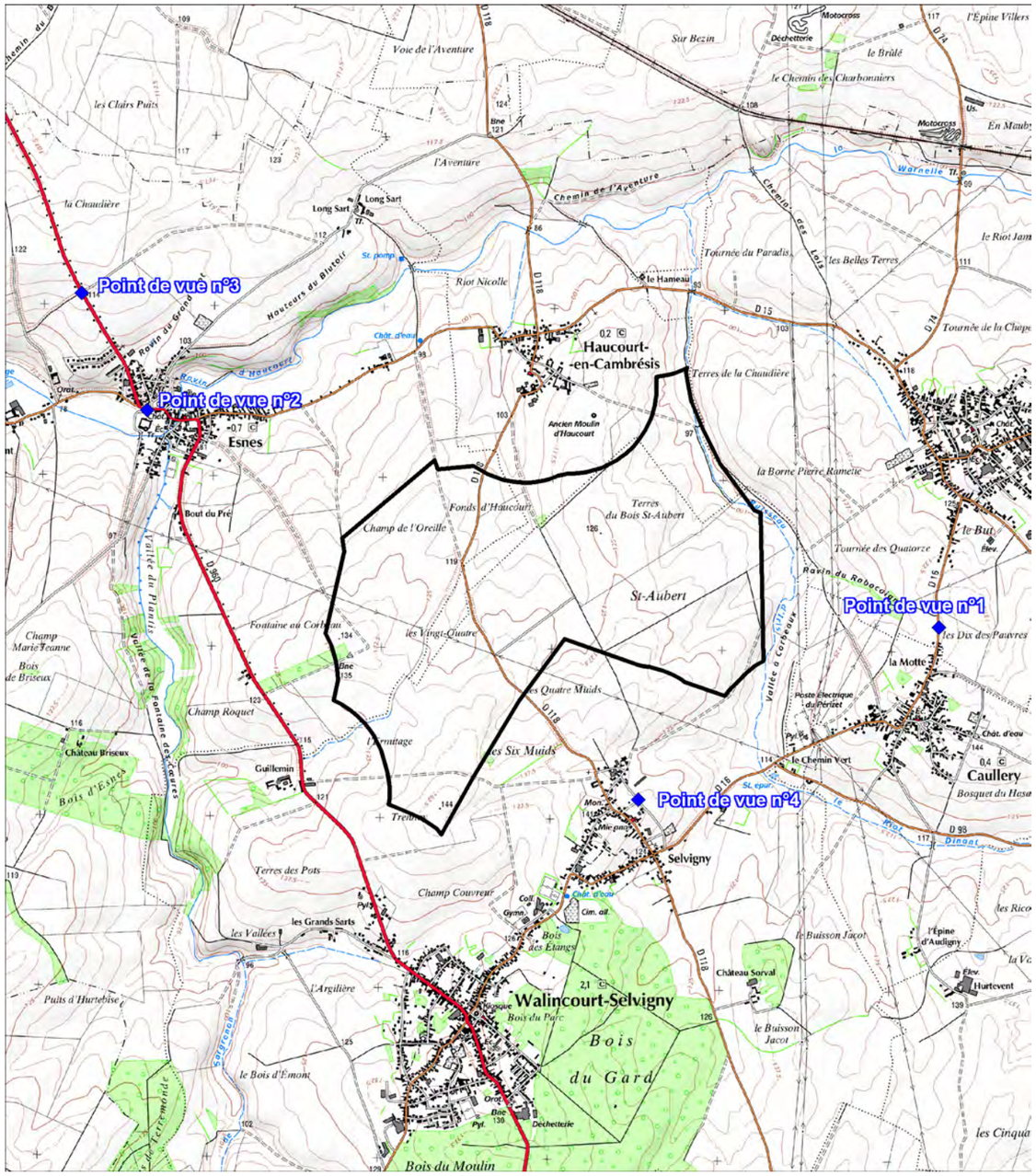
- 6 éoliennes (1 sur Haucourt-en-Cambrésis et 5 sur Walincourt-Selvigny)
- éoliennes à 650 m minimum des habitations (distance d'éloignement réglementaire : 500 m)
- respect des contraintes techniques et réglementaires
- 2 lignes parallèles orientées Est/Ouest

Cf. Carte 160

7.3.1.3. Variante d'implantation n°3

- 8 éoliennes (2 sur Haucourt-en-Cambrésis et 6 sur Walincourt-Selvigny)
- éoliennes à 550 m minimum des habitations (distance d'éloignement réglementaire : 500 m)
- respect des contraintes techniques et réglementaires
- éoliennes disposées en grappe

Cf. Carte 161



Carte 162 : Localisation des prises de vues pour les photomontages

7.3.2. Photomontages des variantes d'implantation

Les trois variantes étudiées pour le projet du Bois de St-Aubert ont fait l'objet de photomontages pour évaluer et comparer leur lisibilité dans le paysage et leur impact visuel.

La réalisation des photomontages est expliquée en détail dans la partie «Méthodologie de l'étude d'impact» de ce dossier.

Cf. § «12.1.3. Réalisation des photomontages»

Les aérogénérateurs représentés sont les modèles Vestas V110-2MW, de 150 m de hauteur totale (110 m de diamètre de rotor et 95 m de hauteur de mât).

L**es éoliennes masquées par un obstacle sont représentées en rouge** et visibles dans leur totalité.

Une carte permet de repérer les trois points de vue présentés, en indiquant l'emplacement des prises de vues.

Cf. Carte 162 et Photographie 75 à Photographie 78

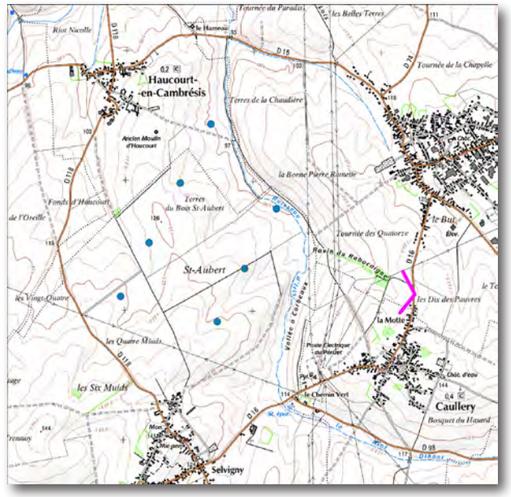
Photographie 75 : Point de vue 1

Photographie 76 : Point de vue 2

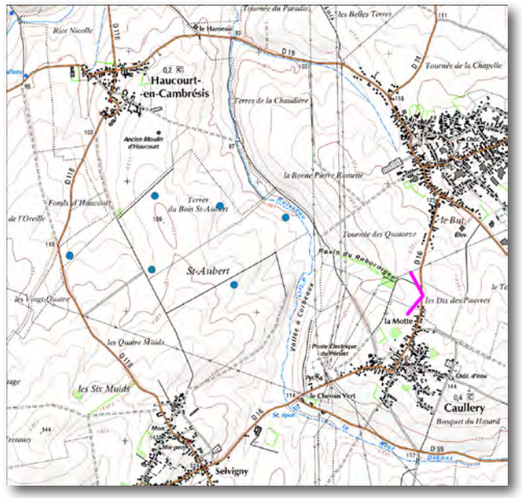
Photographie 77 : Point de vue 3

Photographie 78 : Point de vue 4

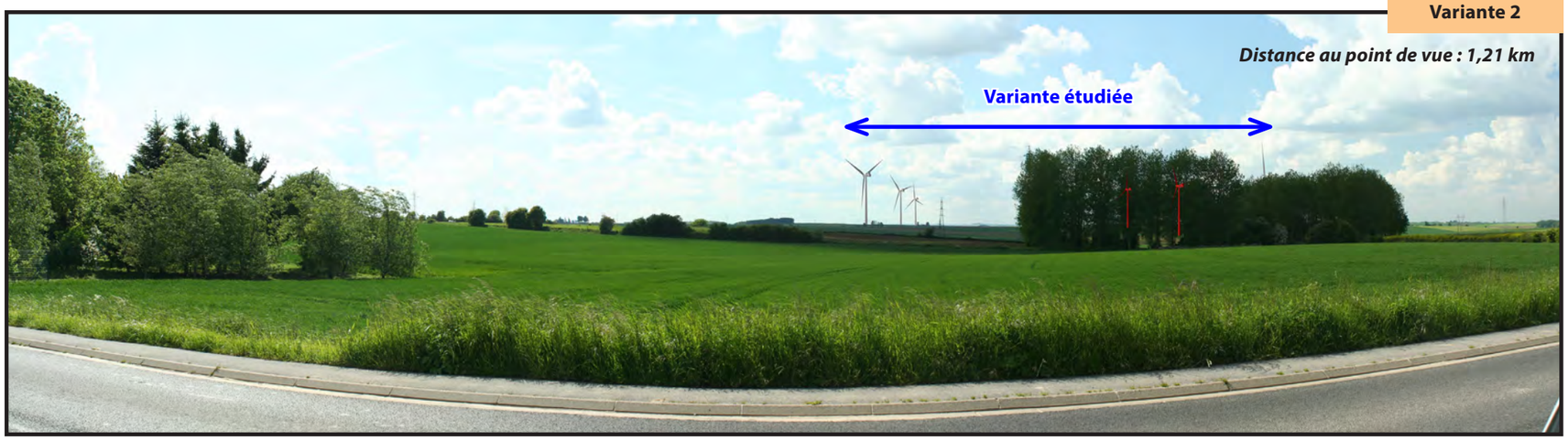
Point de vue 1 : état initial et photomontages des 3 variantes étudiées

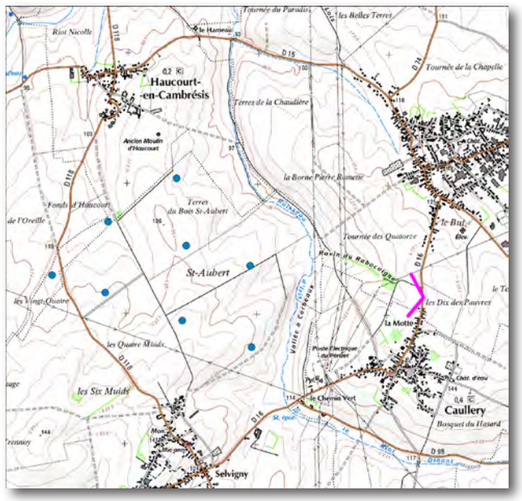


Variante 1

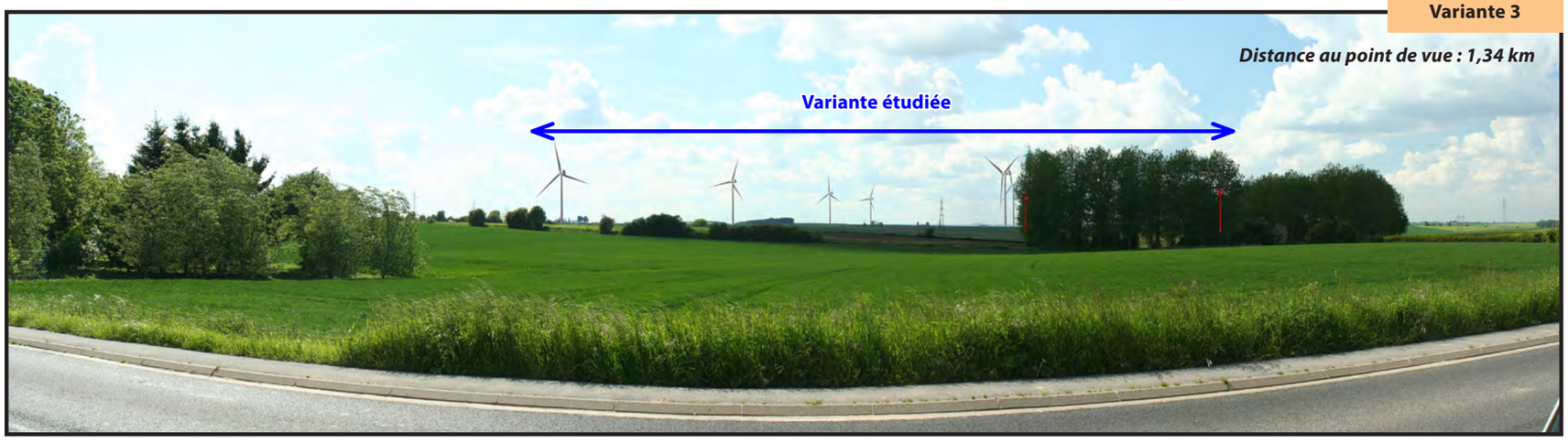


Variante 2





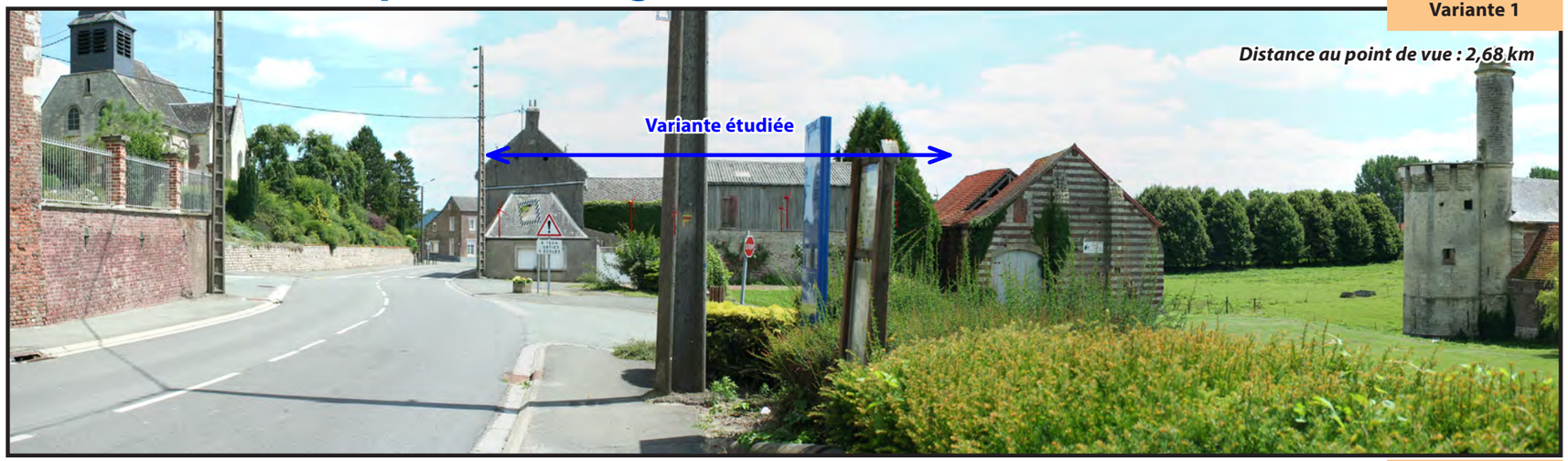
Variante 3

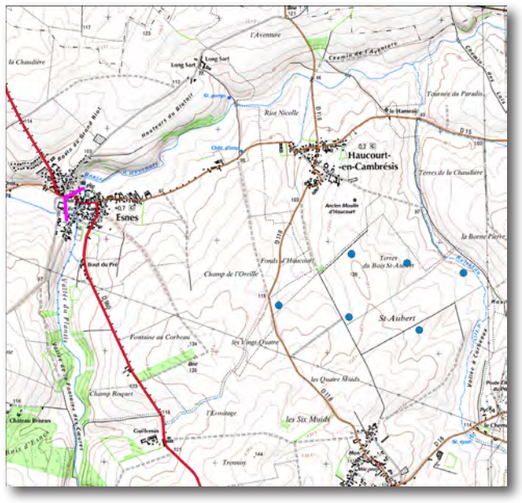


Point de vue 2 : état initial et photomontages des 3 variantes étudiées

Variante 1

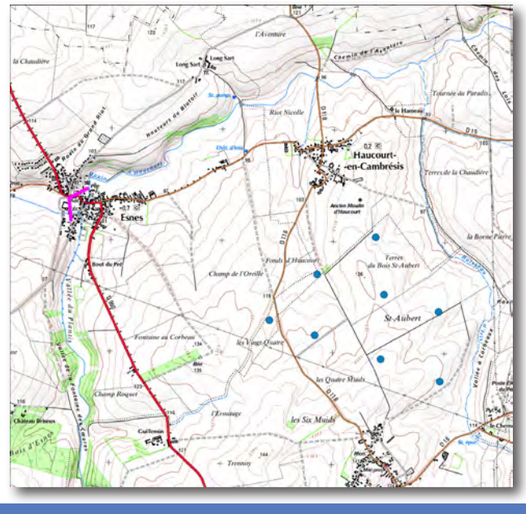
Distance au point de vue : 2,68 km





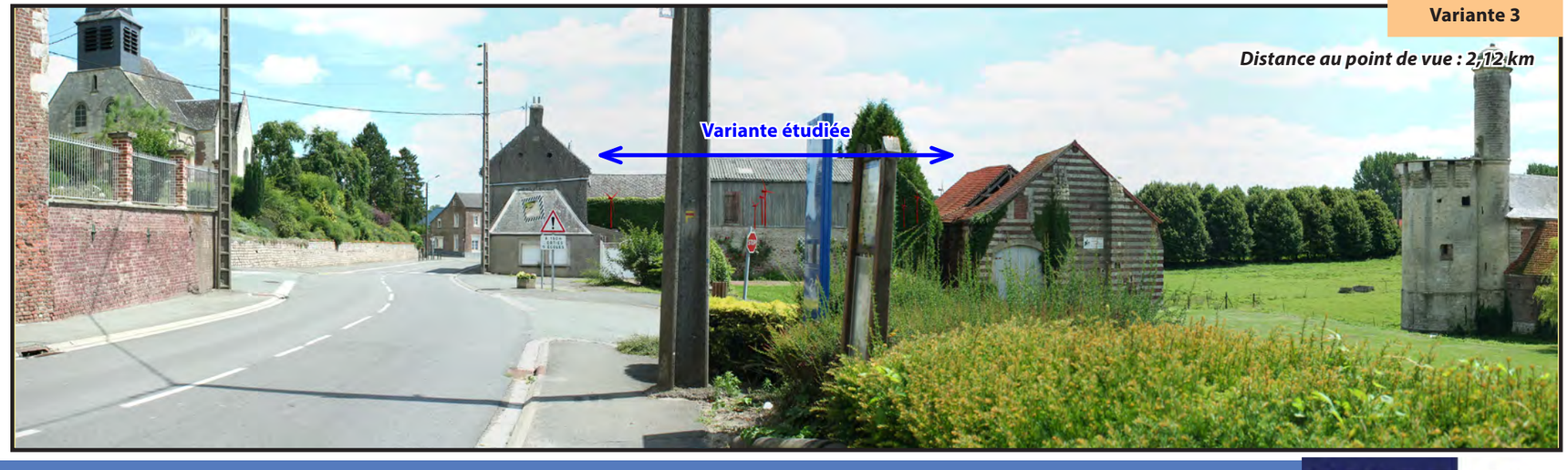
Variante 2

Distance au point de vue : 2,17 km

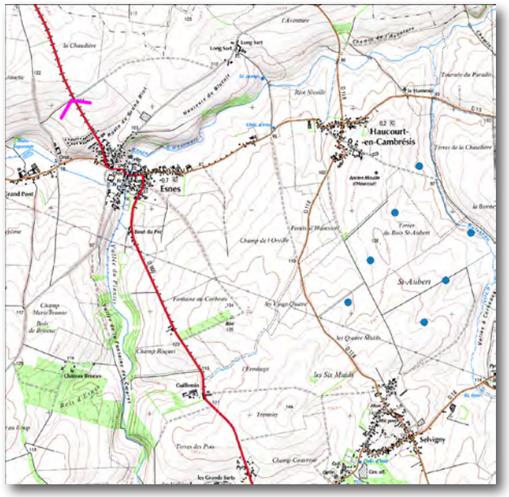


Variante 3

Distance au point de vue : 2,12 km

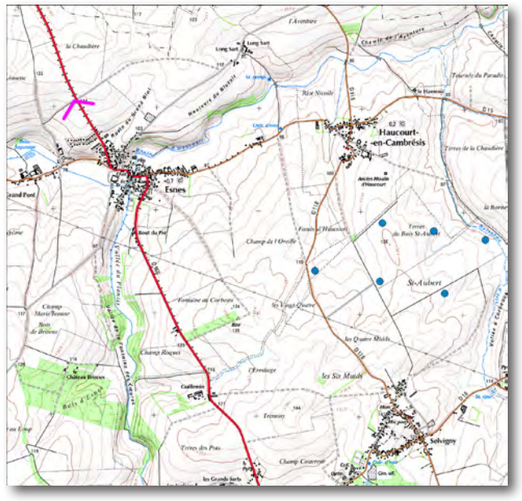


Point de vue 3 : état initial et photomontages des 3 variantes étudiées



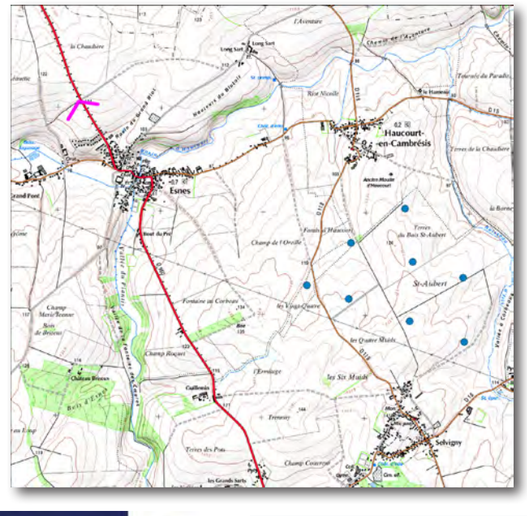
Variante 1

Distance au point de vue : 3,34 km



Variante 2

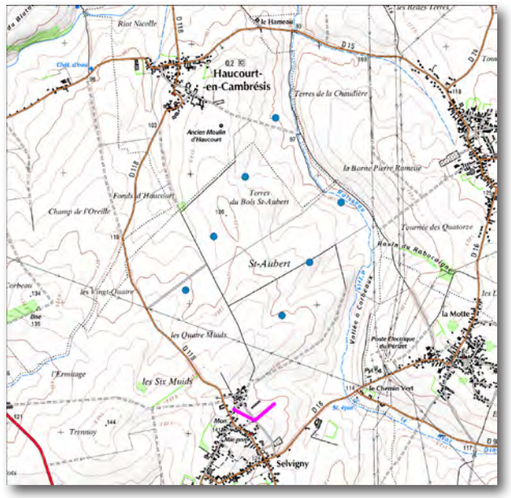
Distance au point de vue : 2,86 km



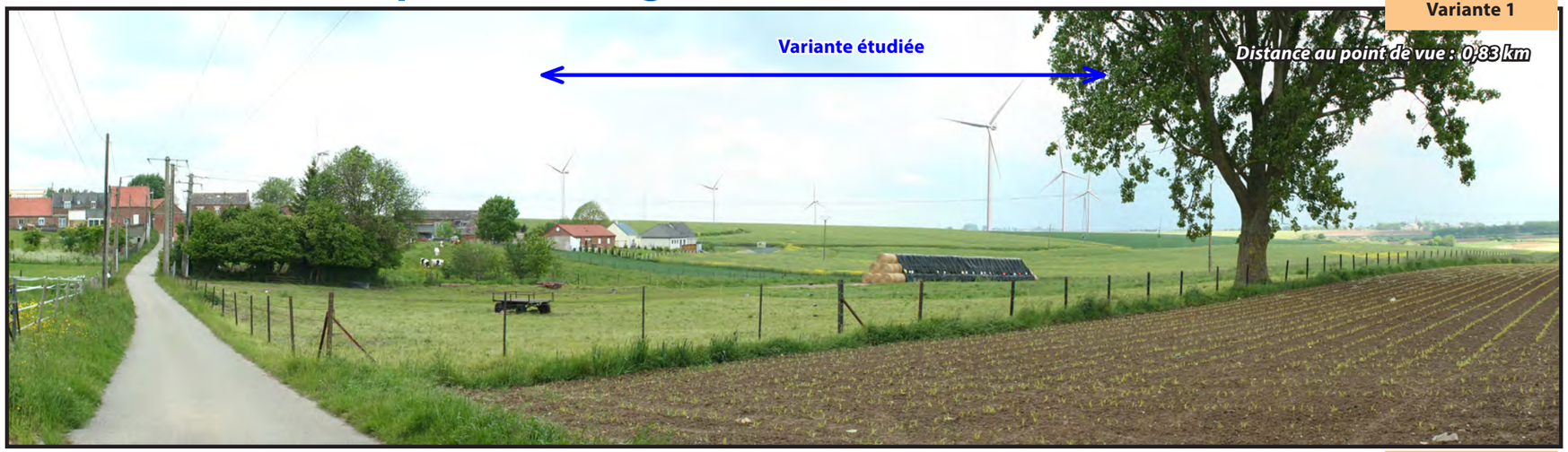
Variante 3

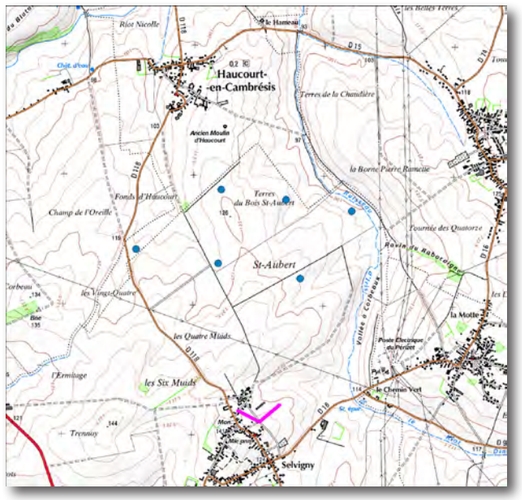
Distance au point de vue : 2,84 km

Point de vue 4 : état initial et photomontages des 3 variantes étudiées

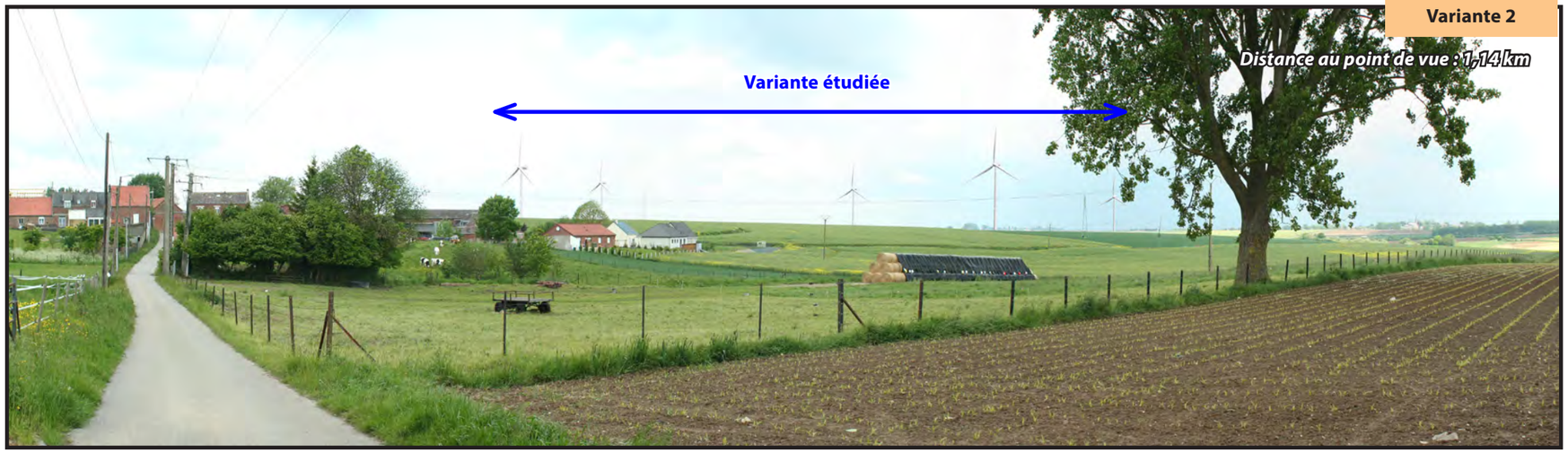


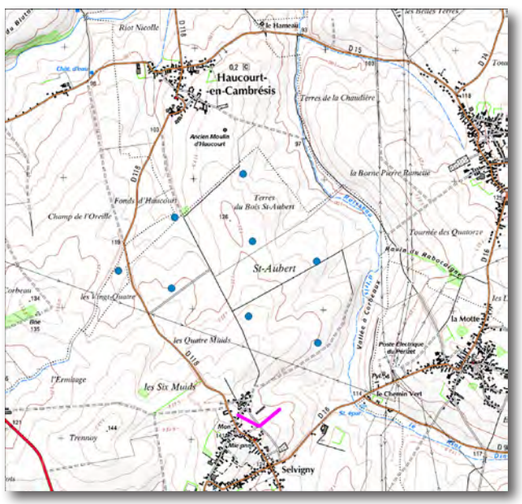
Variante 1



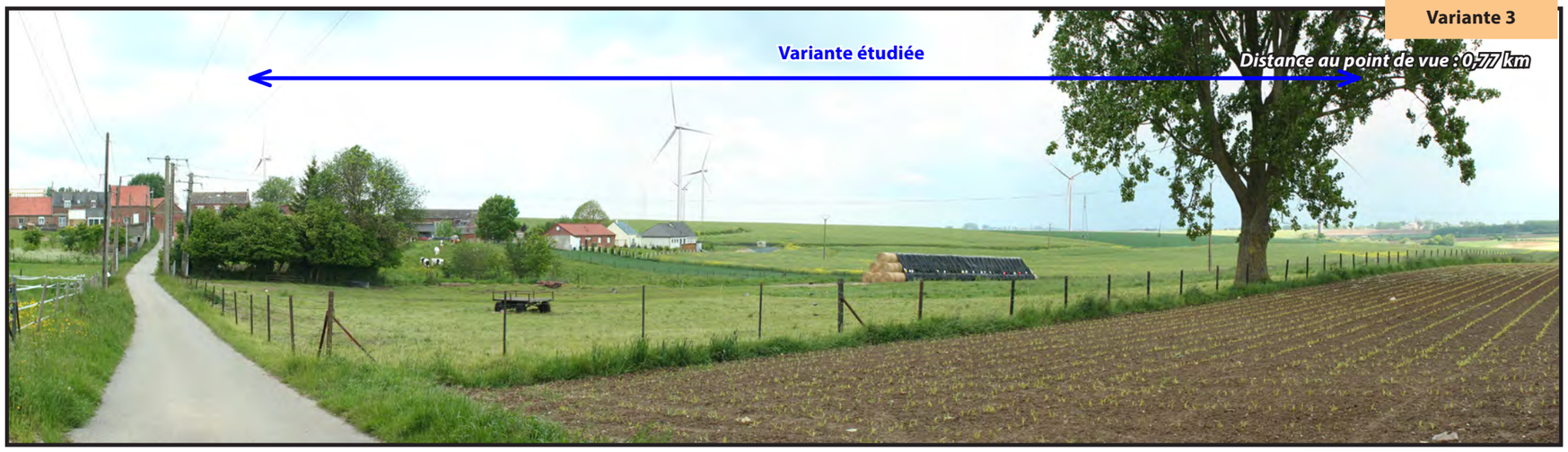


Variante 2





Variante 3



7.3.3. Analyse des variantes du point de vue de la biodiversité

Expertise écologique d'O2 Environnement

La société ECOTERA Développement S.A.S. a étudié plusieurs alternatives et a, finalement, retenu trois variantes pour la conception du projet éolien du Bois de St-Aubert .

L'analyse comparative de ces trois variantes a été faite également des contraintes vis-à-vis de la biodiversité.

7.3.3.1. Variante 1

La variante 1 comporte sept machines.

Il s'agit schématiquement de deux lignes droites, grossièrement parallèles, respectivement de quatre et trois machines.

Ces deux lignes parallèles sont globalement orientées SSO-NNE.

7.3.3.1.1. Milieux naturels & flore

Les éoliennes prennent toutes place dans des écosystèmes très artificialisés (grandes cultures industrielles).

7.3.3.1.2. Avifaune

Déplacements migratoires :

Variante formant un écran assez faible aux déplacements migratoires des Oiseaux (axe des machines globalement parallèle à l'axe migratoire principal).

Déplacements locaux :

Variante formant une barrière écologique assez importante mais globalement peu perturbante du fait de l'indigence des connexions biologiques dans le site d'implantation.

Les communautés biologiques des espaces ouverts sont globalement modérément affectées par un effet de barrière entre zones de repos ou de gagnage (Limicoles et Laridés principalement).

Habitats de nidification :

Des perturbations, faibles à modérées, sont à attendre en milieu cultivé ouvert.

Risques de mortalité :

Variante présentant des risques très faibles de mortalité au niveau des échanges locaux et faibles en termes de risques en période migratoire.

7.3.3.1.3. Chiroptères

Déplacements migratoires :

Variante ne formant pas un écran aux déplacements migratoires des Chiroptères, qui sont limités dans ce secteur et ne passent pas par le plateau.

Déplacements locaux :

Variante ne créant que des perturbations très faibles aux déplacements locaux.

Terrains de chasse :

Variante ne créant pas de perturbations des terrains de chasse.

Éloignement des gîtes et cavités :

Variante éloignée d'arbres ou de bâtiments susceptibles de recéler des cavités estivales.

Éloignement des lisières boisées :

Variante respectant la distance minimale de sécurité préconisée par la SFEPM.

7.3.3.1.4. Réseau Natura 2000

Variante neutre.

7.3.3.1.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue

Variante peu susceptible de perturber le fonctionnement écologique local.

7.3.3.1.6. Conclusion

Cette variante est globalement assez favorable pour la biodiversité du fait de l'absence d'interférence avec les axes de déplacements locaux et migratoires (Oiseaux et Chiroptères) et le positionnement des machines loin des lisières boisées. Projet toutefois assez dense sur le plan de l'occupation spatiale.

7.3.3.2. Variante 2

La variante 2 comporte six machines.

Il s'agit de deux lignes droites et parallèles. Les deux lignes sont grossièrement orientées ouest-est.

7.3.3.2.1. Milieux naturels & flore

Les éoliennes prennent toutes place dans des écosystèmes très artificialisés (grandes cultures industrielles).

7.3.3.2.2. Avifaune

Déplacements migratoires :

Variante formant un écran assez modéré aux déplacements migratoires des Oiseaux : le positionnement des machines en interne suit un axe nord-est / sud-ouest et permet ainsi de dégager des couloirs de passage pour les Oiseaux et les Chiroptères en migration. Les migrations sont par ailleurs faibles dans ce secteur.

Déplacements locaux :

Variante formant une barrière écologique modérée mais globalement assez peu perturbante du fait de l'indigence des connexions biologiques dans le site d'implantation.

Les communautés biologiques des espaces ouverts sont globalement modérément affectées par un effet de barrière entre zones de repos ou de gagnage (Limicoles et Laridés principalement).

Habitats de nidification :

Des perturbations, faibles à modérées, sont à attendre en milieu cultivé ouvert.

Risques de mortalité :

Variante présentant des risques assez faibles de mortalité au niveau des échanges locaux et faibles en termes de risques en période migratoire.

7.3.3.2.3. Chiroptères

Déplacements migratoires :

Variante formant un écran faible aux déplacements migratoires des Chiroptères, qui sont limités dans ce secteur et ne passent pas par le plateau.

Déplacements locaux :

Variante ne créant probablement pas de perturbations aux déplacements locaux.

Terrains de chasse :

Variante ne créant pas de perturbations des terrains de chasse.

Éloignement des gîtes et cavités :

Variante éloignée d'arbres ou de bâtiments susceptibles de recéler des cavités estivales.

Éloignement des lisières boisées :

Variante respectant la distance minimale de sécurité préconisée par la SFEPM.

7.3.3.2.4. Réseau Natura 2000

Variante neutre.

7.3.3.2.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue

Variante peu susceptible de perturber le fonctionnement écologique local.

7.3.3.2.6. Conclusion

Cette variante est globalement assez favorable pour la biodiversité du fait de l'absence d'interférence avec les axes de déplacements locaux et migratoires (Oiseaux et Chiroptères) et le positionnement des machines loin des lisières boisées. Cette variante est la moins dense sur le plan de l'occupation spatiale.

7.3.3.3. Variante 3

La variante 3 comporte huit machines.
Il s'agit globalement d'un triangle non isocèle.

7.3.3.3.1. Milieux naturels & flore

Les éoliennes prennent toutes place dans des écosystèmes très artificialisés (grandes cultures industrielles).

7.3.3.3.2. Avifaune

Déplacements migratoires :

Variante formant un écran assez important aux déplacements migratoires des Oiseaux.

Déplacements locaux :

Variante formant une barrière écologique assez importante mais globalement assez peu perturbante du fait de l'indigence des connexions biologiques dans le site d'implantation.

Les communautés biologiques des espaces ouverts sont globalement modérément affectées par un effet de barrière entre zones de repos ou de gagnage (Limicoles et Laridés principalement).

Habitats de nidification :

Des perturbations, faibles à modérées, sont à attendre en milieu cultivé ouvert.

Risques de mortalité :

Variante présentant des risques très faibles de mortalité au niveau des échanges locaux et faibles en termes de risques en période migratoire.

7.3.3.3.3. Chiroptères

Déplacements migratoires :

Variante ne formant pas un écran aux déplacements migratoires des Chiroptères, qui sont limités dans ce secteur et ne passent pas par le plateau.

Déplacements locaux :

Variante ne créant pas de perturbations des déplacements locaux.

Terrains de chasse :

Variante ne créant pas de perturbations des terrains de chasse.

Éloignement des gîtes et cavités :

Variante éloignée d'arbres ou de bâtiments susceptibles de recéler des cavités estivales.

Éloignement des lisières boisées :

Variante respectant la distance minimale de sécurité préconisée par la SFEPM.

7.3.3.3.4. Réseau Natura 2000

Variante neutre.

7.3.3.3.5. Connexions écologiques de la Trame verte et bleue

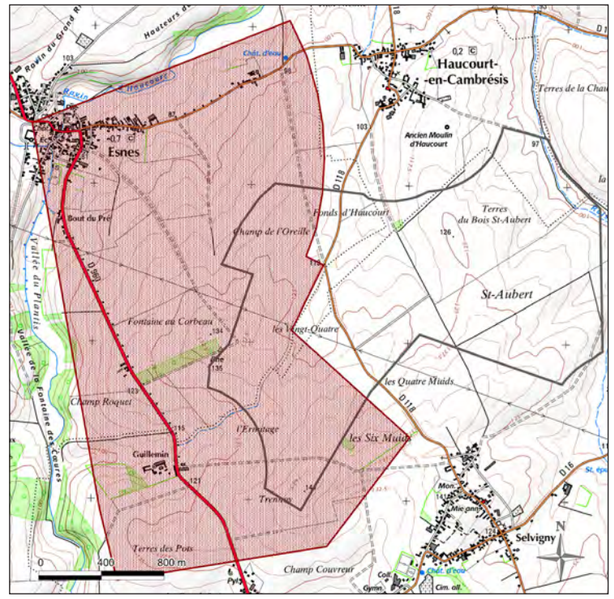
Variante peu susceptible de perturber le fonctionnement écologique local.

7.3.3.3.6. Conclusion

Cette variante est la moins favorable pour la biodiversité du fait des interférences possibles avec les axes de déplacements locaux et migratoires (Oiseaux et Chiroptères). Le projet est très dense sur le plan de l'occupation spatiale.

7.3.4. Justification du choix entre les différentes implantations

Les trois variantes retenues respectent toutes un des critères que la société des Vents du Sud Cambrésis s'est fixé dès le début des études, à savoir **être hors du cône de vue du château d'Esnes**.



Carte 156 : Cône de vue d'Esnes *(Source : Ecotera Developpement)*

Cf. partie n°3B du dossier DDAE - étude d'impact paysagère

■ La première variante envisagée propose une implantation en **deux droites parallèles** orientées Nord-Sud, l'une de 4 éoliennes, l'autre de 3. La puissance totale du parc est de 14 MW.

L'implantation des éoliennes est repoussée **le plus à l'Est possible du plateau**. Sa compacité évite un effet de dispersion. Cependant, sa proximité avec Haucourt-en-Cambrésis rend le projet très visible depuis ce village.

La plupart des éoliennes sont en bordure de chemin ou assez peu éloignées de ceux-ci, sauf pour 2 éoliennes. Au total, **600 m de chemins seraient à créer**.

Cette variante **respecte les enjeux et contraintes du site**.

■ La variante 2 est composée de **6 éoliennes**, disposée en **2 lignes parfaitement parallèles** orientées Est-Ouest, pour une puissance cumulée de 12 MW. L'orientation de ces deux lignes permet une **moindre emprise angulaire** depuis le village d'Esnes.

L'implantation double rang concentre le parc sur la partie Est uniquement, il n'y a donc **pas d'effet de mitage**.

La plupart des éoliennes sont en bordure de chemin ou assez peu éloignées de ceux-ci, sauf pour 2 éoliennes. **Deux chemins devraient donc être créés, sur une longueur totale de 610 m.**

■ La troisième variante, composée de **8 éoliennes** pour une puissance totale de 16 MW, **occupe au mieux l'espace disponible** sur le site. Il est composé notamment de 2 lignes parallèles à la ligne électrique haute tension traversant d'Est en Ouest de site d'implantation.

Les implantations sont majoritairement en bordure des parcelles agricoles et des chemins existants, sauf pour une éolienne,

où **un nouveau chemin d'environ 450 m serait à créer**.

Cette variante **respecte les enjeux et contraintes du site**.

Cependant, l'écartement quelque peu irrégulier entre les machines (variant de 430 à 630 m) altère la cohérence et la lisibilité de leur implantation en ligne. De plus, une éolienne, la E1, est assez proche du chateau d'Esnes. Enfin, sa structure sur 3 lignes rend l'**emprise angulaire de cette variante très grande**, quelque soit le point de vue.

Un deuxième facteur a été déterminant dans le choix de la variante finale : l'**acoustique**.

En effet, lors de la phase de pré-étude, des calculs de risques de dépassements réglementaires ont été réalisés pour ces trois variantes. Les variantes 1 et 3 se sont avérées être potentiellement les plus impactantes, du fait de leur grande proximité avec Selvigny et Haucourt-en-Cambrésis. Les calculs ont montré des risques de dépassements réglementaires, de nuit, même avec un bridage maximum (en mode 6) :

- Variante 1 : risque de dépassement sur Haucourt-en-Cambrésis pour les classes de vent 5 m/s et 6 m/s et sur Selvigny pour la classe de vent 6 m/s ;
- Variante 3 : risque de dépassement sur Haucourt-en-Cambrésis pour la classe de vent 5 m/s et sur Selvigny pour les classes de vent 5 m/s et 6 m/s.

Cf. Annexe n°9 «Etude de bruit et ses annexes - Comparaison des variantes»

➡ La variante 2 respecte tous les enjeux et contraintes du site :

- **distances importantes** vis-à-vis des habitations ;
- **respect des distances d'éloignement** aux infrastructures et ouvrages ;
- **implantations dans une zone favorable** du Schéma Territorial Eolien du Cambrésis et du Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais ;
- **bonne lisibilité paysagère** ;
- **éloignement vis-à-vis du château d'Esnes et en dehors du cône de vue**
- **distance suffisante entre les aérogénérateurs** pour éviter tout effet de sillage et donc des pertes de rendement

La variante 2 est donc la solution retenue pour le projet du Bois de St-Aubert.

7.4. Choix du type d'aérogénérateurs

Le choix du type d'aérogénérateurs doit notamment répondre aux critères suivants : adaptation au site, meilleure valorisation possible du potentiel éolien et critères économiques (coûts d'achat et d'entretien).

D'un point de vue paysager, les machines les plus puissantes sont généralement privilégiées : en effet moins d'éoliennes sont nécessaires pour une même production, ce qui limite le mitage des territoires et renforce par ailleurs l'efficacité de la filière des énergies renouvelables.
La spécificité du site étant la proximité (à 2140 m) avec le château d'Esnes, nous avons décidé de mettre des éoliennes d'une hauteur totale de moins de 150 m, afin d'éviter tout impact sur ce monument historique.

Les aérogénérateurs choisis sont de marque VESTAS, modèle V110 - 2 MW, de 2 MW de puissance unitaire, avec transmission via un multiplicateur. Leur hauteur totale est de 150 m (rotor de 110 m de diamètre et mat de 95 m). Leur efficacité est due à :

- leur hauteur et la grande surface balayée par le rotor : l'énergie éolienne est plus facilement captée
- leur vitesse de vent de démarrage et leur vitesse de vent nominale plus faibles que la moyenne, ce qui permet une durée de fonctionnement, et donc une production, plus importantes.
- leur puissance unitaire de 3 MW : c'est la puissance maximum disponible actuellement sur le marché (à l'exception de machines expérimentales ou offshore allant jusqu'à 7 MW)

8. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE, ET LES POLITIQUES ET PROGRAMMES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

8.1. Documents d'urbanisme

8.1.1. Documents d'urbanisme sur les communes de l'aire d'étude proche

La commune d'Esnes ne dispose pas de document d'urbanisme et est donc soumise au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Les quatre autres communes disposent de documents d'urbanisme, présentés dans le tableau suivant :

Communes	Document d'urbanisme
Walincourt-Selvigny	PLU approuvé le 11/05/2017
Haucourt-en-Cambrésis	POS approuvé le 09/06/1992 (PLU en cours d'instruction)
Ligny-en-Cambrésis	PLU approuvé le 09/10/2004
Caullery	Carte communale validée le 18 Avril 2012 puis validée par le préfet le 31 Juillet 2012.

Tableau 187 : Documents d'urbanisme des communes de l'aire d'étude proche

Les zonages et les extraits de règlements s'appliquant aux implantations sont annexés au dossier.

Cf. Annexe n°8 «Documents d'urbanisme»

8.1.2. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie dans les documents d'urbanisme

Les éoliennes E2, E3, E4, E5 et E6 sont implantées en zone «A» du PLU de Walincourt-Selvigny et l'éolienne E1 est implantée en zone «NC» du POS d'Haucourt-en-Cambrésis.

■ PLU de Walincourt-Selvigny :

Dans le PLU de Walincourt-Selvigny, zone «A» (agricole), il est écrit :

«ARTICLE A2 – OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES»

Sont admis sous réserve du respect des conditions ci-après : [...] Les constructions et installations nécessaires à l'implantation d'éoliennes, sous réserve de ne pas porter atteinte au caractère agricole de la zone.»

Les éoliennes sont listées dans les constructions autorisées en zone agricole.

■ POS de Haucourt-en-Cambrésis :

La zones agricole «NC» du POS de la commune de Haucourt-en-Cambrésis admet les «équipements publics d'infrastructure». L'implantation de l'éolienne E1 est donc compatible avec cette zone à ce titre.

En effet, les éoliennes peuvent être assimilées à des «équipements publics d'infrastructure» si les 3 points ci-dessous sont respectés :

- en premier lieu, si le règlement du POS n'exclut pas expressément les éoliennes de la définition « d'équipement public » ;
- en deuxième lieu, le projet comporte un minimum d'aérogénérateurs (on pourrait postuler que ce critère est nécessairement satisfait à partir de cinq éoliennes) ;
- en troisième lieu, le parc éolien a vocation à être raccordé au réseau public de transport d'électricité.

Les trois points ci-dessus sont respectés. **Les implantations du projet éolien du Bois de St-Aubert sont donc compatibles avec les documents d'urbanisme des communes concernées.**

Jurisprudence : La Cour administrative d'appel de Marseille a admis au sujet de deux projets de parcs éoliens comprenant chacun 5 éoliennes et un transformateur que les aérogénérateurs présentaient le caractère « d'équipements d'intérêt public d'infrastructures et ouvrages techniques qui y sont liés » (*CAA Marseille 25 novembre 2010, EDF EN France, req. n° 09MA00756*).

Plus précisément, la Cour a jugé, dans le droit fil de la jurisprudence du Conseil d'Etat, que « dans les circonstances de l'espèce, eu égard à leur importance et à leur destination, les aérogénérateurs en cause doivent être regardés comme des équipements d'intérêt public d'infrastructures et ouvrages techniques qui y sont liés [au sens de la réglementation du POS applicable dans la zone NC] ; que la construction d'éoliennes et de transformateurs fait partie des constructions autorisées par les articles NC1 et ND1 » (*CAA Marseille 25 novembre 2010, EDF EN France, req. n° 09MA00756*).

Cet arrêt a été confirmé par le Conseil d'Etat qui, dans une décision en date du 13 juillet 2102, a jugé que « ce faisant, et dès lors que la destination d'un projet tel que celui envisagé présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public, la cour administrative d'appel de Marseille n'a pas commis d'erreur de droit » (*CE 13 juillet 2012, EDF EN France, req. n° 345970*).

A noter : Un PLU est en cours d'instruction sur la commune de Haucourt-en-Cambrésis. L'enquête publique a eu lieu du 31/08/2018 au 01/10/2018. Le PLU devrait être approuvé prochainement.

L'éolienne E1 est implantée en zone «A» (agricole) où l'installation d'éoliennes n'est pas interdite. Article 2, il est écrit :

- «*Implantations par rapport aux voies : Cas particuliers : Les équipements d'intérêt collectif et services publics peuvent s'implanter à l'alignement ou en respectant un retrait minimal d'un mètre.*»

- «*Implantations par rapport aux limites séparatives: Cas particuliers : Les équipements d'intérêt collectif et services publics peuvent s'implanter à l'alignement ou en respectant un retrait minimal d'un mètre.*»

Les éoliennes étant considérées comme des équipements d'intérêt collectif, l'implantation de E1 est compatible avec le futur PLU en cours d'instruction de Haucourt-en-Cambrésis.

Jurisprudence : Décision du Conseil d'Etat qualifiant les éoliennes d' « installations assurant un service d'intérêt général destiné à répondre à un besoin collectif de la population » (concl. ss ce, 23 nov. 2005, n° 262105, « ville nice » : jurisdata n° 2005-069268).

Ou encore la décision en Conseil d'Etat définissant les éoliennes: de « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs » (caa nancy, 2 juill. 2009, n° 08nc00125, « assoc. pare-brise ») ;

Auxquelles s'ajoutent les décisions remarquées de la CAA de Douai et de la CAA de Nantes (CAA Douai, 15 déc. 2005, n° 05DA00438, « Sté d'exploitation du parc éolien Mont d'Hezecques » et CAA Nantes, 12 nov. 2008, n° 07NT02823, « Assoc. pour la sauvegarde de l'environnement et des lieux de mémoire de la Bataille de 1944 »).

8.1.3. Prise en compte des zones constructibles et d'urbanisation future

Les zones constructibles et d'urbanisation future, déterminées par les documents d'urbanisme des communes de l'aire d'étude proche, ont été prises en compte dans cette étude et dans la détermination des implantations du projet du Bois de St-Aubert.

Ainsi, les zones suivantes ont été cartographiées et disposent d'un périmètre d'éloignement réglementaire de 500 m :

- «**Secteur constructible C» de la carte communale de Caullery**
  Ce secteur comprend l'habitat actuel et les extensions prévues par la carte communale.

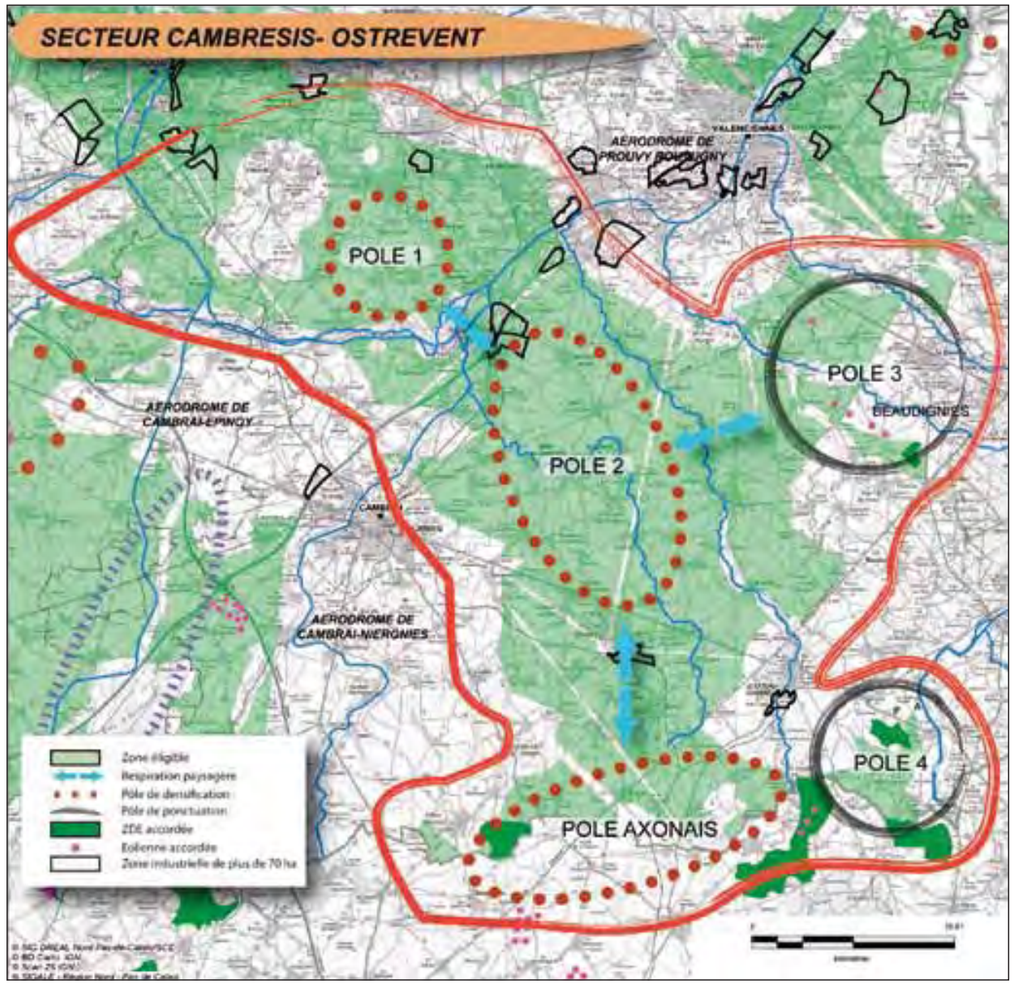
- Les différents zonages liés à l'habitat du **PLU de Ligny-en-Cambrésis** : «**U** : zone urbaine», «**1AU** : zone naturelle non équipée destinée à une urbanisation à court terme»

- Les différents zonages liés à l'habitat du **POS** : «**UA** : zone urbaine», «**NA** : zone d'urbanisation future» et du **futur PLU de Haucourt en Cambrésis** : la zone «**AU** : zone à urbaniser».

- Le zonage «**1AU** : zone à urbaniser» et «**1AUe** : destiné à accueillir des constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif» du PLU de Walincourt-Selvingy.

Cf. Carte 20, page 92

D.Secteur Cambrésis-Ostrevent



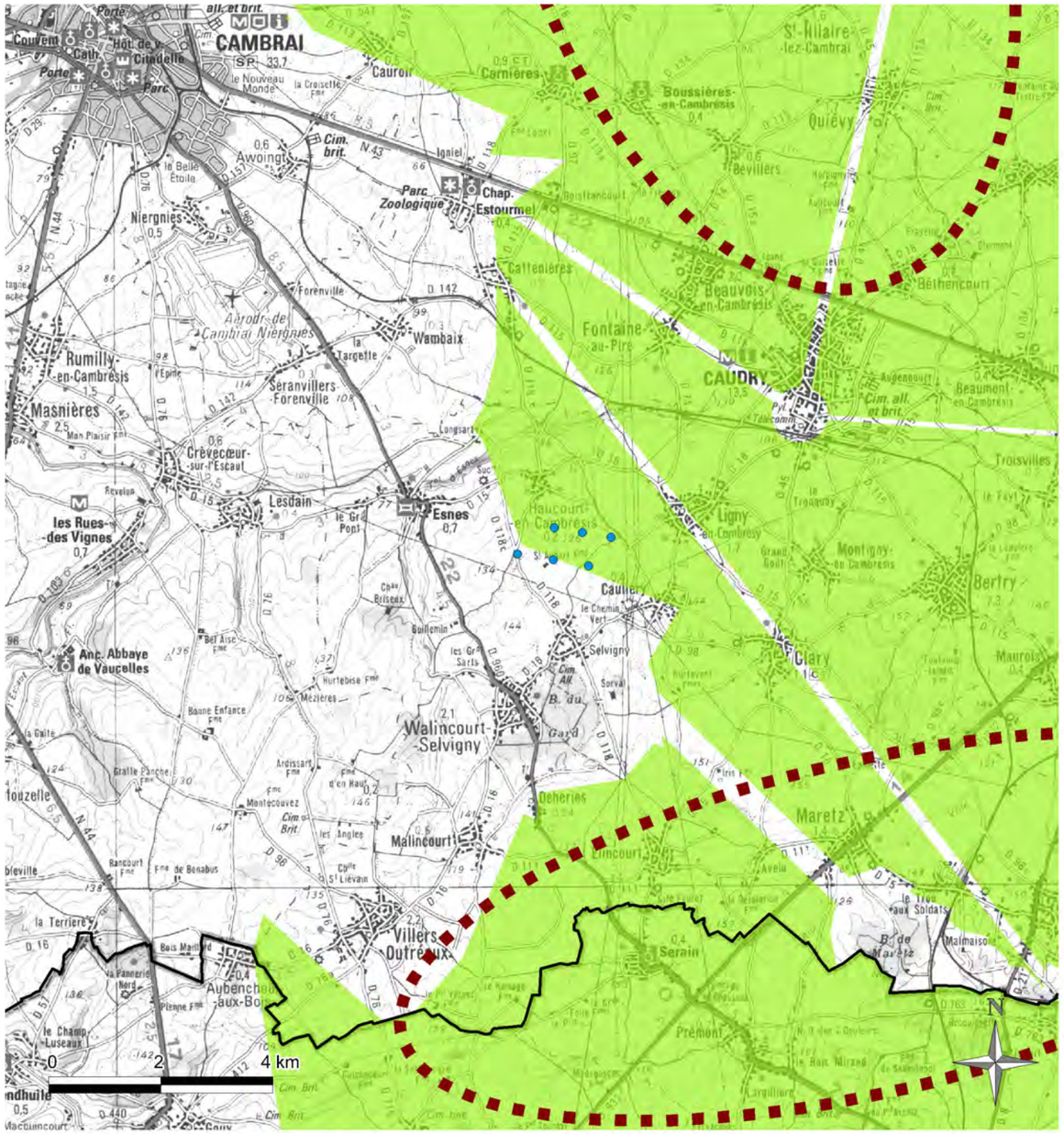


Schéma Régional "Climat, Air, Energie" du Nord Pas-de-Calais - volet éolien -

Septembre 2014
Echelle : 1/100 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- éolienne

Schéma Régional Eolien du NPdC
- Zone favorable
- Pôle de densification

Carte 163 : Zones favorables à l'éolien, Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord - Pas-de-Calais

8.2. Documents de planification spécifiques à l'éolien et aux énergies renouvelables

8.2.1. Objectif régional de développement éolien

La circulaire Borloo du 07/06/2010 sur le développement de l'énergie éolienne terrestre fixe des objectifs quantitatifs par région.

Ainsi la région Nord Pas-de-Calais a pour objectif d'installer de 22 à 31 éoliennes par an jusqu'en 2020.

Le projet du Bois de St-Aubert de 6 éoliennes, pour une puissance totale de 12 MW, contribue à atteindre les objectifs régionaux en terme de développement des énergies renouvelables.

Cf. annexe n°5 «schémas éoliens»

8.2.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

Institué par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite «loi Grenelle II», le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) a pour vocation de faciliter et d'encadrer le développement des énergies renouvelables à l'échelle régionale.

8.2.2.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord Pas-de-Calais

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) du Nord Pas-de-Calais a fait l'objet d'une délibération favorable du Conseil Général le 25 octobre 2012, validée par arrêté préfectoral le 20 novembre 2012. Il est consultable dans son intégralité sur le site Internet de la DREAL.

Objectifs *

** Extraits du SRCAE Nord Pas-de-Calais*

Pourquoi un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie?

La hausse perçue des risques liés au changement climatique et aux pollutions atmosphériques ainsi que la raréfaction des ressources énergétiques peu chères font émerger, pour le développement durable de nos sociétés, des enjeux à la fois environnementaux et socio-économiques.

C'est pour faire face à ces différents enjeux qu'ont été lancés par les lois Grenelle I et II, les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE). Ceux-ci visent à définir les orientations et objectifs à suivre dans chaque région en matière de maîtrise de la demande énergétique, de lutte contre la pollution atmosphérique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux effets probables du changement climatique.

Leur mise en place constitue ainsi un élément essentiel de la territorialisation du Grenelle de l'Environnement.

Des enjeux environnementaux

Des questions aussi diverses que la préservation des espèces, la pollution des sols et de l'air, ou encore, à une autre échelle, les catastrophes climatiques, ne peuvent plus être éludées, dans la perspective de bâtir un mode de vie écologiquement viable.

Parmi les enjeux liés à l'environnement, la question des émissions de gaz à effet de serre et de leurs conséquences sur le climat occupe une place de plus en plus importante dans les discussions scientifiques et politiques depuis une quinzaine d'années.

Les SRCAE s'inscrivent dans le cadre des actions globales engagées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

8.2.2.2. Schéma Régional Eolien

8.2.2.2.1. Présentation

Le Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais est annexé au SRCAE.
Il détermine les zones favorables au développement éolien et définit des orientations stratégiques.
Il a fait l'objet d'une délibération favorable du Conseil Régional en date du 25 juin 2012, validée par un arrêté préfectoral du 25 juillet 2012.

Le projet du Bois de St-Aubert s'inscrit sur le territoire de communes favorables au développement de l'énergie éolienne annexées au Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord Pas-de-Calais.

De plus, quatre éoliennes sur six sont en zone cartographiée comme favorable de ce SRE, les deux autres éoliennes se situant à seulement quelques mètres de cette zone.

À noter : d'après l'Article R222-2 alinéa IV du code de l'environnement, le Schéma Régional Eolien

«identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne [...].
Il établit la liste des communes dans lesquelles sont situées ces zones. Les territoires de ces communes constituent les délimitations territoriales du schéma régional éolien au sens de l'article L. 314-9 du code de l'énergie.
Il peut comporter des documents cartographiques, dont la valeur est indicative, établis à l'échelle prévue au III.»

Cf. Carte 163
Cf. annexe n°5 «schémas éoliens»

8.2.2.2.2. Prise en compte des enjeux liés à la biodiversité dans le SRE

Expertise écologique d'O2 Environnement

L'article L. 2221 du code de l'environnement prévoit l'élaboration de schémas régionaux éoliens permettant de définir les orientations à suivre pour le développement de la production d'électricité par les aérogénérateurs. Cet article précise que ces schémas sont élaborés en tenant compte des effets sur l'environnement.

L'article R. 2222 du même code précise que le schéma régional éolien identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne compte tenu d'une part du potentiel éolien et d'autre part des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les milieux et les habitats où des espèces protégées qui pourraient être présents doivent être identifiés lors de l'élaboration de ces schémas, en précisant l'état des populations animales concernées.

Ces éléments ne figurent ni dans le Schéma régional éolien (SRE) du Nord – Pas-de-Calais, ni dans le schéma éolien du Cambrésis et également dans la plupart des dossiers d'instruction des ex-ZDE.

Cela constitue assurément une limite forte puisque le *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MEDDE, 2014) demande de s'appuyer sur ces référentiels pour établir les effets du projet éolien.

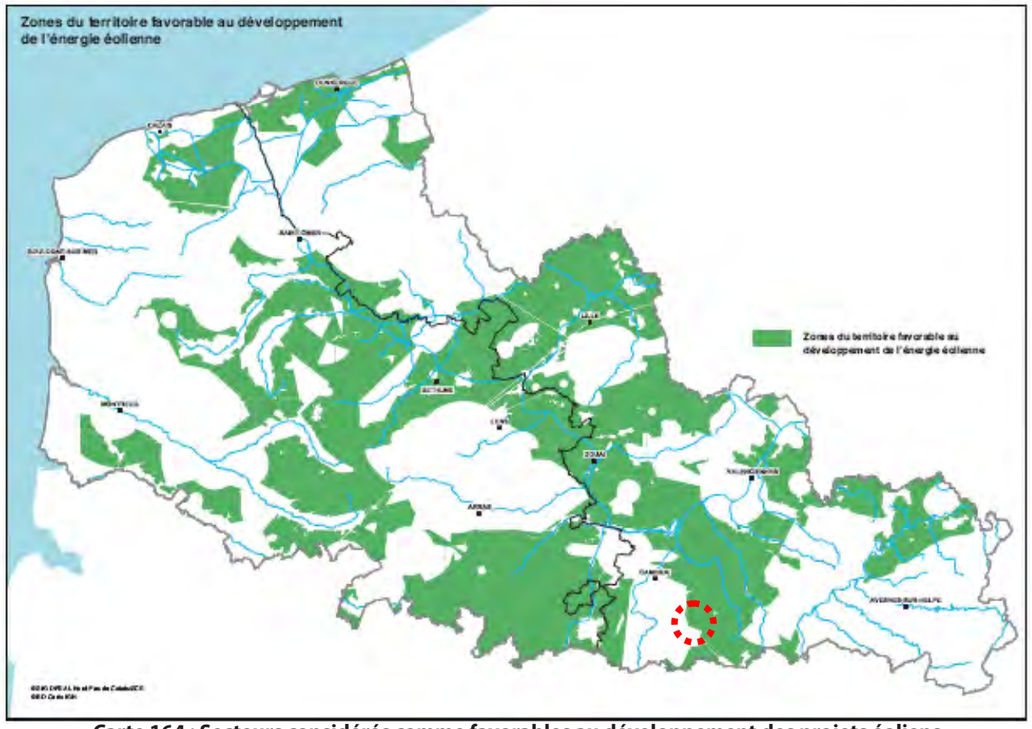
Le Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord – Pas-de-Calais

Le Schéma Régional Eolien (SRE) intégré dans le Schéma Régional Climat, Air et Énergie (SRCAE, 2012) du Nord – Pas-de-Calais précise les contraintes environnementales suivantes pour le secteur Cambrésis - Ostrevent :

- Éviter les ZNIEFF qui correspondent à des zones sensibles non favorables aux parcs éoliens ;
- Consulter le Parc Naturel Régional pour tout projet dans son périmètre.
- Apporter une vigilance particulière dans le secteur Nord-Est du Cambrésis-Ostrevent en raison de la présence d'un axe migratoire secondaire. Il conviendra de déterminer la localisation et l'importance exactes de cet axe et les espèces d'Oiseaux concernées.

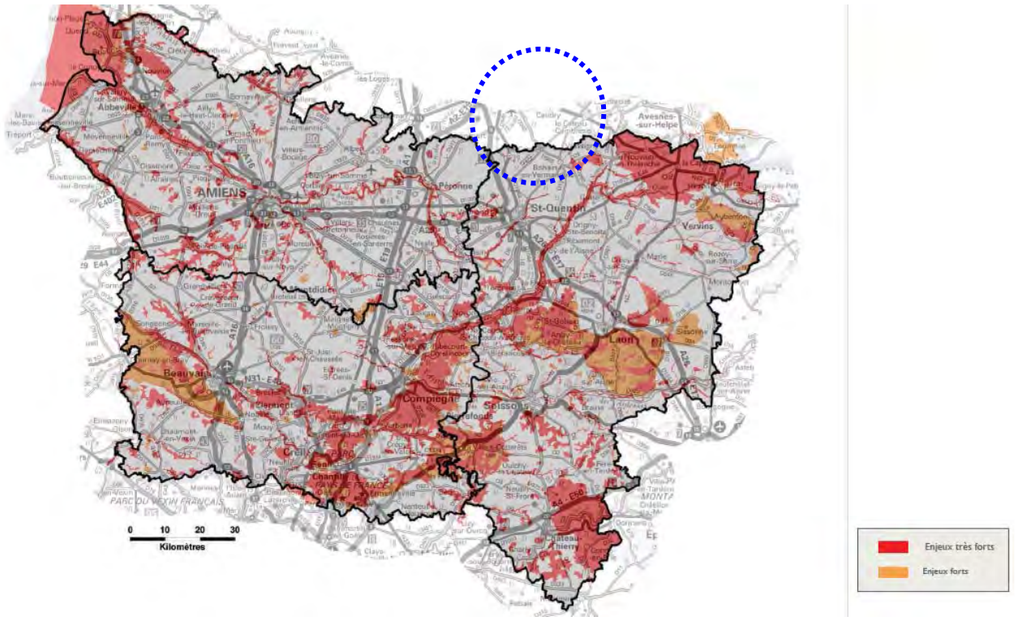
Ces trois prescriptions sont ici bien prises en considération par l'aménageur dans le projet du Bois de St-Aubert.

Cf. Carte 164 et Carte 165



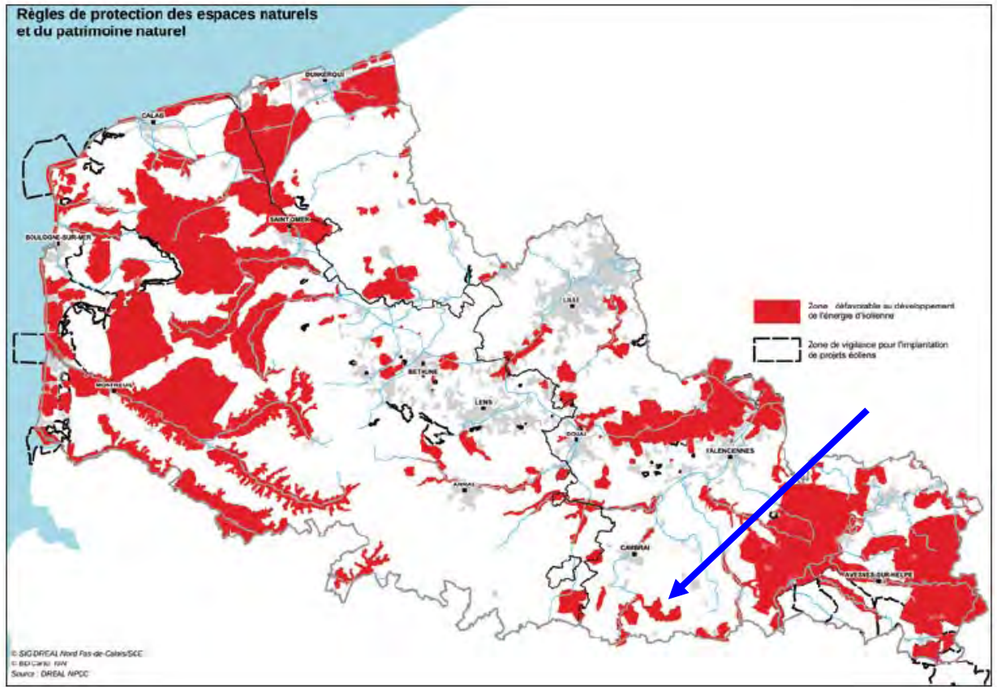
Carte 164 : Secteurs considérés comme favorables au développement des projets éoliens
(Source : SRCAE Nord – Pas-de-Calais – Volet éolien 2012)

projet

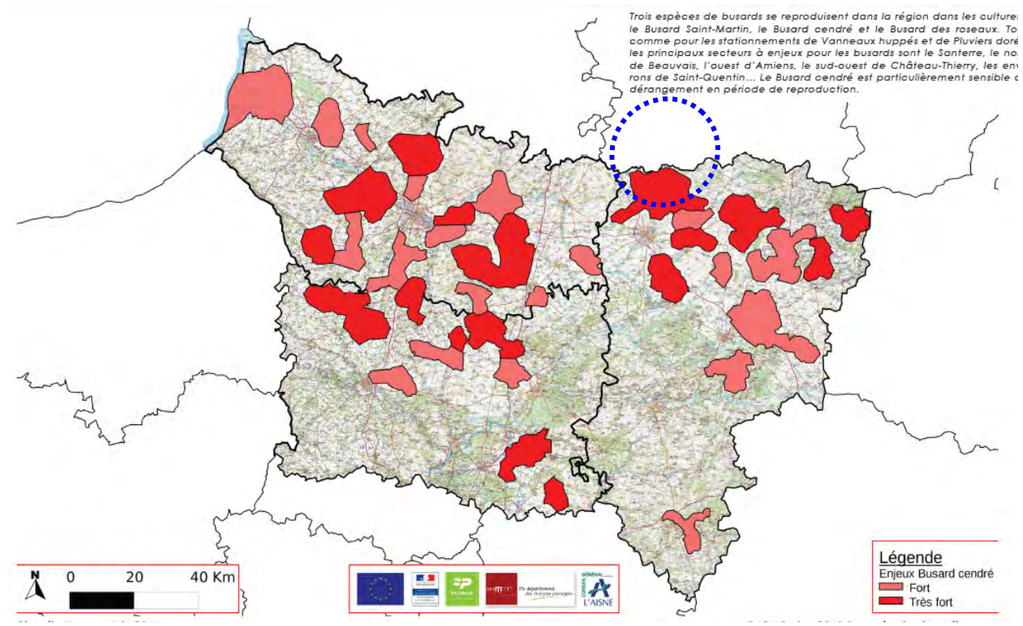


Carte 166 : Les zones définies comme à enjeu pour la biodiversité dans le Schéma Régional Eolien de Picardie
(Source : SRCAE Picardie (2012) - Fond de carte © Région Picardie – Données Région Picardie & SRCAE)

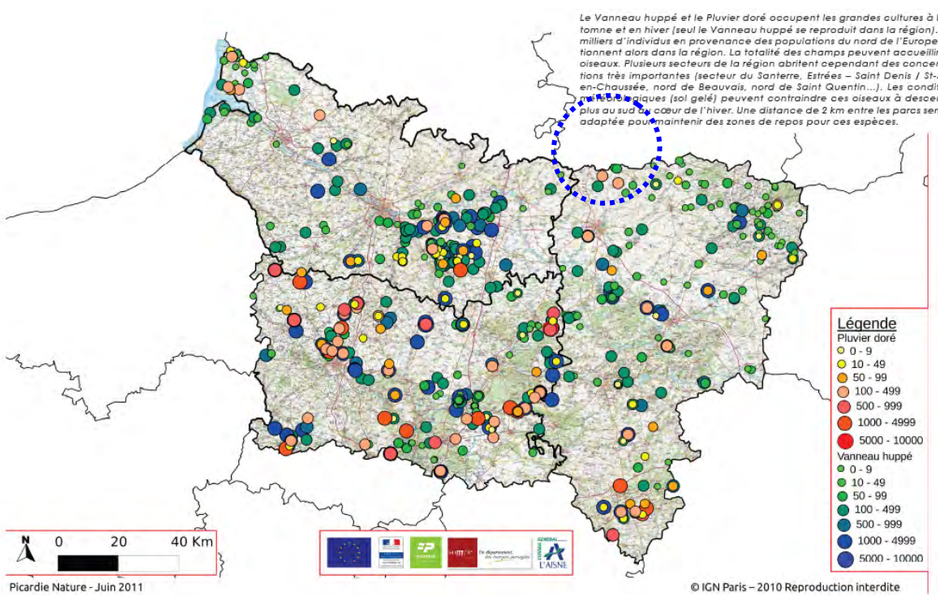
projet (périmètre éloigné)



Carte 165 : Hiérarchisation des enjeux liés au patrimoine naturel vis-à-vis des projets éoliens
(Source : SRCAE Nord – Pas-de-Calais – Volet éolien 2012)

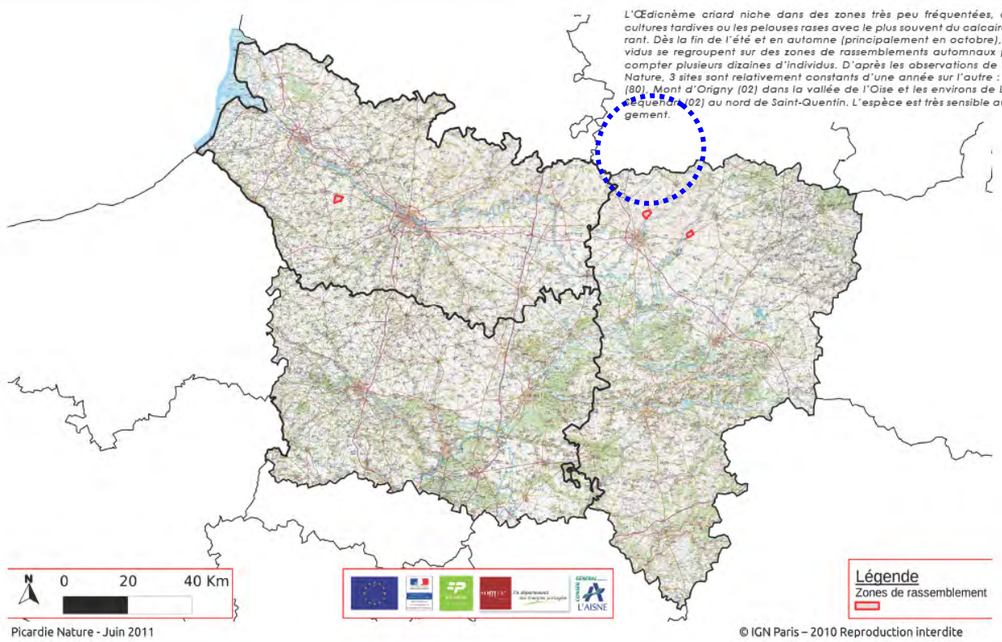


Carte 167 : Les zones définies comme à enjeu important pour les busards en Picardie
(Source : SRCAE Picardie (2012) -
Fond de carte © Région Picardie et IGN – Données Picardie Nature 2011)

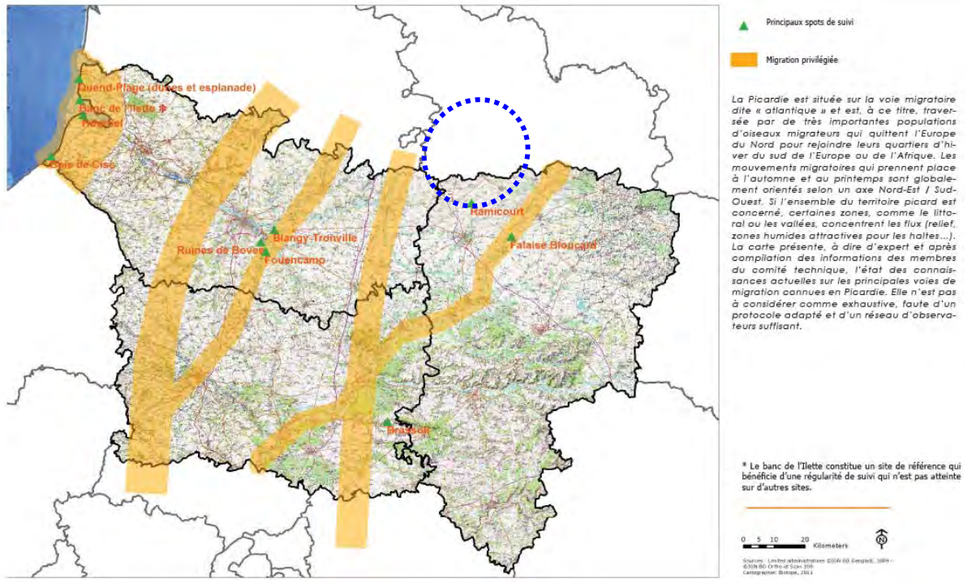


Carte 168 : Les zones définies comme à enjeu important pour les stationnements de Vanneau huppé et de Pluvier doré en Picardie
(Source : SRCAE Picardie (2012) -
Fond de carte © Région Picardie et IGN – Données Picardie Nature 2011)

projet (périmètre éloigné)

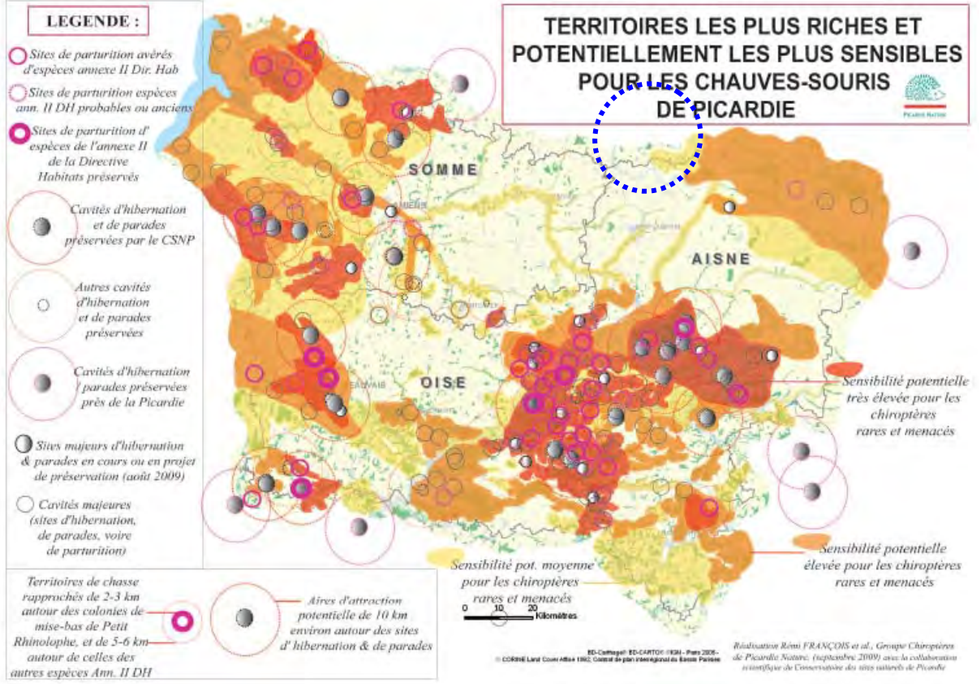


Carte 169 : Les zones définies comme à enjeu important pour les rassemblements automnaux d'Oedicnèmes criards (*Burhinus oedicnemus*)
(Source : SRCAE Picardie (2012) -
Fond de carte © Région Picardie et IGN – Données Picardie Nature 2011)



Carte 170 : Les zones définies comme à enjeu important pour les migrations d'Oiseaux
(Source : SRCAE Picardie (2012) -
Fond de carte © Région Picardie et IGN – Données Picardie Nature 2011)

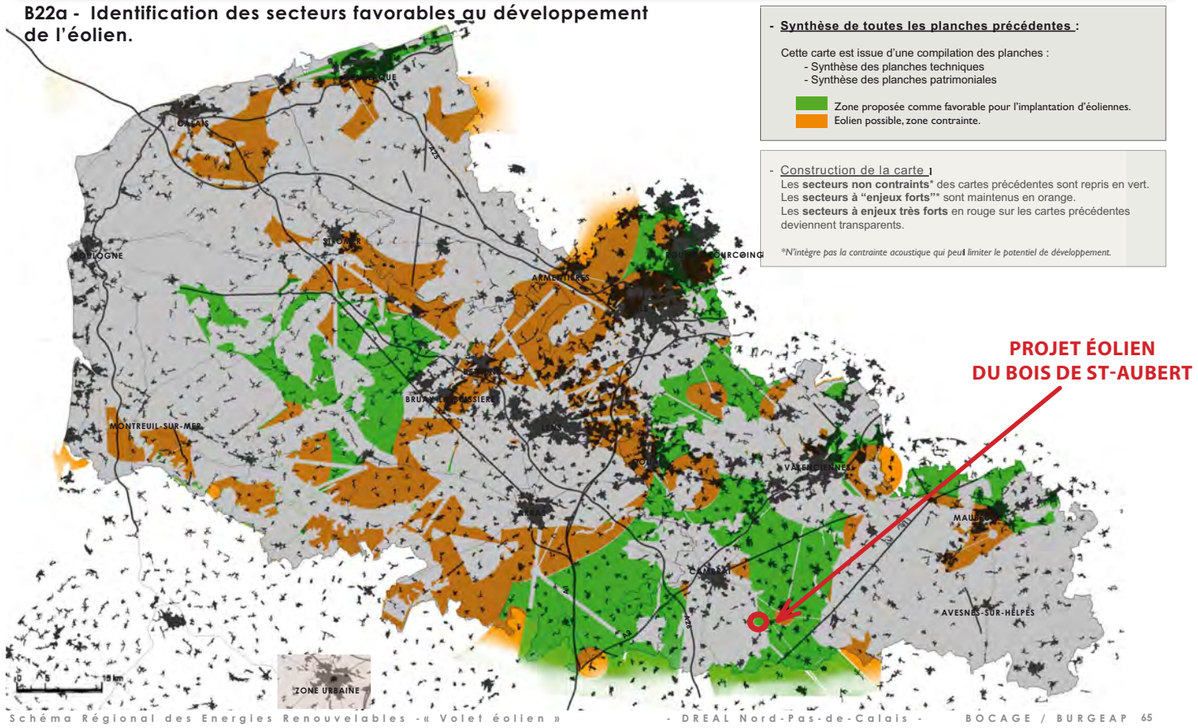
projet (périmètre éloigné)



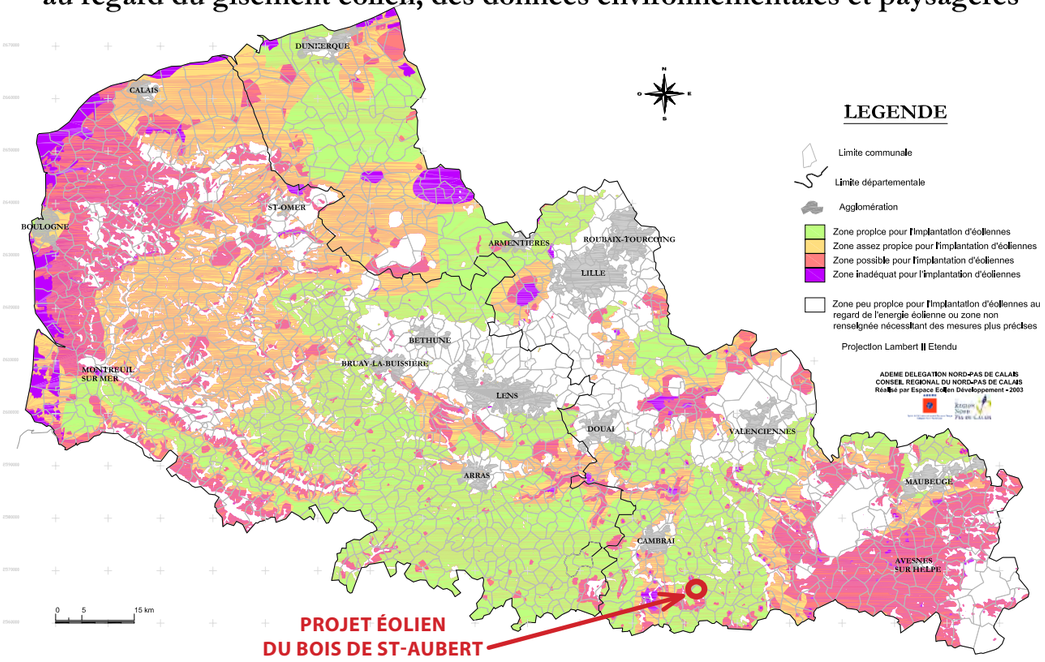
Carte 171 : Les zones définies comme à enjeu important pour les Chiroptères
(Source : SRCAE Picardie (2012) -
Fond de carte © Région Picardie et IGN – Données Picardie Nature 2011)

B2 - IDENTICATION DES SECTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN.

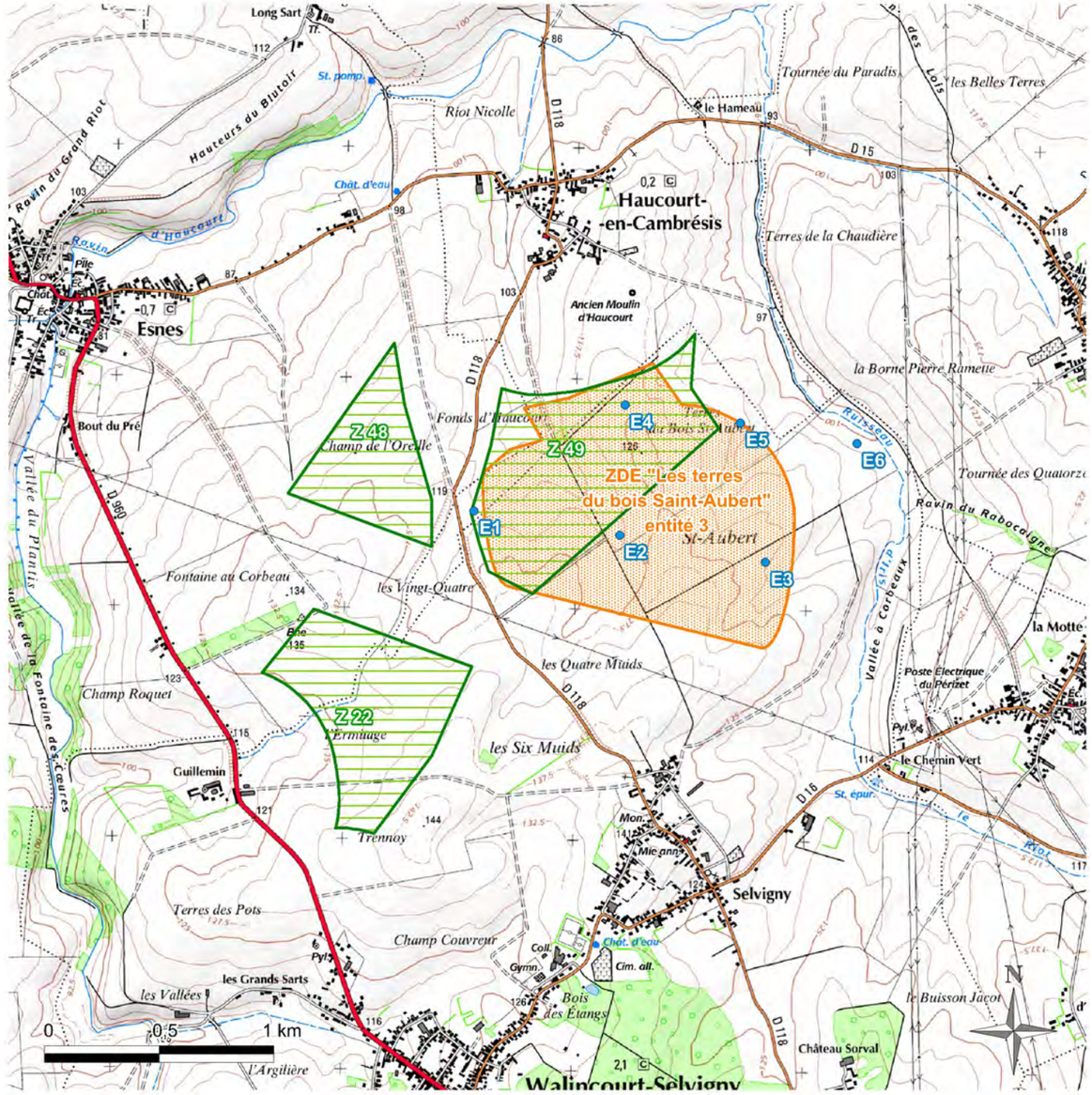
B22a - Identification des secteurs favorables au développement de l'éolien.



Carte 172 : Schéma Régional des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais, juin 2010



Carte 173 : Zonage du schéma régional éolien du Nord Pas-de-Calais de 2003



ZDE et SCOT du Cambrésis

Septembre 2014
Echelle : 1/25 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
éolienne

Zone de Développement Eolien
(supprimée par la loi Brottes)
ZDE en instruction

Schéma territorial éolien du Cambrésis
Zone favorable

Carte 174 : Zonage du schéma territorial du Cambrésis et ancienne ZDE

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de Picardie

Le périmètre d'étude éloigné du projet éolien du Bois de St-Aubert recouvre une partie du Santerre et du Vermandois dans le département de l'Aisne et une petite partie de la Somme. De ce fait nous avons également pris en considération les enjeux liés à la biodiversité inscrits dans le SRCAE / SRE de Picardie notamment pour les Oiseaux et les Chiroptères susceptibles de se déplacer sur de grandes distances.

Zonages liés à la biodiversité

Le Schéma éolien régional, intégré dans le SRCAE de Picardie (2012) a défini les zones à enjeu pour la conservation de la biodiversité spécifiquement vis-à-vis des projets éoliens.

Le projet éolien de parc éolien ne se situe pas à proximité ou en continuité avec les principales zones identifiées à l'échelle du territoire régional picard.

Cf. Carte 166

Zonages liés aux Oiseaux (busards)

Le projet éolien du Bois de St-Aubert se situe au nord de zones identifiées comme importantes pour la nidification du Busard cendré (*Circus pygargus*) à l'échelle du SRCAE picard.

Sans surprise sur les plateaux cambrésiens et picards, le périmètre d'étude éloigné est proche de zones connues pour la nidification des busards.

Cf. Carte 167

Zonages liés aux Oiseaux hivernants et migrateurs (vanneaux et pluviers)

Le projet de parc éolien ne se situe pas sur les principales zones identifiées à l'échelle du SRCAE de Picardie pour les stationnements internuptiaux du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) et du Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*).

Ici également, sur les plateaux cambrésiens et picards, le périmètre d'étude éloigné est proche de zones connues pour les stationnements de ces Limicoles.

Cf. Carte 168

Zonages liés aux regroupements automnaux (Oedicnème criard)

Le projet de parc éolien se situe au nord de zones identifiées comme favorables à l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) à l'échelle du SRCAE de Picardie.

Cf. Carte 169

Zonages liés aux mouvements migratoires des Oiseaux

Le projet de parc éolien ne se situe pas à proximité ou en continuité avec un axe privilégié de migration identifié à l'échelle du SRCAE de Picardie.

Cf. Carte 170

Zonages liés aux Chiroptères

Le projet de parc éolien se situe au nord d'une zone identifiée comme présentant potentiellement une sensibilité moyenne pour les Chiroptères à l'échelle du SRCAE de Picardie. Le projet de parc éolien ne se situe donc pas à proximité ou en continuité avec les secteurs les plus sensibles sur le plan chiroptérologique.

Cf. Carte 171

8.2.3. Autres schémas éoliens

Plusieurs autres schémas encadrant le développement éolien ont été réalisés précédemment à l'échelle régionale ou localement à l'échelle d'un territoire :

Cf. ANNEXE n°5 «Schémas éoliens»

8.2.3.1. Schéma Régional des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais, Volet éolien, de juin 2010

Il détermine les zones favorables au développement éolien, la stratégie et les objectifs régionaux.
Le projet du Bois de St-Aubert se situe en secteur favorable de ce schéma.

Cf. Carte 172

8.2.3.2. Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais, de 2003

Il identifie les secteurs a priori favorables pour l'implantation des parcs éoliens.
Le projet du Bois de St-Aubert se situe dans une zone propice de ce schéma.

Cf. Carte 173

8.2.3.3. Schéma Territorial Eolien du Cambrésis, de novembre 2007

A l'échelle intercommunale, le **Schéma Territorial Eolien du Cambrésis**, a pour objectif d'encadrer le développement éolien du secteur via des recommandations et l'identification de pôles et d'entités favorables au développement éolien.

Le projet du Bois de St-Aubert se situe en partie sur une entité identifiée comme favorable à l'éolien : la zone Z49.

Cf. Carte 174

8.2.4. Ancienne Zone de Développement Eolien (ZDE)

La loi n°2013-312 du 15/04/2013, dite «loi Brottes» a supprimé les Zones de Développement Eolien (ZDE) et la règle des 5 éoliennes minimum.

Le projet s'inscrit sur la communauté de communes du Caudrésis-Catésis (4C).
Une démarche ZDE avait été lancéz en Juin 2009 par l'ex-CC du Caudrésis sur ce territoire (la 4C provient la fusion de la CC du Pays de Matisse avec la CC du Caudrésis, et de l'adhésion des communes de Fontaine-au-Pire, St-Benin et St-Vaast-en-Cambrésis).

Le secteur de Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny (Z3 « Les terres du Bois St-Aubert») fait partie d'un des 3 secteurs retenus par l'EPCI (établissement public de coopération intercommunale). Le dossier de création de ZDE, élaboré en concertation avec la Communauté de Communes du Caudrésis-Catésis et le bureau d'études ACWA, a été déposé fin 2011 .

Ce dossier était encore **en cours d'instruction par les services de l'Etat lors de l'adoption de la «loi Brottes»**.

Cf. Carte 174
Cf. annexe n°5 «chémas éoliens»

Ce projet de ZDE a fait l'objet de plusieurs délibération de la part de la communauté de Communes du Caudrésis-Catésis ainsi que des communes concernées par les zonages.

Cf. annexe n°11 «Délibérations des conseils municipaux»

8.2.5. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

8.2.5.1. Présentation

Comme le SRCAE, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) a été institué par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite «loi Grenelle II». Ces deux schémas, SRCAE et S3REnR, ont été mis en place afin de faciliter le développement des énergies renouvelables.

Définis par l'article L 321-7 du Code de l'Energie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, le S3REnR est basé sur les objectifs fixés par le SRCAE et doit être élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivant l'approbation du SRCAE. Il comporte essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrages) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3RER, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012, les installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 36 kVA (kilovoltampère), comme les éoliennes, bénéficient pendant 10 ans d'une réservation des capacités d'accueil prévues dans ce schéma. Leur raccordement se fait alors sur le poste électrique le plus proche disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée.

Le décret prévoit des règles particulières pour le financement des raccordements effectués dans le cadre des S3REnR. La contribution due par le producteur sera en effet constituée de deux composantes (article 13 du décret) :

- La première est classique et correspond au coût des ouvrages propres destinés à assurer le raccordement de l'installation de production aux ouvrages du S3REnR ;
- La seconde est en revanche spécifique : il s'agit d'une quote-part régionale des ouvrages à créer en application du S3REnR.

Le coût prévisionnel des ouvrages à créer sur une région et qui constituent des développements spécifiques à l'accueil des énergies renouvelables, est pris en charge par les producteurs, via cette « quote-part » au prorata de leur puissance installée. Ces coûts sont ainsi mutualisés.

8.2.5.2. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables du Nord Pas-de-Calais

Le S3REnR du Nord Pas-de-Calais, élaboré par RTE en concertation avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution, a été soumis au préfet de région pour approbation en date du 21 mai 2013. **Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2014.**

Il s'appuie sur l'ambition régionale, affichée dans le SRCAE, d'atteindre une puissance de 1 966 MW en 2020 pour l'ensemble des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable, dont 1 346 MW pour l'énergie éolienne.

Il consiste en une réservation finale de capacités d'accueil de 973 MW pour toute la région (dont 463 MW pour l'éolien).
Ainsi, afin d'assumer cette puissance supplémentaire à venir, le S3REnR définit les orientations en matière d'aménagement, de renforcement et de création d'ouvrages permettant d'offrir des solutions de raccordement. Il s'appuie entre autres sur les «gisements» éoliens, définis dans le SRE, et plus concrètement en tenant compte des projets autorisés et en instruction (consultation de la DREAL, du SER-FEE, des gestionnaires de réseau de distribution).

Ainsi, le volume de 973 MW pris en compte s'avère réparti entre environ 710 MW réservés sur les capacités actuellement disponibles ou dont les travaux sont déjà prévus, et environ 265 MW pour lesquels il est nécessaire de mener des travaux supplémentaires pour créer et réserver cette capacité.

Suite à l'étude des travaux à effectuer en région pour permettre le raccordement des 973 MW supplémentaires estimés d'ici 2020, et à l'évaluation de leur coût, **le montant de la quote-part régionale s'élève à 9,19 k€ par MW installé, pour les producteurs**.

8.2.5.3. Le projet du Bois de St-Aubert et le S3REnR Nord Pas-de-Calais

Le projet du Bois de St-Aubert, d'une puissance totale de 12 MW, contribue à l'atteinte des objectifs fixés par le SRCAE et pris en compte pour l'élaboration du S3REnR du Nord Pas-de-Calais : 1 996 MW installés issus d'installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable, d'ici 2020.

Les postes sources situés à proximité du projet du Bois de St-Aubert, dans un rayon de 12 km, et disposant de capacités réservées aux énergies renouvelables, définies par le SR3EnR, ont déjà été identifiés précédemment dans l'étude d'impact. Il s'agit des postes de Caudry (5,9 km) et Riez (10,5 km).

Cf. «2.3.3.1. Propositions de raccordement au réseau électrique», page 61
Cf. Tableau 7, page 61

Des travaux de renforcement sont programmés dans les prochaines années sur le poste de Caudry, afin d'atteindre la capacité réservée attribuée à chacun de ces postes par le S3REnR. Ces travaux devraient permettre le raccordement du projet éolien du Bois de St-Aubert, probablement sur celui de Caudry.

Enfin, en appliquant le montant de la quote-part régionale de 9,19 k€ / MW, dédiée au financement des aménagements et renforcements identifiés par le S3REnR, la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s devra verser, parallèlement au coût du raccordement lui-même, 110 k€ (9,19 k€ x 12 MW) pour son projet éolien du Bois de St-Aubert.

8.3. Autres documents de planification

8.3.1. Articulation avec les documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

8.3.1.1. Liste de ces documents de planification

Plusieurs plans, schémas et programmes, encadrent l'aménagement, les infrastructures et ouvrages, les constructions, les travaux et les activités, sur les territoires aux échelles nationale, régionale et locale.

Les documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement sont listés dans le tableau suivant, qui précise également si les installations d'éoliennes sont concernées.

Documents de planification	Parc éolien concerné ?
Schémas de mise en valeur de la mer (loi n°83-8 du 07/01/1983)	non
Plans de déplacements urbains (loi n°82-1153 du 30/12/1982)	non
Plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée (art. L361-2*)	non
Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (art. L212-1 et L212-2*)	**possible**
Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (art. L212-3 à L212-6*)	**possible**
Plan national de prévention des déchets (art. L541-11*)	non
Plans nationaux de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets (art. L541-11-1*)	non
Plans régionaux ou interrégionaux de prévention et de gestion des déchets dangereux (art. L541-13*)	non
Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux (art. L541-14*)	non
Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Ile-de-France (art. L541-14*)	non
Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (art. L541-14-1*)	non
Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics d'Ile-de-France (art. L541-14-1*)	non
Schémas départementaux des carrières (art. L515-3*)	non
Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole (art. R211-80)	non
Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales (art. 4 du code forestier)	non
Schémas régionaux d'aménagement des forêts des collectivités (art. 4 du code forestier)	non
Schémas régionaux de gestion sylvicole des forêts privées (art. 4 du code forestier)	non
Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 (art. L414-4*) à l'exception de ceux régis par le code de l'urbanisme	**oui**
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par la loi n°2010-597 du 03/06/2010	non
Plans de gestion des risques d'inondation (art. L566-7*)	non
Plan d'action pour le milieu marin	non
Chartes des parcs nationaux (art. L331-3*)	non

Tableau 188 : Liste des différents documents de planification, opposables ou non aux parcs éoliens

** du code de l'environnement*

8.3.1.2. Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000, non régis par le code de l'urbanisme

Il s'agit, conformément à l'article L122-4 du code de l'environnement :

- 1) des **plans, schémas, programmes et autres documents de planification** adoptés par l'Etat, les collectivités territoriales ou leurs groupements et les établissements publics en dépendant, relatifs à l'agriculture, à la sylviculture, à la pêche, **à l'énergie** ou l'industrie, aux transports, à la gestion des déchets ou à la gestion de l'eau, aux télécommunications, au tourisme ou à l'aménagement du territoire **qui ont pour objet de définir le cadre de mise en oeuvre des travaux et projets d'aménagement entrant dans le champ d'application de l'étude d'impact** (cf. art. L122-1 du code de l'environnement).

- 2) des **plans, schémas, programmes et autres documents de planification** adoptés par l'Etat, les collectivités territoriales ou leurs groupements et les établissements publics en dépendant, autres que ceux mentionnés au 1), **qui ont pour objet de définir le cadre de mise en oeuvre des travaux ou projets d'aménagement s'ils sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement**.

- 3) des **plans, schémas, programmes et autres documents de planification** pour lesquels, **étant donné les incidences qu'ils sont susceptibles d'avoir sur les sites**, une évaluation des incidences est requises en application de l'article L414-4.

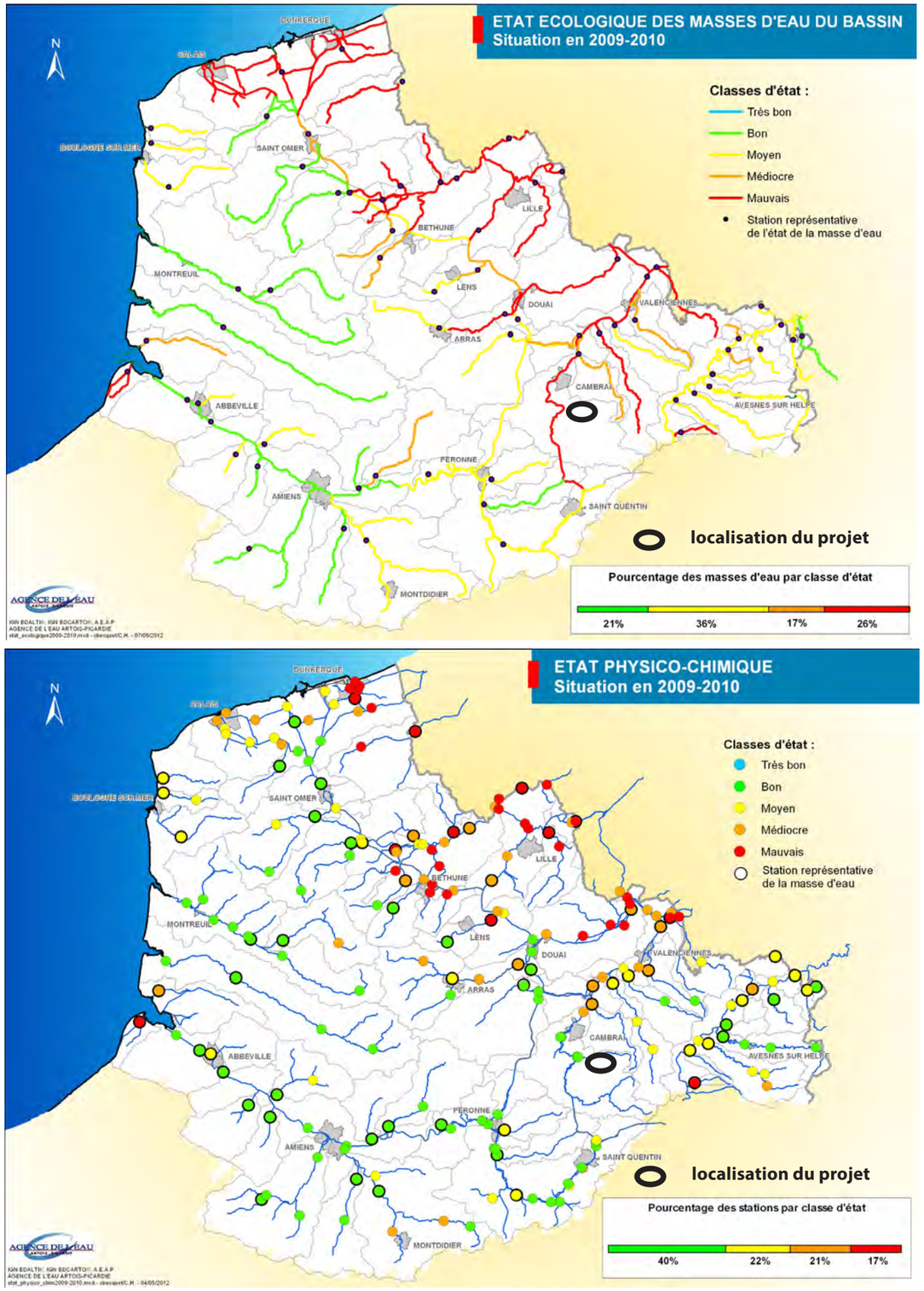
Ces plans, schémas, programmes et autres documents de planification, sont spécifiques à un domaine d'activité, à certains types de projets, d'aménagement ou de travaux.

Ainsi, seuls les différents schémas éoliens aux échelles régionale, départementale et locale, entrant dans ce cadre (1), concernent les installations d'éoliennes. Ils ont été traités précédemment.

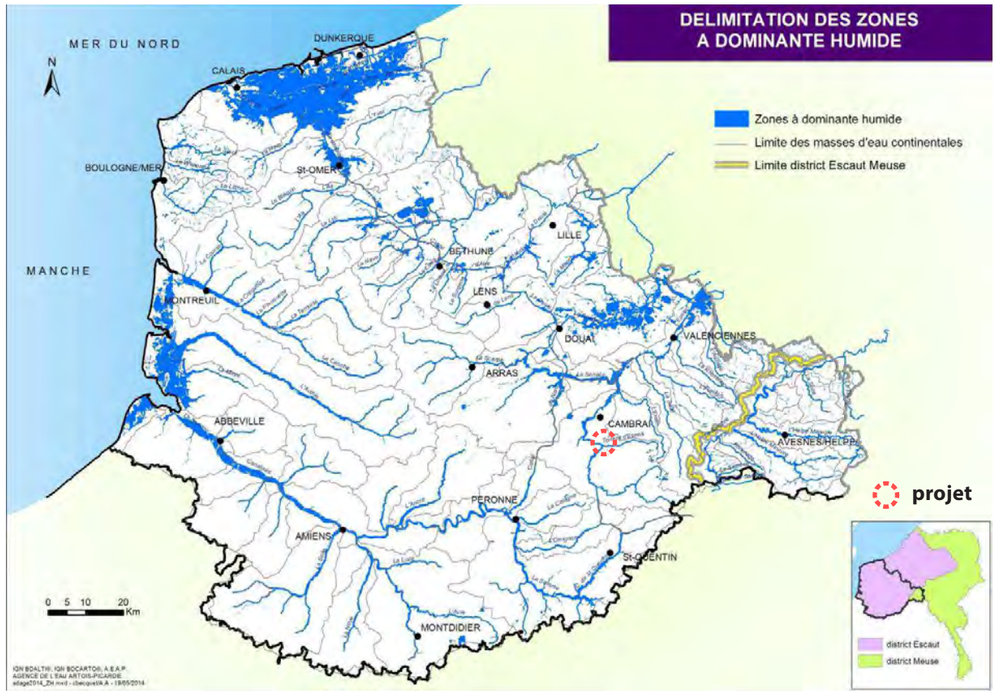
Cf. § 8.2, «Documents de planification spécifiques à l'éolien et aux énergies renouvelables», page 369

A noter : le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une évaluation d'incidence Natura 2000, jointe au dossier d'étude d'impact, dans un document distinct.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000



Carte 175 : Qualité des cours d'eau en 2009-2010
(source : Agence de l'Eau Artois-Picardie)



Carte 176 : Principales zones humides identifiées dans le SDAGE Artois-Picardie
(Source : SDAGE (2016-2021) - Fond de carte © Région Nord – Pas-de-Calais)

8.3.2. SDAGE et SAGE

8.3.2.1. Présentation

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** est le document de planification de la ressource en eau au sein des grands bassins hydrographiques.
A ce titre, il a vocation à encadrer les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau.
Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** décline à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau les grandes orientations définies par le SDAGE.

L'aire d'étude proche est comprise dans le **SDAGE Bassin Artois Picardie et le SAGE «Escaut».**
Le SDAGE Bassin Artois Picardie, révisé pour la période 2016-2021, a été approuvé par arrêté préfectoral du 23/11/2015.

Le SAGE «Escaut» est actuellement en cours d'élaboration. Son état d'avancement est détaillé ci-après :

SAGE	«Escaut»
Emergence	
Dossier préliminaire	juin 2005
Consultation des communes	septembre/octobre 2005
Consultation du comité de bassin	9 décembre 2005 et 24 mars 2006
Instruction	
Arrêté de périmètre	09/06/2006
Dernière modification de l'arrêté de périmètre	-
Elaboration	
Arrêté de création de la Commission Locale de l'Eau (CLE)	11/07/2011
Arrêté de renouvellement de la CLE	-
Dernière modification de l'arrêté de la CLE	06/01/2012
Réunion institutive	26/09/2011
Validation de l'état des lieux	13/04/2017
Validation du diagnostic	-
Validation des tendances et des scénarios	-
Validation du choix de la stratégie	-
Validation du projet SAGE par la CLE	09/04/2018
Consultation des collectivités	-
Avis du comité de bassin	-
Enquête publique	-
Délibération finale de la CLE	-
Mise en oeuvre	
Arrêté d'approbation du SAGE	-

Tableau 189 : Etat d'avancement du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

8.3.2.2. Objectifs

Les objectifs généraux des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) sont :

- atteindre un bon état écologique et chimique pour les eaux de surface (à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines),
- atteindre un bon potentiel écologique et un bon état chimique pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines,
- atteindre un bon état chimique et un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement pour les masses d'eau souterraine,
- prévenir la détérioration de la qualité des eaux,
- maintenir des exigences particulières pour les zones protégées, notamment afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Des possibilités de dérogations sous forme de report de délais ou d'objectifs moins stricts existent et peuvent s'appliquer pour des raisons techniques, financières ou tenant compte des conditions naturelles.

Les objectifs pour la masse d'eau souterraine et les principaux cours d'eau de l'aire d'étude sont présentés dans les tableaux suivants :

Masse d'eau souterraine	Etat quantitatif		Etat chimique	
	Initial	**Objectif SDAGE**	Initial	**Objectif SDAGE**
Craie du Cambrésis	bon	**atteint en 2015**	mauvais	**atteinte en 2027**

Tableau 190 : Objectifs SDAGE 2016-2021 pour la masse d'eau souterraine de l'aire d'étude proche

La dérogation pour l'objectif de bon état chimique des masses d'eau souterraines est due aux conditions naturelles et à une raison économique : temps de transfert dans les eaux souterraines et coûts disproportionnés.

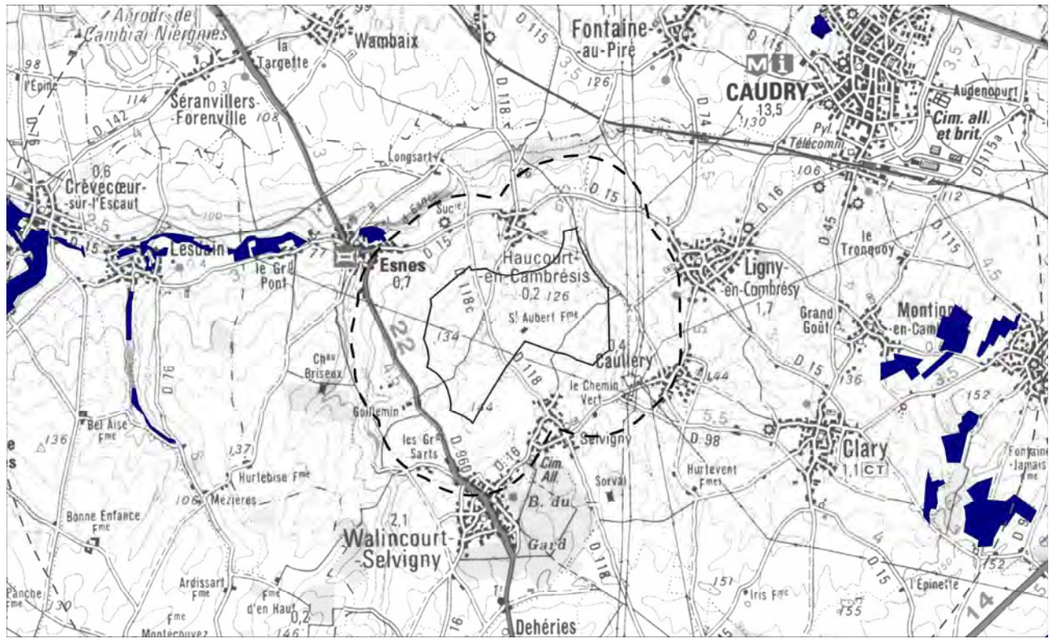
Cours d'eau	Etat écologique		Etat chimique	
	Initial (2015)	**Objectif SDAGE**	Initial (2015)	**Objectif SDAGE**
Canal de l'Escaut	médiocre	**Bon potentiel écologique 2027**	mauvais	**Bon état 2027**
Canal de St-Quentin	médiocre	**Bon potentiel écologique 2027**	mauvais	**Bon état 2027**
la Selle/Escaut	médiocre	**Bon état 2027**	mauvais	**Bon état 2027**
l'Erclin	mauvais	**Bon état 2027 (objectif moins strict)**	mauvais	**Bon état 2027**

Tableau 191 : Objectifs SDAGE 2016- 2021 pour les principaux cours d'eau de l'aire d'étude éloignée

Les motifs de dérogations aux bons états écologiques et chimiques des cours d'eau sont : ***Cf. Carte 175***

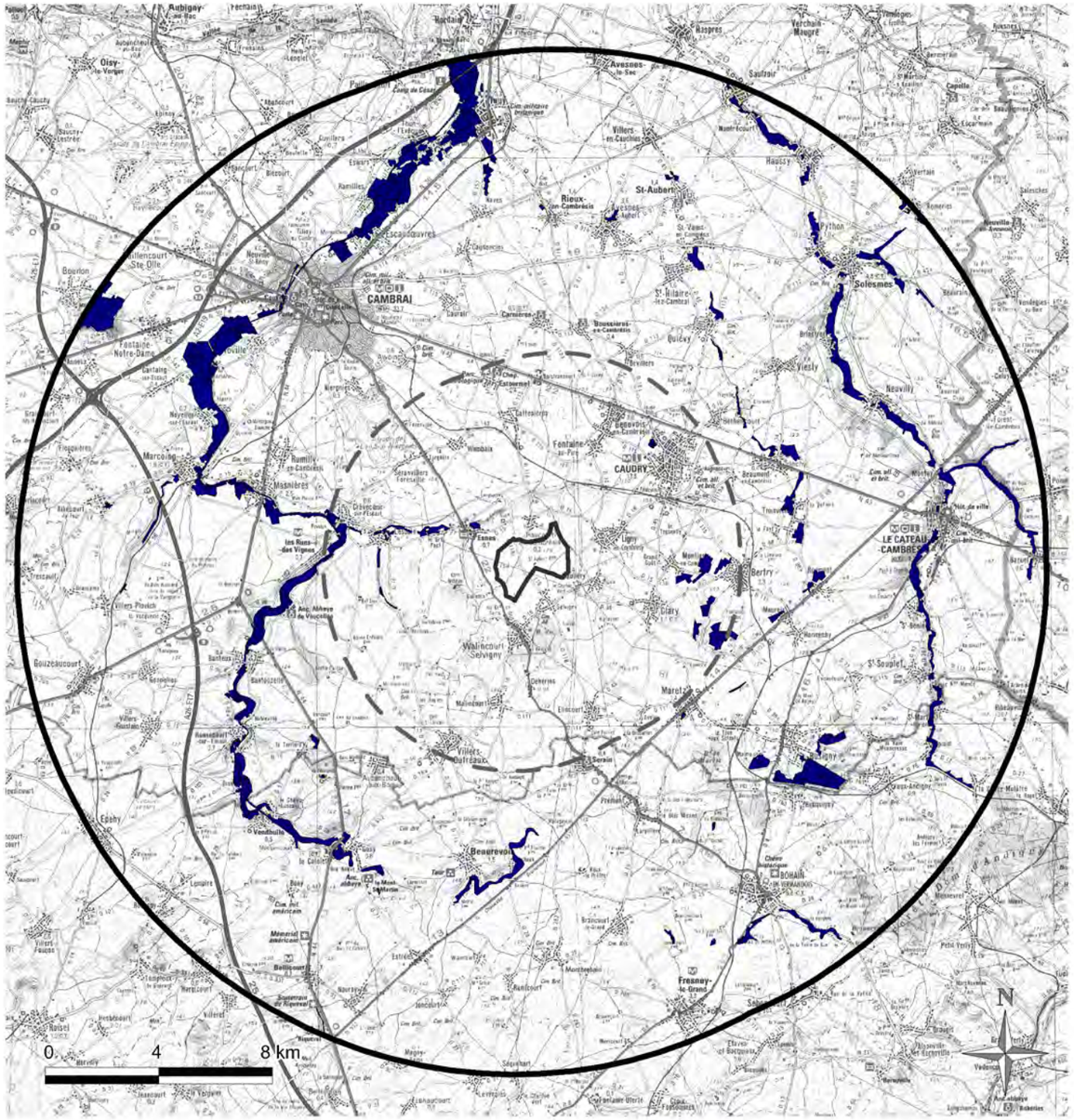
Cours d'eau	Raisons	Précisions
Dérogation à l'objectif de bon état écologique		
Selle/Escaut	Technique Economique	*- Durée importante de réalisation des mesures sur la pollution diffuse domestique et agricole - Coûts disproportionnés - Conditions naturelles - Faisabilité technique*
l'Erclin		
l'Escaut canalisée		
le Canal de St-Quentin		
Dérogation à l'objectif de bon état chimique		
l'Erclin	Technique	*La pollution constatée est issue de nombreuses sources diffuses*
l'Escaut canalisée		
la Selle/Escaut		
le Canal de St-Quentin		

Tableau 192 : Motifs des dérogations à l'objectif de bon état en 2027 pour les principaux cours d'eau



Carte 177 : Principales zones à dominante humide (ZDH) identifiées autour du projet éolien. Zoom sur le périmètre d'étude proche.

Source : Agence de l'eau Artois – Picardie (AEAP)



Zone à dominante humide répertoriées dans le SDAGE Artois Picardie

Mai 2014
Echelle : 1/200 000
Réf : WAL/lc

Copyright IGN scan 100

ECOTERA Développement

Périmètres d'étude

- site d'implantation
- intermédiaire : 6 km
- éloigné : 16,7 km

Zone à dominante humide

- ZDH identifiée dans le SDAGE

Carte 178 : Zones à dominante humide

8.3.2.3. Dispositions pouvant concerner le projet

Les moyens d'atteindre les objectifs du SDAGE se déclinent en grands **enjeux,** en **orientations** et en **dispositions**.

Les cinq grands enjeux définis par le SDAGE Bassin Artois-Picardie sont :

1 - la gestion qualitative des milieux aquatiques
2 - la gestion quantitative des milieux aquatiques
3 - la gestion et la protection des milieux aquatiques
4 - le traitement des pollutions historiques
5- des politiques publiques plus innovantes pour gérer collectivement un bien commun

Les orientations fondamentales et les dispositions du SDAGE Bassin Artois-Picardie sont listées en annexe.

Cf. ANNEXE n° 6 «Extrait du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) - Bassin Artois Picardie»

Ces dispositions ne concernent pas les installations éoliennes, qui ne consomment pas d'eau et ne produisent aucun rejet.

8.3.2.4. Les zones humides identifiées dans le SDAGE

Expertise écologique O2 Environnement

La loi définit depuis 1992 les zones humides comme les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (article L 211-1 du Code de l'environnement).

Sans considération pour l'usage qui s'y exerce ou son l'intérêt écologique, la loi retient donc pour résumer que les zones humides sont évidemment caractérisées par la présence d'eau dans le sol, et celle-ci s'exprime éventuellement par un type particulier de végétation.

Le projet de parc éolien est nettement situé en dehors des zones humides considérées comme d'intérêt majeur pour la région.

Toutefois la Warnelle et son bassin-versant ont été considérés parmi les zones humides les plus intéressantes du SDAGE.

Néanmoins, compte tenu de la nature de l'aménagement projeté (parc éolien), le projet n'est pas en mesure de remettre en cause la nature humide et le fonctionnement de ces zones humides.

Cf. Carte 176

8.3.2.5. Les zones à dominante humide (ZDH) identifiées dans le SDAGE

Expertise écologique O2 Environnement

Le Code de l'environnement (article L. 211-1) précise que la protection des zones humides est d'intérêt général.

Le SDAGE du bassin Artois Picardie 2010-2015 a défini comme enjeu la préservation et la restauration des zones humides. Le 9e programme d'interventions de l'Agence de l'eau Artois-Picardie a défini des inventaires et des cartographies des principales zones à dominante humide (ZDH).

La délimitation des zones à dominante humide (ZDH) du bassin Artois-Picardie par photo-interprétation a plusieurs finalités :

- améliorer la connaissance : constitution d'un premier bilan (état de référence des ZDH du bassin) permettant de suivre l'évolution de ces espaces ;
- être un support de planification et de connaissance pour l'agence et ses partenaires ;
- être un outil de communication interne et externe en termes d'information et de sensibilisation ;
- être un outil d'aide à la décision pour les collectivités ;
- donner un cadre pour l'élaboration d'inventaires plus précis (délimitation prévue par la loi DTR et renseignement du tronc commun national).

Le projet de parc éolien ne se situe pas à proximité d'un réseau dense de zones à dominante humide (ZDH) identifiées à l'échelle du territoire du bassin - versant.

Aucune zone à dominante humide (ZDH) n'est présente dans le site d'implantation, ni dans le périmètre d'étude proche : les plus proche sont situées à Esnes et Lesdains.

Cf. Carte 177

Compte tenu de la nature de l'aménagement projeté (parc éolien), le projet n'est pas en mesure de remettre en cause la nature humide et le fonctionnement de ces ZDH.

Cf. Carte 178

8.3.2.6. Les zones humides remarquables identifiées dans le SAGE

Expertise écologique O2 Environnement

Le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin - versant, aquifère,...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Le SAGE est un document élaboré par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'État,...) réunis au sein de la commission locale de l'eau (CLE). Ces acteurs locaux établissent un projet pour une gestion concertée et collective de l'eau.

Le projet de parc éolien n'est pas susceptible d'interférer avec les zones humides définies dans les SAGE.

8.3.2.7. Les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP)

Expertise écologique O2 Environnement

La loi sur le Développement des territoires ruraux (DTR) crée, en 2005, deux outils de gestion des zones humides :

- les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP), sont des zones humides dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée des bassins - versants ou qui ont une valeur écologique, touristique, paysagère ou cynégétique particulière ;
- les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE).

La vocation première des ZHIEP est l'instauration de programmes d'actions.

Pour le moment, aucune ZHIEP n'a été désignée dans la région Nord – Pas-de-Calais.

8.3.2.8. Les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE)

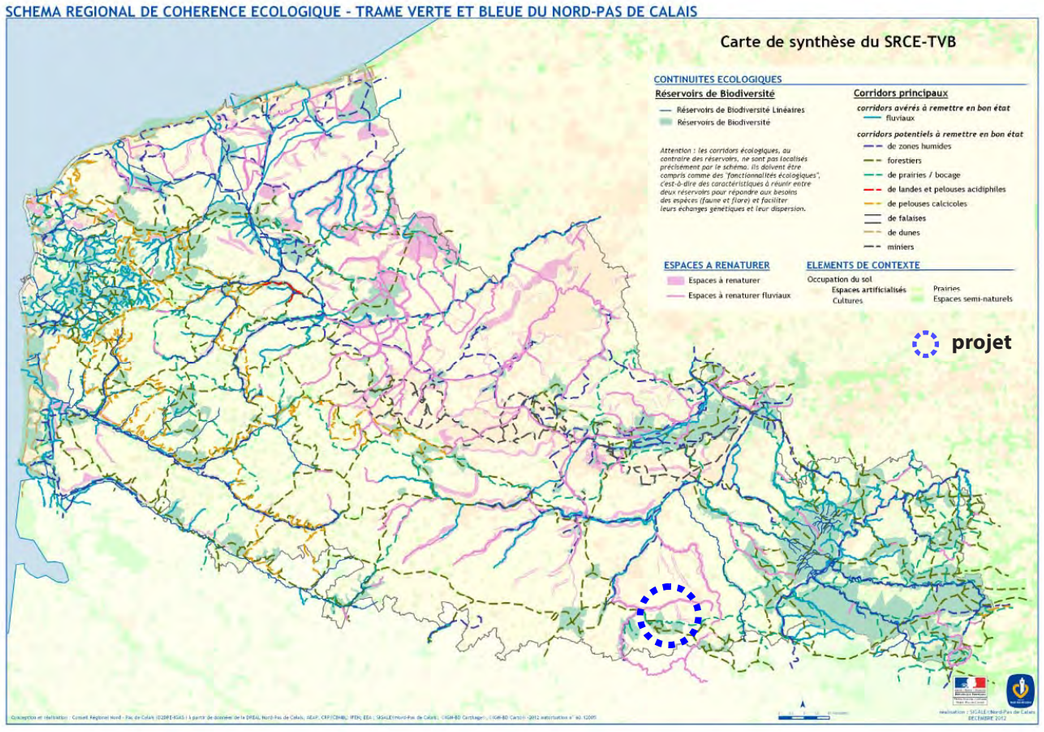
Expertise écologique O2 Environnement

Les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) sont des zones humides délimitées au sein des ZHIEP dont la préservation et la restauration contribuent à la réalisation des objectifs de qualité du SDAGE ou du SAGE. Elles ont une valeur fonctionnelle pour la ressource en eau.

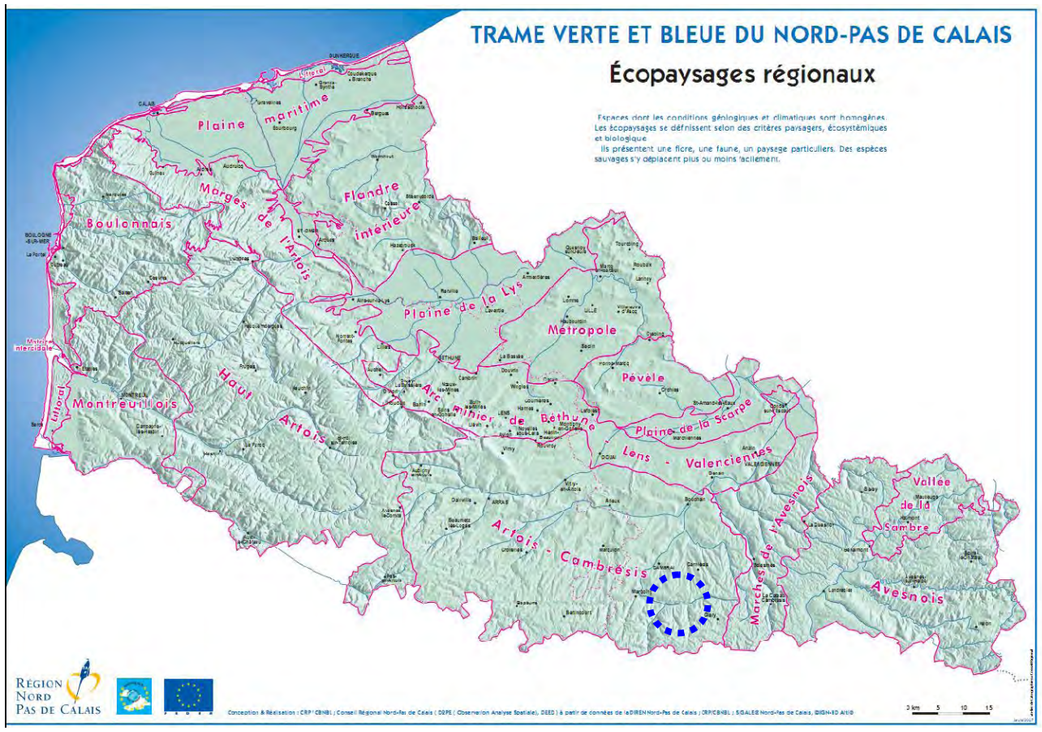
Pour le moment, aucune ZSGE n'a été désignée dans la région Nord – Pas-de-Calais.

8.3.2.9. Compatibilité avec le SDAGE Bassin Artois Picardie et le SAGE «Escaut»

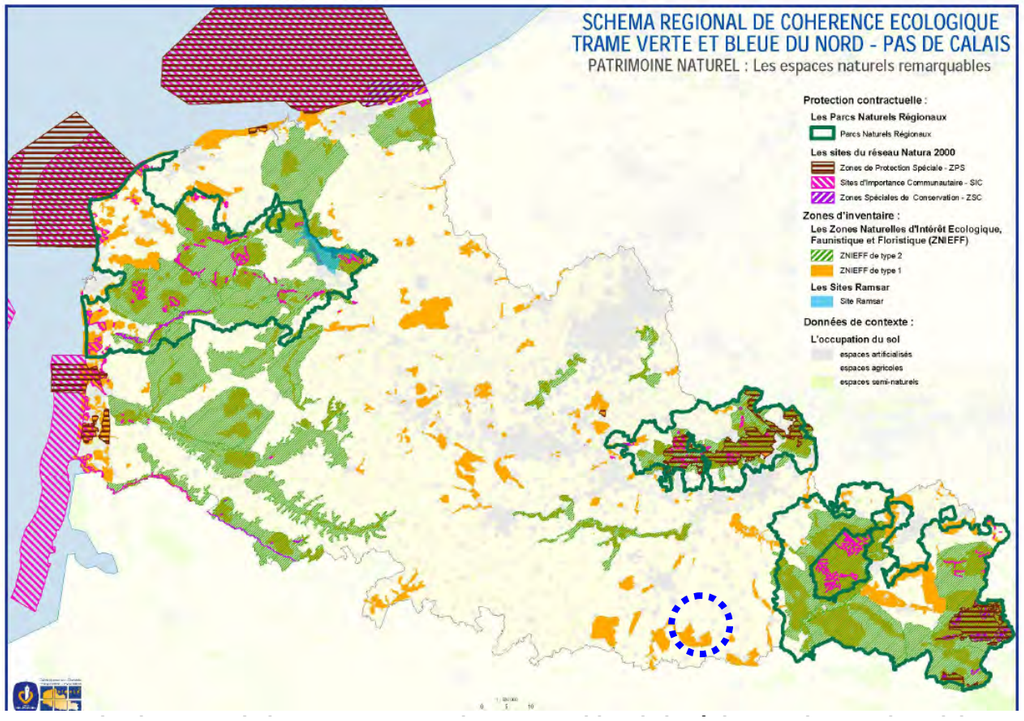
Le projet éolien du Bois de St-Aubert est compatible avec le SDAGE Bassin Artois Picardie et le SAGE «Escaut».



Carte 179 : Localisation de la zone de projet dans le réseau écologique régional
(Source : SRCE-TVB, version d'avril 2014 / région Nord – Pas-de-Calais)



Carte 181 : Localisation de la zone de projet dans les écopaysages régionaux
(Source : SRCE / région Nord – Pas-de-Calais)



Carte 180 : Patrimoine naturel : les espaces naturels remarquables de la région Nord – Pas-de-Calais
(Source : SRCE-TVB, version d'avril 2014 / région Nord – Pas-de-Calais)

8.3.3. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique

8.3.3.1. Présentation

Conformément à l'article L371-3 du code de l'environnement, le schéma régional de cohérence écologique est fondé en particulier sur les connaissances scientifiques disponibles, l'inventaire national du patrimoine naturel et les inventaires locaux et régionaux, des avis d'experts et du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

Il comprend notamment, outre un **résumé non technique** :

- Une **présentation et une analyse des enjeux régionaux** relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques
- Un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques, ainsi que les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux ou zones humides (**trame verte et bleue**)
- Une **cartographie** comportant la trame verte et la trame bleue
- Les **mesures contractuelles** permettant, de façon privilégiée, **d'assurer la préservation** et, en tant que de besoin, **la remise en bon état** de la fonctionnalité des continuités écologiques
- Les **mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques** pour les communes concernées par le projet de schéma.

Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme **prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme**.

Les documents de planification et les projets de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique et précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de ces documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner. Les projets d'infrastructures linéaires de transport de l'Etat prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique.

8.3.3.2. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord Pas-de-Calais

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Trames Verte et Bleue (SRCE-TVB) du Nord Pas-de-Calais, dont l'élaboration a débuté en juillet 2011, a été approuvé par le Conseil Régional le 4 Juillet 2014 puis arrêté par le préfet de région le 16 Juillet 2014.

Il a fait l'objet d'une consultation officielle du 26 mars au 26 juin 2013.
Ont été consultés :

- les conseils généraux, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes et parc naturels régionaux
- le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN)
- les autorités étrangères compétentes
- et l'autorité environnementale
- ainsi que, selon la volonté du Préfet de Région et du Président du conseil régional : les pays, SCOT et l'agence des aires marines protégées. Toutes les communes de la région ont aussi été informées et invitées, si elles le souhaitaient, à adresser une contribution.

Puis l'enquête publique s'est déroulée du 18 novembre 2013 au 2 janvier 2014. La commission d'enquête a rendu son avis le 21 mars 2014.

Suite aux consultations des collectivités et du CSRPN et à l'enquête publique, le projet SRCE-TVB a été modifié.
Une nouvelle version datant de Juillet 2014 est téléchargeable sur le site internet dédié.

8.3.3.3. Prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Expertise écologique O2 Environnement

8.3.3.3.1. Les enjeux identifiés dans le SRCE

Les enjeux vis-à-vis du réseau écologique régional

Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) du Nord – Pas-de-Calais a été validé par le préfet de région en juillet 2014.

Les enjeux qui y sont présentés sont intégrés dans la présente expertise écologique.

La version utilisée pour cette étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE) est la version d'avril 2014 ayant intégré les résultats de l'enquête publique.

Le projet de parc éolien n'est clairement pas situé dans les zones écologiques fonctionnelles majeures déterminées par le SRCE.

Cf. Carte 179

Toutefois le bois du Gard, le bois d'Esnes et les bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny sont identifiés comme des cœurs de biodiversité intéressants dans le réseau écologique régional et ont été intégrés à ce titre au réseau des ZNIEFF.

Cf. Carte 180

Les enjeux vis-à-vis du réseau écologique local au sein de l'écopaysage

Le projet éolien du Bois de St-Aubert est localisé au sein l'écopaysage de l'Artois-Cambrésis.

Cf. Carte 181

Les enjeux identifiés dans le SRCE à l'échelle de l'Artois-Cambrésis sont précisés dans le suivant.

Leur degré de prise en compte dans le projet éolien est précisé dans la colonne de droite.

Enjeux du SRCE à l'échelle de l'écopaysage de l'Artois - Cambrésis	Prise en compte par le projet
1 - Flore	
- Coquelicot hispide (*Papaver hybridum*) - Actée en épi (*Actaea spicata*) - Mélampyre des champs (*Melampyrum arvense*) - Sauge des prés (*Salvia pratensis*)	Projet non concerné
2 - Habitats naturels	
- Végétations neutrocalcicoles encore présentes et typiques mais beaucoup plus localisées que dans le Haut-Artois et bien souvent relictuelles avec notamment : des végétations messicoles du *Caucalidion lappulae* et notamment le *Papavero hybridi - Fumarietum densiflorae* des végétations forestières de transition (caractère atlantique atténué) relevant de l'*Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae tilietosum cordatae*	- Projet non concerné
- Marais tourbeux avec végétations hygrophiles mésotrophiles relictuelles, en particulier les roselières turficoles du *Thelypteridо palustris - Phragmitetum australis et du Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi*, certains herbiers à utriculaires de l'*Hydrocharition morsus-ranae* ainsi que les fourrés de l'*Alno glutinosae - Salicetum cinereae* (vallée de la Sensée notamment).	- Projet non concerné

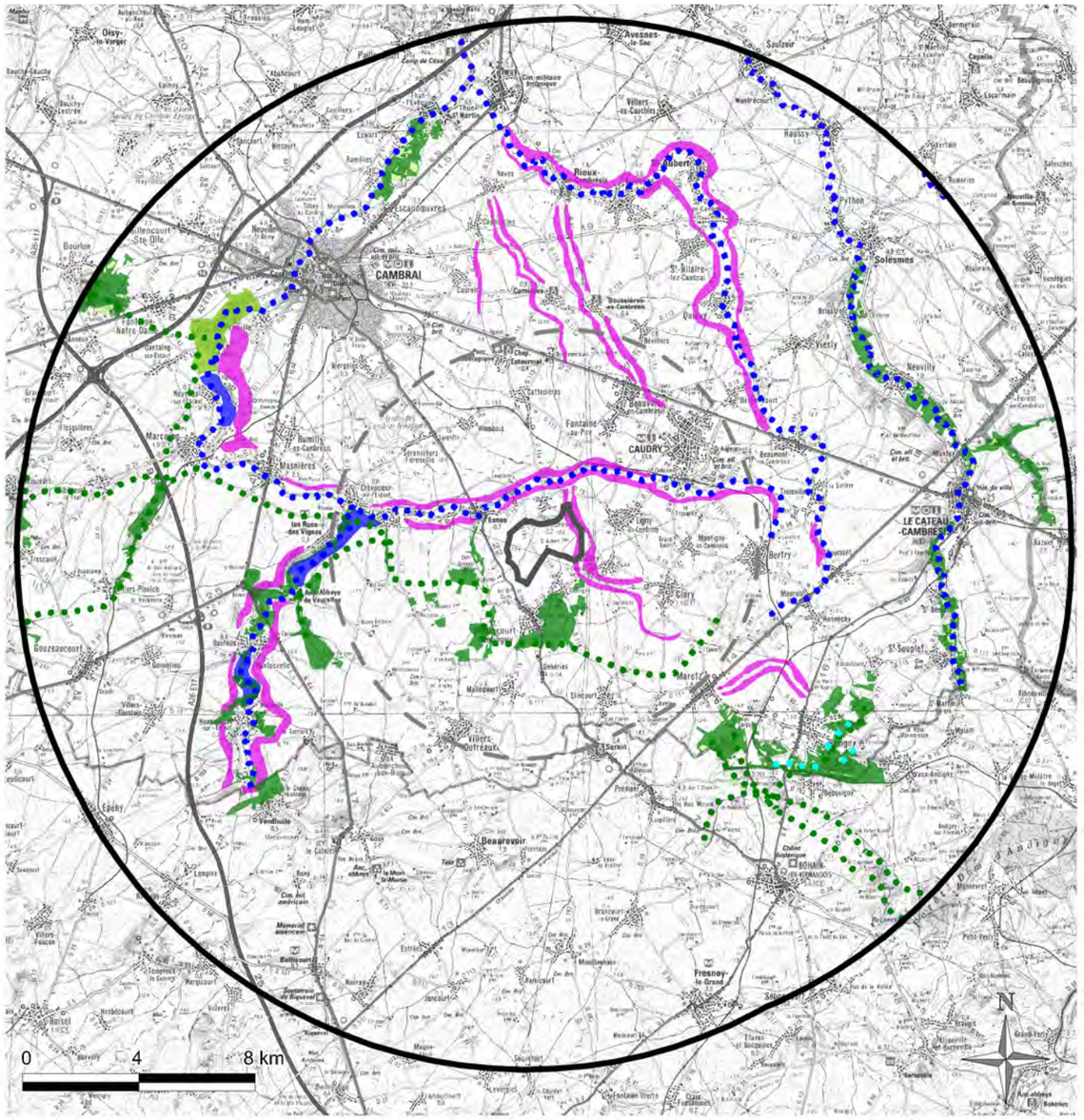
Enjeux du SRCE à l'échelle de l'écopaysage de l'Artois - Cambrésis	Prise en compte par le projet
3 – Faune	
Oiseaux nicheurs : - Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) - Busard cendré (*Circus pygargus*) - Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) - Bruant proyer (*Miliaria calandra*) - Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	- Enjeu intégré dans le projet (voir chapitre spécifique)
- Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*) - Blongios nain *(Ixobrychus minutus*)	- Projet non concerné - Projet non concerné
Amphibiens : - Rainette arboricole (*Hyla arborea*)	- Projet non concerné
Poissons : - Truite commune (*Salmo trutta fario*) - Chabot (*Cottus gobio*) - Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)	- Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné
Invertébrés : - Conocéphale des marais (*Conocephalus dorsalis*) - Libellule fauve (*Libellula fulva*) - Planorbe naine (*Anisus vorticulus*)	- Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné
4 – Dynamiques d'évolution	
- Pression urbaine : étalement urbain autour d'Arras et vers le bassin minier : urbanisation résidentielle, zones industrielles…	- Projet sans effet
- Disparition de la trame végétale dans les espaces agricoles (banalisation des paysages agricoles)	- Projet sans effet
- Renforcement des infrastructures	- Projet sans effet
- Maintenir la planification du développement des parcs éoliens	- Projet respectant les orientations et prescriptions d'aménagement (SRCAE / SRE)
5 – Fonctionnement écologique	
- Corridors : vallée de la Scarpe et dépendances amont, vallées de la Sensée et de l'Escaut	- Projet sans effet
- Espaces naturels les plus remarquables : localisés au nord-ouest sur le flanc du talus d'Artois et très localement le long des grandes rivières	- Projet sans effet
- Perméabilité très faible, exceptée au niveau de certaines continuités écologiques majeures comme les vallées et la succession de coteaux et versants abrupts du talus d'Artois	- Projet sans effet

Tableau 193 : Enjeux du Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Ecopaysage de l'Artois-Cambrésis

Une fois les continuités écologiques identifiées, l'objectif du SRCE-TVB est de définir les objectifs permettant d'une part de les préserver, d'autre part de garantir leur bon état écologique, en ayant, le cas échéant, au préalable restauré ce bon état écologique.

Dans la région, le bon état écologique n'est à ce jour atteint pour aucune des continuités écologiques identifiées. L'enjeu majeur de ce SRCE-TVB, outre de préserver les continuités, est clairement de les remettre en bon état.

La portée juridique du SRCE-TVB impose aux collectivités, leurs groupements et à l'État, la prise en compte du SRCE-TVB dans leurs décisions relatives aux documents de planification, projets ou infrastructures linéaires susceptibles d'affecter les continuités écologiques, et ainsi, de préciser les mesures permettant d'«éviter, réduire, compenser», les atteintes aux continuités écologiques.



Carte 182 : Localisation du projet éolien vis-à-vis de la Trame verte et bleue locale
(Source : DREAL & Conseil régional Nord – Pas-de-Calais)

Objectifs du SRCE à l'échelle de l'écopaysage de l'Artois-Cambrésis	Prise en compte par le projet
Niveau de priorité 1	
- Restaurer des connexions écologiques entre les espaces naturels de l'est de la région (Avesnois) et ceux de l'ouest (Boulonnais, littoral…) - conforter les noyaux et corridors forestiers en étendant leur superficie et créer de nouveaux espaces relais boisés - préserver les espaces de prairies et de bocage relictuels le long des corridors de cette sous-trame et restaurer de nouveaux espaces de bocage et de prairies - Réduire l'effet fragmentant de la double barrière créée par l'A1 et la LGV - Restaurer la fonctionnalité des corridors fluviaux des principales rivières - Réduire les phénomènes de sédentarisation des habitations légères de loisirs en fond de vallée, et des effets connexes de cette sédentarisation (anthropisation des milieux, pollutions, extension des plans d'eau de chasse et de loisirs avec installation de caravanes et de bungalows) - Préserver et restaurer les zones humides, notamment en conservant les prairies et en renforçant le réseau de mares le long des corridors de zones humides dans les vallées de la Scarpe, de la Sensée et de l'Escaut - Développer des mesures incitatives pour assurer une meilleure protection des busards dans les plaines céréalières - Éviter ou compenser l'effet fragmentant du canal Seine Nord. - Étendre et renforcer la protection des réservoirs de biodiversité	- Projet non concerné
Niveau de priorité 2	
- Restaurer des continuités écologiques boisées avec la Picardie au Sud - Restaurer à moyen et long terme la qualité et la diversité écologique de certains boisements par une sylviculture réorientée vers des feuillus indigènes ou, ad minima, à court et moyen terme, vers des boisements mixtes feuillus indigènes/peupliers - Renforcer le maillage bocager sur la bordure du Haut-Artois et dans le sud-est du Cambrésis - Réduire l'effet fragmentant des autres voies de communication importantes coupant les corridors écologiques, notamment l'autoroute A26 - Améliorer la franchissabilité des canaux par les espèces à déplacement terrestre - Renforcer le maillage écologique du territoire en s'appuyant sur le réseau de creuses et les autres éléments géomorphologiques typiques de cet écopaysage (rideaux et talus boisés ou non, vallées sèches notamment)	- Projet non concerné
Niveau de priorité 3	
- Réduire l'effet fragmentant de la route reliant Valenciennes à Maubeuge - Restaurer des paysages de pelouse et de prairies calcicoles, notamment à l'ouest ou au niveau de sites historiques du Cambrésis (ravin d'Esnes par exemple) - Coupler éventuellement la création d'espaces de loisirs et de nature avec la restauration des liens écologiques - Éviter la jonction urbaine Arras / Bassin minier	- Projet non concerné

Tableau 194 : Objectifs du Schéma Régional de Cohérence Ecologique - Ecopaysage de l'Artois-Cambrésis

Le projet de parc éolien n'est pas susceptible d'interférer avec les enjeux et objectifs principaux identifiés dans le SRCE à l'échelle de l'écopaysage.

Toutefois, les enjeux concernant la prise en compte des populations nicheuses d'Oiseaux ont été intégrés dans la conception de ce projet éolien.

Les enjeux vis-à-vis des réservoirs de biodiversité

Le site d'implantation du projet de parc éolien n'est pas situé sur des réservoirs de biodiversité.

Cf. Carte 182

Le bois du Gard, le bois d'Esnes et les bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny intégrés dans le réseau des ZNIEFF, constituent un cœur de nature identifié dans le périmètre proche.

Le périmètre d'étude intermédiaire compte plusieurs autres cœurs de nature intégrés eux aussi dans le réseau des ZNIEFF : le bois de Gattigny à Bertry, les boisements au nord-est d'Élincourt (bois de Pinon et bois de Tupigny), le bois de Mortho à Villers-Outréaux.

Le projet éolien n'est pas en mesure d'interférer avec les enjeux et objectifs principaux identifiés dans le SRCE à l'échelle de l'écopaysage en entier, ni à l'échelle locale avec ces sites.

Toutefois, les enjeux concernant la prise en compte de ces cœurs de nature ont été intégrés dans la conception du projet éolien.

Les enjeux vis-à-vis des micro-réservoirs de biodiversité

Le site d'implantation du projet de parc éolien n'est pas situé sur des micro réservoirs (de moins d'un hectare) de biodiversité (voir carte précédente) identifiés dans le SRCE.

En effet, aucun site de cette nature n'est listé sur le site d'implantation et le périmètre d'étude proche du projet éolien.

Les communes d'Esnes et Haucourt-en-Cambrésis n'en comptent pas.

Toutefois, deux sites sont documentés sur la commune de Walincourt-Selvigny :

- coordonnées *X-L93* 724376, *Y-L93* 6997178,5 pour une contenance de 6 009 m² de boisement.
- coordonnées *X-L93* 724406, *Y-L93* 6996676,5 pour une contenance de 8 366 m² de boisement.

Le projet éolien n'interfère pas avec ces cœurs de nature intégrés dans la ZNIEFF du bois du Gard, du bois d'Esnes et des bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny.

Les enjeux vis-à-vis des corridors biologiques

Le site d'implantation du projet de parc éolien n'est pas situé sur des corridors biologiques.

Cf. Carte 182

Au nord du projet éolien, la vallée de la Warnelle et ses coteaux ont été identifiés comme un corridor biologique au sein de la Trame verte et bleue régionale, en tant que cours d'eau. Le projet éolien n'interfère pas avec ce corridor biologique aquatique.

Au sud, un corridor biologique de forêt a été tracé d'ouest en est, pour relier théoriquement les boisements des Rues-des-Vignes au bois de Gattigny à Bertry en passant par les boisements périphériques à Walincourt-Selvigny.

Le projet de parc éolien est localisé dans une plaine ouverte cultivée au nord de ce corridor théorique et n'est pas en mesure d'interférer avec celui-ci.

Il est important de préciser que les corridors écologiques, à la différence des réservoirs de biodiversité, ne sont pas localisés précisément par le SRCE.

Ils doivent donc être compris comme des fonctionnalités écologiques, c'est-à-dire des caractéristiques à réunir entre deux réservoirs pour répondre aux besoins des espèces, de faune et de flore, et pour faciliter leur dispersion et les échanges génétiques.

Les enjeux vis-à-vis des zones à renaturer

La vallée de la Warnelle et le ruisseau d'Iris ont été considérés comme des zones à renaturer dans le réseau de la Trame verte et bleue du SRCE.

Ces secteurs dits « à renaturer » sont spécifiques à la région Nord - Pas-de-Calais : ils n'ont pour le moment par de portée juridique. Ces zones à renaturer constituent simplement des souhaits émis par les collectivités pour renaturer des portions de leur territoire.

Du fait de sa nature et de son positionnement sur les zones cultivées ouvertes, le projet éolien du Bois de St-Aubert n'est pas susceptible d'interférer avec ces deux secteurs.

8.3.4. Autres politiques et stratégies régionales d'aménagement

Expertise écologique O2 Environnement

8.3.4.1. La responsabilité patrimoniale du Nord Pas-de-Calais

Le patrimoine naturel du Nord – Pas-de-Calais est considéré comme assez remarquable, même s'il n'est pas au niveau d'autres régions (PACA, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées,…) pour la diversité biologique pure.

Cette biodiversité a donc été integrée comme un enjeu essentiel dans les données de base du projet éolien.

		Espèces présentes		Espèces menacées		Espèces protégées	
		France *	Région	France *	Région	France *	Région
Fonge							
Champignons		14183	6000**	608			
Lichens			350**				
Flore							
Plantes vasculaires indigènes		4900	1156	486	393	427	183
Plantes vasculaires (total)		6020					
Faune							
Vertébrés	Mammifères terrestres	135	41	24		70	5
	Chiroptères	334	22			34	22
	Mammifères marins						
	Oiseaux nicheurs	277	170	51		269	135
	Reptiles	38	8	6		36	7
	Amphibiens	38	15	11		34	11
	Poissons dulcicoles	65		21		20	
	Poissons marins						
Invertébrés	Insectes	34 600 **		95		106	
	Coccinelles		42				
	Odonates		53				2
	Rhopalocères		76				1
	Orthoptères		42				0
	Araignées		449				
	Crustacés	2500 **		3			
	Mollusques	1400 **	182	12		360	2

Tableau 195 : Tableau de bord de la biodiversité dans le Nord Pas-de-Calais, Richesse faunistique et floristique de la région

Données adaptées d'après diverses sources : Observatoire régional de la biodiversité (ORB) Nord – Pas-de-Calais, Conservatoire botanique national de Bailleul, MNHN, LPO, UICN, SEOF, DREAL

* Métropole
** Estimations

8.3.4.2. Le Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT)

Le Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADT) a défini 20 enjeux majeurs à l'échelle régionale à une échéance de 20 années.

Enjeux du SRADT concernant la biodiversité	Prise en compte par le projet (pour la biodiversité)
V. Reconquérir l'environnement et améliorer le cadre de vie	
1. Mettre en place une trame verte et bleue	- Enjeu intégré dans le projet
2. Faciliter la production de fonctions économiques et sociales de la nature	- Enjeu intégré dans le projet

Tableau 196 : Enjeux du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire

Le projet de parc éolien, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec cette stratégie régionale.

Toutefois, le porteur de projet a pris en compte la diversité biologique au travers des expertises écologiques qu'il a menées et mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.3.4.3. Les Directives régionales d'aménagement (DRA)

Dans le cadre du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT), le Conseil régional Nord – Pas de Calais a souhaité explorer le droit que lui confère l'article 5 de la Loi d'orientation sur l'aménagement et le développement durable du territoire (LOADDT).

« Le Schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (…) peut recommander la mise en place d'instruments d'aménagement et de planification ».

Cette expérimentation prend la forme de Directives régionales d'aménagement (DRA). Ces DRA n'ont pas de portée réglementaire, leur prise en compte par les collectivités locales n'est donc pas obligatoire. Pour autant, elles constituent un cadre de référence commun et partenarial.

Toutefois, à l'instar du SRADT, les DRA sont des dispositifs permanents et évolutifs. Elles pourront, dans un cadre réglementaire inchangé, être perfectionnées et précisées au fur et à mesure des travaux partenariaux qui seront engagés. Mais, elles pourront éventuellement monter en puissance avec les avancées du droit de l'urbanisme ou toute nouvelle répartition des compétences entre les collectivités.

L'idée d'élaborer des DRA est venue du Nord – Pas-de-Calais. S'appuyant sur ce concept, d'autres Régions, comme la Picardie, élaborent à leur tour des outils de ce type.

À ce jour, deux Directives régionales d'aménagement ont été élaborées, d'une part pour la mise en oeuvre de la Trame verte et bleue, et d'autre part pour la maîtrise de la périurbanisation.

8.3.4.3.1. Le Schéma régional d'orientation (DRA) de la Trame verte et bleue et ses déclinaisons territoriales

Ce schéma régional d'orientation identifie plusieurs catégories d'espaces selon leurs fonctions écologiques majeures :

- **Les coeurs de nature** : ce sont les éléments de l'ossature de la trame verte et bleue. Ils concentrent la biodiversité régionale,
- **Les corridors biologiques** : ils ont pour fonction de relier les coeurs de nature, afin de permettre les flux indispensables de déplacement des espèces,
- **Les espaces à renaturer** : ce sont des secteurs sur lesquels des actions de restauration de la biodiversité sont nécessaires.

Afin de donner une portée concrète à la Trame verte et bleue, des objectifs opérationnels ont été définis, qui sont résumés comme suit :

- **Connaître et observer** les milieux naturels, leur dynamique, les menaces qui pèsent sur eux ;
- **Préserver, restaurer et gérer les coeurs de nature**, véritables réservoirs biologiques à préserver absolument, en s'appuyant en tout premier lieu sur les « Réserves Naturelles Régionales », qui relèvent de la compétence de la Région depuis 2007 ;

- **Créer et renforcer des liaisons écologiques**. Il s'agit de relier entre eux les coeurs de nature pour permettre la circulation des espèces, favoriser le brassage génétique, et constituer ainsi un maillage écologique du territoire régional ;
- **Reconquérir et préserver les ressources naturelles**, ce qui recouvre la gestion économe et qualitative de la ressource « sol », mais aussi la prévention et la gestion des risques naturels, comme le risque inondation, ainsi que la préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau, la gestion écologique ou différenciée des espaces…
- **Changer les comportements**, individuels et collectifs.

Il faut noter que le SRCE et le Schéma régional d'orientation Trame verte et bleue possèdent chacun des dimensions qui leur sont propres :

- Le SRCE produira des effets juridiquement opposables à la différence du SRADT et de ses annexes (DRA).
- Le schéma régional d'orientation trame verte et bleue incarne une ambition régionale, antérieure à la loi Grenelle 2, plus large dans son approche du sujet, que le SRCE et introduisant des notions spécifiques : coeur de nature, coeur de nature à confirmer, espaces naturels relais, espaces à renaturer, etc.).

Ambitions régionales du Schéma régional d'orientation TVB

Le Schéma régional d'orientation Trame verte et bleue a identifié plusieurs ambitions régionales pour reconquérir le fonctionnement écologique des écopaysages régionaux. Ces ambitions sont reprises dans le tableau suivant.

Objectifs globaux du Schéma régional d'orientation Trame verte et bleue	Interactions avec le projet
Ambition 1 Protéger les milieux naturels et maintenir leurs qualités écologiques et biologiques.	Le projet éolien a intégré cette ambition clairement dans sa conception
Ambition 2 Restaurer des surfaces perdues de milieux naturels.	Projet non directement concerné. Le démantèlement du parc in fine est prévu par le porteur de projet
Ambition 3 Renforcer ou restaurer des éléments de connexion entre les sites naturels.	La Trame verte et bleue régionale et locale a été intégrée au projet. Celui-ci n'interfère pas directement avec les connexions biologiques
Ambition 4 Anticiper et participer à la lutte contre le changement climatique.	Le projet éolien, en tant qu'unité de production d'énergie renouvelable, n'émettant pas de gaz à effet de serre, contribue à son échelle aux objectifs du Plan climat national et aux objectifs globaux et locaux de lutte contre l'effet de serre.
Ambition 5 Définir des plans de conservation spécifiques.	Projet concerné partiellement (**voir chapitre PRA**)
Ambition 6 Définir des orientations par écopaysage.	*Cf. Tableau 198 et Tableau 199*
Ambition 7 Améliorer et augmenter l'offre d'aménités et de loisirs en cohérence avec les objectifs de conservation de la biodiversité.	Projet non concerné

Tableau 197 : Objectifs globaux du Schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer de manière significative avec ces objectifs stratégiques régionaux.

Objectifs régionaux du Schéma régional d'orientation TVB

Le Schéma régional d'orientation Trame verte et bleue a défini plusieurs objectifs à l'échelle régionale, repris dans le tableau suivant.

Objectifs globaux pour les écopaysages régionaux	Interactions avec le projet
Matrice	
Renforcer l'identité éco-paysagère des matrices notamment en adaptant le choix des plantations	Objectif intégré dans les préconisations écopaysagères d'aménagement
Développer de nouveaux espaces de nature supports de biodiversité et d'activités socio-éducatives	Projet non concerné
Inscrire les éléments de patrimoine naturel (haies, alignements d'arbres, cours d'eau...) assurant la continuité de la trame verte et bleue à l'intérieur des documents d'urbanisme en vue de leur protection	Projet non concerné
Reconquérir la qualité des sols par la bioremédiation	Projet non concerné
Reconquérir la qualité des eaux par les techniques d'épuration biologique (lagunage…)	Projet non concerné
Développer des espaces semi-naturels (zones d'expansion de crues, lagunage,…) y compris le long des infrastructures linéaires (espaces enherbés ou boisés) permettant de compenser l'impact de l'occupation du territoire	Objectif intégré (création de bandes enherbées le long des accès et des plateformes)
Adapter les pratiques (agricoles, industrielles, urbaines,…) et la gestion des espaces à la nécessité de protection de la ressource (eau, sols, biodiversité) : lutte contre la pollution par les produits phytosanitaires, les pollutions domestiques et industrielles, développer les cultures couvre-sol…	Objectif intégré (fauche mécanique des bandes enherbées le long des accès et des plateformes – absence de produits phytosanitaires)
Sensibiliser les particuliers, collectivités, SNCF, DDE… aux pratiques respectueuses de l'environnement	Projet non concerné
Développer une répartition plus équitable et diversifiée de l'offre d'aménités (un espace de nature à 15 minutes de marche de chaque habitant)	Projet non concerné
Soutenir les S.A.G.E. et contrats de rivières en cours et en projet	Projet non concerné
Éviter la traversée de zones sensibles pour la faune	Objectif intégré
Restaurer les grands cycles biologiques régionaux (cycle de l'eau, du carbone…)	Projet non concerné
Promouvoir la gestion écologique des délaissés et abords routiers ainsi que des espaces publics	Projet non concerné
Promouvoir la préservation des espaces tampons que constituent les périmètres de protection éloigné et rapproché par contractualisation	Projet non concerné
Assurer la protection des zones humides majeures vis-à-vis de la demande croissante en eau potable	Objectif intégré
Coeur de nature (taches)	
Protéger et étendre les milieux naturels existants	Projet non concerné
Développer des espaces tampons périphériques	Projet non concerné
Adapter la fréquentation des coeurs de nature principaux à un niveau compatible avec les enjeux biologiques en offrant notamment des espaces de substitution	Projet non concerné
Mettre en place une politique de police des sites basée sur la sensibilisation et la coercition	Projet non concerné
Corridors écologiques	
Protéger les éléments de corridor existants et garantir leur fonctionnalité	La Trame verte et bleue régionale et locale a été intégrée au projet. Celui-ci n'interfère pas directement avec les connexions biologiques.
Restaurer la continuité et la fonctionnalité écologique des cours d'eau	Projet non concerné

Objectifs globaux pour les écopaysages régionaux	Interactions avec le projet
Rétablir les continuités écologiques par l'aménagement de passages à faune au niveau des infrastructures linéaires	Projet non concerné
Préserver et développer les zones de contact entre les différents écosystèmes (écotones) : littoral/intérieur, lits mineurs/lits majeurs, talweg/versant, forêts/zones humides, pelouses calcicoles/forêts…	Objectif intégré : évitement les lisières

Tableau 198 : Objectifs du schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue pour les écopaysages régionaux

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer de manière significative avec ces objectifs stratégiques régionaux.

Objectifs locaux du Schéma régional d'orientation TVB

Le Schéma régional d'orientation Trame verte et bleue a défini plusieurs objectifs à l'échelle locale, pour les écopaysages de l'Artois-Cambrésis, qui sont repris dans le tableau suivant.

Objectifs globaux pour les écopaysages régionaux	Interactions avec le projet
Objectifs généraux	
Améliorer la qualité écologique du paysage (perméabilité de la matrice) en renforçant le maillage bocager, en priorité le long des vallées	Objectif intégré : zones bocagères évitées
Renforcer les îlots forestiers, notamment au sud et vers Mormal	Objectif intégré : zones boisées évitée
Renforcer la qualité de l'environnement urbain, notamment autour des agglomérations en créant des espaces relais boisés ou bocagers et éviter le mitage des zones bocagères principales par l'urbanisation	Projet non concerné
Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau	Projet non concerné

Tableau 199 : Objectifs du schéma régional d'orientation Trame Verte et Bleue pour les écopaysages régionaux

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer de manière significative avec ces objectifs stratégiques locaux.

8.3.4.3.2. La Directive régionale d'aménagement (DRA) «maîtrise de la périurbanisation»

La mise en oeuvre de la DRA « maîtrise de la périurbanisation » est fondée sur quatre grands objectifs déclinés en démarches de progrès dans l'aménagement urbain ; ceux-ci présentent des bonnes pratiques à instaurer localement pour atteindre les objectifs définis et repris dans le tableau suivant.

Objectifs de la DRA Maîtrise de la périurbanisation	Interactions avec le projet
Objectif 1 Limiter l'extension urbaine en favorisant la densification et le renouvellement de la trame urbaine des villes et villages.	Projet non concerné
Objectif 2 Organiser l'armature urbaine autour des réseaux de transports en commun.	Projet non concerné
Objectif 3 Proposer au sein des agglomérations une offre urbaine plus attractive et socialement accessible.	Projet non concerné
Objectif 4 Proposer aux territoires ruraux un autre avenir que le périurbain.	Projet non concerné

Tableau 200 : Objectifs de la Directive Régionale d'Aménagement «maîtrise de la péri-urbanisation»

Le projet de parc éolien, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer de manière significative avec ces objectifs stratégiques régionaux.

8.3.4.4. Les objectifs du Plan climat national

Se fondant sur le double constat des risques liés à la dégradation de l'état de la planète et de l'urgence à agir pour lutter contre cette dégradation, la France a souhaité, dès 2007, l'organisation du Grenelle Environnement, réunissant autour d'une même table tous les acteurs engagés au quotidien dans le développement durable : État, collectivités territoriales, syndicats, professionnels et associations de protection de l'environnement.

Ce processus de concertation inédit a permis l'émergence d'un consensus très fort sur des objectifs ambitieux pour la France en termes de lutte contre le changement climatique. La phase de mise en oeuvre des engagements du Grenelle Environnement est aujourd'hui en cours. Elle devrait permettre de ramener les émissions de la France à 437 MteqCO2 en 2020, soit une réduction de 21,8 % des émissions de gaz à effet de serre de la France par rapport à 2005 (558 MteqCO2) et une réduction de 22,8 % par rapport à 1990 (565 MteqCO2).

Le projet de parc éolien, en tant qu'unité de production d'énergie renouvelable, n'émettant pas de gaz à effet de serre, contribue à son échelle aux objectifs du Plan Climat national.

Toutefois, le porteur de projet mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.3.4.5. Les objectifs du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC)

La lutte contre le changement climatique est une priorité nationale et les mesures nécessaires pour limiter son ampleur, par la baisse de nos émissions de gaz à effet de serre (l'atténuation du changement climatique) font l'objet du Plan climat de la France, adopté en 2004 et actualisé régulièrement.

L'adaptation de notre territoire au changement climatique est devenue également un enjeu majeur qui appelle une mobilisation nationale. Cette adaptation doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées. La loi 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle Environnement, prévoit, dans son article 42, qu'un « Plan national d'adaptation pour les différents secteurs d'activité devra être préparé pour 2011 ».

Enfin, le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) induit une territorialisation des objectifs nationaux au travers du SRCAE et des Plans Climat Energie Territoriaux (PCET).

Enjeux du PNACC concernant la biodiversité	Prise en compte par le projet
Action n°1 : Intégrer les enjeux de biodiversité liés à l'adaptation au changement climatique dans la recherche et l'expérimentation	Projet non concerné
Action n°2 : Renforcer les outils de suivi existants pour prendre en compte les effets du changement climatique sur la biodiversité	Projet non concerné
Action n°3 : Promouvoir une gestion intégrée des territoires prenant en compte les effets du changement climatique sur la biodiversité	Projet non concerné
Action n°4 : Intégrer l'adaptation au changement climatique dans les stratégies et les plans mis en oeuvre par l'Etat pour préserver la biodiversité	Projet non concerné

Tableau 201 : Enjeux du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

Le projet de parc éolien, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec cette stratégie nationale.

Toutefois, le porteur de projet mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.3.4.6. Les objectifs du Plan climat énergie régional (PCER)

Le Plan Climat-Énergie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. Il constitue un cadre d'engagement pour le territoire.

Le PCET vise deux objectifs :

- atténuation / Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 les émissions d'ici 2050)
- adaptation au changement climatique, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.

Un PCET se caractérise également par des ambitions chiffrées de réduction des émissions de GES et par la définition dorénavant d'une stratégie d'adaptation du territoire (basée sur des orientations fortes en termes de réduction de la vulnérabilité et de créations d'opportunités), dans des contraintes de temps.

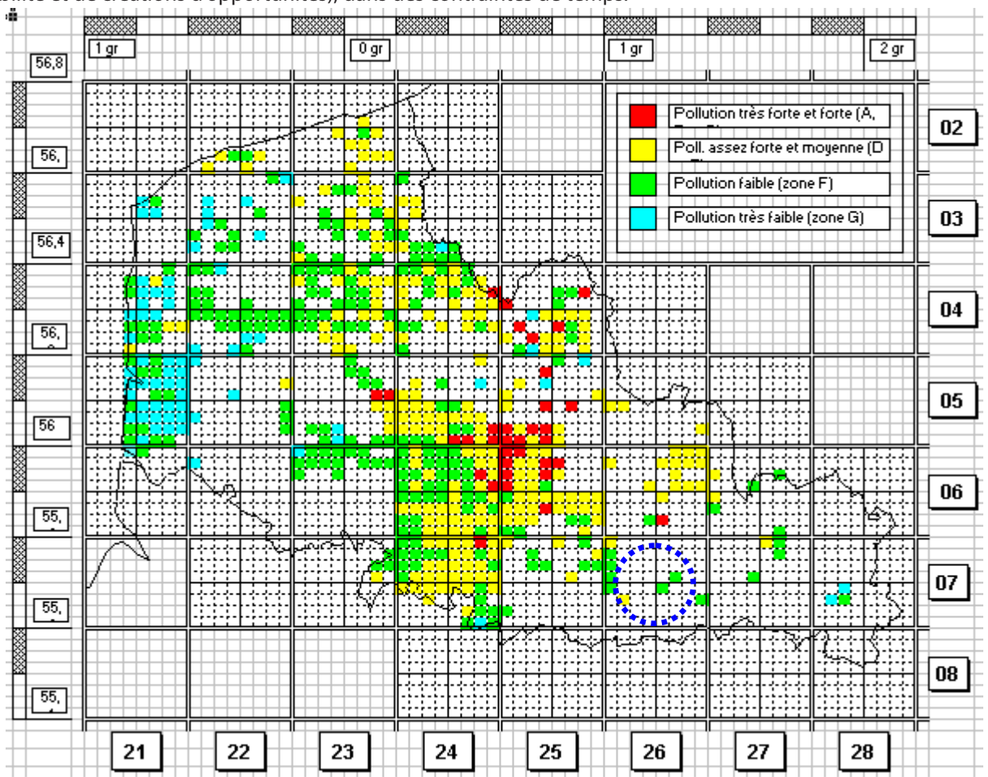


Figure 56 : Mesure de la pollution de l'air dans le Nord – Pas-de-Calais par le réseau de surveillance par les Lichens (Université de Lille II).

Les objectifs du Plan climat énergie territorial (PCET) avec lesquels le projet éolien du Bois de St-Aubert est susceptible d'interférer sont repris dans le tableau suivant.

Enjeux du PCET concernant la biodiversité	Prise en compte par le projet (pour la biodiversité)
Axe stratégique 4. Produire et consommer durablement.	
Objectif 1. Tendre vers une production et une gestion durables sur l'ensemble du terriroire - Orientation 2. Réduire les impacts liés aux modes de gestion - Orientation 4. Développer la production d'énergie locale et renouvelable	 - Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet
Objectif 3. Réduire et optimiser le traitement et le recyclage des déchets - Orientation 2. Optimiser le traitement et la collecte des déchets	- Enjeu intégré dans le projet au niveau du Plan de coordination environnemental dans le cadre de l'accompagnement écologique du chantier - Rappel de l'interdiction de brûlage des déchets sur les chantiers

Tableau 202 : Enjeux du Plan Climat Energie Territorial

L'utilisation de moyens mécaniques de fauche et de gestion des espaces non construits (chemins d'accès, abords des plateformes et des éoliennes,…) par l'exploitant du projet de parc éolien va permettre de réduire l'utilisation des pesticides.

8.3.4.7. Le plan national et le plan régional ECOPHYTO 2018

À la suite du Grenelle de l'environnement, le plan Ecophyto constitue l'engagement des parties prenantes – qui l'ont élaboré ensemble – à réduire l'usage des pesticides au niveau national. Le plan Ecophyto vise notamment à réduire la dépendance des exploitations agricoles aux produits phytosanitaires, tout en maintenant un niveau élevé de production agricole, en quantité et en qualité.

L'utilisation de moyens mécaniques de fauche et de gestion des espaces non construits (chemins d'accès, abords des plateformes et des éoliennes,…) par l'exploitant du parc éolien du Bois de St-Aubert va permettre de réduire l'utilisation des pesticides.

8.3.4.8. Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère a pour objet de définir les actions permettant de ramener les concentrations en polluants dans l'air ambiant sous des valeurs assurant le respect de la santé des populations (valeurs réglementaires définies dans le Code de l'environnement). Il a pour emprise le périmètre territorial de la région Nord - Pas de Calais.

Il entre désormais en phase de consultation. Après son approbation, les actions réglementaires suivantes deviendront applicables.

Actions réglementaires du PPA concernant la biodiversité	Prise en compte par le projet
Action réglementaire 4	
4. Rappel de l'interdiction de brûlage des déchets sur les chantiers	- Enjeu intégré dans le projet au niveau du Plan de coordination environnemental dans le cadre de l'accompagnement écologique du chantier
Action réglementaire 12	
12. Réduire et sécuriser l'utilisation de produits phytosanitaires. Actions Certiphyto et Ecophyto.	- Enjeu intégré dans le projet au niveau du Plan de coordination environnemental dans le cadre de l'accompagnement écologique du chantier

Tableau 203 : Enjeux du Plan de protection de l'atmosphère

L'utilisation de moyens mécaniques de fauche et de gestion des espaces non construits (chemins d'accès, abords des plateformes et des éoliennes,…) par l'exploitant du projet de parc éolien va permettre de réduire l'utilisation des pesticides.

L'aire de projet fait partie des zones non surveillées mais a priori subissant une faible pollution de l'air d'après le réseau de surveillance de la qualité de l'air par les Lichens (Université de Lille II).

8.3.4.9. La Stratégie de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP)

La loi de programmation n° 2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement, dite loi Grenelle 1, introduit, notamment, deux outils de politique publique visant tous deux à stopper la perte de biodiversité, à restaurer et à maintenir ses capacités d'évolution :

- la trame verte et bleue qui doit contribuer à la préservation et à la fonctionnalité des continuités écologiques, en s'intéressant à tous les milieux, y compris ruraux et urbains ;
- la Stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP).

Au niveau européen, la France métropolitaine est le 5e pays abritant le plus grand nombre d'espèces mondialement menacées après l'Espagne, le Portugal, l'Italie et la Grèce.

La SCAP est fondée sur un diagnostic national du réseau actuel d'aires protégées et sur l'identification des projets de création à prévoir dans les prochaines années, avec un objectif ambitieux : placer 2 % au moins du territoire terrestre métropolitain sous protection forte d'ici à 2019 (la couverture actuelle est de 1,23%).

Cet objectif de 2% est national et non régional. L'ensemble des aires de protection forte en Nord - Pas-de-Calais couvre 0,36% du territoire régional.

La SCAP et la trame verte et bleue ont donc un objectif commun : enrayer la perte de biodiversité.

Le document d'orientation de la SCAP dans le Nord – Pas-de-Calais n'est pas encore validé.

8.3.4.10. Les Périmètres de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PPEANP)

La loi relative au développement des territoires ruraux du 23 février 2005 apporte un outil en faveur de la protection et de la mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains. Cette procédure est placée sous la responsabilité des départements.

Les nouvelles dispositions du Code de l'urbanisme relatives aux Périmètres de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains (PPEANP) permettent de « sanctuariser » un territoire pour le préserver de l'urbanisation en offrant la possibilité au département, après accord de la collectivité compétente en matière d'urbanisme et avis de la Chambre d'agriculture de région et au terme d'une procédure d'enquête publique :

- d'arrêter un périmètre,
- de définir un programme d'actions,
- d'acquérir des terrains en mobilisant, le cas échéant, le droit de préemption de la SAFER.

Aucun PPEANP ne semble avoir été délimité dans le secteur de projet.

8.3.4.11. Directive de protection et de mise en valeur des paysages (Directive paysagère)

Les directives paysagères doivent assurer la protection et la mise en valeur des éléments caractéristiques constituant les structures d'un paysage. Elles concernent les territoires remarquables dont l'intérêt paysager est établi par leur unité, leur cohérence ou encore par leur richesse particulière en matière de patrimoine ou comme témoins de modes de vie et d'habitat ou d'activités et de traditions industrielles, artisanales, agricoles et forestières, lorsque les territoires ne font pas l'objet de directives territoriales d'aménagement.

Elles déterminent les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères qui sont applicables à ces territoires. Elles portent également sur la vision et la visibilité des structures paysagères.

Aucune directive paysagère ne semble s'appliquer au territoire de projet.

8.3.4.12. La note d'orientation de la DREAL pour le volet faune-flore de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE)

La DREAL du Nord – Pas-de-Calais a édité en 2013 une notice d'orientation des dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE) qui liste un certain nombre de recommandations pour les diagnostics écologiques entrant dans le cadre des études d'impact sur l'environnement (EIE).

Attendus de la DREAL	Prise en compte par le projet
Prise en compte des outils de connaissance	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Principaux enjeux de biodiversité vis-à-vis de la construction et du fonctionnement des champs éoliens • Création (emprises, travaux, accès) : impacts sur les habitats, la flore, la faune (mais enjeux souvent faibles lorsque situation sur plateau de grande culture) • Avifaune (effets directs et indirects): - nicheuse, notamment rapaces des milieux ouverts (Busards...) et dans une moindre mesure certains laridés et passereaux associés aux cultures (Bruant proyer, Bruant jaune...) - hivernante : Vanneaux, Pluviers dorés, limicoles, faucons. - migratrice • Chiroptères: collisions et - baro-traumatismes, notamment - zone de déplacement voire de migration	- Demande intégrée dans le dossier d'étude

Attendus de la DREAL	Prise en compte par le projet
Prise en compte des textes réglementaires et législatifs • Régime ICPE avec étude d'impact sur l'environnement : • Contenu du DDAE au Code de l'environnement: « l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1 dont le contenu est défini à l'article R. 122-5 et complété par l'article R. 512-8 » - évaluation d'incidence Natura 2000 (L414-4 CE) - dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées le cas échéant (L411-2 CE) - Arrêté ministériel du 26 août 2011 - art.12: « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs» • Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. • Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées »	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Prise en compte des documents de référence • SRCAE / Schéma régional éolien • Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010 (MEEDDM, 2010) • Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) – continuités écologiques • Couloirs migratoires de l'avifaune (SRE)	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Attentes de la DREAL : généralités La solution proposée (site, implantations, mesures associées) soit issue d'une démarche itérative : • Identification des grands enjeux (avifaune et chiroptères): zonages d'inventaire ou de protection, cartes issues du schéma régional éolien, données bibliographiques du secteur (demande RAIN...), une visite de terrain -> décision • Au niveau de l'étude d'impact: état initial et évaluation plus précise des impacts potentiels (relevés de terrain et suivis) • Élaboration de solutions alternatives (y compris abandon si enjeux majeurs) • Proposition de mesures évitement, réduction, compensation • Proposition d'un protocole de suivi (méthode identique que pour l'état initial)	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Attentes de la DREAL : généralités • Éviter les généralités (basées sur bibliographie et potentialités du site) • Contextualiser (saisir les particularités du site + inventaires de terrain) • Pression d'inventaire suffisante et en saison favorable selon les groupes • Comprendre l'utilisation du site par les espèces recensées • Distinction entre évitement, réduction d'impact, compensation d'impact et mesure d'accompagnement et de suivi • Mesures effectivement réalisables (compensation) • Ne pas tout renvoyer en annexe : la définition du projet doit manifestement avoir pris en compte les enjeux écologiques (appropriation)	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Attentes de la DREAL : avifaune • Comprendre comment les espèces recensées utilisent le site : • Situation par rapport aux axes migratoires • Importance des populations et niveaux d'enjeux • Présence marginale ou fréquente ? • Conditions de déplacement (axes, hauteurs) • Utilisation du site : zone de chasse, de nidification, de passage • Comportement des espèces sur le site et en général vis-à-vis des éoliennes (bibliographie) • Avifaune nicheuse : où sont les cantonnements ou les nids ? (souvent au même endroit chaque année).	- Demande intégrée dans le dossier d'étude
Attentes de la DREAL : Chiroptères • Éviter gîtes, zones de chasse ou de reproduction, ou couloir de vol (gîte <-> zone d'alimentation) + migration • + risque quand à proximité: bocage, forêt, ZH, réseaux de haies âgées, gîtes potentiels ou cours d'eau... • Distinction selon les espèces (Noctules et Pipistrelles plus sensibles) + patrimonialité • Suivi de long terme nécessaire pour bien connaître la fonctionnalité du site (idéalement plusieurs années pour gommer les effets climatiques) • Détection aussi en hauteur (au niveau des pales / canopée) • Zone d'étude : suivi intensif dans un rayon de 1 km, plus léger jusque 10 km autour du site (identification des gîtes) • Consultation des structures locales (CMNF notamment) + données plan national d'actions • Risque : quand concentration de chauve-souris • Types de mesures: orientation des éoliennes (par perpendiculaires aux flux), compensation indirecte (restauration et sécurisation de gîtes...) • Référence: recommandations d'Eurobats (traduites par la société française d'étude et de protection des mammifères)	- Demande intégrée dans le dossier d'étude

Tableau 204 : Préconisations de la DREAL, concernant les diagnostics écologiques entrant dans le cadres des études d'impact sur l'environnement

Les préconisations de cette notice ont été intégrées, en fonction de leur pertinence, à la méthode de travail du projet éolien du Bois de St-Aubert.

8.4. Programmes en faveur de la biodiversité

Expertise écologique O2 Environnement

8.4.1. Programmes internationaux de conservation de la biodiversité

8.4.1.1. Convention sur la diversité biologique

La convention sur la diversité biologique (CDB) est un traité international adopté lors du sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, avec trois buts principaux :

- la conservation de la biodiversité ;
- l'utilisation durable de ses éléments ;
- le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

Autrement dit l'objectif est de développer des stratégies nationales pour la conservation et l'utilisation durables de la diversité biologique.

La CDB est considérée comme le document - clé concernant le développement durable.

Elle fut ouverte aux signatures le 5 juin 1992 et entra en vigueur le 29 décembre 1993. La CDB était en décembre 1993 signée par 168 pays, dont la France.

Longtemps, la Convention n'a eu qu'une portée contraignante limitée, mais elle commence, depuis la fin des années 1990, à être appliquée concrètement dans certains pays et communautés supranationales comme l'Union Européenne. Elle contient un rappel d'utilisation des termes dans son article 2 et introduit le principe de précaution.

8.4.1.2. Plan stratégique mondial pour la diversité biologique : les objectifs d'Aichi

La conférence de Nagoya (2010) a conduit à l'adoption d'un plan stratégique mondial pour la biodiversité sur la période 2011-2020.

Les Objectifs d'Aichi (au nombre de 20), constituent le nouveau « Plan stratégique pour la biodiversité 2011-2020 » pour la planète, adopté par les Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB) en octobre 2011.

C'est le nouveau « *cadre général sur la biodiversité non seulement pour les conventions relatives à la biodiversité, mais pour le système des Nations unies en entier. Les Parties ont accepté de convertir ce cadre international général en stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité d'ici deux ans* ».

Il vise à «Vivre en harmonie avec la nature», avec comme vision à horizon 2050 que d'ici là, « la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples ».

Les parties se sont notamment entendues pour

- réduire au moins de moitié, ou lorsque c'est possible à près de zéro, le taux de perte d'habitats naturels, y compris les forêts ;
- fixer un objectif de sauvegarde de la biodiversité pour 17 % des zones terrestres et des eaux continentales et pour 10 % des zones marines et côtières ;

Les gouvernements s'engagent en outre à restaurer au moins 15 % des zones dégradées et feront un effort spécial pour réduire les pressions affligeant les récifs coralliens.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec ce plan mondial.

Toutefois, le porteur de projet a pris en compte la diversité biologique au travers des expertises écologiques qu'il a menées et mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.4.1.3. Stratégie européenne pour la biodiversité

La stratégie de l'Union européenne en matière de biodiversité à l'horizon 2020 répond aux deux mandats mondiaux (CDB et protocole de Nagoya) et incite l'UE respecter ses propres objectifs de biodiversité et ses engagements au niveau planétaire.

L'objectif prioritaire pour 2020 est d'enrayer la perte de biodiversité et la dégradation des services écosystémiques dans l'UE d'ici, d'assurer leur rétablissement dans la mesure du possible et de renforcer la contribution de l'UE à la prévention de la perte de biodiversité.

D'ici à 2050, la vision de l'UE est que la biodiversité de l'Union européenne et les services écosystémiques qui en découlent, c'est-à-dire son capital naturel, soient protégés, évalués et adéquatement rétablis pour leur valeur intrinsèque afin qu'ils continuent de contribuer au bien-être de l'Homme et à la prospérité économique et afin d'éviter des changements catastrophiques liés à la perte de biodiversité.

Pour faire suite à une première stratégie décennale trop ambitieuse qui visait à stopper l'érosion de la biodiversité en une décennie, l'Union européenne (UE) s'est donné judicieusement un peu de recul et deux objectifs majeurs à moyen terme :

Objectif prioritaire à l'horizon 2020
Enrayer la perte de biodiversité et la dégradation des services écosystémiques dans l'UE d'ici à 2020, assurer leur rétablissement dans la mesure du possible et renforcer la contribution de l'UE à la prévention de la perte de biodiversité.

Vision à l'horizon 2050
D'ici à 2050, il convient que la biodiversité de l'Union européenne et les services écosystémiques qui en découlent, c'est-à-dire son capital naturel, soient protégés, évalués et adéquatement rétablis pour leur valeur intrinsèque afin qu'ils continuent de contribuer au bien-être de l'Homme et à la prospérité économique et afin d'éviter des changements catastrophiques liés à la perte de biodiversité.

La Stratégie européenne pour la biodiversité (SEB) de l'Union européenne est structurée autour de six grandes orientations, déclinées en plan d'actions et reprises dans le tableau suivant.

Orientation de la SEB	Prise en compte par le projet (pour la biodiversité)
- Conserver et restaurer la nature	- Enjeu intégré dans le projet
- Maintenir et accroître les écosystèmes et les services qu'ils rendent	- Projet non concerné
- Assurer la durabilité de l'agriculture, de l'exploitation forestière et des pêcheries	- Enjeu intégré dans le projet
- Combattre les espèces exotiques envahissantes	- Enjeu intégré dans le projet
- Répondre à la crise mondiale de la biodiversité	- Enjeu intégré dans le projet
- Contribuer à d'autres politiques environnementales et initiatives	- Enjeu intégré dans le projet

Tableau 205 : Orientation de la Stratégie Européenne pour la Biodiversité

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer de manière significative avec ces objectifs stratégiques de l'Union européenne (UE).

Toutefois, le porteur de projet a pris en compte la diversité biologique au travers des expertises écologiques qu'il a menées et mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.4.1.4. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe

La Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe a édicté la Recommandation n°109 (2004) sur l'atténuation des nuisances de la production d'énergie éolienne sur la vie sauvage (adoptée par le Comité permanent le 3 décembre 2004).

Cette recommandation enjoint aux Parties contractantes à la convention :

- 1- de prendre les mesures nécessaires pour limiter l'impact négatif potentiel des éoliennes sur la vie sauvage ;
- 2- de soutenir et faire progresser en associant le secteur de l'énergie éolienne et de mettre en place un suivi qui puisse permettre l'amélioration des connaissances relatives à l'impact des éoliennes et, par ce moyen, de faciliter au public des informations dignes de confiance.

Le projet de parc éolien a tenu compte des recommandations de cette convention, notamment en intégrant la biodiversité et les milieux naturels dans la conception du projet (expertises écologiques approfondies) et également en programmant un suivi écologique des effets du parc sur la vie sauvage.

8.4.1.5. Résolution du PNUE sur les espèces migratrices & éoliennes

La Convention sur les espèces migratrices (CMS) du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) a adopté lors de la 7e session de la Conférence des Parties une résolution (no. 7.5 à Bonn, du 18 au 24 septembre 2002) relative aux éoliennes et aux espèces migratrices (Anonyme, 2002).

ANNEXE 1 - Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage
RESOLUTION 7.5 - EOLIENNES ET ESPECES MIGRATRICES

La Conférence des Parties à la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage

1. Demande aux Parties :

(a) d'identifier les zones où les espèces migratrices sont vulnérables aux éoliennes et où ces dernières devraient être évaluées pour assurer la protection des espèces migratrices ;

(b) d'appliquer et de renforcer, là où l'on prévoit de construire de grandes éoliennes, des procédures générales d'évaluation d'impact sur l'environnement de type stratégique afin d'identifier les sites de construction appropriés ;

(c) d'évaluer les impacts écologiques négatifs possibles des éoliennes sur le milieu naturel et notamment sur les espèces migratrices avant de décider s'il faut délivrer un permis de construire des éoliennes ;

(d) d'évaluer les impacts écologiques cumulatifs des éoliennes déjà installées sur les espèces migratrices ;

(e) de prendre pleinement en considération le principe de précaution lors de l'installation d'éoliennes et de créer des parcs d'éoliennes en tenant compte des données sur l'impact écologique et des informations obtenues des programmes de surveillance, et en tenant compte de l'échange d'informations fournies par l'intermédiaire des processus de planification spatiale ;

2. Demande au Conseil scientifique d'évaluer les menaces existantes et potentielles des éoliennes offshore à l'encontre des mammifères et des oiseaux ainsi que de leurs habitats et de leurs sources de nourriture, d'élaborer des directives précises en vue de l'établissement de ces installations et de faire rapport en conséquence à la Conférence des Parties à sa prochaine session ; et

3. Invite les organisations intergouvernementales compétentes ainsi que la Communauté européenne et le secteur privé à coopérer avec la CMS pour minimiser les incidences négatives possibles des éoliennes offshore sur les espèces migratrices.

Cette résolution du PNUE s'applique aux États membres et non aux porteurs de projets.

Toutefois le projet de parc éolien a tenu compte de cette résolution, notamment en intégrant la biodiversité dans la conception du parc éolien (expertises écologiques approfondies).

8.4.1.6. Résolution du PNUE sur les éoliennes et les Chauves-souris

Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) a adopté la résolution 4.7 lors de la session de la Conférence des Parties (no. 4.7 à Sofia, Bulgarie, du 22 au 24 septembre 2003) relative aux éoliennes et aux Chiroptères :

Cette résolution du PNUE s'applique aux États membres et non aux porteurs de projets.

Toutefois le projet de parc éolien a tenu compte de cette résolution, notamment en intégrant la biodiversité dans la conception du parc éolien (expertises écologiques approfondies).

8.4.1.7. Positionnement stratégique de BirdLife International sur les parcs éoliens et les Oiseaux

Le comité de pilotage de BirdLife International et les Directives européennes sur les habitats et les Oiseaux a adopté un positionnement de principe de l'ONG en décembre 2005.

Les recommandations de BirdLife International sont listées dans le tableau suivant (colonne de gauche) et leur prise en compte dans le projet éolien sont également précisées (colonne de droite).

Positionnement de BirdLife International	Prise en compte par le projet
A - Choix des sites	
-1- Il existe un consensus fort sur le fait que l'emplacement (micro siting) des parcs éoliens constitue un élément majeur dans les potentiels effets du projet sur les Oiseaux. Les parcs éoliens doivent être positionnés, étudiés et gérés de telle sorte qu'ils ne doivent pas générer d'impacts significatifs sur les espèces d'Oiseaux reconnues d'importance nationale ou internationale, ainsi que sur leurs habitats. De ce fait, il convient, à titre de précaution, d'éviter de placer des projets dans les zones suivantes :	- Enjeu intégré dans le projet : un pré-diagnostic écologique est mené systématiquement
• dans les ZICO et les ZPS,	- Enjeu intégré dans le projet
• dans les autres sites désignés pour la conservation de la nature à l'échelle internationale (réseau Natura 2000) ou nationale,	- Enjeu intégré dans le projet
• autres sites abritant des populations significatives d'espèces considérées par BirdLife International comme ayant un statut de conservation défavorable en Europe,	- Enjeu intégré dans le projet
• dans les sites positionnés le long des routes migratoires et spécialement les endroits servant d'entonnoir où des effectifs importants sont fortement concentrés, comme les cols de montagne par exemple,	- Enjeu intégré dans le projet
• dans les milieux où les éoliennes sont connues pour générer des risques élevés de collision pour les Oiseaux (à déterminer par des analyses spécifiques aux sites). Les zones humides et les chaînes montagneuses sont des exemples de situations particulièrement risquées.	- Enjeu intégré dans le projet
-2- Les effets négatifs sur la vie sauvage doivent être évités par une évaluation complète des alternatives possibles et une construction et un emplacement appropriés. Dans le cadre du développement de projet, il est important d'identifier les espèces et les zones particulièrement sensibles …/… Les impacts des infrastructures accompagnant le parc éolien doivent également être analysés : lignes électriques, routes d'accès, gestion ultérieure,…	- Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet
-3- Il y a urgence à ce qu'un réseau d'aires marines protégées voie le jour de façon à ce que les critères précédents puissent s'appliquer aux zones marines et côtières.	- Projet non concerné
B - Analyse des impacts	
-1- L'énergie éolienne doit être considérée dans une démarche de développement durable et un mix énergétique global. L'Union européenne (UE) et les pays membre devraient réaliser des études stratégiques sur les coûts-bénéfices des différentes sources énergétiques et de leurs effets potentiels sur la biodiversité.	- Cet enjeu relève de l'UE et de la France
-2- Les instances de gouvernance locales, régionales et nationales devraient mener à l'échelle de leur territoire des études d'impact stratégiques sur l'environnement (EISE) de tous les plans et programmes éoliens qui ont potentiellement des effets significatifs sur l'environnement (Directive 2001/42/CE). Des évaluations environnementales des incidences écologiques (EEIE) sur le réseau Natura 2000 devraient être menées chaque fois qu'il existe un risque de perturbation significatif sur un site Natura 2000.	- Cet enjeu relève des collectivités locales et des services de l'État - Une évaluation environnementale des incidences sur le réseau Natura 2000 a été menée ***Cf. Partie B-3c***

Positionnement de BirdLife International	Prise en compte par le projet
-3- Spécifiquement, ces EISE et EEIE devraient comporter des cartes de sensibilité des populations d'Oiseaux, de leurs habitats, de leurs axes de déplacement et zones de concentration migratoire. Les effets du projet sur ces éléments doivent être analysés.	- Enjeu intégré dans le projet
Toutes les phases du cycle biologique annuel doivent être étudiées.	- Enjeu intégré dans le projet
Les habitats et les sites qui hébergent des fonctions essentielles (notamment l'alimentation, la nidification, la mue, le repos et la phase internuptiale, dont les haltes migratoires) doivent être pris en compte.	- Enjeu intégré dans le projet
-4- Tous les projets doivent être étudiés au travers de critères appropriés pour déterminer s'ils sont en mesure ou non de générer des effets significatifs sur l'environnement (selon les critères définis par l'article 3 de la directive 85/337/CEE abrogée par la directive 2011/92/UE). Des études d'impact sur l'environnement (EIE) doivent être menées pour chaque parc éolien intégrant les infrastructures annexes.	- Enjeu intégré dans le projet
-5- Si un projet prend place en dehors des sites Natura 2000 ou des ZICO, en référence à l'article 6 de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992, une EEIE doit être menée pour démontrer que le projet ne va pas remettre en cause l'intégrité écologique et les objectifs de conservation assignés au site.	- Une évaluation environnementale des incidences sur le réseau Natura 2000 a été menée ***Cf. Partie B-3c***
-6- Les effets cumulés des projets éoliens doivent être mis en perspective avec d'autres parcs éoliens ou d'autres aménagements dans tous les types d'expertises (EISE, EIE, EEIE).	- Une analyse des effets cumulés du projet a été menée
-7- Ces études doivent être menées selon des standards professionnels élevés et selon une démarche scientifique, basés sur une expertise adaptée.	- Enjeu intégré
-8- L'Union européenne (UE) devrait définir un guide de bonnes pratiques pour tous les types d'expertises y compris pour les études post-construction. La réduction et la compensation des effets devraient être intégrées également dans ce guide.	- Cet enjeu relève de l'UE (et de la France)
-9- Les ONG locales (représentantes nationales de BirdLife International) devraient être consultées de manière à favoriser les meilleurs résultats à la fois pour le développement et la conservation de la biodiversité.	- Cet enjeu n'est pas réalisable en France où une seule personne coordonne l'action de la LPO (représentant BirdLife International en France)
C – Recherche et mesures d'indicateurs	
	- Ces enjeux relèvent de l'UE et de la France

Tableau 206 : Positionnement stratégique de BirdLife International sur les parcs éoliens et les Oiseaux

8.4.1.8. Positionnement de l'Union européenne sur la Trame verte et bleue

La Commission européenne vient de publier, le 6 mai 2013, une communication visant à encourager le recours à l'infrastructure verte, à promouvoir la prise en compte systématique des processus naturels dans le cadre de l'aménagement du territoire et les investissements dans ce domaine au niveau local, régional et national.

Le concept d'infrastructure verte rejoint celui de Trame verte et bleue en France, en insistant sur son rôle pour la valorisation des services rendus par les écosystèmes et pour la cohésion régionale mais aussi sur sa nécessaire intégration dans les différentes politiques publiques sectorielles.

Cette communication, transmise au Conseil et au Parlement, s'inscrit dans la feuille de route de l'UE pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources et la stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2020.

La communication expose le contexte de cette initiative et inclut une définition de ce qu'est l'Infrastructure Verte. Elle illustre comment l'Infrastructure Verte peut contribuer à de nombreuses politiques, en particulier le développement régional, le changement climatique, la prévention des risques et la résilience, l'agriculture, la sylviculture et la protection de l'environnement. Elle expose enfin les enjeux du déploiement de l'Infrastructure Verte et la stratégie de la Commission pour y répondre.

La Commission entend :

- Soutenir et faciliter le déploiement de l'infrastructure verte dans l'UE ;
- Promouvoir l'utilisation de l'infrastructure verte et les bonnes pratiques en la matière, élaborer des orientations techniques, créer des plateformes d'échange, faciliter le partage d'informations et encourager les technologies innovantes ;
- Améliorer les données et l'expertise afin de faciliter le déploiement de l'infrastructure verte ;
- Rechercher des mécanismes de financement innovants pour soutenir les investissements dans des projets d'infrastructure verte.

Ce positionnement de l'Union européenne (UE) s'applique aux États membres et non aux porteurs de projets.

Toutefois le projet de parc éolien a tenu compte de cet avis en intégrant la Trame verte et bleue, notamment par la prise en compte du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) et en étudiant les connexions biologiques localement au travers des différentes expertises écologiques.

8.4.2. Programmes nationaux de conservation de la biodiversité

8.4.2.1. Stratégie nationale pour la biodiversité

Dès 2004, la France marque sa volonté de faire entrer la biodiversité dans le champ de toutes les politiques publiques, en lançant sa Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB). C'est la concrétisation de l'engagement français au titre de la Convention sur la diversité biologique.

Après la première phase qui s'est terminée en 2010, la nouvelle SNB 2011-2020 vise à produire un engagement plus important des divers acteurs, à toutes les échelles territoriales, en métropole et en outre-mer, en vue d'atteindre les objectifs adoptés. Elle fixe pour ambition commune de préserver et restaurer, renforcer et valoriser la biodiversité, en assurer l'usage durable et équitable, réussir pour cela l'implication de tous et de tous les secteurs d'activité. Six orientations complémentaires réparties en vingt objectifs, couvrent tous les domaines d'enjeux pour la société.

Le fondement et l'originalité de la SNB 2011-2020 sont de mettre en place un cadre cohérent pour que tous les porteurs de projets publics et privés puissent contribuer à l'ambition sur une base volontaire, en assumant ses responsabilités. La SNB vise à renforcer la capacité individuelle et collective à agir, aux différents niveaux territoriaux et dans tous les secteurs d'activités (eau, sol, mer, climat, énergie, agriculture, forêt, urbanisme, infrastructures, tourisme, industrie, commerce, éducation, recherche, santé, etc.).

C'est la concrétisation de l'engagement français au titre de la Convention sur la diversité biologique (CDB). Elle constitue également le volet biodiversité de la Stratégie nationale de développement durable (SNDD) et relève du Premier ministre.

La nouvelle SNB 2011-2020 succède donc à la SNB 2004-2010 qui n'a pas réussi, à travers ses dix plans d'actions thématiques, à enrayer la perte de biodiversité.

Cette SNB s'articule autour de six grandes orientations stratégiques reprises dans le tableau suivant.

Les orientations de la SNB sont listées dans le tableau suivant (colonne de gauche) et leur prise en compte dans le projet éolien sont également précisées (colonne de droite).

Orientations de la SNB	Prise en compte par le projet
A – Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité	
	Projet non concerné
B – Préserver le vivant et sa capacité à évoluer	
- Objectif 4. Préserver les espèces et leur diversité - Objectif 6. Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement	- Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet
C – Investir dans un bien commun, le capital écologique	
- Objectif 7. Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique - Objectif 9. Développer et pérenniser les moyens financiers et humains en faveur de la biodiversité	- Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet
D – Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité	
- Objectif 11. Maîtriser les pressions sur la biodiversité	Enjeu intégré dans le projet
E – Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action	
- Objectif 14. Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles - Objectif 15. Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés	- Enjeu intégré dans le projet - Enjeu intégré dans le projet
F – Développer, partager et valoriser les connaissances	
- Objectif 19. Améliorer l'expertise afin de renforcer la capacité à anticiper et à agir, en s'appuyant sur toutes les connaissances	Enjeu intégré dans le projet

Tableau 207 : Orientations de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité

Le projet de parc éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec cette stratégie nationale.

Toutefois, le porteur de projet a pris en compte la diversité biologique au travers des expertises écologiques qu'il a menées et mettra tout en œuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

8.4.2.2. Plans nationaux d'actions en faveur de la biodiversité

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation.

Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (2009/147/CE du 30 novembre 2009) et « Habitats, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Cet outil de protection de la biodiversité, mis en œuvre depuis une quinzaine d'année et renforcé à la suite du Grenelle Environnement, est basé sur trois axes : la connaissance, la conservation et la sensibilisation.

Ainsi, ils visent à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées, à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leur habitat, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Un plan national d'action est habituellement mis en œuvre pour une durée de cinq ans.

Les espèces faisant l'objet d'un PNA sont listées dans les tableaux suivants (colonne de gauche) et leurs interactions potentielles avec le projet éolien sont également précisées (colonne de droite).

Interactions avec le projet
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Le projet n'est pas susceptible d'avoir d'effets
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné

Interactions avec le projet
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet concerné *(voir chapitre spéc.)*
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
IRO- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet concerné *(voir chapitre spéc.)*
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné
- Projet non concerné

Tableau 208 : Plans nationaux d'actions

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec les plans nationaux d'action consacrés à la flore, aux invertébrés aquatiques, aux insectes, aux poissons, aux amphibiens, aux reptiles, à la faune marine, ainsi qu'aux oiseaux et mammifères.

Il est toutefois concerné très partiellement par le PNA dédié à la Chevêche d'Athéna (Athene noctua). Cette espèce est cependant seulement présente dans les périmètres d'étude éloigné et très éloigné. Compte tenu de ses mœurs (vol bas), des habitats (bocage) et du caractère très sédentaire de l'espèce, les risques d'interférence sont excessivement considérés comme nuls et non significatifs.

De plus, il a été intégré les contraintes et enjeux décrits dans le PNA dédié aux Chiroptères.

8.4.2.3. Doctrine nationale éviter, réduire, compenser (ERC)

Le Ministère en charge de la biodiversité s'est doté, en 2013, de lignes directrices pour définir une doctrine nationale pour intégrer les enjeux de biodiversité dans les plans, programmes et projets (Hubert & al., 2013 - *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, Paris, 232 p.).

La séquence éviter, réduire et compenser s'applique à toutes les composantes de l'environnement.

Les lignes directrices portent sur les milieux naturels terrestres, aquatiques et marins : cela comprend les habitats naturels (qui peuvent le cas échéant faire l'objet d'une exploitation agricole ou forestière), les espèces animales et végétales, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, leurs fonctionnalités écologiques, les éléments physiques et biologiques qui en sont le support et les services rendus par les écosystèmes.

L'ensemble des éléments de cette doctrine ont été intégrés à la démarche du projet éolien du Bois de St-Aubert.

8.4.2.4. Guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre des projets éoliens (MEDDE, 2014)

Le Ministère en charge de l'environnement et de la biodiversité a produit, tout récemment, un guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014, PRÉVORS, L. & M. PERRET, 2014. – Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. MEDDE, Paris, 32 p.).

Il a pour objet de définir les éléments à prendre en compte pour traiter efficacement et apprécier de façon proportionnée, dans le respect de l'article L. 122-3II.2 du Code de l'environnement, les enjeux relatifs à la problématique des espèces protégées dans le cadre du développement de la filière éolienne.

L'ensemble des éléments méthodologiques de ce guide a été intégré à la démarche du projet de parc éolien.

Cf. «13.3. Méthodes et limites de l'expertise écologique», page 467

Le chapitre ***«11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées»*** répond spécifiquement aux demandes du Ministère et a analysé dans le détail les effets du projet éolien sur les espèces protégées.

L'objet de ce chapitre dédié est de déterminer si l'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert impacte ou non de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces protégées au sens du Code de l'environnement.

8.4.2.5. Les Régimes des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Depuis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les parcs éoliens relèvent du régime des ICPE. Le décret n° 2011.984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées a créé une rubrique dédiée aux éoliennes au sein de la nomenclature relative aux ICPE.

L'arrêté du 26 août 2011 a fixé des prescriptions générales applicables aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cet arrêté prévoit en particulier (article 12) qu'au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité des Oiseaux et des Chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

L'étude d'impact, obligatoirement conduite pour les installations soumises à autorisation au titre des ICPE, doit inventorier précisément les espèces rencontrées sur le site d'implantation ainsi que les impacts générés sur ces espèces. Elle doit permettre au porteur de projet de déterminer les caractéristiques de son projet en poursuivant une logique d'évitement et de réduction, au maximum, des impacts sur les espèces protégées étant entendu que la solution retenue doit intégrer l'ensemble des autres enjeux en présence qu'ils soient socioéconomiques ou environnementaux.

Les dispositifs et les prescriptions de fonctionnement qui résultent de l'application des démarches d'évitement et de réduction des impacts seront rendus obligatoires par l'autorisation.

8.4.3. Programmes de conservation de la biodiversité à l'échelle régionale

8.4.3.1. Stratégie régionale pour la biodiversité

La région Nord – Pas-de-Calais semble avoir adopté une Stratégie régionale pour la biodiversité : celle-ci n'est toutefois pas encore finalisée car aucun document de synthèse n'est accessible.

8.4.3.2. Les enjeux de conservation de la biodiversité identifiés dans le Profil environnemental régional

Le Profil environnemental régional a défini les grands enjeux régionaux en matière de conservation de la biodiversité.

Au croisement des climats océaniques et continentaux, des grands ensembles géologiques du Bassin Parisien, de Flandre, des Ardennes et du littoral, le Nord - Pas-de-Calais est constitué d'une véritable mosaïque de milieux, favorables à une expression riche et intense de la biodiversité.

Dunes décalcifiées des espaces littoraux, falaises et estuaires, plaines maritimes, milieux de pelouses et de coteaux crayeux, zones humides des vallées alluviales, milieux aquatiques, bocages herbagers, landes, pelouses et milieux pionniers néo-naturels de terrils, …sont autant de biotopes originaux, et parfois uniques. Ils sont présents sur une large partie du territoire, à l'exception des plaines de l'Artois et des Flandres, auxquelles l'activité agricole et la déforestation ont enlevé toute richesse biologique.

Une très grande richesse faunistique et floristique est directement associée à ces milieux. Elle est régulièrement décrite et inventoriée par de nombreux acteurs et structures qui travaillent à l'acquisition et à la diffusion de connaissances en la matière. Aussi les inventaires en témoignent-ils largement : 30% du territoire est classé en Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique. Plus récemment de nombreuses Zones d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux et sites Natura 2000 ont été reconnus.

Les objectifs régionaux visent à améliorer, conforter, élargir la protection et la gestion des sites naturels, géologiques et paysagers d'intérêt majeur (conciliation du développement du littoral et de la protection de l'environnement, restauration quantitative et qualitative des secteurs de bocage, restauration des zones humides et lutte contre leur disparition, affirmation de la place et es fonctions de la forêt). Ils affirment la nécessité de préserver et de rétablir les corridors écologiques (trame verte) pour contrer le morcellement des milieux et des habitats. Ils insistent encore sur la nécessaire acquisition de connaissances, son interprétation et sa diffusion. Enfin, ils demandent que les meilleures formes de réponse soient données à la demande sociale.

Les principaux indicateurs à suivre sont les suivants :

- les zones reconnues pour leur intérêt écologique (ZNIEFF I et II, ZICO, articles L-146-6 loi littoral), et la proportion d'entre elles qui font d'objet de gestion et de protection (tous modes confondus)
- la diversité des habitats et des espèces associées (nombre et surface des habitats répertoriés à l'annexe I de la Directive Habitats), part intégrée au réseau Natura 2000
- l'évolution du mode d'occupation des sols, et la progression de l'urbanisation (proportion et évolution des zones Ua, Ue, Na, Nb, Nc, Nd...)
- les surfaces d'espaces publics de nature au sein des entités urbaines (ha d'espaces verts)
- le nombre de communes conformes / non conformes au respect des dispositions de la loi littoral
- les surfaces nouvellement urbanisées rapportées à la variation de population
- les surfaces urbaines ayant fait l'objet d'opérations de requalification

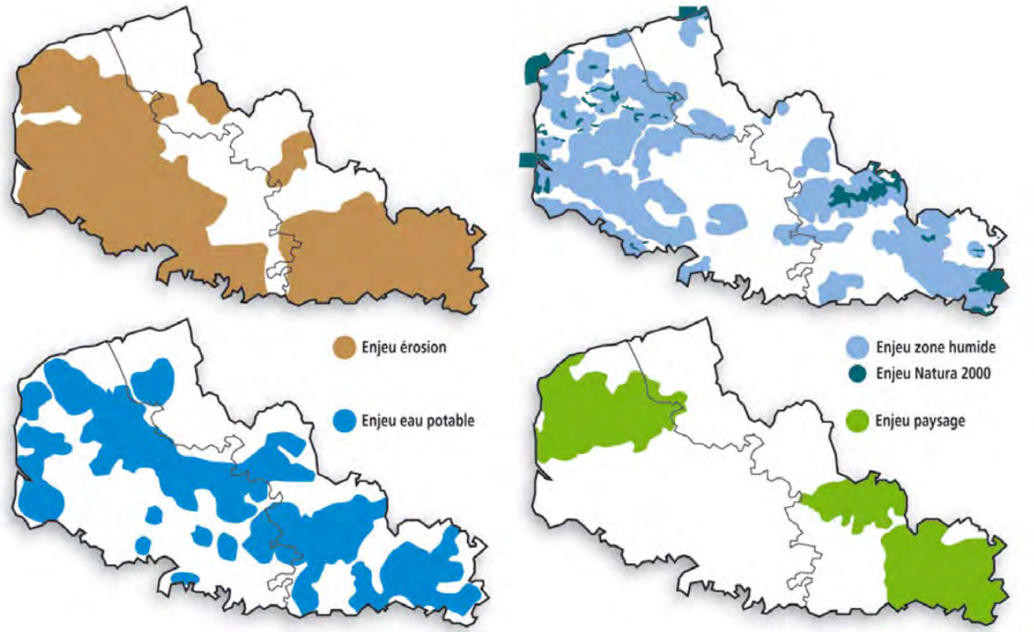
Le projet éolien du Bois de St-Aubert est nettement situé en dehors des régions naturelles et des sites considérés comme d'intérêt majeur pour le Nord – Pas-de-Calais.

Il n'est pas susceptible d'interférer avec les objectifs majeurs de conservation de la biodiversité définis à l'échelle régionale.

8.4.3.3. Les enjeux de conservation de la biodiversité identifiés dans les ORGFH

Les Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et de ses habitats naturels (ORGFH) ont établi les constats suivants en matière environnementale.

Constats des ORGFH	Prise en compte par le projet
Constats en matière environnementale	
- La fragmentation des milieux liée au développement des différentes activités, en particulier par l'urbanisation et les infrastructures,	- Enjeu intégré
- La dégradation et la disparition de certains milieux, en particulier les zones humides et les milieux littoraux,	- Projet non concerné
- La diminution de l'activité agricole, notamment de l'élevage, qui garantit la variété des paysages et des milieux,	- Projet non concerné
- Le faible taux des surfaces boisées,	- Projet non concerné
- Le maintien d'une gestion forestière durable garantissant la diversité des peuplements forestiers,	- Projet non concerné
- Le manque de méthodes partagées pour étudier certaines espèces et milieux,	- Projet non concerné
- Le manque de connaissances sur certaines espèces et milieux.	- Projet concerné (voir chapitre espèces protégées)
Objectifs régionaux pour la faune sauvage	
- Maintenir et restaurer la biodiversité (à tous ses niveaux : génétique, spécifique, écosystémique, y compris l'évolution des écosystèmes), en particulier : o pallier la fragmentation des territoires, o préserver les zones humides et le littoral, o maintenir une faune sauvage variée dans les milieux ouverts, o préserver les espèces rares et menacées.	- Enjeu intégré
- Rechercher un équilibre entre les niveaux de populations animales et les intérêts socioéconomiques o maintenir l'activité agricole notamment l'élevage garantissant la variété des paysages et des milieux, o maintenir une gestion forestière durable garantissant la diversité des peuplements forestiers, o diminuer les nuisances dues à la prolifération de certaines espèces.	- Enjeu intégré
- Développer les connaissances et améliorer les suivis, en particulier développer des méthodes et des études partagées par l'ensemble des acteurs territoriaux.	- Enjeu intégré
- Prévenir et réduire les problèmes sanitaires liés à la faune sauvage.	- Enjeu intégré



Carte 183 : Typologie des MAE selon les enjeux territoriaux
(Source : DRAAF Nord – Pas-de-Calais)

Constats des ORGFH	Prise en compte par le projet
Objectifs régionaux pour les zones ouvertes	
- Identification des constats liés à ces milieux : • La raréfaction des éléments fixes du paysage (éléments associés), • L'utilisation importante d'intrants, • La réduction des banquettes herbeuses et la gestion plus ou moins bien adaptée au maintien de la biodiversité des bords de chemin, des talus, des fossés…	- Enjeu intégré
- Identification des constats liés aux espèces : • Le risque pour la faune lié à la modification des rythmes et des pratiques agricoles (variétés de semences permettant des labours plus précoces…), les effets de certains produits phytosanitaires sur la faune et la flore, • Les difficultés de conservation et de gestion des espèces.	- Enjeu intégré
- Identification des constats socio-économiques : • Les contraintes économiques d'une agriculture viable et compétitive, • La nécessité de poursuivre l'évolution des pratiques agricoles en faveur de la faune sauvage, • Le maintien et la valorisation des activités cynégétiques, considérant le rôle économique et social joué par la chasse en faveur de la vitalité des territoires ruraux, • Le développement éolien.	- Enjeu intégré

Tableau 209 : Constats des ORGFH

Les projets éoliens sont identifiés dans les projets susceptibles d'interférer avec la conservation de la faune sauvage sans précision particulière.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert n'est pas susceptible d'interférer avec les autres enjeux identifiés dans les ORGFH.

8.4.3.4. Stratégie locale pour l'environnement

La région Nord – Pas-de-Calais a adopté une Stratégie intégrée de développement durable. Un Agenda 21 est également en cours de validité depuis une dizaine d'années. Enfin, un tableau de bord du suivi du Grenelle de l'environnement a été établi pour la région.

Le département du Nord s'est doté d'un Agenda 21 depuis 2001.

Le Ministère de l'environnement a lancé des initiatives de connaissance du patrimoine naturel local au travers d'Atlas de la biodiversité communale (ABC).

Aucune démarche de ce type ne semble exister à l'échelle des communes locales et de la communauté de communes.

8.4.3.5. Déclinaison régionale des plans d'actions en faveur de la biodiversité

Les plans régionaux en faveur de la biodiversité sont de deux origines distinctes. Il s'agit, soit

- de déclinaisons régionales des plans nationaux d'actions (PNA) ;
- d'initiatives particulières des régions (associations, collectivités territoriales,…).

En région, la déclinaison régionale de onze Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées a été démarrée.

Il s'agit des plans en faveur des espèces suivantes :

- Liparis de Loesel
- Odonates
- Chiroptères
- Butor étoilé
- Râle des genêts
- Chouette chevêche
- Pie-grièche grise
- Plantes messicoles
- Insectes pollinisateurs
- Naïades
- Vieux bois

Déclinaison des Plans nationaux d'actions	Interactions avec le projet
Mammifères	
Le premier plan lancé dans le Nord - Pas-de-Calais est le Plan national d'actions en faveur des Chiroptères (chauves-souris) dont la déclinaison régionale a été validée par le CSRPN le 9 décembre 2009. L'opérateur régional de ce plan est la Coordination Mammalogique du Nord de la France.	- Enjeux intégrés, projet peu concerné - Le projet est susceptible d'avoir des effets (voir chapitre 4. Effets du projet)

Tableau 210 : Déclinaison des Plans nationaux d'actions

Par ailleurs, les plans de restauration spécifiques à la région Nord – Pas-de-Calais sont les suivants :

Plans régionaux d'actions	Interactions avec le projet
Flore	
- Œillet des chartreux - Fritillaire pintade - Gaillet chétif	- Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Le projet n'est pas susceptible d'avoir d'effets
Faune	
- Mollusques o *Myxas glutinosa, Quickella arenaria, Sphaerium solidum* - Insectes o Rhopalocères (papillons de jour) - Amphibiens o Pélodyte ponctué - Oiseaux o Grand Gravelot (*Charadrius hiaticula*) o Marouette ponctuée (*Porzana porzana*) o Pouillot siffleur *(Phylloscopus sibilatrix*) o Sterne naine (*Sterna albifrons*) - Mammifères o Chat forestier (*Felis sylvestris*) o Martre (*Martes martes*)	- Projet non concerné - Enjeux intégrés, projet peu concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Projet non concerné - Le projet est susceptible d'avoir des effets sur les Rhopalocères (voir chapitre 4. Effets du projet).

Tableau 211 : Plans régionaux d'actions, Flore et Faune

Le projet de parc éolien n'est susceptible d'interférer qu'avec le PNA / PRA sur les Chiroptères et les Rhopalocères : l'ensemble des enjeux identifiés dans ces PRA ont été intégrés dans la conception du parc.

8.4.3.6. Les Mesures agro-environnementales (MAE)

La notion de mesures agro-environnementales (MAE) recouvre toutes les mesures mises en place dans l'Union européenne dans le cadre de la politique agricole commune, en contrepartie de versements aux agriculteurs volontaires. Cette notion peut aussi être évoquée dans le cadre de mesures conservatoires ou compensatoires, par exemple dans le cadre de projets de remembrement.

L'arrêté préfectoral du 26 mars 2013 définit les dispositifs de mesures agroenvironnementales en région Nord - Pas-de-Calais, soit : des dispositifs régionaux (protection des races menacées de disparition - PRM, préservation des ressources végétales menacées de disparition - PRV, amélioration du potentiel pollinisateur des abeilles domestiques pour la préservation de la biodiversité - API) et un dispositif territorialisé (mesures agroenvironnementales territorialisées - MAET).

Dans le cadre du Plan de développement rural hexagonal (programmation 2007 - 2013), l'arrêté préfectoral du 26 mars 2013 définit notamment le dispositif «I» (mesures agroenvironnementales territorialisées - MAET) de la mesure 214, ouvert dans 25 projets territoriaux en région Nord - Pas-de-Calais pour la campagne 2013.

Ces projets reposent sur des diagnostics de territoire ayant mis en évidence des enjeux environnementaux repris dans les zones d'actions prioritaires du Document régional de développement rural (DRDR).

Les MAET sont des « MAE territorialisées » (par exemple en zone natura 2000).

Les Contrats d'agriculture durable (CAD) sont des outils de développement de la multifonctionnalité de l'agriculture. Il porte en particulier sur la contribution de l'exploitation agricole à la préservation des ressources naturelles et à l'occupation et l'aménagement de l'espace rural en vue notamment de lutter contre l'érosion, de préserver la qualité des sols, la ressource en eau, la biodiversité et les paysages.

Les MAE et MAET semblent, pour le moment, confinées aux territoires faisant l'objet de mesures de gestion, de labellisation ou de convention (PNR, Natura 2000,…).

Les mesures agroenvironnementales territorialisées ciblent cinq enjeux environnementaux présents sur le territoire de la région Nord - Pas-de-Calais.

Il s'agit des enjeux nationaux Natura 2000 (biodiversité remarquable) et Directive Cadre pour l'Eau -DCE, mais également des enjeux régionaux de préservation des zones humides, de lutte contre l'érosion des sols et de préservation du patrimoine paysager et de la biodiversité ordinaire (trame verte et trame bleue).

Ce dispositif vise à développer des pratiques agricoles respectueuses d'enjeux environnementaux à l'intérieur de territoires où ces enjeux environnementaux ont été identifiés.

Pour répondre aux objectifs de ces enjeux environnementaux, des mesures agroenvironnementales adaptées sont applicables sur les parcelles agricoles situées à l'intérieur de chaque territoire retenu.

Le site du projet de parc éolien est concerné par le périmètre de la zone éligible aux MAE du territoire du Cambrésis.

En effet, le programme 2014 des MAET du territoire du pays du Cambrésis ont retenu, parmi les 79 autres communes sélectionnées, les communes de Walincourt-Selvigny, Esnes et Haucourt-en-Cambrésis.

Le diagnostic agroenvironnemental du territoire du Pays du Cambrésis précise qu'il a été décidé de protéger et de valoriser les atouts liés aux ressources naturelles du territoire, en accord notamment avec le Schéma Trame verte et bleue.

L'agriculture est fortement concernée et jouera un rôle déterminant dans la mise en place de ce Schéma Trame Verte Trame Bleue à travers différents enjeux :

- la **biodiversité** : sur ce territoire dominé par les grandes cultures, l'objectif est de maintenir la biodiversité ordinaire et de mettre en place des éléments semi naturels (bandes enherbées, haies…) pour favoriser la circulation des espèces animales et végétales ;
- le **paysage** : en confortant le maillage bocager sur la partie Sud-Est du Cambrésis et en préservant les zones humides (vallée de la Sensée, de la Sambre, de l'Escaut et de la Selle) ;
- la **qualité de l'eau** : en favorisant la mise en place d'éléments fixes du paysage (haies, fascines) pour contribuer à la lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols et en sensibilisant les agriculteurs aux techniques culturales (bandes enherbées…).

Le dispositif des MAET proposé aux exploitants agricoles sur le territoire du Pays du Cambrésis permettra de décliner le Schéma Trame Verte Trame Bleue sur le plan opérationnel.

Compte tenu de la nature du projet de parc éolien, les risques d'interactions peuvent être considérés comme négligeables vis-à-vis des enjeux liés aux MAE et MAET.

De plus, le réseau de bandes enherbées associées aux chemins d'accès et aux plateformes de maintenance contribuera, à l'échelle locale du projet, à la réalisation de ces objectifs.

8.4.3.7. La stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Les invasions biologiques sont considérées aujourd'hui comme une des principales causes de perte de biodiversité à l'échelle mondiale.

Le phénomène des invasions biologiques a connu une croissance très importante depuis le début des années 1990, à la fois en termes d'organismes et de milieux touchés.

La région Nord – Pas-de-Calais avec l'Agence de l'eau Artois – Picardie (AEAP) a mis au point une stratégie régionale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE).

Les principales espèces envahissantes présentes en région Nord – Pas-de-Calais sont les suivantes.

Tableau 212 : Liste des espèces considérées EEE

Le projet éolien du Bois de St-Aubert, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure de propager fortement les espèces exotiques envahissantes (EEE) et d'interférer avec la stratégie régionale de lutte.

Toutefois, le porteur de projet mettra tout en œuvre pour favoriser limiter les risques, notamment pendant la phase de chantier en instaurant des procédures adaptées à la lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

8.4.3.8. Le Plan européen d'actions pour les espèces d'Oiseaux méditérranéennes menacées

Le Programme des nations Unies pour l'environnement (PNUE / UNEP) a initié un plan d'actions pour la conservation des espèces d'Oiseaux menacées en Méditerranée (*UNEP MAP RAC/SPA. 2003. Action Plan for the Conservation of bird species listed in Annex II of the Protocol concerning Specially Protected Areas (SPAs), and Biological Diversity in the Mediterranean. Ed. RAC/SPA, Tunis. 80 p.*).

Ce plan d'actions a vocation à orienter les actions pour sauvegarder les espèces listées à l'annexe II de la Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

Espèces concernées par le plan d'actions	Prise en compte par le projet
Espèces globalement menacées	
- Pélican frisé (*Pelecanus crispus*) - Cormoran pygmée (*Phalacrocorax pygmaeus*) - Courlis à bec grêle (*Phaeopus tenuirostris*)	- Projet non concerné
Espèces des îlots et des falaises	
- Puffin cendré (*Calonectris diomedea*)	- Projet non concerné
- Puffin méditerranéen (*Puffinus yelkouan*)	- Projet non concerné
- Pétrel tempête (*Hydrobates pelagicus*)	- Projet non concerné
- Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*)	- Projet non concerné
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)	- Enjeu intégré dans le projet
- Faucon d'Éléonore (*Falco eleonorae*)	- Projet non concerné
- Goéland d'Audouin (*Larus audouini*)	- Projet non concerné
Espèces des zones humides côtières	
- Pélican blanc *(Pelecanus onocrotalus)*	- Projet non concerné
- Flamant rose *(Phoenicopterus ruber)*	- Projet non concerné
- Sterne voyageuse *(Sterna bengalensis)*	- Projet non concerné
- Sterne caugek *(Sterna sandvicensis)*	- Projet non concerné
- Sterne naine *(Sterna albifrons)*	- Enjeu intégré dans le projet

Tableau 213 : Plan Européen d'actions pour les espèces d'oiseaux méditerrannéennes menacées

Le projet de parc éolien, compte tenu de sa nature et de son échelle, n'est pas en mesure d'interférer avec ce plan d'actions européen.

Toutefois, le porteur de projet a pris en compte la diversité biologique au travers des expertises écologiques qu'il a menées (notamment sur les Oiseaux migrateurs) et mettra tout en oeuvre pour favoriser la biodiversité au travers de l'aménagement et de la gestion du site.

9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES IMPACTS DU PROJET

Selon la doctrine ministérielle dite ERC (évitement, réduction, compensation), le programme de mesures d'accompagnement du projet est établi selon trois niveaux :

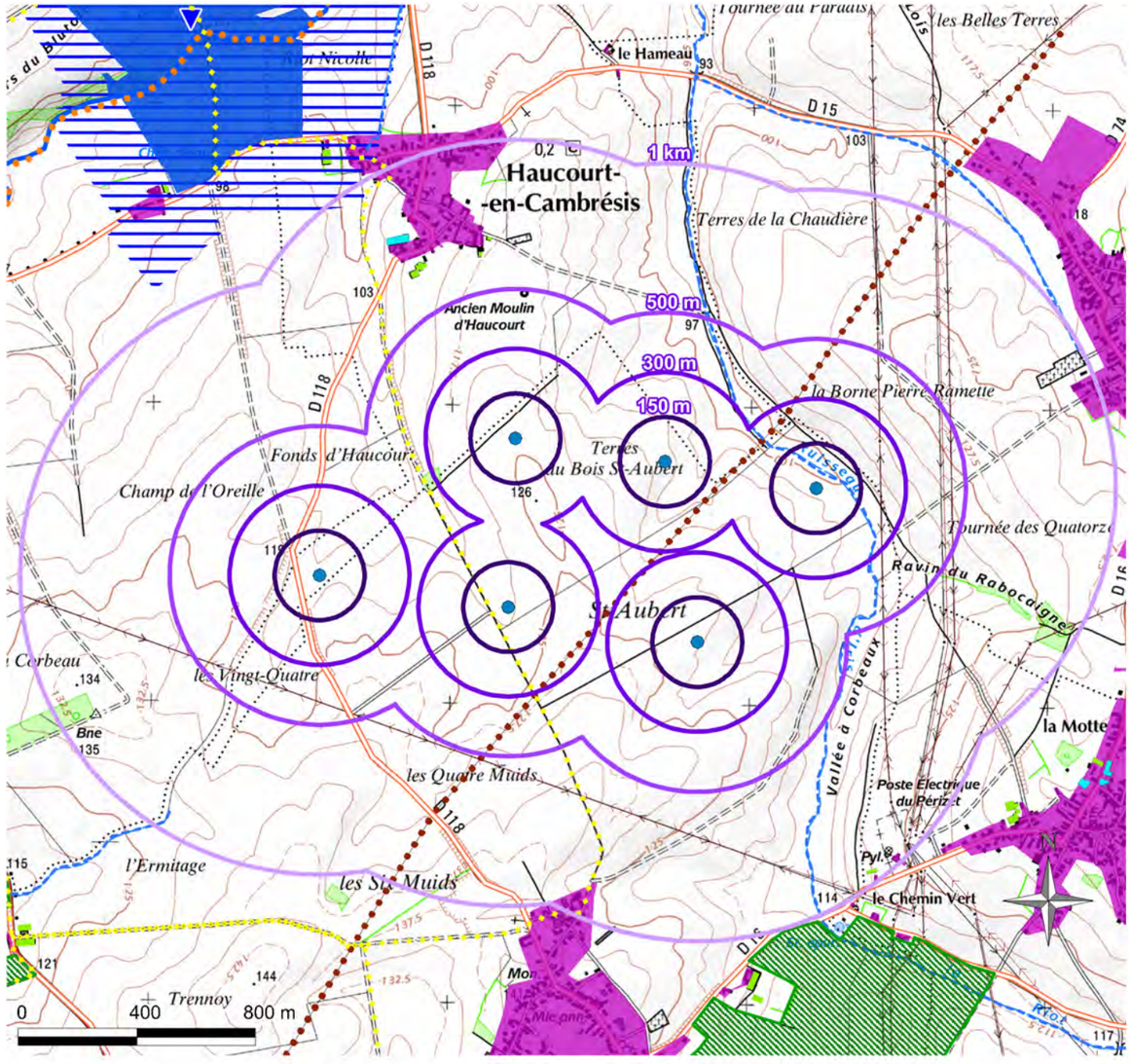
- ***évitement** : les mesures visant à éviter les effets négatifs du projet seront favorisées (notamment en phase de travail de concertation sur la définition du projet) ;*
- ***réduction** : les mesures visant à réduire les effets négatifs du projet seront ensuite étudiées ;*
- ***compensation** : enfin, en dernier ressort, les mesures visant à compenser les effets négatifs du projet ne seront proposées que si les solutions locales précédentes ne sont pas possibles.*

A noter :

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude d'impact paysagère, réalisée par les paysagistes Nord Sud Paysagiste.

Le présent document s'y réfère entièrement, et ne reprend pas en détail les mesures d'insertion paysagère proposées. Elles apparaissent toutefois dans le tableau de synthèse des mesures.

Cf. partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude d'impact paysagère
Cf. 9.6, «Bilan : coût des mesures associées au projet», page 424



Distance aux éoliennes

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Septembre 2014
Echelle : 1/20 000
Réf. : WAL/lc

Copyright IGN SCAN25

ECOTERA Développement S.A.S

Projet
- éolienne

Eau
- ruisseau
- cours d'eau
- captage d'eau potable
- périmètre de protection rapproché
- périmètre de protection éloigné

Patrimoine et tourisme
- distance réglementaire autour des monument historiques : 500 m
- cimetière militaire
- sentier pédestre et/ou cycliste

Milieu naturel
- ZNIEFF 1
- corridor biologique

Infrastructures et ouvrages
- axe routier
- ligne RTE (63 kV et 225 kV)
- gazoduc

Urbanisme
- habitat
- bâtiment agricole
- zone d'activité, industrielles et commerciales

Carte 184 : Distance des éoliennes vis-à-vis des infrastructures et des habitations

9.1. Préambule : mesures relatives aux installations classées et spécificité des éoliennes

9.1.1. Mesures relatives aux ICPE

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) font l'objet d'une étude d'impact particulière, dont le contenu est précisé et complété par l'article R.512-8 du Code de l'Environnement.

Extrait de l'article R.512-8 :

*«2°a) Les **mesures réductrices et compensatoires** mentionnées au 6) du II de l'article R.122-5 font l'objet d'une description des performances attendues, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses ainsi que leur surveillance, l'élimination des déchets et résidus d'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées, du transport des produits fabriqués et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.»*

9.1.2. Spécificité des éoliennes : mesures sans objet

Les mesures suivantes sont <u>sans objet</u> concernant les installations d'éoliennes :

■ **Mesures relatives à la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles**
En effet, l'exploitation des éoliennes ne nécessite pas d'eau. Les installations ne sont donc pas raccordées aux réseaux d'eau potable et d'eau usée et ne disposent pas de captage propre.
Il n'y a pas de rejet d'eau usée.

■ **Mesures relatives à l'évacuation des émanations gazeuses**
L'exploitation des éoliennes de produit pas de rejet gazeux.

■ **Mesures relatives aux conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées**
L'exploitation des éoliennes ne nécessite aucun apport de matière.
Aucune substance n'est traitée dans les installations d'éoliennes.

■ **Mesures relatives aux conditions du transport des produits fabriqués**
L'exploitation des éoliennes ne crée pas de produit.
L'énergie produite, sous forme d'électricité est évacuée via un câblage électrique jusqu'au réseau public de transport ou de distribution de l'électricité.

■ **Mesures relatives à l'utilisation rationnelle de l'énergie**
La finalité des éoliennes est de produire de l'électricité à partir de l'énergie éolienne, qui est une énergie renouvelable.

9.2. Mesures préventives : éviter les contraintes et préserver les enjeux du site

Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 526

9.2.1. Mesure n°1 - Réalisation d'un projet de moindre impact

9.2.1.1. Objectif : supprimer le maximum d'impacts dès la phase de conception

La prévention d'effets indésirables sur l'environnement résultant d'un parc éolien s'effectue très en amont du projet, lors de la phase de conception. En effet, les principaux impacts négatifs pouvant être induits par les éoliennes sont dus à un emplacement inapproprié de celles-ci.

Une implantation adaptée dans un site favorable, vis-à-vis des enjeux et contraintes liés à l'éolien, évite la majorité des impacts sur l'environnement provenant de l'activité éolienne.

Les études préalables ont conduit à la constitution d'un projet de moindre impact, qui permet de supprimer ou d'éviter une grande partie des effets nuisibles, et limite ainsi les actions réductrices et compensatoires.

9.2.1.2. Mise en oeuvre

9.2.1.2.1. <u>Spécification des moyens</u>

Les études préalables, et plus particulièrement l'**étude d'impact**, ont permis l'élaboration de ce projet de moindre impact, avec notamment :

■ **<u>Respect de la distance d'éloignement aux habitations</u>**
La distance d'éloignement réglementaire de 500 m aux habitations et zones d'urbanisation futures est respectée.
Les éoliennes du projet sont implantées à 650 m des premières habitations.
Cet éloignement limite fortement la perception sonore des éoliennes et assure une sécurité totale en cas d'incident ou d'accident sur les installations.

■ **<u>Respect des servitudes et des zones de protection</u>**
L'état initial du site a permis d'identifier les enjeux et contraintes en présence.
Le projet est situé en dehors de toutes servitudes techniques et réglementaires, et de toutes zones de protection.

■ **<u>Respect des distances de sécurité aux ouvrages et infrastructures</u>**
Les recommandations faites par les services de l'Etat et les gestionnaires de réseaux en matière de périmètre de sécurité sont respectées.

■ **<u>Consultation d'experts : respect des enjeux du site</u>**
La consultation d'experts a permis d'identifier les enjeux paysagers, écologiques et acoustiques du site. Le bureau d'études Nord Sud Paysage a réalisé l'étude d'impact paysagère, la société O2 environnement a réalisé l'expertise écologique du site, et la société Acapella a travaillé sur les mesures et simulations acoustiques.
Les recommandations issues de ces expertises ont été suivies afin d'atténuer les effets du projet sur les plans paysager, écologique et acoustique.

Cf. Carte 184

9.2.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation a mandaté la société ECOTERA Développement S.A.S. pour réaliser l'étude d'impact et coordonner les expertises.

9.2.1.2.3. Délai et conditions techniques

Temps de réalisation et de rédaction des études et expertises (d'un mois à plus d'un an selon le type d'étude).
Bureaux d'études spécialisés, avec le matériel et les logiciels appropriés.

9.2.1.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et réalisée

9.2.1.3. Estimation du coût des études

Le coût de la phase de développement (pré-étude), des études et des documents nécessaires au Dossier de Demande d'Autorisation Unique, notamment l'étude d'impact et l'étude de dangers, est variable selon la taille et la complexité du projet**.**

Ce coût inclut les expertises :

- étude d'impact paysagère : 25 000 euros HT
- expertise écologique : de 26 000 euros HT
- étude et simulations acoustiques : 15 000 euros HT

Le coût global des études s'élève à environ 210 000 euros HT.

9.2.1.4. Suivi et évaluation

Le projet et son étude d'impact font l'objet d'une **instruction par les services de l'Etat** dans le cadre des demandes de permis de construire et du dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées.

Ce projet est soumis à **enquête publique** au titre des ICPE.

A l'issue de ces procédures, **si le projet est jugé de qualité et compatible avec les contraintes et enjeux** du site, les permis de construire et les autorisations d'exploiter des éoliennes sont **accordés par arrêtés préfectoraux**.

9.2.2. Mesure n°2 - Qualité de l'entretien et suivi du parc éolien en exploitation

Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 526

9.2.2.1. Objectif : optimiser la production des éoliennes et garantir leur sûreté

Le choix d'un matériel fiable, la mise en place d'un système de contrôle rigoureux et efficace, permettent de bénéficier d'un taux de disponibilité très élevé et d'une sécurité maximale.

La maintenance rigoureuse et le suivi du parc assurent un risque minimum d'incident technique.

9.2.2.2. Mise en oeuvre

9.2.2.2.1. Spécification des moyens

L'exploitation d'un parc éolien est systématiquement assortie d'une maintenance rigoureuse des éoliennes. Cette maintenance est le plus souvent réalisée par le constructeur des machines, pour le compte de l'exploitant, via un **contrat de maintenance** d'une durée minimale de 10 ans.

En plus de l'équipe de maintenance du fabricant, une **équipe locale** dirigée par la société d'exploitation viendra effectuer des contrôles supplémentaires.

Chaque éolienne possède un **carnet d'entretien** donnant des informations sur la « vie » de la machine. A chaque visite, l'équipe de maintenance met à jour ce carnet en y indiquant les travaux effectués et ceux à faire. Les éoliennes sont également **contrôlées et surveillées à distance**.

Toute éolienne moderne dispose d'une garantie constructeur totale de 2 ans minimum.

Cf. annexe n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»

L'exploitant assure une **veille réglementaire** pour respecter les nouvelles dispositions et les évolutions réglementaires, notamment sur les conditions d'exploitation, la sécurité des installations et la gestion des déchets.

9.2.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

Société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s

9.2.2.2.3. Délai et conditions techniques

Mise en oeuvre dès la mise en service du parc éolien, avec du personnel qualifié.

9.2.2.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et systématique.

9.2.2.3. Estimation du coût de maintenance du parc éolien

Le coût de maintenance d'une éolienne est d'environ 10 euros par MWh produits par an, soit environ 431 000 euros annuels pour le projet du Bois de St-Aubert.
Chaque contrat de maintenance est négocié, soit lors de l'achat des machines, soit ultérieurement.

9.2.2.4. Suivi et évaluation

9.2.2.4.1. Suivi et évaluation

Le suivi et l'évaluation de la maintenance s'effectuent par différents acteurs :

- le **constructeur** via le contrôle à distance des paramètres des éoliennes
- les **équipes de maintenance** locale et du constructeur
- l'**exploitant** via le contrôle à distance, les relevés de production et le taux de disponibilité
- contrôle par les services d'**inspection des Installations Classées**

9.2.2.4.2. Note sur l'inspection des Installations Classées

La **circulaire du 29 août 2011** relative aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées précise les directives en matière d'inspection des parcs éoliens :

«***En matière d'inspections***, *il conviendra que les éoliennes fassent l'objet d'un* ***traitement tout à fait similaire*** *aux autres installations classées, avec une politique basée sur la proportionnalité dans le respect des règles et objectifs établis dans le programme stratégique de l'inspection des installations classées diffusé il y a deux ans.*

*Ainsi, les parcs éoliens soumis à autorisation devraient faire l'objet d'****une première visite d'inspection dans un délai de l'ordre de 6 mois après leur mise en service****,* ***puis être inclus dans le plan pluriannuel d'inspection****.*

En revanche, les parcs éoliens ne devraient pas être considérés comme des installations prioritaires au titre de ce plan pluriannuel de contrôles.»

9.2.3. Mesure n°3 - Prévention et gestion des déchets de l'exploitation

9.2.3.1. Objectif : réduire et bien gérer les déchets

La réduction de la production de déchets et leur récupération, recyclage ou valorisation, s'inscrivent dans les principes du développement durable.

L'exploitation d'une éolienne ne produit aucun rejet et aucun déchet, autre que ceux issus des opérations de maintenance.

9.2.3.2. Mise en oeuvre

9.2.3.2.1. Spécification des moyens

L'exploitant tient à jour un **registre chronologique** de la production, de l'expédition et du traitement des déchets de l'installation d'éoliennes.

Moyens de collecte des déchets

Des **prestataires agréés** sont chargés de la collecte des déchets.
L'exploitant utilise des **Bordereaux de Suivi des Déchets** pour assurer leur traçabilité.

Cf. Figure 57

L'exploitant met en place un **tri sélectif des déchets** : **déchets industriels banals** (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique ou caoutchouc non souillés par des produits toxiques ou polluants) et **déchets industriels dangereux** (huiles, graisse, liquides de refroidissement, matériaux souillés).

Cf. 4.1.6, «Déchets et rejets», page 238

Les huiles et graisses, principaux déchets issus des opérations de maintenance, sont récupérées et traitées par une société spécialisée. Les huiles du système hydraulique et du multiplicateur (boîte de vitesse) ne sont pas renouvelées systématiquement, mais en fonction du résultat d'analyses régulières

Les **opérations de vidange font l'objet de procédures spécifiques, et utilisent toujours des systèmes de rétention pour prévenir les fuites éventuelles**.

Pour réduire les déchets annexes, les huiles et graisses usagées sont transportées dans leur emballage d'origine ou dans des contenants adaptés réutilisables. Les huiles de vidange du multiplicateur sont directement transférées de manière sécurisée dans un camion de vidange via un système de tuyauterie et de pompes.

Filières de traitement des déchets

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, l'exploitant fait éliminer les déchets produits dans des **installations autorisées à cet effet**.

Aucun déchet ne sera brûlé à l'air libre.

cerfa
Formulaire CERFA n° 12571*01

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Bordereau de suivi des déchets

Page n° /

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° :

1. Émetteur du bordereau
☐ Producteur du déchet ☐ Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique *(joindre annexe 1)*
☐ Personne ayant transformé ou réalisé un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable *(joindre annexe 2)* ☐ Autre détenteur
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :

2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue
Entreposage provisoire ou reconditionnement
☐ oui *(cadres 13 à 19 à remplir)*
☐ non
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :

3. Dénomination du déchet
Rubrique déchet : ⊔ ⊔ ⊔ ⊔ Consistance : ☐ solide ☐ liquide ☐ gazeux
Dénomination usuelle :

4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant)

5. Conditionnement: ☐ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :

6. Quantité ☐ **réelle** ☐ **estimée** tonne(s)

7. Négociant (le cas échéant)
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Personne à contacter :
Tél. : Fax. :
Mél :

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé n° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /
Signature:
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau :
Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : Date : / /
Signature et cachet :

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Quantité réelle présentée : tonne(s)
Date de présentation : / /
Lot accepté : ☐ oui ☐ non
Motif de refus :
Signataire : Signature et cachet :
Date : / /

11. Réalisation de l'opération :
Code D/R :
Description :
Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée
NOM :
Date : / / Signature et cachet :

12. Destination ultérieure prévue *(dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau bordereau sera accompagné de l'annexe 2 du formulaire CERFA n°12571*01)* :
Traitement prévu (code D/R) :
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Personne à contacter :
Tél. : Fax. :
Mél :

L'original du bordereau suit le déchet.

cerfa
Formulaire CERFA n° 12571*01

Décret n°2005-635 du 30 mai 2005
Arrêté du 29 juillet 2005

Bordereau de suivi des déchets (suite)

Page n° /

N° du bordereau de rattachement :

- À REMPLIR EN CAS D'ENTREPOSAGE PROVISOIRE OU DE RECONDITONNEMENT -

13. Réception dans l'installation d'entreposage ou de reconditionnement
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Quantité présentée : ☐ réelle ☐ estimée tonne(s)
Date de présentation : / /
Lot accepté : ☐ oui ☐ non
Motif de refus :
Date : / / Signature et cachet :

14. Installation de destination prévue
N° SIRET : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|_| |_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax :
Mél :
Personne à contacter :
N° de CAP (le cas échéant) :
Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) :
Cadre 14 rempli par :
☐ Émetteur du bordereau (cf cadre 1)
☐ Installation d'entreposage ou de reconditionnement (cf cadre 13)

15. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADNR, IMDG (le cas échéant) :
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

16. Conditionnement: ☐ benne ☐ citerne ☐ GRV ☐ fût ☐ autre (préciser) Nombre de colis :
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

17. Quantité ☐ **réelle** ☐ **estimée** tonne(s)
(à remplir en cas de reconditionnement uniquement)

18. Collecteur-transporteur après entreposage ou reconditionnement
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Tél. :
Fax :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé n° Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de la prise en charge : / /
Signature :
☐ Transport multimodal *(Cadres 20 et 21 à remplir)*

19. Déclaration de l'exploitant du site d'entreposage ou de reconditionnement :
Je soussigné certifie que les renseignements portés ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi.
NOM : Date : / / Signature et cachet :

- À REMPLIR EN CAS DE TRANSPORT MULTIMODAL -

20. Collecteur-transporteur n°
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé N° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /
Signature:

21. Collecteur-transporteur n°
N° SIREN : |_|_|_| |_|_|_| |_|_|_|
NOM :
Adresse :
Tél. : Fax. :
Mél :
Personne à contacter :
Récépissé N° : Département :
Limite de validité :
Mode de transport :
Date de prise en charge : / /
Signature:

Ce feuillet n'est à joindre que lorsqu'une des cases est remplie.

Figure 58 : Bordereau de suivi des déchets

L'ensemble des déchets sont ainsi récupérés, traités et valorisés, par des installations autorisées.

Le tableau ci-dessous précise les filières de traitement possibles par catégorie de déchet :

Code déchet	Produit usagé	Nature déchet industriel	Filières de traitement possibles
12 01 12	Graisse	dangereux	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux
13 01 11	Huile (huile usagée «claire»)	dangereux	- Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux - Valorisation matière : recyclage (traitement par filtration et déshydratation sous vide)
13 02 06	Huile (huile usagée «noire»)	dangereux	- Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé - Valorisation matière : régénération (par «reraffinerie»)
15 01	Emballages	banals	Tri en fonction des matières (papier, carton, plastique, etc.) et recyclage par une entreprise spécialisée
15 02 02	Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection	dangereux	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux
15 02 03	Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection	banals	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé
16 01 14	Liquide de refroidissement	dangereux	Valorisation matière : recyclage (traitement par filtration)

Tableau 214 : Filières de traitement des déchets

Les groupes spécialisés dans la collecte et le traitement des déchets industriels dangereux, comme CHIMIREC et SEVIA, sont implantés en plusieurs sites dans les régions Nord Pas-de-Calais et Picardie.

A moins de 100 km du projet se trouvent : les sites SEVIA d'Harnes (62) et de Boves (80), et ARF de Gondecourt (59), respectivement à environ 50, 74 et 55 km.

Plusieurs cimenteries dans ces deux régions sont agréées pour la valorisation énergétique des déchets dangereux, comme Holcim, Kerneos ou Vidam.

A moins de 100 km du projet se trouvent : les sites SOTRENOR de Courrières (62), VIDAM de Villers-Bretonneux (80) et SCORI de Barlin (62), respectivement à environ 49, 65 et 65 km.

9.2.3.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

Société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s

9.2.3.2.3. Délai et conditions techniques

Mise en oeuvre dès la mise en service du parc éolien, avec du personnel qualifié.

9.2.3.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et systématique.

9.2.3.3. Estimation du coût

Les bonnes pratiques de gestion et de réduction des déchets n'entraînent pas de surcoût.

9.2.3.4. Suivi et évaluation

Le suivi et l'évaluation de la prévention et de la gestion des déchets s'effectuent :

- grâce au **registre chronologique** de la production, de l'expédition et du traitement des déchets
- grâce aux **Bordereaux de Suivi des Déchets** - *Cf. Figure 57*
- par l'**exploitant** qui doit notamment s'assurer que les installations utilisées pour l'élimination et la valorisation des déchets sont régulièrement autorisées à cet effet
- par contrôle des services d'**inspection des Installations Classées**

9.3. Mesures d'accompagnement : suivre et valoriser le projet après sa mise en service

9.3.1. Mesure n°4 - Mesures acoustiques à la mise en service

9.3.1.1. Objectif : vérification du niveau des émergences sonores

Cette mesure permet de vérifier que, conformément aux estimations de l'étude acoustique, le projet éolien est compatible avec son environnement, que les émergences sonores ne dépassent pas les niveaux réglementaires et, ainsi, que les riverains ne subissent aucune gêne.

Le cas échéant une optimisation du fonctionnement du parc est possible, avec notamment la mise en place d'un fonctionnement bridé pour toutes les éoliennes ou seulement certaines machines ciblées. Ainsi dans le cas où les émergences réglementaires seraient dépassées, les aérogénérateurs peuvent être bridés dans des modes de fonctionnement moins bruyants pour être en conformité avec la réglementation.

Cf. 9.4.5, «Mesure n°15 - En cas de nuisances sonores constatées», page 416

9.3.1.2. Mise en oeuvre

9.3.1.2.1. Spécification des moyens

Une campagne de **mesures acoustiques** sera effectuée après **la mise en service du parc éolien**.

Ces mesures seront réalisées à des emplacements représentatifs du site, dans des conditions représentatives, suivant la **norme NFS 31-114**.

Par ailleurs, **la procédure de contrôle sera soumise pour validation à l'inspecteur des Installations Classées avant sa mise en place**.

9.3.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s devra mandater un bureau d'études spécialisé, comme Acapella, pour réaliser ce suivi.

9.3.1.2.3. Délai et conditions techniques

Ce suivi aura avoir lieu dans l'année suivant la mise en service du parc, par des personnes qualifiées avec le matériel et les logiciels appropriés, selon les dispositions de la **norme NFS 31-114**.

9.3.1.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable.

9.3.1.3. Estimation des coûts

Une campagne de mesures acoustiques après la mise en service du parc éolien coûte entre 15 000 et 20 000 euros.

9.3.1.4. Suivi et évaluation

Cette mesure est en elle-même un suivi et une évaluation des émissions sonores réelles du parc du Bois de St-Aubert, il s'agit d'une démarche volontaire de l'exploitant.

D'autres acteurs peuvent être à l'origine d'une campagne de mesures de bruit :

- les riverains, s'ils font part d'une gêne occasionnée par le parc
- exigence de la part des services de la DREAL ou de l'ARS (Agence Régionale de la Santé)

Par ailleurs, les inspecteurs des Installations Classées peuvent à tout moment vérifier le respect des émergences réglementaires.

9.3.2. Mesure n°5 - Suivi des peuplements d'Oiseaux remarquables

9.3.2.1. Objectif : étudier l'impact réel du parc sur l'avifaune

Cette mesure d'accompagnement est désormais imposée par l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.
Elle a pour finalité d'étudier l'impact réel du parc du Bois de St-Aubert sur les populations d'oiseaux remarquables.

En fonction des résultats de cette étude, les mesures réductrices et/ou compensatoires seront ajustées et mises en oeuvre.

Cf. 9.4.3, «Mesure n°13 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage», page 413

Cf. 9.5.3, «Mesure n°22 - Compensatoire en faveur des Oiseaux remarquables», page 421

9.3.2.2. Mise en oeuvre

9.3.2.2.1. Obligation réglementaire

Arrêté ministériel du 26 août 2011 - art.12 :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées ».

9.3.2.2.2. Spécification des moyens

Expertise écologique O2 Environnement

Compte tenu des enjeux potentiels liés aux peuplements d'Oiseaux, notamment les espèces relevant de l'annexe I de la directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (Pluvier doré, busards,…) et les autres espèces menacées, dont une population existe dans les périmètres d'étude, nous proposons de mettre en place un suivi pluriannuel des peuplements et de l'occupation spatio-temporelle des milieux.

Ce programme de suivi respectera le protocole BACI (Before After Control Impact), avec des inventaires visant à définir un état initial avant la mise en place, un suivi pendant le chantier et, enfin, un suivi après la mise en exploitation (N+1, N+3 et N+10 ans comme préconisé dans le guide national, MEEDDM 2010).

Ces suivis seront programmés sur les périodes nuptiales et internuptiales des espèces concernées (espèces menacées présentes au moment de la réalisation du chantier), soit le périmètre proche, plus le périmètre d'impact pressenti des éoliennes selon les taxons.

Le programme de suivi des espèces d'Oiseaux remarquables s'attachera à définir les points suivants :

- structure et composition du peuplement d'Oiseaux remarquables en période de nidification ;
- structure et composition du peuplement d'Oiseaux remarquables en période internuptiale (migration prénuptiale, migration postnuptiale, hivernage, estivage, dispersion,…) ;
- étude éco-éthologique des espèces remarquables vis-à-vis du parc éolien ;
- suivi de la mortalité.

Les protocoles définitifs seront arrêtés précisément lors du lancement de ces missions (sur la base des recommandations nationales ad hoc en vigueur le moment opportun) et après intégration des observations sur l'actualisation des populations au moment du suivi écologique de chantier.

Le programme de suivi des Oiseaux déterminera si des mesures sont nécessaires à la conservation du peuplement en place en fonction des risques réels mesurés in situ.

9.3.2.2.3. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s mandatera un bureau d'études spécialisé, comme O2 Environnement, pour réaliser ce suivi.

9.3.2.2.4. Délai et conditions techniques

Ce suivi, réalisé par des écologues avec le matériel approprié, aura lieu sur 4 années, réparties sur une durée de 20 ans comme suit : durant l'année suivant le chantier (N+1), durant une année 3 ans après le chantier (N+3), durant une année 10 ans après le chantier (N+10) et durant une année 20 ans après le chantier (N+20).

La société d'exploitation respectera les exigences réglementaires sur le suivi environnemental, et ira même au-delà avec un suivi supplémentaire.

9.3.2.2.5. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et obligatoire

9.3.2.3. Estimation des coûts

Le coût de ce suivi sur 20 ans pour la société d'exploitation des éoliennes s'élèvera à environ 60 000 euros.

9.3.2.4. Suivi et évaluation

Cette mesure est en elle-même un suivi et une évaluation des effets réels sur l'avifaune remarquable du parc du Bois de St-Aubert.

Ce suivi est tenu à la disposition des services de l'inspection des installations classées.

9.3.3. Mesure n°6 - Suivi des peuplements de Chiroptères

9.3.3.1. Objectif : étudier l'impact réel du parc sur la faune et l'avifaune

Cette mesure d'accompagnement est désormais imposée par l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.
Elle a pour finalité d'étudier l'impact réel du parc du Bois de St-Aubert sur les populations de chiroptères.

En fonction des résultats de cette étude, les mesures réductrices et/ou compensatoires seront ajustées et mises en oeuvre.

Cf. 9.4.3, «Mesure n°13 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage», page 413

Cf. 9.5.4, «Mesure n°22 - Compensatoire en faveur des Chiroptères», page 422

9.3.3.2. Mise en oeuvre

9.3.3.2.1. Obligation réglementaire

Arrêté ministériel du 26 août 2011 - art.12 :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées ».

9.3.3.2.2. Spécification des moyens

Expertise écologique O2 Environnement

Compte tenu des enjeux potentiels liés au peuplement de Chiroptères, nous proposons d'effectuer un suivi éco-éthologique du peuplement pendant le chantier et après la mise en fonctionnement du parc éolien.

De la même façon que pour les Oiseaux, le programme de suivi des Chiroptères déterminera si des mesures sont nécessaires à la conservation du peuplement en place en fonction des risques réels mesurés in situ.

Le programme de suivi des Chiroptères s'attachera à définir les points suivants :

- structure et composition du peuplement en période de reproduction ;
- structure et composition du peuplement en période de migration et de swarming;
- occupation spatio-temporelle des habitats et des abords du parc ;
- étude éco-éthologique des espèces vis-à-vis du parc éolien ;
- suivi de mortalité éventuelle.

Les protocoles définitifs seront déterminés précisément lors du lancement de ces missions (sur la base des recommandations nationales ad hoc en vigueur le moment venu) et après intégration des observations sur l'actualisation des populations au moment du suivi écologique de chantier.

Le programme de suivi des peuplements de Chiroptères déterminera si des mesures sont nécessaires à la conservation du peuplement en place en fonction des risques réels mesurés in situ.

Le programme de suivi écologique intègrera une étude de mortalité de façon à mettre en évidence le fait que des Chiroptères puissent subir éventuellement un taux de collision anormal. Ce suivi sera à lancer juste après le chantier et avant la mise en exploitation (N+1, N+3 et N+10 ans comme préconisé dans le guide national, MEEDDM 2010).

Le suivi de mortalité prendra place pendant les périodes de migration (printemps et automne) selon les modalités définies par EUROBATS ou par un protocole national qui aurait été défini et validé dans l'intervalle.

9.3.3.2.3. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s mandatera un bureau d'études spécialisé, comme O2 Environnement, pour réaliser ce suivi.

9.3.3.2.4. Délai et conditions techniques

Ce suivi, réalisé par des écologues avec le matériel approprié, aura lieu sur 4 années, réparties sur une durée de 20 ans comme suit : durant l'année suivant le chantier (N+1), durant une année 3 ans après le chantier (N+3), durant une année 10 ans après le chantier (N+10) et durant une année 20 ans après le chantier (N+20).

La société d'exploitation respectera les exigences réglementaires sur le suivi environnemental, et ira même au-delà avec un suivi supplémentaire.

9.3.3.2.5. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et obligatoire

9.3.3.3. Estimation des coûts

Le coût de ce suivi sur 20 ans pour la société d'exploitation des éoliennes s'élèvera à environ 60 000 euros.

9.3.3.4. Suivi et évaluation

Cette mesure est en elle-même un suivi et une évaluation des effets réels sur les Chiroptères du parc du Bois de St-Aubert.

Ce suivi est tenu à la disposition des services de l'inspection des installations classées.

9.3.4. Mesure n°7 - Mise en valeur du cadre immédiat autour du château d'Esnes

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», pages 531- 534

9.3.4.1. Objectifs : Améliorer les alentours du château et développer le tourisme local

Cette mesure proposée vise à promouvoir l'édifice du château d'Esnes.

9.3.4.2. Mise en oeuvre

9.3.4.2.1. Spécification des moyens

Plusieurs éléments et équipements aux abords du château ont été repérés comme pouvant être supprimés, remplacés, ou déplacés, afin de mettre en valeur l'accès et l'environnement immédiat du site et ainsi de développer le tourisme du territoire.
Aménagements proposés :
1- Enfouissement des réseaux électriques et téléphoniques situés devant le château.
2- Remplacement du talus devant le château par du gazon.
3- Remplacement du laurier devant le château par du gazon.
4- Plantation d'un rideau de platanes.
5- Suppression du chemin de terre et ajout de gazon à la place.

Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», pages 531- 534

9.3.4.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis mandatera un ou plusieurs prestataires pour acheter les arbres et les planter, réaliser les travaux d'enfouissement des réseaux et l'ensemble des travaux d'aménagements paysagers énoncés précédemment.

9.3.4.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.3.4.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accord avec la mairie d'Esnes et avec les propriétaires du Château d'Esnes, tous deux propriétaires des parcelles concernées par les aménagements proposés. Des discussions sont en cours.

9.3.4.3. Estimation du coût : 45 000 euros

9.3.4.4. Suivi et évaluation

Plusieurs acteurs assurent la gestion et le suivi du chantier :

- Le **maitre d'ouvrage**, c'est à dire la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s assure la coordination et le suivi global du chantier
- Le(s) **maître(s) d'oeuvre** organise(nt) et dirige(nt) les travaux

9.3.5. Mesure n°8 - Fond pour la réparation et l'entretien du château d'Esnes

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 534

9.3.5.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local

Cette mesure s'intéresse à augmenter les visites tourisitques de cet édifice grâce à l'entretien accru du site et à la réalisation de nouvelles réparations.

9.3.5.2. Mise en oeuvre

9.3.5.2.1. Spécification des moyens

Un fond est réservé par le porteur du projet éolien pour la réalisation de travaux de restauration et/ou de réparation des parties ouvertes au public (uniquement) du château. Un cahier des charges très strict sera établi par le porteur de projet, en concertation avec les services instructeurs du projet éolien, afin de cadrer l'usage de cette somme pour des travaux relatifs uniquement à la visite touristique de l'édifice. Par exemple, cette somme pourra servir pour l'aménagement d'accès pour les personnes handicapées ou la restauration d'une partie du château jusqu'à présent inaccessible au public.

9.3.5.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis.

9.3.5.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.3.5.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accord avec les propriétaires du château. Des discussions sont en cours.
Cf. ANNEXE 16 de l'étude d'impact.

9.3.5.3. Estimation du coût : 20 000 euros

9.3.5.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.3.6. Mesure n°9 - Renouvellement du panneau d'information du château d'Esnes

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 534

9.3.6.1. Objectifs : Développer le tourisme local

9.3.6.2. Mise en oeuvre

Le panneau situé le long de la RD960, en face du château sera remplacé par un nouveau panneau en bois. Une palissade en bois sera installée derrière le château, en remplacement du grillage actuellement présent. Le porteur du projet éolien propose d'acheter le panneau et la palissade. Un prestataire sera ensuite mandaté pour réaliser les travaux d'installation des deux élements.

9.3.6.2.1. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis.

9.3.6.2.2. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.3.6.2.3. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accord avec les propriétaires du château. Des discussions sont en cours.

9.3.6.3. Estimation du coût : 4 500 euros

9.3.6.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.3.7. Mesure n°10 - Aide à la création d'un verger partagé

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 535

9.3.7.1. Objectifs : Favoriser la biodiversité et améliorer le cadre de vie

9.3.7.2. Mise en oeuvre

9.3.7.2.1. Spécification des moyens

Un fond nommé "Bourse aux fruits" de 1 000 € sera dédié à l'achat et à la plantation de variétés anciennes d'arbres fruitiers sur une parcelle communale de Walincourt-Selvigny. Cette bourse represente l'achat et la plantation d'environ 25 jeunes arbres fruitiers.

Les plantations auront lieu en période favorable pour les arbres, c'est-à-dire, de fin novembre à fin mars selon les variétés. Les jeunes arbres seront espacés de 5 à 6 m sur la même ligne et entre 6 à 7 m entre les lignes. La surface du verger sera d'environ 800 m^2. L'entretien du verger sera réalisé par la commune qui dispose d'un service d'entretien des espaces verts.

9.3.7.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis mandatera un ou plusieurs prestataires pour acheter les arbres et les planter.

9.3.7.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.3.7.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable. Un accord avec la mairie de Walincourt-Selvingy figure en annexe de l'étude d'impact.
Cf. ANNEXE16

9.3.7.3. Estimation du coût : 1 000 euros

9.3.7.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.4. Mesures réductrices : atténuer les impacts potentiels du projet

9.4.1. Mesure n°11 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu physique

9.4.1.1. Objectifs : minimiser les impacts de la phase chantier sur le milieu physique

Les **mesures de bonnes pratiques** associées à la phase chantier ont pour principaux objectifs :

- de limiter la dégradation du sol
- d'éviter les pollutions accidentelles

9.4.1.2. Mise en oeuvre

9.4.1.2.1. Spécification des moyens

Afin de préserver la qualité des sols et des eaux, de nombreuses précautions seront suivies lors du chantier.

Préserver la structure et la qualité des sols

- utilisation des chemins existants
- **stockage séparé des terres végétales décapées**, sans compactage, pour une bonne remise en état du site lorsque les fondations seront coulées et les tranchées remblayées
- à la fin des travaux, **décompactage du sol** (scarification) au niveau de l'emprise du chantier avant la remise en place des terres déblayées, afin d'accélérer la re-végétalisation du terrain

Prévenir les pollutions accidentelles du sol et des eaux

Conformément aux articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement relatifs au déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines, **les entreprises ont l'obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins**.

- **aucun déversement d'huiles ou d'hydrocarbures** issus des véhicules ne sera permis sur le site
- aucun **stockage d'hydrocarbure** ne sera autorisé sur le site à même le sol : le stockage éventuel d'hydrocarbures et de produits chimiques se fera dans des containers spécifiques sur la base de vie du chantier
- **aucun véhicule ne sera lavé sur place** afin d'éviter des rejets d'eau souillée dans le milieu naturel
- le site sera équipé de **sanitaires de chantier**.
  Ces sanitaires chimiques, transportables, sont équipés d'une vanne de raccordement qui permet la vidange ou le raccord au réseau des eaux usées. Les eaux souillées ne seront pas rejetées sur le site.

Limiter les impacts sur le milieu en cas de fuite et de pollution accidentelle

- Des **kits anti-pollution** seront disponibles sur chaque zone de travaux pour traiter rapidement les fuites éventuelles et limiter leur impact.
  Les kits anti-pollution se composent notamment de différents matériaux absorbants, spécifiques à certains produits (hydrocarbures, produits chimiques, etc.) ou universels, de boudins pour circonscrire la zone polluée, de sacs et de contenants de récupération, et d'équipements de protection.
- En cas de déversement accidentel d'un polluant sur le terrain, le sol sera rapidement décapé, puis traité.

Limiter les impacts du chantier sur le paysage

- Sous réserve de bonnes conditions météorologiques, le montage des éoliennes sera réaliser le plus rapidement possible.
- L'enterrement des câbles, réalisé rapidement à l'aide d'engins adaptés aura un impact bref sur le paysage.

Gestion des déchets du chantier

- **mise en place de bennes à ordures** pour trier et récupérer l'ensemble des déchets
- les terres décapées sont triées selon leur nature et **réutilisées sur place**
- **collecte des déchets par un prestataire agréé**
- les différentes **filières de traitement** possibles sont indiquées dans le tableau suivant :

Code déchet	Produit	Nature déchet	Filières de traitement possibles
17 02 03	Plastiques	non dangereux	- Valorisation matière : recyclage - Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé
15 01 01	Cartons	non dangereux	- Valorisation matière : recyclage - Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé
17 02 04	Autres emballages	dangereux	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux
17 02 01	Bois	non dangereux	- Valorisation matière : recyclage (pâte à papier, compost, panneaux de particules, litières animales...) - Valorisation énergétique : incinération en chaufferie ou centre spécialisé agréé
15 02 02	Papiers nettoyants	dangereux	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux
nc	Déchets issus de produits d'entretien	dangereux	Valorisation énergétique : incinération en cimenterie autorisée ou centre spécialisé agréé pour le traitement des déchets dangereux
17 04 11	Restes et chutes de câbles	non dangereux	Valorisation matière : recyclage

Tableau 215 : Filières de traitement pour les déchets générés lors du chantier

9.4.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation, maître d'ouvrage, mandate différents prestataires pour la réalisation des travaux.

9.4.1.2.3. Délai et conditions techniques

Ces bonnes pratiques sont appliquées dès le début des travaux et jusqu'à leur achèvement, sous les conditions techniques habituelles.

9.4.1.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesures réalisables et usuelles

9.4.1.3. Estimation du coût

L'application de bonnes pratiques lors du chantier n'entraîne pas un surcoût et est comprise dans l'offre des prestataires.

9.4.1.4. Suivi et évaluation

Plusieurs acteurs assurent la gestion et le suivi du chantier :

- Le **maitre d'ouvrage**, c'est à dire la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, commandite la construction des installations et assure la coordination et le suivi global du chantier
- Le(s) **maître(s) d'oeuvre** organise(nt) et dirige(nt) les travaux

L'évaluation du déroulement du chantier et de l'état du site après travaux s'effectue auprès des acteurs suivants :

- Les **élus municipaux**, concernant la voirie et ses abords, ainsi que la relation avec les riverains
- Les **exploitants agricoles** et les **propriétaires fonciers**, concernant l'état des parcelles après travaux
- Les **huissiers** : généralement des constats d'huissier sont effectués avant et après les travaux pour éviter d'éventuels litiges, notamment sur la voirie
- Les **inspecteurs des services de la DREAL** peuvent à tout moment inspecter le chantier

9.4.2. Mesure n°12 - Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain

9.4.2.1. Objectifs : minimiser les impacts de la phase chantier sur le milieu humain

Les **mesures de bonnes pratiques** associées à la phase chantier ont pour principal objectif de réduire la gène pour les riverains et les usagers du site.

9.4.2.2. Mise en oeuvre

9.4.2.2.1. Spécification des moyens

Afin de limiter la gêne occasionnée par le chantier pour les riverains et les usagers du site, les mesures suivantes seront prises :

Bruit

- Conformément aux exigences de l'arrêté du 26 août 2011, les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés sur le site sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. Les engins de chantier sont conformes à un type homologués.

  Ainsi les niveaux de bruit émis par les engins de chantier sont conformes à la réglementation en vigueur : les articles L.571-1 et suivants, ainsi que R.571-1 et suivants, du code de l'Environnement, et l'arrêté du 18 mars 2002, modifié par l'arrêté du 22 mai 2006, fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier.

- Les travaux auront lieu de jour, aux heures légales de travail.
- La trêve de repos hebdomadaire sera observée, conformément aux exigences du code du Travail.
- L'usage de tout appareil de communication acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.
- L'exploitant s'engage notamment dans la convention de voirie signée avec la mairie au respect du voisinage.

Lutte contre la poussière

La phase de travaux peut générer des émissions de poussières. Si besoin (par temps sec et venté), les abords et les accès du chantier seront arrosés pour réduire les émissions et la propagation de poussières.

Accès

- Les chemins permettant d'accéder au site seront si besoin renforcés pour le passage des engins et poids lourds.
- Si des dommages sont constatés après travaux sur les chemins, ceux-ci seront remis en état.
- Les accès et remises en état font l'objet de conventions avec les propriétaires des chemins (communes, AFR - associations foncières de remembrement - etc.).

Sécurité

Une attention particulière sera apportée à la sécurité des usagers des routes empruntées par les convois de transport et les engins de chantier.

9.4.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation, maître d'ouvrage, mandate différents prestataires pour la réalisation des travaux.

9.4.2.2.3. Délai et conditions techniques

Ces bonnes pratiques sont appliquées dès le début des travaux et jusqu'à leur achèvement, sous les conditions techniques habituelles.

9.4.2.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesures réalisables et usuelles

9.4.2.3. Estimation du coût

L'application de bonnes pratiques lors du chantier n'entraîne pas un surcoût et est comprise dans l'offre des prestataires.

9.4.2.4. Suivi et évaluation

Plusieurs acteurs assurent la gestion et le suivi du chantier :

- Le **maitre d'ouvrage**, c'est à dire la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, commandite la construction des installations et assure la coordination et le suivi global du chantier
- Le(s) **maître(s) d'oeuvre** organise(nt) et dirige(nt) les travaux

L'évaluation du déroulement du chantier et de l'état du site après travaux s'effectue auprès des acteurs suivants :

- Les **élus municipaux**, concernant la voirie et ses abords, ainsi que la relation avec les riverains
- Les **exploitants agricoles** et les **propriétaires fonciers**, concernant l'état des parcelles après travaux
- Les **huissiers** : généralement des constats d'huissier sont effectués avant et après les travaux pour éviter d'éventuels litiges, notamment sur la voirie
- Les **inspecteurs des services de la DREAL** peuvent à tout moment inspecter le chantier

9.4.3. Mesure n°13 - Minimiser les impacts des flashs lumineux sur la commodité du voisinage

9.4.3.1. Objectif : minimiser la pollution lumineuse due au balisage des éoliennes

Minimiser l'impact des feux à éclats pour réduire la gêne pour les riverains et usagers du site, et réduire ainsi la pollution lumineuse.

9.4.3.2. Mise en oeuvre

9.4.3.2.1. Obligation réglementaire

L'arrêté ministériel du 13 novembre 2011 impose la mise en place et la synchronisation des signaux des éoliennes d'une même installation :

*«Un **champ éolien est un ensemble d'au moins deux éoliennes installées par un même opérateur.***
Dans un champ éolien, les dispositions suivantes sont adoptées :
– les dispositions de 3.1 à 3.5 s'appliquent à toutes les éoliennes du champ ;
*– **les éclats des feux de toutes les machines sont synchronisés, de jour comme de nuit**.»*

Par ailleurs, la réglementation sur le balisage des obstacles à la navigation aérienne, définie par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), prévoit la possibilité de **régler la fréquence du signal des feux à éclats**. En effet, concernant les feux à éclats moyenne intensité de type A (balisage blanc diurne sur les éoliennes), et de type B (balisage rouge nocturne sur les éoliennes), le signal peut être réglé **entre 20 et 60 flashs par minute**, la réduction du signal permettant de réduire la pollution lumineuse.

9.4.3.2.2. Spécification des moyens

Afin de réduire l'impact des balises lumineuses sur la commodité du voisinage, les mesures suivantes seront adoptées par l'exploitant :

1- Synchronisation des feux de toutes les machines projetées :

Conformément à la réglementation, les signaux des feux des machines du projet du Bois de St-Aubert seront synchronisés.

2- Réglage des signaux lumineux à 20 flashs par minute :

Conformément à ce que prévoit l'OACI, les flashs lumineux des éoliennes projetées seront réglés à la fréquence minimale acceptable, soit 20 flashs par minute, de jour comme de nuit.

3- Utilisation de feux d'obstacles nouvelle génération :

La société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s s'engage à utiliser la nouvelle génération de **balise lumineuse à LED, minimisant les impacts vers le sol**.

Cf. ANNEXE n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»

9.4.3.2.3. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s est responsable de la mise en oeuvre du balisage du parc du Bois de St-Aubert.

9.4.3.2.4. Délai et conditions techniques

A la mise en service du parc du Bois de St-Aubert, les feux d'obstacles seront synchronisés et réglés à 20 flashs par minute. Quant à l'usage des feux d'obstacle à LED, leur mise en place est directement intégrée à la chaîne de fabrication des éoliennes.

9.4.3.2.5. Estimation de la faisabilité

Synchronisation des balisages du projet du Bois de St-Aubert : Mesure réalisable et obligatoire
Réglage des signaux du projet du Bois de St-Aubert à 20 flashs par minute : Mesure réalisable
Utilisation de balises lumineuses à LED : Mesure réalisable

9.4.3.3. Estimation des coûts

La mise en place d'un balisage par LED est optionnelle chez Vestas, et engendre un surcoût d'environ 3 000 euros par éolienne (comprenant le coût du matériel et de son installation), soit 18 000 euros pour les 6 éoliennes du projet du Bois de St-Aubert.

La synchronisation des feux d'obstacles et le réglage de la fréquence des flashs lumineux se programment via le système SCADA et n'engendrent pas de coût supplémentaire.

9.4.3.4. Suivi et évaluation

Le suivi et l'évaluation de ces mesures pourront être réalisés par :

- par l'**exploitant**, qui s'assurera, à la mise en service des éoliennes et tout au long de l'exploitation du parc, à travers le contrat de maintenance mis en place avec Vestas ;
- par contrôle des services d'**inspection des Installations Classées** ;
- par les **usagers du site**.

$$\text{Vitesse en km/h} = \frac{pi \,.\, 2R \,.\, N \text{ tours/mn} \,.\, 60}{1000}$$

9.4.4. Mesure n°14 - Minimiser les impacts sur le milieu naturel

9.4.4.1. Objectifs : minimiser les impacts sur le milieu naturel

Les **mesures de bonnes pratiques** associées à la phase chantier ont pour principaux objectifs :

- de réduire le dérangement de la faune
- de préserver les sites sensibles
- de préserver les différents éléments éco-paysagers

Les **mesures de bonnes pratiques associées à la phase d'exploitation** ont pour principal objectif de réduire les impacts sur la faune et l'avifaune.

9.4.4.2. Mise en oeuvre

9.4.4.2.1. Spécification des moyens

Expertise écologique d'O2 Environnement

Les chantiers de construction de parcs éoliens présentent globalement peu d'impacts sur les milieux naturels et leurs composantes biologiques en comparaison d'autres grands projets : routes, autoroutes, ligne grande vitesse (LGV), lotissements, plateformes industrielles,…

C'est lié, d'une part, aux surfaces restreintes des emprises des machines et des chantiers, et d'autre part, à la nature des aménagements (éoliennes) peu susceptibles d'engendrer des nuisances et, enfin, à la brièveté des travaux qui se déroulent sur quelques mois alors que la plupart des autres chantiers s'étalent sur plusieurs années.

Enfin, l'installation du parc éolien dans un système de grandes cultures industrielles limite énormément les effets attendus d'un tel projet puisque les communautés biologiques en place se sont structurées au fil du temps en fonction des énormes pressions anthropiques liées aux pratiques agricoles et aux aménagements modernes.

Mesures techniques d'adaptation du projet

Afin de réduire les risques de pollution lumineuse et notamment les phénomènes d'attraction des Oiseaux migrateurs nocturnes, le balisage lumineux des éoliennes sera réalisé avec les prescriptions suivantes (tirées de EVANS et al., 2007 et VAN DER LAAR, 2007) :

- couleur des sources lumineuses : rouge ou blanc
- caractère clignotant des ampoules (avec, si possible, une période sombre plus longue que la période d'éclairement).

N.B. : Ces prescriptions sont, bien évidemment, dépendantes des mesures imposées par l'aviation civile et militaire (voir Arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques).

Mesures d'adaptation du chantier

L'ensemble du chantier sera suivi par un ingénieur – écologue, y compris la phase préparatoire.

Sa mission débutera avant le lancement du chantier par l'actualisation des données écologiques sur les périmètres adéquats, la rédaction / validation des DCE et le choix des entreprises sur les critères de qualité vis-à-vis des engagements du maître d'ouvrage par rapport à la conservation de la biodiversité.

Sa mission comprendra notamment l'actualisation des données écologiques avant le démarrage du chantier, le calage du calendrier de travaux en fonction des contraintes écologiques décelées à ce moment-là, la rédaction d'un livret environnemental à destination des entreprises, la rédaction d'un chapitre spécifique dans le DCE des entreprises, la mise en place d'un balisage de protection des stations remarquables et le contrôle des mesures prises vis-à-vis de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE).

Un **balisage écologique en phase travaux sera à opérer en cas de risque avéré** (en fonction du calendrier de projet et des voies d'accès choisies par les entreprises en charge du chantier).

Une **cartographie adaptée des sites sensibles** (actualisée au moment du lancement du chantier) sera imposée aux entreprises et figurera dans le DCE des marchés de travaux.

Le rôle écologique important des micro-éléments écopaysagers (talus, haies, prairies linéaires des accotements routiers, arbres isolés…) devra être pris en considération dans le plan d'aménagement final du projet.

Ainsi, l'expertise écologique a permis de mettre en évidence les espaces sensibles du point de vue écologique et de définir les secteurs à éviter par les éoliennes (voir carte des sensibilités), il ne faudrait pas que les installations de chantier (base vie, stockages, accès,…) compromettent la biodiversité locale évitée par le projet.

Les boisements, haies, talus, accotements enherbés et prairies devront être évités lors de la phase de chantier afin de préserver le site des nuisances inhérentes aux travaux (dégradation de talus, stockage de matériaux, bruit…).

Enfin, il conviendra de **restaurer les milieux dans leur état écologique initial après chantier**.

Plus généralement le calendrier de chantier sera calé sur les contraintes écologiques locales (phénologie de la reproduction des espèces sensibles) et sera adapté en permanence pendant le déroulement du chantier sur les conseils de l'ingénieur - écologue.

Des aires de stationnement et de manœuvre pour les engins de maintenance et de levage (grues) sont prévues pour la durée du chantier et la phase d'exploitation des éoliennes. Des accords pourront être passés avec la profession agricole afin de rendre ces aires opérationnelles pour les actions de stockage et de chargement des récoltes. Il sera ainsi évité de créer de multiples infrastructures.

De façon générale, il sera important de prendre quelques précautions d'usage pour la réalisation des chantiers de construction sur les aires d'implantation elles-mêmes ainsi que pour les pistes d'accès au site ainsi que le long des voiries existantes.

En phase opérationnelle, il conviendra de réduire au minimum les risques de fuite de produits polluants (huiles, graisse, hydrocarbures, etc.) dans les milieux naturels. On s'attachera particulièrement à éviter les rejets de produits toxiques (fuite d'huile, détergents…) de manière à ne pas polluer les nappes et les eaux superficielles.

Dans la mesure du possible des huiles et hydrocarbures propres et des systèmes de filtration haute performance seront utilisés (voir C.C. Jensen, 2003).

Pour les opérations de gestion des abords des éoliennes et des zones d'évolution des engins, les produits phytosanitaires ne seront pas utilisés et une fauche mécanique sera mise en place.

Enfin, **toute opération de plantation ou d'aménagement paysager qui pourrait accompagner le projet éolien devra se lire aussi à l'aune des contraintes biologiques et écologiques locales**. À savoir que la plantation d'arbres (isolés ou en alignement) et de haies dans le paysage ouvert de l'openfield constitue une perturbation écologique majeure.

- en modifiant très sensiblement la biodiversité locale et les équilibres fonctionnels des écosystèmes ouverts à grande échelle
- en créant des pièges écologiques susceptibles d'attirer des Oiseaux et des Chiroptères vers les zones dangereuses (près des éoliennes).

Les plantations sont donc à éviter sauf si elles font l'objet d'une mesure d'accompagnement écologique et qu'elles sont validées sur le plan écologique au préalable.

Mesures d'aménagement après le chantier

Il n'apparaît pas nécessaire de mettre en oeuvre des mesures d'aménagement après le chantier de construction du projet éolien du Bois de St-Aubert, pour les raisons suivantes :

- premièrement, les enjeux écologiques définis dans l'état initial de cette étude sont faibles à très faibles ;
- deuxièmement, les programmes de suivi écologique détermineront si des aménagements complémentaires sont réellement nécessaires, de quelle nature, à quels endroits et en quelle quantité.

Mesures techniques et sitologiques

Dans le cas du projet éolien du Bois de St-Aubert, des paramètres techniques viennent réduire les risques de perturbation pour les Chiroptères qui sont déjà très limités (voir chapitre sur les effets).

En effet, le projet final prévoit l'implantation de 6 éoliennes d'une puissance nominale de 2,0 MW. Les dimensions de ces machines sont les suivantes : 95 m de hauteur de mât (au moyeu), diamètre du rotor (110 m), longueur de pale de 54 m, hauteur totale en bout de pale de 150 m.

Cela correspond donc à une hauteur de rotation des pales allant de 40 à 150 mètres de haut. Beaucoup des déplacements courants des Chauves-souris ne prennent pas place à une telle altitude (vols généralement plus bas). En revanche, en période migratoire, des Chiroptères peuvent se déplacer à relativement plus haute altitude.

Un autre facteur limitant des risques de collision provient de la vitesse de rotation des pales. En effet, les éoliennes se mettent en mouvement à partir d'une vitesse de 3 m/s. Avec une telle force de vent, elles tournent à une vitesse de 4,4 à 17,7 tours/minute. Cela correspond à une vitesse circulaire, de 5 km/h au niveau du moyeu et de 135 km/h en bout de pale, donnée par la formule suivante :

La vitesse de rotation du rotor en bout de pale devrait, à faible vitesse de vent, permettre de réduire dans une certaine mesure les risques de collision par évitement.

Enfin, la vitesse du vent intervient sous un autre aspect. On sait que les Chiroptères chassent en terrain découvert principalement par temps calme. Cela est lié au fait que les insectes volants, qui constituent leurs proies principales, ne peuvent pas voler dans les espaces dégagés par grand vent.

Dans ce dernier cas, le plancton aérien se concentre dans les zones abritées (vallées, plans d'eau, coteaux, lisières des forêts, bocage, villages,…), donc loin des éoliennes.

Enfin, des études fines de suivi écologique des interactions entre éoliennes et Chiroptères viennent de montrer que les pics d'activités des Chauves-souris coïncident avec des conditions météorologiques peu venteuses et donc peu favorables à la production d'électricité.

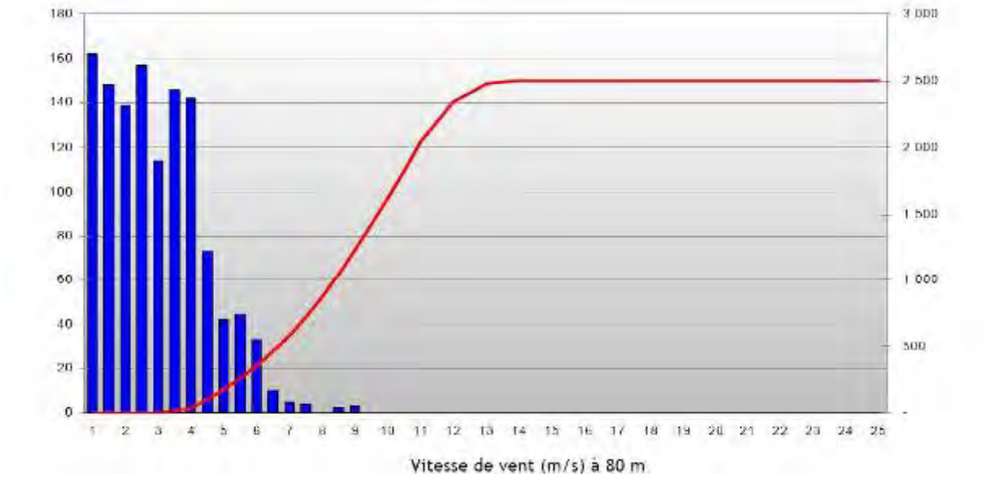


Figure 57 : Comparaison de la production électrique d'une éolienne (ici une Nordex N90R80) et du nombre de contacts avec des Chauves-souris en vol de chasse en relation avec la vitesse du vent (même axe des abscisses).

Source : Conférence du Bureau franco-allemand de coordination énergie éolienne « impacts des éoliennes sur les Oiseaux et les Chiroptères », Berlin, 18 avril 2008.

Prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE)

De façon à répondre, aux exigences de la loi Grenelle de l'environnement, le maître d'ouvrage va intégrer la problématique des espèces exotiques envahissantes (EEE) dans son programme de chantier ainsi que dans l'accompagnement écologique du chantier.

La démarche adoptée par le maître d'ouvrage sera développée lors du suivi écologique du chantier et reposera notamment sur :

- un accompagnement écologique en phase de chantier ;
- la mise en place d'un plan annuel de prévention des risques spécifique aux EEE ;
- ce suivi écologique des EEE se poursuivra annuellement avec rendu d'un rapport aux services compétents (Autorité environnementale).

9.4.4.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation, maître d'ouvrage, mandate différents prestataires pour la réalisation des travaux.

9.4.4.2.3. Délai et conditions techniques

Ces bonnes pratiques sont appliquées dès le début des travaux et jusqu'à leur achèvement, sous les conditions techniques habituelles.

9.4.4.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesures réalisables et usuelles

9.4.4.3. Estimation du coût

L'application de bonnes pratiques lors du chantier n'entraîne pas un surcoût et est comprise dans l'offre des prestataires.

Le coût du suivi écologique du chantier et du balisage des secteurs sensibles pour la biodiversité est d'environ 15 000 euros.

9.4.4.4. Suivi et évaluation

Plusieurs acteurs assurent la gestion et le suivi du chantier :

- Le **maitre d'ouvrage**, c'est à dire la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, commandite la construction des installations et assure la coordination et le suivi global du chantier
- Le(s) **maître(s) d'oeuvre** organise(nt) et dirige(nt) les travaux
- L'**ingénieur écologue** en charge du suivi et du balisage

L'évaluation du déroulement du chantier et de l'état du site après travaux s'effectue auprès des acteurs suivants :

- Les **élus municipaux**, concernant la voirie et ses abords, ainsi que la relation avec les riverains
- Les **exploitants agricoles** et les **propriétaires fonciers**, concernant l'état des parcelles après travaux
- Les **huissiers** : généralement des constats d'huissier sont effectués avant et après les travaux pour éviter d'éventuels litiges, notamment sur la voirie
- Les **inspecteurs des services de la DREAL** peuvent à tout moment inspecter le chantier

9.4.5. Mesure n°15 - En cas de nuisances sonores constatées

9.4.5.1. Objectif : réduire les émissions de bruit

Cette mesure a pour objectif de réduire les émissions de bruit du parc éolien du Bois de St-Aubert, afin de ne pas dépasser les émergences maximales autorisées pour garantir le confort des riverains.

9.4.5.2. Mise en oeuvre

9.4.5.2.1. Spécification des moyens

Si les niveaux de bruit mesurés in situ s'avèrent supérieurs aux émergences autorisées, **le fonctionnement de tout ou partie du parc peut être optimisé et ajusté, et les aérogénérateurs éventuellement bridés** : l'activité éolienne est alors moins perceptible.

Dans la partie «effet du bruit», deux exemples de configurations ont été étudiés, afin de satisfaire aux valeurs réglementaires.

Cependant, de nombreuses autres configurations sont possibles. En cas de dépassements avérés suite aux mesures in-situ, une solution technique (pouvant être différente de celles proposées en amont) sera mise en place afin de réduire l'impact acoustique du parc. Cette solution dépendra des conditions climatiques (saison, vitesses et directions de vent notamment).

Cf. § «5.3.2.5. Expertise acoustique : impacts du projet du Bois de St-Aubert», page 319

9.4.5.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

Société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s

9.4.5.2.3. Délai et conditions techniques

En situation de contrôle sur initiative des services des Installations Classées, **un délai de 2 mois est nécessaire pour mettre en place le bridage** si les résultats du contrôle mettent en évidence un dépassement des émergences réglementaires.

Ce délai couvre le temps nécessaire pour interpréter les données contrôlées, effectuer le cas échéant de nouvelles mesures, mettre en place un protocole avec le constructeur et vérifier in situ les résultats obtenus.

Sur plainte d'un riverain en mairie et/ou à l'opérateur, et en absence de contrôle de l'inspecteur des Installations Classées : un délai de 3 mois sera nécessaire pour effectuer un sondage sur l'ensemble des riverains, réaliser des mesures volontaires de contrôle in situ, analyser les données récoltées, mettre en place un protocole avec le constructeur et vérifier les résultat obtenus.

Ces délais sont soumis à l'incertitude climatique, notamment pour les mesures de contrôle et de vérification après la mise en place du bridage. En effet les dépassements d'émergence réglementaires se produisent généralement en fonction de conditions climatiques particulières (direction du vent, présence de brouillard, etc.).

9.4.5.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable.

Cf. annexe n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»

9.4.5.3. Estimation des coûts

Cette mesure entraîne une perte de production plus ou moins importante des aérogénérateurs bridés, qui peut atteindre 15 % suivant les conditions de site et de vent.

Via l'expertise acoustique, la société d'exploitation s'assure que le risque de dépassement des seuils réglementaires est minime, et que, si un bridage s'avère malgré tout nécessaire, les pertes de production n'atteignent pas de telles proportions.

Ainsi, dans le cas présent, pour un parc de 12 MW en région Nord Pas-de-Calais, en prenant en compte une marge d'erreur, la perte de chiffre d'affaires annuel liée à un éventuel bridage ne pourra excéder 145 000 euros (estimation maximaliste, pour un bridage de nuit, entre 22h et 5h).

A cela s'ajoutent les frais liés à la mise en place d'un bridage :

- études acoustiques : entre 20 000 et 40 000 euros HT
- intervention du constructeur pour la mise en place du bridage : environ 10 000 euros HT
- pertes de production lors des mesures in situ : entre 4 000 et 12 000 euros par tranche d'arrêt de 12 h suivant les conditions de vent (pour un parc de 12 MW)

Le coût de cette mesure peut s'avérer conséquent, cependant il **ne remet pas en cause la faisabilité économique du projet.** De plus, **la perte du chiffre d'affaires annuel a été estimée pour un cas très défavorable** : si un bridage s'avère malgré tout nécessaire, les pertes de production n'atteignent pas des proportions trop importantes. En effet, comme vu dans l'étude acoustique, un bridage peut être éventuellement nécessaire **uniquement de nuit (aucune perte de production en journée) et pour certaines éoliennes.**

9.4.5.4. Suivi et évaluation

Au moins une autre campagne de mesure acoustique devra être réalisée suite au bridage pour valider son efficacité.

Par ailleurs, les inspecteurs des Installations Classées peuvent à tout moment vérifier le respect des émergences réglementaires.

9.4.6. Mesure n°16 - Plantation de haies en fond de jardin privés

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 527

9.4.6.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local

Les plantations paysagères présentées ci-après, concernent des propositions d'aménagements paysagers qui visent en priorité à réduire les impacts visuels du parc éolien, pour les lieux de vie les plus exposés à la vue du parc éolien.

9.4.6.2. Mise en oeuvre

9.4.6.2.1. Spécification des moyens

Cette mesure constituera un fond de réserve destiné à offrir aux résidents des communes de Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny les plus exposés à la vue du parc éolien, la fourniture de buissons afin de constituer des haies hautes . Ces plantations permettront de limiter dans un premier temps et d'occulter à terme les vues sur le parc éolien projeté depuis les lieux de vie.

Ainsi, une "Bourse aux plantes" est proposée et sera provisionnée à cet effet par le porteur de projet à hauteur maximale de

3 500 €, soit 1 750 € par les résidents de chacune des deux communes. Cette bourse sera transmise directement aux communes de Haucourt-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny qui en feront une répartition équitable entre les riverains intéressés par cette mesure. Une palette de végétaux locaux, principalement constitués de feuillus est proposée.

Pour chaque résident des deux communes pouvant avoir des vues potentielles sur le parc éolien depuis leur habitation, un courrier sera envoyé par Les Vents du Sud Cambrésis, dans un délai de 6 mois à compter de la mise en service du parc éolien. Ce courrier sera accompagné d'une carte de localisation des habitations concernées par la mesure et d'un formulaire à retourner à l'aide d'une enveloppe timbrée. A compter de la date d'envoi du courrier, les personnes intéressées auront un délai de 2 mois pour répondre et formuler leurs demandes de plantations. Les réponses seront recueillies et traitées par Les Vents du Sud Cambrésis. Sous réserve de la pertinence des demandes, les plantations seront attribuées dans la limite du budget alloué à cette mesure. En cas d'un grand nombre de demandes, seules les premières réponses reçues seront considérées. Les riverains retenus se verront proposer une rencontre avec le porteur de projet afin d'établir le linéaire de haie à planter en fond de leur jardin, ainsi que les essences locales à privilégier.

9.4.6.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation, maître d'ouvrage, mandate différents prestataires pour la réalisation des travaux.

9.4.6.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.4.6.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accords avec les mairies et les riverains concernés par cette mesure.

9.4.6.3. Estimation du coût : 3 500 euros

9.4.6.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.4.7. Mesure n°17 - Plantation de haies le long du chemin de randonnée à Walincourt-Selvigny

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 528

9.4.7.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local

Il est proposé, en concertation avec la mairie de Walincourt-Selvigny, de densifier les structures végétales existantes le long du chemin de randonnée n°8 autour de Walincourt-Selvigny. La consolidation des boisements existants permettra de réduire les perceptions visuelles du projet éolien Bois de Saint-Aubert depuis la commune de Walincourt-Selvigny.

9.4.7.2. Mise en oeuvre

9.4.7.2.1. Spécification des moyens

Les linéaires de haies seront établis en concertation avec la mairie de Walincourt-Selvigny. Un fond de 4 400 € sera dédié à l'achat et à la plantation de haies.

9.4.7.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société Les vents du Sud Cambrésis SAS.

9.4.7.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.4.7.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accord avec la mairie de walincourt-Selvigny. Des discussions sont en cours. Un accord entre Les vents du Sud cambrésis et la mairie figure en annexe de l'étude d'impact.
Cf. ANNEXE 16

9.4.7.3. Estimation du coût : 4 400 euros

9.4.7.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.4.8. Mesure n°18 - Plantation de haies le long du chemin des Baudets à Walincourt-Selvigny

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère. Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 529

9.4.8.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local

9.4.8.2. Mise en oeuvre

9.4.8.2.1. Spécification des moyens

Un double alignement d'arbres (une ligne de part et d'autre du chemin) est proposé le long du chemin des Baudets à Walincourt-Selvigny sur une longueur d'environ 1 600 mètres linéaires. Un arbre sera planté tous les 9 m environ. La variété des arbres sera déterminée en concertation avec la mairie, parmi les essences locales du territoire. Un fond de 6 650 € on sera alloué pour l'achat des arbres et leur plantation par un prestataire externe. Les plantations auront lieu de fin novembre à fin mars, en période végétative des arbres, afin de garantir la bonne réalisation de cette mesure.

9.4.8.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis mandatera un prestataire pour acheter les arbres et les planter.

9.4.8.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.4.8.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accord avec la mairie de Walincourt-Selvigny. Des discussions sont en cours. Un accord entre Les vents du Sud cambrésis et la mairie figure en annexe de l'étude d'impact.
Cf. ANNEXE 16

9.4.8.3. Estimation du coût : 4 400 euros

9.4.8.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.4.9. Mesure n°19 - Plantation d'arbres de hautes tiges rue des Caméliens à Haucourt-en-Cambrésis

Cette mesure est détaillée dans l'étude paysagère.
Cf. Partie B-3b- Étude paysagère-Actualisation # 1 de Mai 2019, Chapitre «7. Mesures mises en oeuvre et travail d'intégration», page 530

9.4.9.1. Objectifs : Mettre en valeur l'édifice et développer le tourisme local

9.4.9.2. Mise en oeuvre

9.4.9.2.1. Spécification des moyens

Cette mesure sera la plantation de 8 arbres de hautes tiges, espacés les uns des autres de 9 m environ, en limite des parcelles privées faisant l'angle de la rue des Caméliens, à la sortie de Hauoucrt. La variété des arbres à planter sera choisit en concertation avec les propriétaires des terrains et la mairie de Haucourt-en-Cambrésis. Un fond nommé "Arbres des caméliens" sera dédié à l'achat des arbres et à la plantation de ces derniers par un prestataire externe local. L'entretien des arbres sera réalisé par les propriétaires des terrains.

9.4.9.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société de projet Les Vents du Sud Cambrésis mandatera un prestataire pour acheter les arbres et les planter.

9.4.9.2.3. Délai et conditions techniques

Cette mesure sera mise en place dans les 3 années civiles qui suivent la mise en service du parc éolien.

9.4.9.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accords avec la mairie de Haucourt-en-Cambrésis et avec les propriétaires des terrains privés concernés.

9.4.9.3. Estimation du coût : 4 000 euros

9.4.9.4. Suivi et évaluation

Cette mesure sera suivi par Les Vents du Sud Cambrésis et par les services de l'inspection des installations classées.

9.5. Mesures compensatoires : compenser les éventuels effets défavorables du projet

9.5.1. Mesure n°20 - En cas de dégradation suite au chantier

9.5.1.1. Objectif : rétablir l'état des routes et du site après le chantier

Cette mesure a pour objectif de compenser toute dégradation occasionnée par le chantier sur le site et la voirie.

9.5.1.2. Mise en oeuvre

9.5.1.2.1. Spécification des moyens

Les chemins utilisés lors de la phase chantier sont **remis en état lorsqu'une dégradation est constatée**.
Si des phénomènes d'érosion et de ruissellement sont constatés suite au chantier, les fossés existants peuvent être drainés, et des haies plantées pour maintenir le sol en bordure des chemins ou de l'aire de grutage.

9.5.1.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation est chargée de gérer avec les différents prestataires du chantier les dégradations éventuelles.

9.5.1.2.3. Délai et conditions techniques

La remise en état du site et des voiries, par les prestataires ayant réalisé les travaux, intervient dans les 3 mois après la clôture du chantier. Ce délai peut être dépassé suivant les conditions climatiques (attentes de conditions favorables sèches, de températures tempérées pour mise en place des traitements).

Les conditions de remise en état sont cadrées dans la **convention de voirie** passée préalablement avec les gestionnaires de voirie (communes, communautés de communes ou Associations foncières de remembrement), avec un constat d'huissier avant et après le chantier.

La remise en culture des terrains adjacents à l'éolienne et sa plateforme est faite sous un mois après la mise en service.

9.5.1.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et usuelle.

9.5.1.3. Estimation du coût

La remise en état du site et des voiries est comprise dans le contrat liant la société d'exploitation aux prestataires réalisant le chantier.

9.5.1.4. Suivi et évaluation

L'évaluation de la remise en état du site après le chantier s'effectue par des acteurs suivants :

- Les **élus municipaux**, concernant la voirie et ses abords, ainsi que la relation avec les riverains
- Les **exploitants agricoles** et les **propriétaires fonciers**, concernant l'état des parcelles
- Les **huissiers** : généralement des constats d'huissier sont effectués avant et après les travaux pour éviter d'éventuels litiges, notamment sur la voirie

9.5.2. Mesure n° 21 - En cas de perturbation de la réception télévisuelle

9.5.2.1. Objectif : rétablir la qualité de réception initiale

Si la réception télévisuelle des habitations proches du parc éolien est perturbée suite à la construction des éoliennes, la **société d'exploitation a l'obligation de rétablir une qualité de réception semblable à la situation initiale**, et ceci sous le contrôle du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA).

9.5.2.2. Mise en oeuvre

9.5.2.2.1. Spécification des moyens

L'article L112-12 du code de la construction et de l'habitation prévoit cette situation :

«[...] Lorsque l'édification d'une construction qui a fait l'objet d'un permis de construire délivré postérieurement au 10 août 1974 est susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, le constructeur est tenu de faire réaliser à ses frais, sous le contrôle du Conseil supérieur de l'audiovisuel, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage de la construction projetée. Le propriétaire de ladite construction est tenu d'assurer, dans les mêmes conditions, le fonctionnement, l'entretien et le renouvellement de cette installation. [...]»

En cas de perturbation de la réception télévisuelle avérée et due aux éoliennes, la société d'exploitation mandate **un antenniste** pour modifier les réglages de l'antenne.
Si cela s'avère insuffisant, l'**installation d'une parabole** (et en ultime recours d'un réémetteur) sera effectuée aux frais de la société d'exploitation.

9.5.2.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation mandatera un antenniste agréé pour réaliser ces opérations.

9.5.2.2.3. Délai et conditions techniques

Pour bénéficier de cette mesure, la perturbation de la réception télévisuelle doit être avérée et due aux éoliennes (parc situé entre l'habitation et le centre d'émission - orientation de l'antenne - ou à proximité).

Procédure locale et directe

Dès qu'un ou plusieurs de ses administrés informent la mairie d'un problème de réception, celle-ci contacte l'exploitant du parc.

Une enquête (questionnaires) est alors conduite sur le village pour vérification (durée d'environ 1 mois).

Puis la société d'exploitation mandate un antenniste pour le rétablissement de la réception.
Suivant le temps nécessaire pour obtenir un rendez-vous avec l'antenniste, le délai entre l'information du problème et sa résolution peut atteindre 3 mois. Ce délai est susceptible d'être allongé en cas de problématique complexe.

En cas de défaillance de la procédure locale : enquête du CSA

Le CSA et l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) ont mis en place une procédure à suivre qui permet d'ouvrir une enquête en cas de perturbation de la réception télévisuelle.

(Source : www.csa.fr/Television/La-reception/La-reception-de-la-TNT-par-l-antenne-rateau/Vous-ne-recevez-pas-bien-la-television-que-faire/L-enquete-approfondie-menee-conjointement-par-l-ANFR-et-le-CSA)

Les conditions de l'ouverture d'une enquête par l'ANFR et le CSA

Deux conditions cumulatives doivent être remplies :

- Vous receviez correctement la télévision par l'antenne « râteau » mais cette réception s'est dégradée ;
- Vous avez effectué les vérifications qui s'imposent pour écarter les causes les plus fréquentes de problèmes de réception.

Vous pouvez alors solliciter une enquête qui sera conduite sous la responsabilité du CSA et de l'Agence nationale des fréquences.

DEMANDE D'ENQUÊTE

pour l'identification de l'origine des perturbations affectant la réception de la télévision au sens de l'article 22 de la loi n°86-1067 du 30/ 09/1986 modifiée.

Référence à rappeler :
RTV : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

A REMPLIR PAR LE TELESPECTATEUR OU SON REPRESENTANT

Cette demande ne concerne que la réception hertzienne terrestre (antenne râteau) et non la réception par satellite

☐ Madame ☐ Mademoiselle ☐ Monsieur Nom ..... Prénom .....

Adresse .....
du contact .....

Code postal ..... Localité .....

Tél. Domicile ..... Bureau ..... Port. .....

Télécopie ..... Adresse mél .....

Renseignements sur l'installation perturbée (si différents)

☐ *Madame* ☐ *Mademoiselle* ☐ *Monsieur* *Nom* ..... *Prénom* .....

Adresse de
l'installation .....

Code postal ..... *Localité* .....

Tél. Domicile ..... *Bureau* ..... *Port.* .....

Télécopie ..... *Adresse mél* .....

Certifie avoir déjà correctement reçu sur cette installation la (les) chaîne(s), faisant l'objet(s) de cette enquête.

Fait à ……., le ..... Signature :

A REMPLIR PAR L'ANTENNISTE ou l'ORGANISME DE CONTROLE (librement choisi par le téléspectateur)

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT L'INSTALLATION

• Equipement raccordé

Antenne : ☐ individuelle ☐ collective ☐ extérieure ☐ intérieure ☐ sous combles

Hauteur approximative (m/sol) : ..... ancienneté : .....

Orientée vers l'émetteur de : .....

Orientée vers l'émetteur de (si deux antennes) : .....

• Renseignements divers

☐ Présence d'un amplificateur, modèle : ..... ☐ Présence d'un filtrage, modèle : …….

☐ Présence d'un distributeur, nombre de prises TV : …….

Je soussigné ....., certifie que l'installation de réception audiovisuelle du téléspectateur, contrôlée par mes soins, est conforme aux normes en vigueur et qu'elle n'est pas à l'origine des perturbations constatées.

n° de téléphone : .....
n° de télécopie : .....
adresse mél : .....

Cachet	Code SIRET	Date	Signature

Les renseignements fournis dans votre courrier sont traités par informatique.
Conformément à la loi n°78-17 du 06/01/78 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification.

V 08 07 2013 Page 1/2

NATURE DU SIGNAL ET DES PROGRAMMES PERTURBES

	Signaux Perturbés	Canaux	Niveau (dBµV)	MER (dB)	CBER	Commentaire (échos, autres…)
	R1 (France 2, France 3, France 5, France Ô, LCP, Locale)					
	R2 (D8, France 4, BFM TV, i>TELE, D17, Gulli)					
	R3 (Canal+*, C+ sport*, C+ cinéma*, Planète*)					
	R4 (M6, W9, NT1, Paris Première*, Arte HD)					
	R5 (TF1 HD, France 2 HD, M6 HD)					
	R6 (TF1, TMC, NRJ 12, Arte, LCI*, Eurosport*, TF6*)					
	R7 (Chérie 25, L'Equipe 21, HD1)					
	R8 (RMC découverte, Numéro 23, 6ter)					
	Autre					

*Chaines Payantes

☐ Mesures réalisées en sortie d'antenne sèche ☐ Mesures réalisées en sortie d'un pré-amplificateur

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LES PERTURBATIONS

• Nature du défaut constaté

☐ Panne totale ☐ Pas d'image ☐ Pas de son ☐ Images saccadées / Pixellisation ☐ Gel de l'image

• Périodes de perturbation

Depuis quand se produisent les perturbations : ☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐

☐ Perturbations permanentes ☐ Perturbations temporaires, plages horaires : ……..

• Voisinage de l'installation perturbée

☐ Le voisinage est également gêné ☐ Proximité (< 300 m) de relais radioélectriques, cibiste, radioamateur, téléphonie mobile ou autre

☐ Antenne dégagée de tout obstacle de grande hauteur (végétation, immeuble) ☐ Présence d'éoliennes

Autres observations complémentaires :

A retourner à :

ANFR / DCA / département radiodiffusion - 78, avenue du général de Gaulle - 94704 MAISONS-ALFORT

Tél : 0970 818 818 (numéro non surtaxé, prix d'un appel local, du lundi au vendredi de 8 h à 19 h)

Fax : 01 45 18 72 05 - www.recevoirlatnt.fr

V 08 07 2013 Page 2/2

Figure 59 : Formulaire de demande d'enquête pour l'identification de l'origine des perturbations affectant la réception de la télévision

Préalablement à la mise en œuvre de la demande d'enquête décrite ci-dessous, vous pouvez contacter l'ANFR en appelant le 0 970 818 818 ou en consultant le site dédié : **www.recevoirlatnt.fr**

La procédure à suivre et son déroulement

Vous devez remplir le haut du formulaire de demande d'enquête téléchargeable en précisant qu'il s'agit bien d'une dégradation de la qualité de réception et en expliquant ce qui a changé.
Confiez ce formulaire à un professionnel de votre choix (un installateur ou un organisme de contrôle) afin qu'il s'assure que ce n'est pas un dysfonctionnement de votre installation domestique qui provoque la dégradation. Ce diagnostic ne vous sera pas remboursé.

A savoir : si le problème est constaté par un grand nombre de personnes dans votre région, il est très probable que les professionnels, qui pourront utilement vous renseigner, auront déjà averti le CSA ou l'ANFR, ce qui rend une démarche individuelle inutile.

Renvoyez la demande d'enquête à l'ANFR à l'adresse précisée sur le document.

Cf. Figure 58

L'enquête sera prise en charge par l'ANFR et le CSA dans le cadre de leur mission de service public.
S'il s'agit en effet d'un brouillage dû à la présence d'un parc éolien, l'agence demandera à l'installateur des éoliennes de faire les travaux qui s'imposent ou de vous procurer le matériel nécessaire pour vous garantir une bonne réception de la télévision.

9.5.2.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et usuelle

9.5.2.3. Estimation des coûts

Les coûts peuvent s'élever à :

- Prestation d'un antenniste, entre 150 et 250 euros par intervention
- Installation d'une parabole, entre 250 et 500 euros

9.5.2.4. Suivi et évaluation

Les riverains peuvent contacter directement la société d'exploitation ou passer par la mairie.
Le cas échéant, le CSA et l'ANFR s'assure du suivi de cette mesure et du bon rétablissement de la réception télévisuelle.

9.5.3. Mesure n°22 - Compensatoire en faveur des Oiseaux remarquables

9.5.3.1. Objectif

En fonction des conclusions du suivi écologique (mesure n°5) : Restaurer et protéger des milieux favorables aux busards et à la biodiversité.

9.5.3.2. Mise en oeuvre

9.5.3.2.1. Spécification des moyens

Expertise écologique O2 Environnement

Pour les busards, espèces d'Oiseaux menacées à l'échelle européenne et inscrites à ce titre à la directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009, et plus largement les espèces menacées (espèces inscrites sur les Listes rouges) les services de l'État demandent des mesures d'accompagnement ou de compensation.

Une mesure compensatoire pour réduire l'éventuel impact sur les espèces de busards sera mise en oeuvre.

Le porteur de projet se propose de verser annuellement, pendant 5 ans, à un fonds régional de conservation de la nature (tel le Conservatoire des espaces naturels du Nord – Pas-de-Calais) une somme destinée à acheter des terrains à restaurer ou à gérer afin de protéger non seulement les busards et les Chiroptères, mais également plus largement l'ensemble de la biodiversité régionale.

Missions d'un fonds régional de conservation de la nature : exemple du Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord Pas-de-Calais *

**extraits du site du Conservatoire d'espaces naturels du Nord Pas-de-Calais*

Afin d'assurer la protection pérenne des espaces naturels, le Conservatoire d'espaces naturels les acquiert, les loue ou passe des conventions pluriannuelles avec leurs propriétaires (maîtrise foncière ou d'usage). Son action s'appuie sur une approche concertée, au plus près des enjeux environnementaux, sociaux et économiques des territoires.

Quatre grandes missions articulent les actions du Conservatoire d'espaces naturels : connaître, protéger, gérer et valoriser:

Connaître
Parce que l'on ne protège bien que ce que l'on connaît bien, la connaissance des espèces et de leurs habitats est un des enjeux majeurs de la conservation du patrimoine naturel régional. Grâce à des suivis écologiques, des expertises scientifiques, des études sont régulièrement menées afin d'améliorer la connaissance de notre environnement régional. Les études et inventaires entrepris par les chargés d'études et de mission permettent de définir les priorités d'actions et les outils de gestion les plus adaptés.

Protéger
Le Conservatoire d'espaces naturels a recours à la maîtrise foncière (acquisition et bail emphytéotique) et à la maîtrise d'usage (location et convention de gestion) afin d'assurer une protection pérenne des espaces naturels. Cette méthode permet aussi l'application, dans de bonnes conditions, des plans de gestion. L'association oeuvre avec les collectivités territoriales et les acteurs locaux (élus, associations, riverains, agriculteurs...), dans le consensus et la concertation pour assurer une préservation partagée du patrimoine naturel. 1656 hectares sont déjà protégés par le Conservatoire d'espaces naturels recelant une extraordinaire biodiversité : plus de la moitié de la faune et de la flore régionale y est sauvegardée.

Gérer
Le Conservatoire d'espaces naturels restaure et entretient les sites naturels dans un état optimal pour la préservation de la biodiversité, de la géodiversité et des paysages. A travers son équipe technique ou en partenariat avec les agriculteurs locaux ou le monde de l'insertion, l'association effectue des travaux sur les sites protégés : travaux de génie écologique, aménagement, entretien par fauche ou pâturage... Ces travaux, inscrits dans les plans de gestion, suivent un cahier des charges respectueux de l'environnement. Des chantiers écoles ou de bénévoles sont aussi régulièrement organisés permettant une restauration efficace des sites.

Valoriser
Tous les publics doivent prendre conscience de la valeur patrimoniale des sites, de leur richesse et de la nécessité de les conserver pour les générations futures. Pour cela, le Conservatoire d'espaces naturels développe divers supports de communication : sorties, conférences, communication éditoriale, équipement de sites pour l'accueil du public, événementiel... Les interventions en milieu scolaire se développent afin de sensibiliser les petits dès le plus jeune âge.

Dons et mécénat en faveur du Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord Pas-de-Calais
10 euros équivalent à la protection de 10 m² de nature.

Sites éligibles

Les sites actuellement gérés par le CEN du Nord Pas-de-Calais et de Picardie les plus proches du projet éolien sont listés ci-après :

- les **prairies du Val de Sambre**, situées sur les communes de Locquignol et Maroilles, à environ 27 km des éoliennes projetées, d'une superficie de 45 à 50 hectares.
- la **Falaise de Tupigny**, située à Tupigny dans l'Aisne, à environ 23 km des éoliennes projetées, d'une superficie de 1,35 hectare.

9.5.3.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis.

9.5.3.2.3. Délai et conditions techniques

La mise en place du partenariat ou mécénat avec le Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord Pas-de-Calais, ou tout autre organisme recommandé par les services de l'Etat, sera **réalisée si les conclusions du suivi écologique mis en place (mesure n°5) attestent d'un impact écologique, provoqué par les éoliennes, sur les espèces d'Oiseaux remarquables** (Busards notamment).

9.5.3.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable.

9.5.3.3. Estimation des coûts

La société Les Vents du Sud Cambrésis **s'engage à bloquer la somme de 12 500 euros dès la mise en service du parc éolien.** En cas d'impact écologique avéré, mis en évidence suite au suivi écologique (mesure n°6), 2 500 € seront reversés annuellement et pendant 5 ans à un fonds régional de conservation de la nature, pour acheter, restaurer et/ou gérer des milieux favorables à la biodiversité.

Cette somme équivaut à la protection de 1,25 hectare de milieu naturel.

9.5.3.4. Suivi et évaluation

Les inspecteurs des services de la DREAL pourront vérifier la bonne mise en place de cette mesure, notamment grâce aux reçus fiscaux.
L'évaluation de cette mesure est englobée dans l'action du fonds de conservation de la nature choisi. Celui-ci publie chaque année un rapport d'activité, comprenant son bilan financier.

9.5.4. Mesure n°23 - Compensatoire en faveur des Chiroptères

9.5.4.1. Objectifs

En fonction des conclusions du suivi écologique (mesure n°6) : restaurer et renforcer la trame écopaysagère périphérique pour guider les Chiroptères hors du site éolien.

9.5.4.2. Mise en oeuvre

9.5.4.2.1. Spécification des moyens

Expertise écologique d'O2 Environnement

À l'issue de chaque phase d'évaluation des impacts réels du parc (programme de suivi pluriannuel), il pourra être proposé de restaurer et de développer la trame écopaysagère des haies et talus boisés de manière à renforcer le rôle de corridor biologique de ces éléments pour le peuplement de Chiroptères.

Des plantations de haies basses (essences indigènes d'origine locale) et des aménagements légers (bandes enherbées) pourront prendre place au sein du réseau écologique local de manière à guider les animaux en transit dans les zones sans danger de collision en périphérie du parc ou entre les sous unités du parc éolien.

Ces aménagements devront prendre place en concertation avec la profession agricole et les associations locales de chasse.

Cf. Carte 185

Rappel : Ces aménagements sont d'ordre écologique et ne doivent être ni assimilés, ni conçus, ni réalisés, en tant qu'aménagements paysagers.

9.5.4.2.2. Responsable de la mise en oeuvre

La société d'exploitation mandatera un prestataire pour la réalisation de cette mesure.

9.5.4.2.3. Délai et conditions techniques

La mesure d'aménagement favorable aux Chiroptères sera réalisée si le suivi (mesure n°6) en prouve la nécessité, au cours de l'une ou l'autre de ces années de suivi en fonction des résultats.

Dans ce cas, la société d'exploitation proposera des protocoles d'accords (autorisation et convention d'entretien) avec les communes, les propriétaires et les agriculteurs concernés avant la mise en oeuvre de la mesure.

Cette mesure sera donc mise en oeuvre 1 à 10 ans après la mise en service du parc.

9.5.4.2.4. Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable sous condition d'accords avec les communes, les propriétaires fonciers et les exploitants agricoles concernés - accords plus ou moins faciles à obtenir en fonction des lieux concernés et des personnes.

9.5.4.3. Estimation des coûts

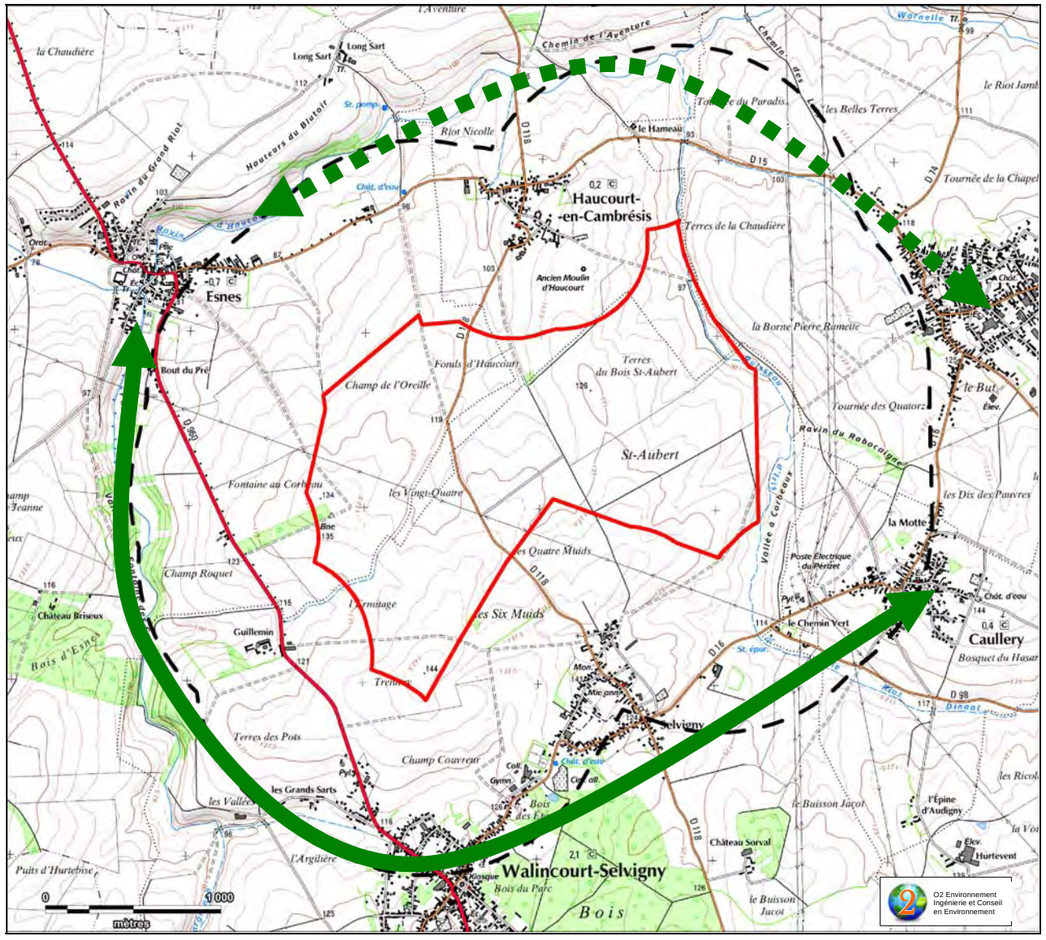
Expertise écologique O2 Environnement

Le coût de ces mesures pour la société d'exploitation des éoliennes s'élèvera à :

- Plantation de haies, 50 000 euros HT maximum, selon les offres des prestataires
- Coût de gestion annuelle (fauche et taille) : environ 1 000 euros HT, selon les offres des prestataires

9.5.4.4. Suivi et évaluation

Les inspecteurs des services de la DREAL pourront vérifier la bonne mise en place de cette mesure d'aménagement favorable aux Chiroptères si elle s'avère nécessaire. Ils disposent notamment des résultats du suivi des peuplements.
L'évaluation de cette dernière mesure, si elle est réalisée, sera effectuée selon les protocoles reconnus en vigueur.



Zones préférentielles d'implantation des mesures d'accompagnement du projet éolien en faveur des Chiroptères

Zones secondaires d'implantation des mesures d'accompagnement du projet éolien en faveur des Chiroptères

Carte 185 : Zones d'implantation des mesures d'accompagnement du projet éolien en faveur des Chiroptères

9.6. Bilan : coût des mesures associées au projet

Le coût des mesures pour la société d'exploitation des éoliennes, sur toute leur durée de fonctionnement (25 ans en moyenne), s'élèvera à :

Mesure	Mise en place	Thème	Description	Coût estimé (euros HT)	
				Mesures systématiques	*Mesures non systématiques*
	Mesures de prévention ou de suppression			**210 000**	
1	**sans condition**	**Tous**	Réalisation d'un projet de moindre impact Coût du développement du projet, avec les études d'impact et de dangers, et leurs expertises	210 000	
2	**sans condition**	**Tous**	Qualité et entretien du parc éolien en exploitation	*pas de surcoût*	
3	**sans condition**	**Tous**	Prévention et gestion des déchets d'exploitation	-	
	Mesures d'accompagnement			**138 000**	**70 500**
4	**sans condition**	**Bruit**	Suivi acoustique après la mise en service du parc éolien	18 000	
5	**sans condition**	**Avifaune**	Suivi écologique des Oiseaux remarquables	60 000	
6	**sans condition**	**Faune**	Suivi écologique des Chiroptères	60 000	
7	***sous condition d'accord*** *avec le propriétaire foncier concerné*	**Commodité du voisinage & Paysage**	Aménagements de mise en valeur du château d'Esnes ***(voir étude paysagère)***		*45 000*
8	***sous condition d'accord*** *avec le propriétaire foncier concerné*	**Commodité du voisinage & Paysage & Milieu naturel**	Fond versé aux propriétaires du château pour la mise en valeur et ou l'entretien / réparation du château d'Esnes ***(voir étude paysagère)***		*20 000*
9	***sous condition d'accord*** *avec le propriétaire foncier concerné*	**Paysage**	Renouvellement du panneau d'information du château d'Esnes ***(voir étude paysagère)***		*4 500*
10	***sous condition d'accord*** *avec la mairie concernée*	**Paysage**	Aide à la création d'un verger partagé ***(voir étude paysagère)***		*1 000*
	Mesures de réduction			**33 000**	**18 550**
11	**sans condition**	**Commodité du voisinage & Paysage**	Minimiser les impacts du chantier sur le milieu physique	*pas de surcoût*	
12	**sans condition**	**Commodité du voisinage**	Minimiser les impacts du chantier sur le milieu humain	*pas de surcoût*	
13	**sans condition**	**Commodité du voisinage**	Utilisation de feux à éclats de type LED	18 000	
14	**sans condition**	**Milieu naturel**	Suivi écologique du chantier et balisage des milieux sensibles	15 000	
15	***En cas de nuisances sonores constatées***	**Bruit**	En cas de nuisances sonores constatées, bridage des éoliennes	-	
16	***sous condition d'accords*** *avec les mairies et les propriétaires fonciers concernés*	**Paysage**	Plantation de haies en fond de parcelles privées ***(voir étude paysagère)***		3 500
17	***sous condition d'accords*** *avec les mairies et les propriétaires fonciers concernés*	**Paysage**	Plantation de haies le long du chemin de randonnée de Walincourt-Selvigny ***(voir étude paysagère)***		4 400
18	***sous condition d'accords*** *avec la mairie*	**Paysage**	Plantation de haies le long du chemin des Baudets à Walincourt-Selvigny ***(voir étude paysagère)***		6 650

Mesure	Mise en place	Thème	Description	Coût estimé (euros HT)	
				Mesures systématiques	*Mesures non systématiques*
19	***sous condition d'accords*** *avec les mairies et les propriétaires fonciers concernés*	**Paysage**	Plantation d'arbres de hautes tiges, rue des Caméliens à Haucourt-en-Cambrésis		4 000
	Mesures de compensation				**90 000**
20	***En cas de dégradation***	**Commodité du voisinage & Milieu naturel**	Remise en état du site	*pas de surcoût*	
21	***En cas de perturbation de la réception télévisuelle***	**Technique**	Intervention d'un antenniste ou pose d'une parabole chez les riverains concernés : pour une 10 aine de foyers (estimation haute) ***(voir étude paysagère)***		*2 500*
22	***en fonction des conclusions du suivi écologique et sous condition d'accords*** *avec le Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord Pas-de-Calais*	**Milieu naturel**	Partenariat financier, mécénat ou don, en faveur des Busards et de la biodiversité : 2 500 euros annuels pendant 5 ans ***(voir étude paysagère)***		*12 500*
23	***en fonction des conclusions du suivi écologique et sous condition d'accords*** *avec la mairie, les chasseurs, le Conseil Général et les propriétaires fonciers concernés*	**Faune**	Aménagements favorables aux Chiroptères : plantation de haies et entretien annuel		*75 000*
			TOTAL des mesures mises en oeuvres	**381 000**	**179 050**

Tableau 216 : Estimation des coûts moyens sur la durée d'exploitation des mesures associées au projet

Le projet du Bois de St-Aubert a fait l'objet d'une étude d'impact paysagère, réalisée par les paysagistes Nord Sud Paysage.

Le présent document s'y réfère entièrement : les mesures d'insertion paysagère reprises dans le tableau ci-dessus y sont détaillées.

Cf. partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude d'impact paysagère

10. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET DES MESURES ASSOCIÉES

Le tableau suivant **récapitule les principaux effets du projet sur l'environnement et les mesures associées**.

Il propose également une **hiérarchisation des impacts**, **en fonction de la sensibilité du site et de l'importance des effets** provoqués par le projet, **avant et après la mise en place des mesures d'insertion environnementale**.

L'appréciation du niveau d'impact repose sur une **approche qualitative** prenant en compte les critères suivants :

- **importance de l'effet** (intensité, étendue spatiale, conséquences)
- **durée** de l'impact (changement permanent ou temporaire)
- **probabilité d'occurrence**
- **sensibilité du site** vis-à-vis de cet effet

Quatre niveaux d'impact sont ainsi définis :

Fort	Mesures d'insertion environnementale indispensables
Moyen	Mesures d'insertion environnementale recommandées
Faible	Mesures d'insertion environnementale facultatives
Positif	Incidence positive globale sur le domaine concerné et ses principaux enjeux

avec : E = phase d'exploitation
C = phase de chantier

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Milieu physique						
Sol	*Préservation de la qualité et de la structure des sols* *Aucun effet n'est à prévoir sur le sous-sol du site (couches géologiques du terrain)*	**Moyenne**	<u>Effet direct et permanent</u> - Perte de terre arable (E) <u>Effets directs et temporaires</u> - Ruissellement, érosion (E) - Pollution accidentelle du sol (huiles, solvants) (E) <u>Effet indirect et permanent</u> *- sans objet -* *Entretien des aires de grutage, si nécessaire, par désherbage thermique (E) : pratique sans incidence sur le sol* <u>Effets indirects et temporaires</u> - Pertes de cultures (C) - Ruissellement, érosion (C) - Pollution accidentelle du sol (huiles, hydrocarbures, solvants) (C)	**Moyenne (C)** **Faible (E)**	<u>Mesure de prévention</u> *- non nécessaire -* <u>Mesure d'accompagnement</u> *- non nécessaire -* <u>Mesures de réduction</u> - Utilisation des chemins existants privilégiée (C) - Terre excavée réutilisée (C) - Décompactage du sol (scarification) à la fin des travaux (C) - Stockage éventuel d'hydrocarbures et de produits chimiques uniquement dans des containers spécifiques sur la base de vie du chantier (C) - Aucun véhicule ne sera lavé ou vidangé sur place afin d'éviter des rejets d'eau souillée ou de polluants dans le milieu naturel (C) - Site équipé de sanitaires durant le chantier (C) - Sol décapé et traité en cas de pollution accidentelle (C et E) <u>Mesures de compensation</u> - Remise en état des chemins si dégradation constatée après les travaux (C) - Drainage des fossés, ... si érosion ou ruissellement constaté (E)	**Faible**
Eau	*Préservation qualitative et quantitative des ressources en eaux superficielles et souterraines* *Préservation des habitats aquatiques*	**Moyenne**	<u>Effet direct et permanent</u> *- sans objet -* <u>Effet direct et temporaire</u> - Pollution accidentelle des eaux (huiles, solvants) (E) <u>Effet indirect et permanent</u> *- sans objet -* *Entretien des aires de grutage, si nécessaire, par désherbage thermique (E) : pratique sans incidence sur l'eau* <u>Effet indirect et temporaire</u> - Rabattement de nappes (C) - Pollution accidentelle des eaux (huiles, hydrocarbures, solvants) (C)	**Moyenne (C)** **Faible (E)**	<u>Mesure de prévention</u> - Choix du site (en dehors des périmètres de protection de captage d'eau potable, des zones humides et des zones inondables) <u>Mesure d'accompagnement</u> *- non nécessaire -* <u>Mesures de réduction</u> - Stockage éventuel d'hydrocarbures et de produits chimiques uniquement dans des containers spécifiques sur la base de vie du chantier (C) - Aucun véhicule ne sera lavé ou vidangé sur place afin d'éviter des rejets d'eau souillée ou de polluants dans le milieu naturel (C) - Site équipé de sanitaires durant le chantier (C) - Sol décapé et traité en cas de pollution accidentelle (C et E) <u>Mesure de compensation</u> *- non nécessaire -*	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Air et climat	*Préservation de la qualité de l'air et lutte contre le réchauffement climatique*	**Faible**	Effet direct et permanent **- Effet exclusivement positif** : production d'énergie sans rejet de gaz à effet de serre ou de polluants (E) Effets directs et temporaires - Déplacements véhiculés pour la maintenance : émission de gaz d'échappement (E) - Pollution accidentelle en cas de fuite sur les cellules d'isolement (SF_6 - gaz à effet de serre) (E) Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Emissions temporaires de gaz d'échappement et de poussières lors des travaux (C)	**Globalement positif**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	-
Ressources naturelles	*Lutte contre l'épuisement des ressources naturelles et fossiles*	-	Effet direct et permanent **- Effet exclusivement positif** : production d'énergie sans consommation de matière première (E) Effets directs et temporaires - Déplacements véhiculés pour la maintenance : consommation d'hydrocarbures (E) - Renouvellement des huiles dans le cadre de la maintenance (E) Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Construction et érection des éoliennes : besoin de ressources et de matières premières (C)	**Globalement positif**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	-
Déchets	*Réduire la production de déchets* *Récupération et recyclage*	-	Effet direct et permanent - **Production d'énergie sans production de déchet** (autre que maintenance) (E) Effet direct et temporaire - Production de déchets lors de la maintenance (filtres, huiles, graisses...) (E) Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Production de déchets (emballages plastiques et carton, chutes de câbles...) lors des travaux (C)	**Globalement positif**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction - Mise en place de bennes à ordures pour récupérer et évacuer les déchets du chantier (C) - Tri sélectif des déchets (C et E) - Récupération, valorisation ou élimination des déchets dans des installations autorisées (E) Mesure de compensation *- non nécessaire -*	-

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Milieu humain						
Commodité du voisinage	*Préservation du cadre de vie des riverains*	**Moyenne**	Effet direct et permanent - Emissions lumineuses (balisage) (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effets indirects et temporaires - Perturbation par les engins de chantier et les camions de transport (bruit, vibration et émissions de poussières) (C)	**Faible**	Mesure de prévention - Distance importante entre les éoliennes et les habitations Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction - Synchronisation des feux d'obstacle de l'ensemble des machines, réglés à 20 flashs par minute. - Utilisation de balises lumineuses à LED, moins impactante au niveau du sol Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Trafic	*Sécuriser le trajet et informer les riverains*	**Faible**	Effet direct et permanent - Insignifiant (E) Effet direct et temporaire - Circulation ralentie lors du passage d'engins (transport de grue) pour d'importantes réparations éventuelles (E) Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Circulation ralentie lors du passage des convois (C)	**Faible**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement - Information des riverains (C) Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Activités locales et usages du site	*Compatibilité avec les usages du site*	**Faible**	Effet direct et permanent - Suppression de surfaces agricoles (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent - Perturbation du fonctionnement du site avec, soit une surfréquentation (accès facilité), soit au contraire un abandon du site par ses usagers (chasseurs, promeneurs...) (E) Effets indirects et temporaires - Perturbation des activités cynégétiques et agricoles (C) - Pertes de cultures et tassement des sols agricoles (C)	**Faible**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement - Information des usagers (C et E) Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesures de compensation - Indemnisation de la perte de culture lors du chantier (C) - Contrat d'indemnisation pour la perte de surface agricole (E)	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Socio-économique	*Dynamisme de l'économie locale* *Dynamisme économique et développement durable*	**Moyenne**	Effets directs et permanents - **Contribution à la diversification de la production d'électricité** (E) - **Réduction du taux de dépendance énergétique de la France** (E) - **Création d'emplois directs** dans la filière des énergies renouvelables (E) - **Retombées économiques pour les communes, les communautés de communes et le département** (E) - **Maintenance par une équipe locale** (E) - **Création d'une dynamique locale de développement durable** (E) Effet direct et temporaire - *sans objet* - Effet indirect et permanent - **Création d'emplois indirects** (bureaux d'études, BTP, maintenance...) (C et E) Effet indirect et temporaire - **Mise à contribution d'entreprises locales (E)**	**Positif**	Mesure de prévention - *non nécessaire* - Mesure d'accompagnement - *non nécessaire* - Mesure de réduction - *non nécessaire* - Mesure de compensation - *non nécessaire* -	-
Technique	*Respect des contraintes techniques*	**Forte**	Effets directs et permanents - Obstacle pour les aéronefs (E) - Perturbation du fonctionnement des radars (E) - Perturbation des faisceaux de transmission radioélectriques (E) - Perturbation de la réception TV (E) Effet direct et temporaire - En cas d'accident, détériorations possibles sur les ouvrages et infrastructures (E) Effet indirect et permanent - *sans objet* - Effet indirect et temporaire - Détériorations possibles sur les ouvrages et infrastructures lors des travaux (C)	**Faible**	Mesures de prévention - Respect des servitudes - Respect des distances de sécurité aux ouvrages et infrastructures - Demande d'Intention de Commencement des Travaux auprès des différents gestionnaires de réseaux concernés (C) Mesure d'accompagnement - *non nécessaire* - Mesure de réduction - *non nécessaire* - Mesure de compensation - Rétablissement de la qualité de réception TV (E)	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Santé						
Sécurité publique	*Cf. Partie n°B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers*					
Hygiène et santé publique	*Préserver et protéger l'hygiène et la santé publique, vis-à-vis des polluants, des produits chimiques et toxiques*	**Faible**	Effet direct et permanent Aucun rejet de produits chimique, polluant ou toxique. **Aucun impact sanitaire (E)** Effet direct et temporaire - Utilisation de produits chimiques et parfois toxiques lors des opérations de maintenance (E) Effet indirect et permanent **- Production d'énergie sans émission polluante (E)** Effet indirect et temporaire - Utilisation de produits chimiques et parfois toxiques lors des travaux de construction (C)	**Positif**	Mesures de prévention - Installation interdite au public (E) - Chantier interdit au public (C) Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	-
Bruit	*Préservation de l'ambiance acoustique chez les riverains*	**Moyenne**	Effet direct et permanent - Production de bruit par les éoliennes en fonctionnement (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Nuisances sonores lors des travaux (C)	**faible à moyenne**	Mesures de prévention - Distance importante entre les éoliennes et les habitations - Utilisation de machines modernes peu bruyantes (isolation phonique de la nacelle, pales profilées, vitesse de rotation lente...) - Etudes et simulations acoustiques réalisées par Acapella pour s'assurer du respect de la réglementation Mesure d'accompagnement Mesures acoustiques à la mise en service du parc éolien (E) Mesure de réduction - Si émergences sonores mesurées in situ, possibilité de brider certaines éoliennes dans un mode de fonctionnement moins bruyant (E) Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Infrasons	*Limiter l'exposition des riverains aux infrasons*	**Faible**	Effet direct et permanent Production d'infrasons par les éoliennes très modérée. Aucun impact sur la santé (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Productions d'infrasons lors du chantier : communes à la circulation routière et à tous les travaux de terrassement, limitées en durée (C)	**Faible**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Champs électro-magnétique	*Limiter l'exposition des riverains aux champs électromagnétiques*	**Moyenne**	Effet direct et permanent Emission d'un champ électromagnétique par les éoliennes en fonctionnement, cependant très inférieur aux limites réglementaires. Aucun impact sur la santé. (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire *- sans objet -*	**Faible**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Effet stroboscopique et ombres portées	*Préserver le cadre de vie des riverains*	**-**	Effet direct et permanent - Alternance jour/ombre au niveau des habitations les plus proches Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire *- sans objet -*	**Faible**	Mesure de prévention - Distance importante entre les éoliennes et les habitations - Simulation avec le logiciel WindPro pour s'assurer du faible impact Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Milieu naturel						
Flore et habitats naturels	*Préservation des habitats et des espèces* *Préservation des continuités biologiques*	**Faible**	Effets directs et permanents - Perte d'habitat sur l'emprise des aires de grutage et des chemins créés (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effets indirects et temporaires - Destruction d'espèces lors de la création de chemins et sur l'emprise du chantier (C) - Introduction accidentelle de plantes invasives (C) - Piétinement des habitats proches par d'éventuels visiteurs (E)	**Faible**	Mesures de prévention - Choix du site - Implantations en dehors des zones sensibles - Emprise du parc (aire de grutage et chemins d'accès) dans des parcelles cultivées, sans intérêt floristique Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesures de réduction - Aucun apport de terre externe au site (C) - Remise en place de la terre végétale décapée après travaux (C) - Interruption des travaux lorsque le sol est gorgé d'eau (C) - Actualisation de la cartographie des sites sensibles avant les travaux (C) - Préservation des boisements, haies, talus etc. lors du chantier (C) - Suivi environnemental du chantier (C) - Restauration des milieux dans leur état écologique après le chantier (C) Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Réseau Natura 2000	***Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000***					
Faune et avifaune	*Préservation des espèces*	**Moyenne** (oiseaux) à **faible** (mammifères et chiroptères)	Effets directs et permanents **Pour les Oiseaux :** - Perte d'habitat (E) - Perturbation par le fonctionnement ou la présence des machines (E) - Effet de barrières : perte ou diminution de corridors de vol (E) - Mortalité par collision (E) **Pour les Chiroptères :** - Perte de terrain de chasse (E) - Emission d'ultrasons perturbateurs (E) - Effet de barrières : perte ou diminution de corridors de vol (E) - Mortalité par collision (E) - Mortalité par barotraumatisme (E) **Pour le reste de la faune :** - Destruction, perte ou dégradation de l'habitat (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effets indirects et permanents *- sans objet -* Effets indirects et temporaires - Dérangement de la faune et de l'avifaune par les travaux (occupation de l'espace par les engins, agitation, bruit et poussières) (C)	**Faible**	Mesures de prévention - Choix du site - Implantations en dehors de zone naturelle inventoriée ou protégée - Implantations en dehors d'axe migratoire majeur - Implantations éloignées des lisières arborées - Distances importantes entre les éoliennes - Recommandations de O2 Environnement respectées (distance aux habitats sensibles, aux axes de déplacement de la faune...) Mesure d'accompagnement - Suivi des populations d'Oiseaux remarquables après la mise en service (E) - Suivi des populations de Chiroptères après la mise en service (E) Mesures de réduction - Réalisation des travaux en période favorable (C) - Suivi environnemental du chantier (C) Mesures de compensation - Si nécessité mise en évidence lors du suivi d'oiseaux remarquables : Partenariat financier avec un fonds régional de conservation de la nature pour l'acquisition, la restauration et la gestion de milieux favorables à la biodiversité (E) - Si nécessité mise en évidence lors du suivi, restauration d'un réseau de haies et de talus boisés, pour maintenir et guider les chauve-souris (sous condition d'accords avec les agriculteurs) (E)	**Faible**

DOMAINE	PRINCIPAUX ENJEUX	SENSIBILITÉ/ EXPOSITION DU SITE	PRINCIPAUX EFFETS POSSIBLES	IMPORTANCE DES IMPACTS SANS MESURE	PRINCIPALES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS
Paysage						
Sites et paysage	*Cf. partie n°B-3b du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude d'impact paysagère*					
Patrimoine						
Patrimoine historique	*Préservation du patrimoine historique et culturel*	**Forte**	Effet direct et permanent - Covisibilités entre les monuments protégés et les éoliennes (E) Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire *- sans objet -*	**Moyenne**	Mesure de prévention - Choix du site et de la variante d'implantation Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Patrimoine archéologique	*Découverte et préservation des vestiges archéologiques*	**Moyenne**	Effet direct et permanent *- sans objet -* Effet direct et temporaire *- sans objet -* Effet indirect et permanent - Destruction de vestiges archéologiques (C) Effet indirect et temporaire *- sans objet -*	**Moyenne**	Mesure de prévention - Fouille archéologique préventive (sur demande de la préfecture ou des services de l'archéologie préventive) Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation *- non nécessaire -*	**Faible**
Biens matériels	*Protection des biens matériels*	**Moyenne**	Effet direct et permanent *- sans objet -* Effet direct et temporaire - En cas d'accident, détériorations possibles sur les biens matériels (véhicules, mobilier public) (E) Effet indirect et permanent *- sans objet -* Effet indirect et temporaire - Dommages possibles lors des opérations de travaux (C)	**Faible**	Mesure de prévention *- non nécessaire -* Mesure d'accompagnement *- non nécessaire -* Mesure de réduction *- non nécessaire -* Mesure de compensation - Assurance couvrant les frais des dommages éventuels (C et E)	**Faible**

Tableau 217 : Synthèse des effets du projet éolien et mesures d'accompagnement

11. AUTORISATIONS PARTICULIÈRES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

11.1. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité

La réglementation encadrant l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité est présentée précédemment.

Cf. «1.5.5. Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité», page 47

Les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent et dont la puissance installée est supérieure à 30 MW sont soumises à demande d'autorisation au titre de l'**article L.311-6 du Code de l'énergie** et du **décret n°2000-877 du 7 septembre 2000** relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité.

Le parc éolien du Bois de St-Aubert, d'une puissance totale de 12 MW, dispose donc d'ores-et-déjà de l'autorisation d'exploiter «Energie». Le présent dossier de demande d'autorisation unique ne contient donc pas la demande d'autorisation d'exploiter «Energie».

11.2. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité

La réglementation relative à la demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité est présentée précédemment.

Cf. «1.5.6. Demande d'approbation des ouvrages de transport et de distribution d'électricité», page 47

Cette demande, si elle s'avère nécessaire, doit être intégrer à l'étude de dangers du dossier d'autorisation unique.

Cf. «Partie B-5 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude de dangers

11.3. Demande d'autorisation de défrichement

La réglementation relative à l'autorisation de défrichement est présentée précédemment.

Cf. «1.5.7. Demande d'autorisation de défrichement», page 48

L'implantation du parc éolien du Bois de St-Aubert ne nécessite aucun défrichement. En effet, les sites d'implantation retenus pour l'implantation des éoliennes et des installations connexes ne sont pas localisés en milieu boisé.
Par conséquent, dans le cadre du présent projet éolien, une autorisation de défrichement n'est pas requise.

11.4. Le projet éolien et la conservation des espèces protégées : nécessité d'une dérogation?

L'objet de ce chapitre est de déterminer si l'implantation du projet éolien impacte ou non de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces protégées.
Ainsi, le porteur de projet sera en mesure de définir si, au regard des effets évalués, il est nécessaire de demander l'octroi d'une dérogation à la protection stricte de ces espèces.

Cf. «1.5.8. Demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées», page 48

11.4.1. Cadre et références adoptés

Le ministère en charge de l'environnement et de la biodiversité a produit, tout récemment, un guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014[1]).

L'installation et le fonctionnement des parcs éoliens sont susceptibles de présenter des impacts sur certaines espèces protégées en application de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement.

La présente analyse, réalisée par les experts écologues d'O2 Environnement, s'est appuyée sur la base proposée par le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, publié en mars 2014 par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE).

En effet, d'une part, l'implantation et le fonctionnement des éoliennes sont susceptibles de présenter des impacts sur certaines espèces protégées, en application de l'article L.411-1 du Code de l'Environnement.

D'autre part, le développement éolien est au coeur de la politique du Gouvernement, avec l'objectif d'augmenter significativement la production d'électricité d'origine éolienne dans les prochaines décennies.

Le guide précise que « la production électrique par les aérogénérateurs, dans le cadre des politiques nationales et européennes de production énergétique et de transition écologique, relève dans ce contexte de l'intérêt public général pour la collectivité. »

Dans ce contexte, ce guide a pour objet de définir les éléments à prendre en compte pour traiter efficacement et apprécier de façon proportionnée, dans le respect de l'article L.122.3-II.2 du Code de l'environnement, les enjeux relatifs à la problématique des espèces protégées dans le cadre du développement de la filière éolienne.

Les attentes du guide du MEDDE sont détaillées dans le chapitre «Méthodes» de la présente étude d'impact.

Cf. 13, «Méthodologie de l'étude d'impact», page 455

(1) *PRÉVORS, L. & M. PERRET, 2014. – Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. MEDDE, Paris, 32 p*

11.4.2. Méthode adoptée dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert

11.4.2.1. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la planification du projet : le prédiagnostic écologique

Le principe d'évitement et de réduction des impacts du projet éolien du Bois de St-Aubert a été appréhendé dès l'origine du projet.

En effet, à l'échelle régionale, le Schéma Régional Éolien (SRE), annexé au Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE, 2012), élaboré par les services de l'État et le Conseil régional, identifie les zones du territoire favorables au développement de l'éolien terrestre.

Ces zonages favorables sont définis en prenant en compte plusieurs critères dont les règles de protection des espaces naturels et notamment les espèces protégées.

Comme le précise le guide du MEDDE,

« selon l'article R.222-2 du Code de l'environnement, une zone favorable est une liste de communes, définie à partir d'une superposition des enjeux régionaux et d'une stratégie régionale établie en concertation avec les différents acteurs territoriaux. Ainsi, les schémas régionaux de l'éolien, réalisés dans le cadre d'une consultation large deviennent des documents de référence dans l'instruction des autorisations ICPE. »

Le site d'implantation du projet éolien a été identifié dans un premier temps sur la base du zonage favorable défini dans le SRE du Nord – Pas-de-Calais, approuvé en 2012 par les services de l'État.

Les principes d'évitement et de réduction des impacts s'appréhendent dès la phase de planification des projets.

À cet égard, le schéma régional éolien (SRE) est un volet annexé au Schéma régional climat air énergie (SRCAE, 2012) qui permet d'identifier les parties du territoire favorables au développement de l'éolien terrestre.

L'article R. 222-2 précise que les milieux et les habitats où des espèces protégées pourraient être présents doivent être identifiés lors de l'élaboration de ces schémas, en précisant l'état des populations animales concernées.

Par ailleurs, le guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014) précise que les éléments nécessaires au porteur de projet permettant de réaliser une étude d'impact de qualité seront fournis par la DREAL.

Il est donc acquis, selon les termes de l'article R. 222-2 du Code de l'environnement, que cette zone favorable a été validée par les services de l'État et l'ensemble des partenaires et des institutions consultées.

Ce pré-requis est un donc un point très favorable puisque les services de l'État ont validé le fait que le territoire de projet ne possédait pas d'enjeux environnementaux ou écologiques susceptibles d'être affectés par le projet éolien.

11.4.2.2. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la définition du projet : l'étude d'impact

Les installations d'éoliennes, sont soumises au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). En application de l'article R.122-2 du Code de l'environnement, la demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE doit comprendre une étude d'impact telle que prévue à l'article L.122-1.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert fait l'objet d'une étude d'impact, prévue par la réglementation, et notamment d'une expertise écologique réalisée par le bureau d'études O2 Environnement.

Cette étude d'impact a bien été menée dans le respect du principe «éviter, réduire, compenser» :

- le choix du site d'implantation, situé en territoire favorable du Schéma Régional Éolien. L'expertise écologique a permis d'identifier ce secteur comme présentant des sensibilités et contraintes écologiques compatibles avec le projet ;
- le choix de la variante d'implantation satisfaisant le plus de critères et notamment l'aspect préservation de la biodiversité ;
- l'évaluation permanente des effets du projet sur l'environnement tout au long de l'élaboration du projet ;
- la prise en compte des autres projets à proximité du parc éolien projeté et l'évaluation des impacts cumulés ;
- la proposition de mesures environnementales destinées à réduire et compenser les impacts du projet sur la biodiversité.

Lors de la réalisation de l'étude d'impact, la séquence «éviter, réduire, compenser» (séquence ERC, MEDDE, 2013) a été appliquée.

Conformément à l'article L. 122-3.II. 2 du Code de l'environnement, l'application du principe d'évitement lors de la localisation du projet a été proportionnée aux impacts sur l'état de conservation des espèces protégées présentes sur le territoire d'emprise.

Une attention toute particulière a été apportée en particulier aux espèces protégées menacées présentant donc un enjeu en termes de conservation, et d'adapter, à un coût économiquement acceptable, les installations des éoliennes en poursuivant le même objectif d'évitement et de réduction des impacts.

Cette éventuelle adaptation du fonctionnement du parc a tenu compte des impacts et des mesures de réduction connues au niveau international, en particulier pour les Chiroptères (asservissement des éoliennes par bridage des machines à certaines heures de la nuit, à certaines périodes de l'année, dans certaines conditions de vent,…) mais aussi pour certaines espèces d'Oiseaux (détection, effarouchement, asservissement des éoliennes en vue de les arrêter ponctuellement si nécessaire, etc.).

À cette fin, les enjeux locaux de conservation ont été définis pour affiner l'analyse (voir chapitre spécifique).

Enfin, pour chaque espèce, une analyse de sensibilité aux différents effets potentiels du parc éolien (mortalité, perturbations des individus ou des populations, dégradation des habitats, fragmentation de l'espace en perturbant les connexions écologiques,…) a été réalisée de manière à hiérarchiser et cibler les espèces protégées, qui ont à la fois un statut local de conservation défavorable et une sensibilité élevée aux effets des parcs éoliens.

Cette étude d'impact a par ailleurs permis de qualifier de « non significatifs » (négligeables) les effets résiduels du projet de parc éolien. Le terme « résiduel » est justifié par le fait que les principes d'évitement et de réduction des impacts ont été appliqués précédemment.

La nature et l'ampleur de ces impacts résiduels permet donc au maître d'ouvrage de conclure à la non nécessité de présenter une demande de dérogation à la protection stricte des espèces concernées.

11.4.2.3. Démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade des études détaillées : les expertises écologiques

L'essentiel de cette démarche réside dans le bon choix de positionnement géographique du site (prédiagnostic écologique et étude Natura 2000) et au micro-positionnement des machines dans le périmètre d'implantation retenu (expertise écologique).

11.4.2.4. Les paramètres pris en considération

Les paramètres pris en considération pour l'analyse des risques sur la faune protégée sont précisés dans le chapitre « méthodes ».

Cf. 13 « Méthodologie de l'étude d'impact»

Ils sont brièvement rappelés ci-après.

11.4.2.4.1. Effets du projet sur les risques de mortalité

Selon le guide du MEDDE (2014), si l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées.

11.4.2.4.2. Effets sur les habitats des espèces protégées

Le guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014) précise, par ailleurs, que le risque de mortalité tel qu'il a été apprécié dans l'étude d'impact ne doit pas être examiné sans tenir compte également des autres interdictions portant sur les espèces protégées à savoir les interdictions portant sur les aires de repos et les sites de reproduction de l'espèce.

Au terme de la réglementation, les effets relèvent donc des interdictions d'altération des aires de repos et des sites de reproduction si ces habitats sont effectivement utilisés ou utilisables par les animaux et si l'altération remet en cause le bon accomplissement des cycles biologiques.

11.4.2.4.3. Effets du projet sur les perturbations intentionnelles des espèces protégées

De plus, le guide du MEDDE (2014) précise que les interdictions de perturbation intentionnelle doivent également être évaluées.

11.4.2.4.4. Les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des populations locales d'espèces protégées

Enfin, le guide du MEDDE (2014) précise les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des espèces protégées.

Les facteurs suivants sont cités par le guide :

- qualité des sites de reproduction et des aires de repos perturbés (ainsi que, plus largement, dans le cas des espèces à grand territoire celle des domaines vitaux) et l'effet du projet sur l'utilisation de ces habitats ;
- état de conservation initial des populations animales et leur occupation de leur aire naturelle ;
- mortalité (niveau probable attendu),
- effets prévisibles sur la dynamique de population sur le territoire d'implantation du parc éolien ;
- perturbations occasionnées sur les individus (perturbations intentionnelles)
- perturbations sur les habitats d'espèces (destruction, altération, dégradation)
- perturbations des connectivités et des fonctionnalités écologiques pour assurer la permanence des cycles biologiques ; effets prévisibles sur la dynamique de population ;
- pressions résultant des aménagements récents (s'il y a lieu) ;
- effets cumulatifs prévisibles (s'il y a lieu) ;
- appréciation des effets, y compris à long terme, sur les populations des espèces concernées et leur maintien (ou leur restauration dans le cas des espèces dont l'état de conservation est dégradé).

Nous avons donc intégré ces paramètres à l'analyse des effets du projet éolien sur les espèces protégées d'Oiseaux et de Chiroptères.

11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées

Conformément au guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014), l'impact du projet éolien sur les populations d'espèces protégées présentes sur le site d'emprise, ou susceptibles de le fréquenter, s'apprécie en termes de mortalité (niveau probable attendu), de perturbations occasionnées sur les individus (perturbation intentionnelle) et de perturbations attendues sur les habitats d'espèces (destruction, altération, dégradation) ou sur les connectivités écologiques (entre individus, espèces ou habitats d'espèces) pour assurer la permanence des cycles biologiques.

En intégrant l'ensemble de ces facteurs, l'analyse va apprécier les effets attendus du projet éolien du Bois de St-Aubert, y compris à long terme, sur les populations des espèces concernées et leur maintien (ou leur restauration dans le cas des espèces dont l'état de conservation est dégradé).

Les informations nécessaires pour évaluer les impacts des parcs éoliens sur l'état de conservation des populations locales des espèces protégées sont définies au nombre de quatre.

- Le premier paramètre cité recouvre les risques de mortalité et, lorsque cela est possible, les effets prévisibles sur la dynamique de la population sur le territoire d'implantation du parc éolien.
- Le second paramètre cité recouvre la perturbation des continuités écologiques, des fonctionnalités écologiques et les effets prévisibles sur le devenir des populations locales.
- Le troisième paramètre cité concerne l'importance et la qualité des sites de reproduction et des aires de repos perturbés (ainsi que plus largement, celle des domaines vitaux qui permet l'exploitation par les animaux de ces sites de reproduction et aires de repos). Les effets du projet doivent également être appréciés vis-à-vis de l'utilisation de ces habitats ou de ces domaines vitaux, dans le cas des espèces à grand territoire.
- Enfin, le dernier paramètre cité concerne l'état de conservation initial des populations animales et leur occupation de leur aire naturelle.

À ces premiers paramètres intrinsèques au projet éolien, il convient également de prendre en compte les éventuels effets cumulés suivants :

- les pressions, le cas échéant, résultant des aménagements récents (sur une durée écoulée d'une dizaine d'année) ;
- les effets cumulatifs prévisibles, le cas échéant, de projets dont la réalisation serait connue.

11.4.3.1. Analyse des effets du projet sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères

L'analyse détaillée des effets du projet éolien du Bois de St-Aubert sur les individus, populations et dynamiques de population, habitats et connexions écologiques des espèces protégées de Chiroptères est présentée dans le tableau suivant.

Toutes les espèces de Chiroptères de France métropolitaine font l'objet d'un Plan national d'actions (PNA), qui est lui-même décliné à l'échelle régionale. Cette information n'est donc pas reprise dans le tableau suivant.

Colonne 1	**Nom français**
Colonne 2	**Statut local de conservation**
TF	**Très faible**
FA	**Faible**
MO	**Modéré**
EL	**Elevé**
TE	**Très élevé**
Colonne 3	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (N) Reproduction**
0	**Site de reproduction et aire de repos absents.**
1	**Site de reproduction et aire de repos de très faible qualité**
2	**Site de reproduction et aire de repos de faible qualité**
3	**Site de reproduction et aire de repos de qualité modérée**
4	**Site de reproduction et aire de repos de qualité élevée**
5	**Site de reproduction et aire de repos de qualité très élevée (majeure)**
Colonne 4	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (H) Hivernage**
idem colonne 3	
Colonne 5	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (M) Migration**
idem colonne 3	
Colonne 6	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (N) Reproduction**
idem colonne 3	
Colonne 7	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (H) Hivernage**
idem colonne 3	
Colonne 8	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (M) Migration**
idem colonne 3	
Colonne 9	**Effets du projet sur les sites de reproduction et les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Site d'implantation (SI)**
0	**Effet nul**
1	**Effet très faible**
2	**Effet faible**
3	**Effet modéré**
4	**Effet élevé**
5	**Effet très élevé**
Colonne 10	**Effets du projet sur les sites de reproduction et les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre proche (PP)**
idem colonne 9	
Colonne 11	**Effets du projet sur les sites de reproduction et les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre intermédiaire (PI)**
idem colonne 9	

Colonne 12	**Effets du projet sur les sites de reproduction et les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre éloigné (PE)**
	idem colonne 9
Colonne 13	**Effets du projet sur les sites de reproduction et les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre très éloigné (PTE)**
	idem colonne 9
Colonne 14	**Estimation de la mortalité liée au parc éolien**
0	**Mortalité nulle**
1	**Mortalité très faible (moins d'un individu par année pour le parc)**
2	**Mortalité faible (un individu par année pour le parc)**
3	**Mortalité modérée (moins de 1 % de la population locale par année pour le parc)**
4	**Mortalité élevée (moins de 5 % de la population locale par année pour le parc)**
5	**Mortalité très élevée (plus de 5 % de la population locale par année pour le parc)**
Colonne 15	**Effets du projet sur les espèces protégées - Perturbations intentionnelles**
Colonne 16	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets sur les connexions écologiques**
Colonne 17	**Effets du projet sur les espèces protégées - Autres pressions anthropiques**
Colonne 18	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets cumulatifs**
Colonne 19	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à court terme sur la dynamique de population**
Colonne 20	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à moyen terme sur la dynamique de population**
Colonne 21	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à long terme sur la dynamique de population**

Colonne 22	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Menace à l'échelle mondiale**
RE	**Espèces disparues**
CR	**Espèces en danger critique**
EN	**Espèces en danger**
VU	**Espèces vulnérables**
NT	**Espèces quasi menacées**
LC	**Espèces de préoccupation mineure**
DD	**Espèces au statut de menace indéterminé**
NA	**Non applicable**
NE	**Non évaluée**
Colonne 23	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Menace à l'échelle européenne**
	idem colonne 22
Colonne 24	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Menace à l'échelle nationale**
	idem colonne 22
Colonne 25	**Statut de protection - Espèce protégée en France métropolitaine**
Colonne 26	**Statut de protection - Espèce inscrite à l'Annexe II de la directive Habitats**
Colonne 27	**Statut de protection - Espèce inscrite à l'Annexe IV de la directive Habitats**
Colonne 28	**Statut de protection - Espèce inscrite aux annexes de la convention de Berne**
Colonne 29	**Statut de protection - Espèce inscrite aux annexes de la convention de Bonn**

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*
		Qualité des sites de reproduction						Effets sur les sites de reproduction					Effets du projet sur les espèces protégées								Conservation			Protection				
Nom français	SLC	& des aires de repos						& les aires de repos					Morta-	Perturbations				Dynamique de pop.			LR	LR	LR	Prot.	DH	DH	Conv	Conv
		SI			PP			SI	PP	PI	PE	PTE	lité	PI	CB	PA	EC	CT	MT	LT	World	Eur	F	F	II	IV	Bern	Bonn
		N	H	M	N	H	M																					
Pipistrelle commune	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC	x		IV	III	I
Pipistrelle de Nathusius	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	NT	LC	LC	x		IV	II	I
Murin de Daubenton	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC	x		IV	II	I
Murin à moustaches	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC	x		IV	II	I
Sérotine commune	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC	x		IV	II	I
Oreillard roux	MO	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC	x		IV	II	I

Tableau 218 : Synthèse des effets sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères

11.4.3.2. Analyse des effets du projet sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées d'Oiseaux

L'analyse détaillée, espèce par espèce, des effets du projet éolien du Bois de St-Aubert sur les individus, populations et dynamiques de populations, habitats et connexions écologiques des espèces protégées d'Oiseaux est présentée dans le tableau suivant.

Colonne 1	**Nom français**
Colonne 2	**Nom scientifique**
Colonne 3	**Enjeu local de conservation**
TF	Très faible
FA	Faible
MO	Modéré
EL	Elevé
TE	Très élevé
Colonne 4	**Statut biologique régional**
A	Espèce indigène
B	Espèce indigène mais non revue depuis 1950 à l'état sauvage
C1	Espèce introduite ou échappée acclimatée
C2	Espèce introduite ou échappée de passage
D1	Espèce dont l'origine naturelle est douteuse
D2	Espèce soumise à des lâchers
Colonne 5	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (N) Reproduction**
0	Site de reproduction et aire de repos absents.
1	Site de reproduction et aire de repos de très faible qualité
2	Site de reproduction et aire de repos de faible qualité
3	Site de reproduction et aire de repos de qualité modérée
4	Site de reproduction et aire de repos de qualité élevée
5	Site de reproduction et aire de repos de qualité très élevée (majeure)
Colonne 6	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (H) Hivernage**
idem colonne 3	
Colonne 7	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le site d'implantation - (M) Migration**
idem colonne 3	
Colonne 8	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (N) Reproduction**
idem colonne 3	
Colonne 9	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (H) Hivernage**
idem colonne 3	
Colonne 10	**Qualité des sites de reproduction et des aires de repos dans le périmètre d'étude proche - (M) Migration**
idem colonne 3	
Colonne 11	**Effets du projet sur les habitats d'espèces et sur les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Site d'implantation (SI)**
0	Effet nul
1	Effet très faible
2	Effet faible
3	Effet modéré
4	Effet élevé
5	Effet très élevé
Colonne 12	**Effets du projet sur les habitats d'espèces et sur les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre proche (PP)**
idem colonne 9	
Colonne 13	**Effets du projet sur les habitats d'espèces et sur les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre intermédiaire (PI)**
idem colonne 9	
Colonne 14	**Effets du projet sur les habitats d'espèces et sur les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre éloigné (PE)**
idem colonne 9	
Colonne 15	**Effets du projet sur les habitats d'espèces et sur les aires de repos dans les périmètres emboîtés d'étude - Périmètre très éloigné (PTE)**
idem colonne 9	
Colonne 16	**Effets du projet sur les espèces protégées - Estimation de la mortalité liée au parc éolien**
0	Mortalité nulle
1	Mortalité très faible (moins d'un individu par année pour le parc)
2	Mortalité faible (un individu par année pour le parc)
3	Mortalité modérée (moins de 1 % de la population locale par année pour le parc)
4	Mortalité élevée (moins de 5 % de la population locale par année pour le parc)
5	Mortalité très élevée (plus de 5 % de la population locale par année pour le parc)
Colonne 17	**Effets du projet sur les espèces protégées - Perturbations intentionnelles**
0	Effet nul
1	Effet très faible
2	Effet faible
3	Effet modéré
4	Effet élevé
5	Effet très élevé
Colonne 18	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets sur les connexions écologiques**
idem colonne 15	
Colonne 19	**Effets du projet sur les espèces protégées - Autres pressions anthropiques**
idem colonne 15	
Colonne 20	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets cumulatifs**
idem colonne 15	
Colonne 21	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à court terme sur la dynamique de population**
idem colonne 15	
Colonne 22	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à moyen terme sur la dynamique de population**
idem colonne 15	
Colonne 23	**Effets du projet sur les espèces protégées - Effets à long terme sur la dynamique de population**
idem colonne 15	
Colonne 29	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Menace à l'échelle mondiale**
RE	Espèces disparues
CR	Espèces en danger critique
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé

NA	Non applicable
NE	Non évaluée
Colonne 30	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Liste rouge des Oiseaux nicheurs d'Europe (BIRDLIFE International, 2015)**
	idem colonne 29
Colonne 24	**Etat de conservation (statut de menace) et aire de distribution naturelle - Liste rouge des Oiseaux nicheurs de l'Union européenne EUR27 (d'après BIRDLIFE International, 2015)**
EX	Espèces éteintes (complètement).
EW	Espèces éteintes dans la nature.
RE	Espèces disparues régionalement (d'Europe).
CR	Espèces en danger critique.
EN	Espèces en danger
VU	Espèces vulnérables
NT	Espèces quasi menacées.
LC	Espèces de préoccupation mineure
DD	Espèces au statut de menace indéterminé
NA	Non applicables.
NE	Non évaluées
Colonne 32	**Espèces dont la conservation est d'intérêt européen (catégories SPEC)**
1	Espèce globalement menacée
2	Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est défavorable.
3	Espèce dont la population n'est pas concentrée en Europe mais dont le statut général de conservation est défavorable.
4	Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est favorable
Colonne 33	**Statut de menace européen**
ED	Espèce En Danger. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants : 1- Population en fort déclin et effectifs inférieurs à 10 000 couples. 2- Population en déclin modéré et effectifs inférieurs à 2 500 couples. 3- Population non en déclin mais effectifs inférieurs à 250 couples.
V	Espèce Vulnérable. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants 1- Population en fort déclin et effectifs > 10 000 couples ou 40 000 hivernants. 2- Population en fort modéré et effectifs < 10 000 c. ou 10 000 hiv. 3- Population non en déclin mais effectifs < 2 500 c. ou 10 000 hiv.
R	Espèce Rare. Espèce non en déclin mais effectifs inférieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants.
D	Espèce en Déclin. Espèce en déclin modéré et effectifs supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants.
L	Espèce Localisée. Espèce, sans déclin particulier, mais dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants mais avec plus de 90 % de la population concentrée dans moins de 10 sites.
S	Espèce en Sécurité. Espèce dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants et ni localisés, ni en déclin.
IK	Espèce au statut insuffisamment connu. Taxon suspecté d'être localisé, en déclin, rare, vulnérable ou en danger, mais dont le niveau de connaissance ne permet pas de le classer dans l'une des catégories de menace.
Colonne 34	**Menace à l'échelle nationale (nicheurs)**
	idem colonne 29
Colonne 35	**Menace à l'échelle nationale (hivernants)**
	idem colonne 29
Colonne 36	**Menace à l'échelle nationale (migrateurs)**
	idem colonne 29

Colonne 37	**Espèces faisant l'objet d'un PNA ou d'un PRA**
N	Espèces bénéficiant d'un Plan national d'actions (PNA)
R	Espèces bénéficiant d'un Plan régional d'actions (PRA) ou d'une déclinaison régionale d'un PNA
NR	Espèces bénéficiant des deux dispositifs. Colonne 28 – Espèce protégée en France métropolitaine
Colonne 38	**Espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux**
Colonne 39	**Espèce inscrite aux annexes du réseau écologique Émeraude**
Colonne 40	**Espèce inscrite aux annexes de la convention AEWA**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
				Qualité des sites de reproduction						Effets sur les sites de reproduction					Effets du projet sur les espèces protégées								Présence					Statut de menace								Conservation			
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	& des aires de repos						& les aires de repos					Mortal	Perturbations				Dynamique de pop.			aires d'étude					LR	LR	LR	LRN	LRN	LRN	EUROPE		PNA	Dir.	RE	Aewa
				ZIP			AEI			ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	MT	DI	CB	PA	EC	DPct	DPmt	DPlt	ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	World	EUR	UE	Nic	Hiv	Mig	SPEC	stat	Fce	Osx	Emr	Ann
				N	H	M	N	H	M																															
Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiacus*	TF	C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	NMH	NMH	LC	-	-	NA								
Canard pilet	*Anas acuta*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				MH	NMH	LC	LC	VU	NA	LC	NA	3	V		III/1-III/2		O
Canard souchet	*Anas clypeata*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					NMH	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S				O
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					NMH	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S				O
Canard siffleur	*Anas penelope*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	m	M	M	LC	LC	VU	NA	1	NA		S				O
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	M	M	LC	LC	LC	LC	LC			S				O
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	m	MH	NMH	LC	LC	VU	VU		NT	3	V		II[1]		O
Canard chipeau	*Anas strepera*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3	V		II[1]		O
Oie cendrée	*Anser anser*	FA	AC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				M	NM	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S				O
Oie rieuse	*Anser albifrons*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				MH	NMH	LC	LC	LC		NA			S		I/II[1]/III[1]	I	O
Oie des moissons	*Anser fabalis*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	m	NMH	NMH	LC	LC	LC		VU	NA		S				O
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				MH	MH	VU	VU	VU	VU	LC	NA	4	S		II[1]/III[2]		O
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	NT			S				O
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	TF	C1/2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	m	NMH	NMH	LC	LC	NE	NA	NA							
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nmh	nmh	nmh	NMH	NMH	LC	EN	EN		EN		3[H]	L[H]		I	I*	O
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC		NA	NA	4[H]	S		I	I	O
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	TF	C1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		m	m	NM	NM	-	LC	LC							II[2]		O
Cygne noir	*Cygnus atratus*	TF	C2D2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	NMH	NMH	-	-	-									
Harle piette	*Mergus albellus*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				MH	MH	LC	LC	LC		VU		3	V		I	I	O
Harle bièvre	*Mergus merganser*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC	NT	LC			S		II[2]		O
Harle huppé	*Mergus serrator*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	NT	VU	CR	LC			S		II[2]		O
Nette rousse	*Netta rufina*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					MH	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3	D		II[2]		O
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					MH	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3	D		II[2]		O
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea*	TF	C2D2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					MH	-	LC	NT				3	V		I	I	O
Gélinotte des bois	*Bonasa bonasia*	FA	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					N	LC	LC	LC	NT				S		I/II[2]		
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	TF	D2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	N	N	N	N	LC	LC	LC				2	V		II[1]/III[1]		
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	TF	A	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				N(i)	N(i)	LC	LC	LC	LC		NA	3	V		II[2]		
Perdrix grise	*Perdix perdix*	TF	A	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NM	NM	NM	NM	NM	LC	LC	LC	LC			3	V		II[1]/III[1]		
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	TF	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				N(i)	N(i)	LC	LC	LC					S				
Faisan vénéré	*Syrmaticus reevesii*	TF	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N(i)	N(i)	N(i)	N(i)	N(i)	VU	-	-	NA								
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	TF	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				m	M	LC	LC	LC		NA	DD	3	V		I	I	O
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	NMH	NMH	LC	LC	LC	LC				S				O
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	LC	-		S				O
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				M	MH	LC	LC	LC	LC				S				O
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	MH	NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	LC			S				O
Héron cendré	*Ardea cinerea*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					NMH	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				O
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC					V		I	I	O
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	TE	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					NMH	LC	LC	LC	VU	NA	NA	3	(V)	N	I	I	O
Grande Aigrette	*Ardea alba*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					MH	LC	LC	LC	NT	LC			S		I	I	O
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	NA			S		I	I	O
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	M	NMH	NMH	NMH	LC	LC	LC	EN		NA	3	(V)		I	I	O
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	M	M	LC	LC	LC	NT	NA		3	D		I	I	O
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	M	M	M	LC	LC	LC	LC	NA	NA	2	V		I	I	O
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	TE	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	m	M	M	NM	LC	LC	LC	EN	NA	VU	3	R		I	I	O
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			m	M	M	LC	LC	LC	NT	VU	NA	2	E		I	I	O
Aigle botté	*Hiraaetus pennatus*	TE	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				M	M	LC	LC	LC	NT	NA		3	S		I	I	
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	FA	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					NM	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	TF	A	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	mh	mh	mh	MH	NMH	LC	LC	LC	LC				S			I*	
Buse variable	*Buteo buteo*	TF	A	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	mh	NMH	NMH	NMH	NMH	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	MO	A	2	0	2	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mh	NMH	NMH	NMH	NMH	LC	LC	LC	NT	NA	NA		S		I	I	
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	MO	A	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					M	LC	NT	LC	LC	NA	NA	3	V		I	I	
Busard cendré	*Circus pygargus*	MO	A	2	0	2	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nM	nM	NM	NM	NM	LC	LC	LC	NT	NA	NA	4	S		I	I	
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	LC	LC	LC	RE	NA		3	R		I	I	
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NM	NM	NM	NM	NM	LC	LC		LC			3	R		I	I	
Milan noir	*Milvus migrans*	TE	A	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				m	m	LC	LC	LC	LC		NA	3	V		I	I	
Milan royal	*Milvus milvus*	TE	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			M	M	M	NT	NT	NT	VU	VU	NA	4	S	N	I	I	
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	EL	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			M	M	M	LC	LC	LC	LC		LC	4	S		I	I	
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	NM	NM	NM	NM	LC	LC	LC	VU	NA	LC	3	R	N	I	I	
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	FA	A	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NMH	NMH	NMH	NMH	NMH	LC	LC	LC		DD	NA		S		I	I	
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	EL	A	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MH	MH	MH	MH	MH	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	R		I	I	
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	FA	A	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	NM	NM	NM	NM	LC	LC	LC	LC		NA		S				
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	TF	A	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	MH	MH	MH	MH	NMH	LC	LC	LC	NT	NA	NA	3	D				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
				Qualité des sites de reproduction						Effets sur les sites de reproduction					Effets du projet sur les espèces protégées								Présence					Statut de menace								Conservation			
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	& des aires de repos						& les aires de repos					Mortal	Perturbations				Dynamique de pop.			aires d'étude					LR	LR	LR	LRN	LRN	LRN	EUROPE		PNA	Dir.	RE	Aewa
				ZIP			AEI			ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	MT	DI	CB	PA	EC	DPct	DPmt	DPlt	ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	World	EUR	UE	Nic	Hiv	Mig	SPEC	stat	Fce	Osx	Emr	Ann
Râle des genêts	*Crex crex*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	EN		NA	1	V	N	I		O
Foulque macroule	*Fulica atra*	TF	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	NT	LC	LC	NA	NA		S				O
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	TF	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**M**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S		II^2		O
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					**M**	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S	R	I		O
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	TF	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT	NA	NA		(S)		II^2		O
Grue cendrée	*Grus grus*	MO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	LC	LC	LC	CR	NT	NA	3	V		I	I	O
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**m**	**M**	NT	VU	VU	LC	LC			S		II^2		O
Oedicnème criard	*Burhinsu oedicnemus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	V		I	I	
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S		I	I	O
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	LC	NA	$3/4^H$	L^H		I	I	O
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	MO	A	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA		(S)				O
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC	VU	LC	NA		S	R			O
Pluvier guignard	*Eudromias morinellus*	MO	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**	LC	LC	LC	RE		NT		(S)		I	I	O
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	MO	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC		LC		4	S		$II^{1/2}$	I	O
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	MO	A	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	NT	VU	VU	NT	LC	NA		(S)		II^2		O
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	FA	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	NT	NT	NA	DD		S				O
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC	NA	LC	NA	3^H	V^H			I*	O
Bécasseau maubèche	*Caladris canutus*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**m**	**m**	LC	LC	LC		NT	DD	3^H	L^H		II^2		O
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC		LC	NA	LC	NA		S				O
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	EL	A	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC	CR	DD	NA		(S)				O
Barge rousse	*Limosa lapponica*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**mh**	**MH**	**MH**	**MH**	NT	LC	LC		LC	NA	3^H	L^H		I/II^2	I	O
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	NT	VU	EN	VU	NT	VU	2	V		II^2		O
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC		DD	NA	3^H	$(V)^H$		$II^{1/2}$		O
Courlis cendré	*Numenius arquata*	TE	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	NT	VU	VU	VU	LC	NA	3^H	D^H		II^2		O
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	LC		NA		NA	VU	4	(S)		II^2		O
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**M**	LC	LC	EN	NA	NA	NT	4	(S)		I/II^2	I	O
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	FA	A	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**M**	LC	LC	LC	LC	LC	NA	3^H	V^H		II^{2/III^2}		O
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	NT		NA	DD		S		II^2		O
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**M**	LC	LC	LC			LC	3	D		I	I	O
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**M**	LC	LC	LC		NA	LC		S		II^2		O
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	TF	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC		NA	LC		(S)				O
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	EL	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**MH**	LC	LC	EN					(S)		II^2		O
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	TF	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**NM**	LC	LC	LC	NT	LC	NA		S		II^2		O
Mouette pygmée	*Larus minutus*	FA	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**M**	LC	NT	LC	NA	LC	NA	3	D		I	I	O
Goéland argenté	*Larus argentatus*	FA	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	LC	NT	VU	NT	NA			S		II^2		O
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	TF	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC		NA							O
Goéland cendré	*Larus canus*	FA	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	EN	LC		2	D		II^2		O
Goéland brun	*Larus fuscus*	FA	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**mh**	**mh**	**mh**	**mh**	LC	LC	LC	LC	LC	NA	4	S		II^2		O
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	MO	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S		I	I	O
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	TF	A	0	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	VU	EN	VU	NA	DD		S		II^2		O
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	VU		NA	3	D		I	I	O
Guifette noire	*Chlidonias niger*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC	NA		NA		S		I	I	O
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	MO	A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**M**	**M**	LC	LC	LC	LC	NA	LC		S		I	I	O
Sterne naine	*Sterna albifrons*	MO	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**M**	LC	LC	LC	LC		LC	3	D	N	I	I	O
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	TF	C	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**mh**	**N**	**N**	**N**	-	-	-	-	-	-	-	-				
Pigeon colombin	*Columba oenas*	TF	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S		II^2		
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	LC	NA	4	S		$I/II_{(B)}$		
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC		NA		(S)		II^2		
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	TF	A	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	VU	VU	NT	VU		NA	3	D		II^2		
Coucou gris	*Cuculus canorus*	TF	A	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD		S				
Effraie des clochers	*Tyto alba*	TF	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**HM**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC			3	D				
Hibou des marais	*Asio flammeus*	MO	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**m**	**NMH**	LC	LC	LC	VU	NA	NA	3	(V)		I	I	

Tableau 219 : Synthèse des effets sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées d'Oiseaux

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
				Qualité des sites de reproduction						Effets sur les sites de reproduction					Effets du projet sur les espèces protégées								Présence					Statut de menace								Conservation		
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	& des aires de repos						& les aires de repos					Mortal	Perturbations				Dynamique de pop.			aires d'étude					LR	LR	LR	LRN	LRN	LRN	EUROPE		PNA	Dir.	RE	Aewa
				ZIP			AEI			ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	MT	DI	CB	PA	EC	DPct	DPmt	DPlt	ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	World	EUR	UE	Nic	Hiv	Mig	SPEC	stat	Fce	Osx	Emr	Ann
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	TF	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**h**	**h**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	MO	A	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**h**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC			3	D	N			
Chouette hulotte	*Strix aluco*	TF	A	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**HM**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC	NA		4	S				
Grand-Duc d'Europe	*Bubo bubo*	MO	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	LC			3	V		I		
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	MO	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**m**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA	2	(D)		I	I	
Martinet noir	*Apus apus*	TF	A	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD		S				
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	MO	A	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**NMH**	**NMH**	LC	VU	VU	VU	NA		3	D		I	I	
Huppe fasciée	*Upupa epops*	EL	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**M**	**M**	LC	LC	NA	LC	NA			S				
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	TF	A	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**NM**	LC	LC	LC	LC	NA			S			I*	
Pic mar	*Leiopicus medius*	MO	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**mh**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC			4	S		I	I	
Pic épeichette	*Dryobates minor*	TF	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**m**	**m**	**NHM**	**NMH**	LC	LC	LC	VU				S				
Pic noir	*Dryocopus martius*	FA	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC				S		I	I	
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	MO	A	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**m**	**m**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	3	D				
Pic vert	*Picus viridis*	TF	A	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**m**	**N**	LC	LC	LC	LC			2	D				
Alouette lulu	*Lullula arborea*	MO	A	0	1	2	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA		2	V		I	I	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	MO	A	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	NT	LC	NA	3	V		II[2]		
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	TF	A	2	0	2	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD		S				
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	MO	A	2	0	2	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD	3	D				
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	TF	A	1	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD	3	D				
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	TF	A	1	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD		S				
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	MO	A	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	NT	NT	VU	VU	DD	NA	4	S				
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	TF	A	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NM**	**NM**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Bergeronnette printanière	*Motacilla f. flava*	TF	A	3	0	3	3	0	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD		S				
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	TF	A	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA			(S)				
Bergeronnette grise	*Motacilla a. alba*	TF	A	1	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	NA			S				
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	TF	A	3	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA			S			I*	
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	TF	A	3	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA		4	S				
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	TF	A	3	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S				
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	TF	A	3	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA	4	(S)				
Gorgebleue à miroir	*Luscinia s. svecica*	FA	A	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**nm**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA		S		I	I	
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	EL	A	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	NT		DD		S				
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	TF	A	1	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	MO	A	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**M**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA	2	V				
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	MO	A	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	VU		DD	4	S				
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	FA	A	2	1	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	NE	LC	LC	NT	NA	NA	3	(D)				
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	TF	A	0	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	NT	NT	VU		LC	NA	4[H]	S		II[2]		
Merle noir	*Turdus merula*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**m**	**M**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S		II[2]		
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S		II[2]		
Grive litorne	*Turdus pilaris*	MO	A	0	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	VU	LC	LC		4[H]	S		II[2]		
Merle à plastron	*Turdus torquatus*	TF	A	0	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	LC		DD	4	S				
Grive draine	*Turdus viscivorus*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S		II[2]		
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	FA	A	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	NT				S				
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	TF	A	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		NA	4	S				
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*	EL	A	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	EN		NA	4	(S)				
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	TF	A	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD	4	(S)				
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	TF	A	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA	4	S				
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	TF	A	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**m**	**m**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC			4	S				
Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*	MO	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	VU		NA	4	S				
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	TF	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA	4	(S)				
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	TF	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		NA		S				
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	TF	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC		DD	4	S				
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	TF	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD	4	S				
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	TF	A	2	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S				
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	MO	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**nm**	**nm**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		NA	4	(S)	N			
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	TF	A	3	0	3	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		(S)				
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	TF	A	2	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD		S				
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	TF	A	0	1	2	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	NT	NT	NA	NA	4	(S)				
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	TF	A	0	1	2	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S				
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	FA	A	1	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NM**	**NM**	**NM**	**NM**	LC	LC	LC	NT		DD	3	D				
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	MO	A	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	LC	LC	LC	VU		DD	4	S				
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	TF	A	1	1	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC		NA		S				
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	TF	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC		NA	4	S				
Mésange huppée	*Parus cristatus*	TF	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC			4	S				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
				Qualité des sites de reproduction						Effets sur les sites de reproduction					Effets du projet sur les espèces protégées								Présence					Statut de menace								Conservation		
Nom français	Nom scientifique	ELC	SB	& des aires de repos						& les aires de repos					Mortal	Perturbations				Dynamique de pop.			aires d'étude					LR	LR	LR	LRN	LRN	LRN	EUROPE		PNA	Dir.	RE	Aewa
				ZIP			AEI			ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	MT	DI	CB	PA	EC	DPct	DPmt	DPIt	ZIP	AEI	AER	AEE	ATE	World	EUR	UE	Nic	Hiv	Mig	SPEC	stat	Fce	Osx	Emr	Ann
Mésange charbonnière	*Parus major*	TF	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S				
Mésange noire	*Parus ater*	TF	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA		S			I*	
Mésange boréale	*Parus montanus*	FA	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	VU	VU				(S)				
Mésange nonnette	*Parus palustris*	TF	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC				S				
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	TF	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**M**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC				S				
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	TF	A	2	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC			4	S			I*	
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	TF	A	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**N**	**N**	**N**	**N**	LC	LC	LC	LC		NA		S				
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	MO	A	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**NM**	LC	LC	LC	NT	NA	NA	3	(D)	N	I	I	
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	EL	A	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**M**	**NMH**	NE	VU	VU	EN	NA		3	D	N			
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	TF	A	2	1	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA			(S)		II[2]		
Pie bavarde	*Pica pica*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC				S		II[2]		
Choucas des tours	*Corvus monedula*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA		4	(S)		II[2]		
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	LC			S		II[2]		
Corneille noire	*Corvus c. corone*	TF	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA			S		II[2]		
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	FA	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	LC	NA		S		II[2]		
Moineau domestique	*Passer domesticus*	MO	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	NE	LC	LC	LC		NA		S				
Moineau friquet	*Passer montanus*	MO	A	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	EN				S				
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	FA	A	2	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S				
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	TF	A	2	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	VU	NA	NA		(S)				
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	TF	A	2	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	S				
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	TF	A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	NE	LC	LC	VU	NA	NA		(S)				
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	TF	A	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	DD	NA	4	S				
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothrauste*	TF	A	2	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	LC	NA			S				
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	TF	A	3	2	3	3	2	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC	NA	NA	4	S			I*	
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	FA	A	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**MH**	**MH**	LC	LC	VU		DD	NA		S				
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	FA	A	2	1	2	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	VU	NA			S				
Serin cini	*Serinus serinus*	TF	A	2	0	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**m**	**m**	**m**	**MH**	**MH**	LC	LC	LC	VU		NA	4	S				
Beccroisé des sapins	*Loxia curvirostra*	TF	A	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**MH**	**MH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC		NA		S				
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	MO	A	3	2	3	3	3	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	VU	NA	NA	4	(S)				
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	TF	A	2	1	1	3	1	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	**MH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	EN		NA		S				
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	MO	A	3	2	3	3	3	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	**NMH**	LC	LC	LC	LC			4	(S)				

11.4.4. Conclusion sur la nécessité ou non d'une demande de dérogation
Conclusion sur la nécessité ou non d'une demande de dérogation à
11.4.5. à l'article L 411-2 du Code de l'Environnement

La présente expertise écologique a donc permis de déterminer, de façon conclusive, que le projet éolien du Bois de St-Aubert n'aura pas d'impacts significatifs sur la permanence des cycles biologiques des espèces protégées de Chiroptères et d'Oiseaux concernées.

Il est donc jugé non nécessaire, conformément au Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. (MEDDE, 2014), d'instruire un dossier de demande de dérogation exceptionnelle à l'article L. 411-1 du Code de l'environnement sur les espèces protégées.

12. DÉMANTELEMENT DU PARC ET REMISE EN ÉTAT DU SITE

12.1. Une obligation réglementaire

12.1.1. Objectif : remise en état du site

La durée prévisionnelle d'exploitation d'un parc éolien varie de 25 à 40 ans.
A la fin de l'exploitation d'une installation d'éoliennes soumise à autorisation, la société d'exploitation a l'obligation de démanteler les installations et de remettre en état le site, comme l'exige l'article L.553-3 du code de l'Environnement.

Plus généralement, l'exploitant d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation doit anticiper cette étape de remise en état du site et prévoir les coûts associés aux opérations, selon l'article L.512-6-1 (partie législative) et R.512-8 (partie réglementaire) du Code de l'Environnement.

La remise en état d'un parc éolien implique de rendre au site sa vocation initiale (vocation agricole). Cette étape se réalise avec l'**avis du propriétaire du terrain ainsi que celui du maire ou du président de l'EPCI compétent en matière d'urbanisme**, comme le précise l'article R.512-6, alinéa 7, du Code de l'Environnement.

Pour le projet du Bois de St-Aubert, ces avis ont été obtenus par la société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s. Ils figurent en annexe de la notice descriptive du présent Dossier de Demande d'Autorisation Unique.

Cf. Partie n°B-1 du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Notice descriptive

12.1.2. Un encadrement réglementaire strict

Le passage des éoliennes à la police des Installations Classées a renforcé leur encadrement réglementaire, et notamment sur les modalités de démantèlement et de remise en état du site après l'exploitation, ainsi que sur les garanties financières inhérentes.

- **Le décret n°2011-985 du 23 août 2011, en application de l'article L.553-3 du Code de l'Environnement, définit ainsi les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières (Articles R.553-1 à 4 du Code de l'Environnement), et précise les modalités de cessation d'activité d'un site regroupant des aérogénérateurs (Articles R.553-5 à 8 du Code de l'Environnement).**

- **L'arrêté du 26 août 2011 précise les modalités de remise en état et la constitution des garanties financières pour les installations éoliennes.**

Cf. 1.5.4.2, «Dispositions particulières aux éoliennes», page 46

12.2. Mise en oeuvre

12.2.1. Spécification de moyens et conditions techniques

12.2.1.1. Opérations de démantèlement et de remise en état

Les opérations de démantèlement et de remise en état sont fixées par l'article R.553-6 du code de l'Environnement et l'arrêté du 26 août 2011.

Le démantèlement des installations comprend ainsi :

- le **démantèlement des installations de production** : soit le démontage des aérogénérateurs, d'une partie du câblage électrique souterrain et du poste de livraison électrique

- l'**excavation d'une partie des fondations** et le **remplacement par des terres** de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
  - sur une profondeur minimale de 30 cm pour des terrains non agricoles et en présence de roche massive
  - sur une profondeur minimale de 2 m pour des terrains forestiers
  - sur une profondeur minimale de 1 m dans les autres cas

- la **remise en état des terrains,** soit le **décaissement des aires de grutage et voies d'accès créées** sur une profondeur de 40 cm et le **remplacement par des terres** de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation, sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état

- la **valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement** dans les filières dûment autorisées à cet effet

12.2.1.2. Filières de recyclage ou de valorisation

Le tableau suivant liste les quantités de composants et matériaux, récupérables après démontage :

Composant	Matériau	Quantité
Rotor	Fibre de verre / époxy	30 t
Nacelle (dont rotor)	Acier / Fonte	100 t
	Cuivre	8 t
	Fibre de verre / époxy	1,7 t
Tour	Acier	200 à 330 t
	Aluminium	4 à 8 t
Composants électriques		2,7 t
Fondation	Béton armé	220 à 250 m^3
Câbles	Cuivre	5,5 à 8 t
Aire de grutage, chemins	Gravats	750 m^3 selon site

Tableau 220 : Natures et quantités des matériaux récupérables sur une éolienne
(source : Nordex, N90)

Des solutions possibles de valorisation ou de recyclage de ces matériaux sont présentés ci-après.

Fibre de verre

Actuellement la fibre de verre usagée est principalement mise en décharge.
Des solutions de valorisation sont cependant en étude :

- voie thermique et thermochimique : co-combustions
- création de nouveaux matériaux à base de matière recyclée

Acier

L'acier est totalement recyclable.
Une tonne d'acier recyclé permet d'économiser environ une tonne de minerai de fer.

Cuivre

Le cuivre est totalement recyclable.

Aluminium

L'aluminium est totalement recyclable.

Béton

Le béton peut être recyclé : réduit en petits morceaux, il sert par exemple aux soubassements des routes ou au renforcement d'infrastructures.
Les armatures en ferrailles sont totalement recyclables.

12.2.2. Responsabilité de la mise en oeuvre

La société d'exploitation Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s est responsable du démantèlement et de la remise en état du site.
Elle mandate des prestataires, notamment en génie civil, pour la réalisation de ces différentes opérations.

12.2.3. Délai de mise en oeuvre

Le démantèlement et la remise en état du site interviennent dès la fin de l'exploitation du parc.

Selon l'article R.553-7 du code de l'Environnement, l'exploitant doit notifier au préfet un mois à l'avance la date de l'arrêt définitif de l'installation.

12.3. Estimations des coûts et garanties financières

12.3.1. Estimations des coûts

En 2001, le constructeur Vestas estime le coût moyen du démantèlement d'une éolienne V80 - 2 MW (suppression totale des fondations incluse et sans revente des matériaux recyclables) à 275 500 DM, soit 140 860 euros.

Cf. annexe n°1 «Descriptif technique d'une éolienne»

En arrondissant cette évaluation à 150 000 euros, le démantèlement du parc du Bois de St-Aubert ne devrait pas excéder 900 000 euros, sans prendre en compte les revenus de la revente des matériaux valorisables.

Le recyclage et la valorisation des métaux et alliages des éoliennes devraient couvrir une grande partie, voire la totalité selon l'évolution des prix, des frais de démantèlement.

En effet la vente de 300 tonnes d'acier, 5 tonnes d'aluminium et 15 tonnes de cuivre contenus en moyenne dans une éolienne rapporterait au minimum 170 000 euros actuellement.
(Selon les chiffres du site Internet spécialisé «www.prix-metaux.com» de septembre 2012.
Acier : 250 euros/tonne, aluminium : 900 à 1 200 euros/tonne et cuivre : 6 240 euros/tonne).

A noter que les coûts de production de l'acier et des métaux deviennent de plus en plus importants, et que leurs prix augmentent donc en conséquence. Ainsi, par exemple, depuis 2005 le cours du cuivre a presque doublé.

Dans l'arrêté du 26 août 2011, le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une éolienne, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés, est fixé à 50 000 euros.

12.3.2. Des garanties financières fixées par arrêté préfectoral

La société d'exploitation des éoliennes, soit la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, est responsable de leur démantèlement et doit constituer des **garanties financières** nécessaires, dès la mise en activité du parc.
Ces garanties résultent de l'engagement écrit d'un établissement de crédit ou d'une entreprise d'assurance (Article L.516-2 du code de l'Environnement).

Les conditions de constitution des garanties financières sont définies par les articles R.553-1 à R.553-4 du code de l'Environnement, et précisées dans l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

L'arrêté préfectoral d'autorisation de l'installation éolienne fixe le montant initial de la garantie financière, selon le calcul donné en annexe 1 de l'arrêté du 26 août 2011 :

$$M = N \times Cu$$, avec :

M : montant initial de la garantie financière,
N : nombre d'unité de production d'énergie (soit le nombre d'éoliennes du parc)
Cu : coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

Le montant initial de la garantie financière du projet du Bois de St-Aubert serait donc de 300 000 euros.

Par ailleurs, la **société d'exploitation des éoliennes doit réactualiser chaque année le montant de la garantie financière** en appliquant la formule d'actualisation des coûts de l'annexe 2 de l'arrêté du 26 août 2011 :

$$M_n = M \times [(Index_n / Index_o) \times (1+TVA) / (1+TVA_o)]$$

avec : M : montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
$Index_n$: indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
$Index_o$: indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, soit 667,7.
TVA : taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
TVA_o : taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %

Exemple : La formule d'actualisation des coûts de l'annexe 2 de l'arrêté du 26 août 2011, au 1er Janvier 2014 pour un projet de six éoliennes est la suivante :

$$M_{2014} = M \times [(Index_{2014} / Index_0) \times (1+TVA_{2014}) / (1+TVA_0)]$$
$$= 6 \times 50\,000 \times [(705,6 / 667,7) \times (1+0,2) / (1+0,196)]$$
$$= \mathbf{318\,089 \text{ euros}}$$

Conformément à l'annexe 2 de l'arrêté, la société Les Vents du Sud Cambrésis actualisera annuellement ce montant.

12.3.3. Fonds de garantie privé

Récemment, l'**arrêté du 5 février 2014** introduit la notion de «fonds de garantie privé» pour les exploitants d'ICPE soumises aux obligations de constitution de garanties financières (articles L516-1 et R516-1 et suivants du code de l'environnement). Il fixe ainsi les règles relatives à la constitution de garanties financières par le biais d'un fonds de garantie privé.

Ce type de fonds est créé par secteur d'activité, entendu comme «toute organisation représentative d'exploitants d'installations classées pour la protection de l'environnement (…) ayant une activité similaire» (art. 1er). Le fonds est «géré par une entreprise autorisée à pratiquer des opérations d'assurance (…) ou une société financière agréée».

Ce mécanisme permet à l'administration de pallier l'éventuelle défaillance de l'exploitant d'une ICPE autorisée dans la remise en état et la surveillance du site sur lequel l'exploitation a été menée, et donc de sécuriser la constitution des garanties financières de l'exploitant.

Il n'y a actuellement aucun Fonds de garantie privé dédié à la profession éolienne.
Si celui-ci était constitué avant la mise en service du projet éolien du Bois de St-Aubert, l'exploitant pourrait si nécessaire s'engager à constituer les garanties financières auprès de ce fonds de garantie, selon les modalités fixées par l'arrêté du 5 février 2014.

12.4. Suivi et évaluation

Plusieurs acteurs peuvent assurer le suivi et l'évaluation du bon déroulement du démantèlement du parc et de la remise en état du site :

- Les **élus municipaux**
- Les **exploitants agricoles** et les **propriétaires fonciers** concernés
- Les **inspecteurs des Installations Classées**

L'exploitant est tenu d'informer le préfet de la fin des opérations de remise en état.
L'inspecteur des Installations Classées constate alors par procès verbal la réalisation des travaux.
Il transmet le procès-verbal au préfet, qui en adresse un exemplaire à l'exploitant, au propriétaire du terrain, ainsi qu'au maire ou au président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme.

13. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

13.1. Méthodologie appliquée par ECOTERA Développement

Cette étude d'impact a été réalisée d'après des **observations de terrain** et un **recueil approfondi de données** sur le périmètre d'étude.

13.1.1. Données et références

Les données recueillies sont issues de la consultation :

- des **services de l'état**,
- des **documents d'urbanisme**,
- des **cartes IGN**,
- des **cartes du BRGM**,
- des **photographies aériennes issues de Photoexploreur 3D,**
- des **photographies aériennes issues de Google Earth,**
- des **sites internet** et des **ouvrages** cités dans la partie **bibliographie**.

La **compilation de ces informations et leur synthèse** a permis de déterminer les **enjeux et contraintes du territoire** concerné par le projet, et ainsi de recenser les **incidences potentielles** générées par l'implantation des éoliennes.

13.1.2. Outils de travail

Les logiciels utilisés dans le cadre de cette étude sont :

- Logiciel SIG (Système d'Information Géographique) : MapInfo Professional 10.0
- Logiciel de modélisation spécifique à l'éolien : WindPro 2.7
- Logiciel DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) : Autocad LT 2010
- Logiciel de cartographie : PhotoExploreur 3D version 1.09.0
- Logiciel d'assemblage des panoramas : Hugin 2010

13.1.3. Guides méthodologiques utilisés

Pour la réalisation de cette étude d'impact, ECOTERA Développement s'est appuyée sur plusieurs guides méthodologiques, réglementaires ou reconnus, généralistes ou plus spécialisés, tels que :

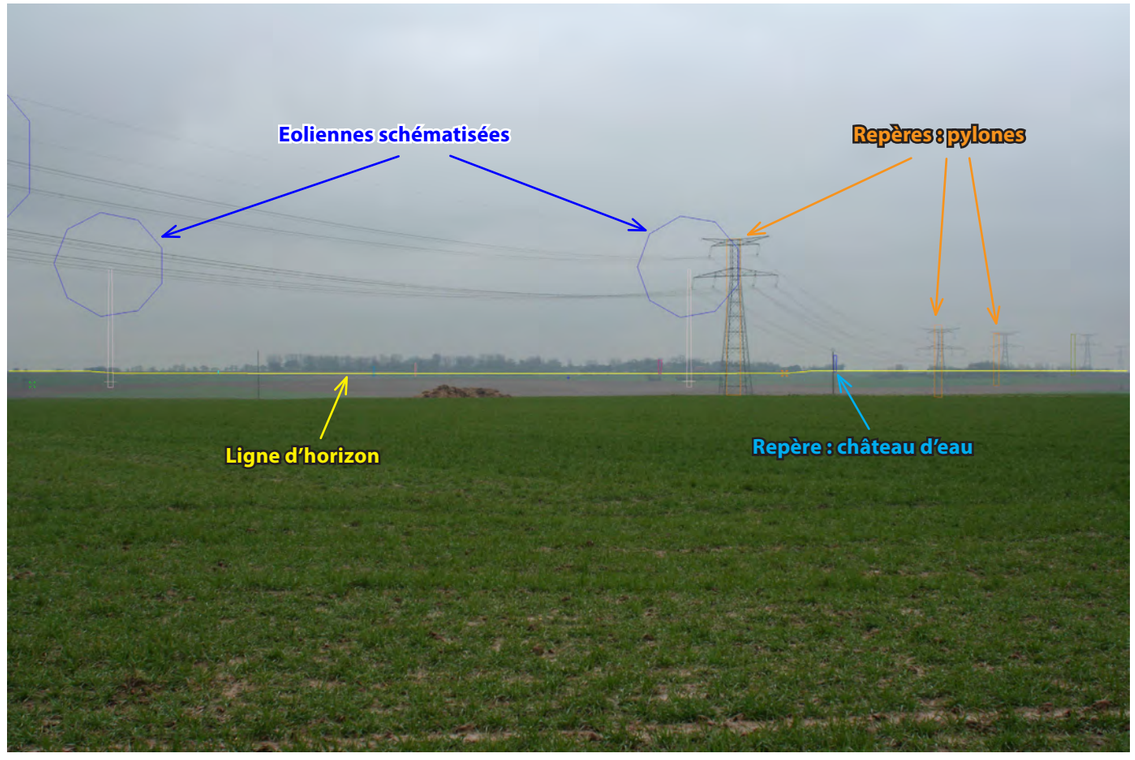
- **Le Manuel préliminaire de l'Etude d'Impact des Parcs éoliens**, rédigé par l'ADEME en 2000.
- **Le Guide de l'Etude d'Impact sur l'Environnement** élaboré par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement en 2001.
- **Le Guide de l'Evaluation des Incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000**, du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) de 2004. ***Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000***
- **Le Guide de l'Etude d'Impact sur l'Environnement des Parcs éoliens**, élaboré en 2005 par le MEDD et l'ADEME.
  Ce guide a été actualisé une première fois en 2006 par le MEDD et l'ADEME.
  Il a fait l'objet d'une seconde actualisation en juillet 2010 par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM).

Si certains de ces guides ont été actualisés et ont suivis les évolutions réglementaires au cours de la précédente décennie, il n'y a pas eu d'actualisation ou de nouveau guide publié depuis 2010 et donc encore moins depuis le passage des éoliennes sous le régime des Installations Classées, ni depuis la publication du décret n°2011-2019 du 29/12/2011, portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

Néanmoins, un nouveau Guide de l'Etude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens est en cours de validation par les services de l'Etat, élaboré par la Fédération Energie Eolienne. Ce guide viendra en complément des guides précités, mais constituera une refonte et une mise à jour conforme au format ICPE.

13.1.4. Documents de travail fournis par Vestas

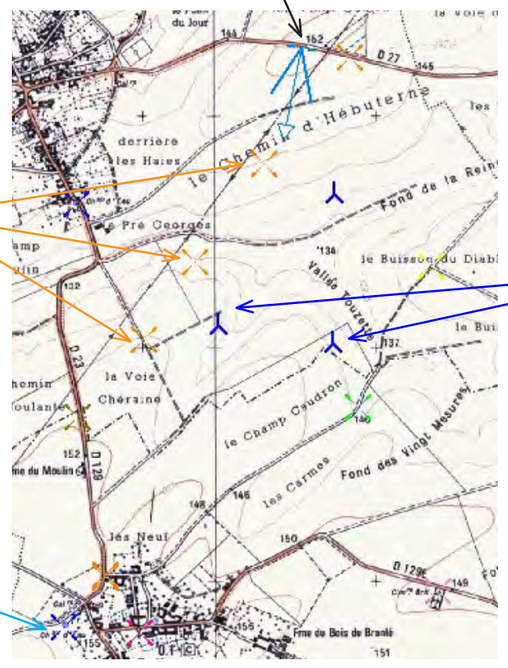
ECOTERA Développement s'est également aidée des travaux du constructeur Vestas, qui, depuis le classement des aérogénérateurs sous le régime ICPE, met à disposition des porteurs de projets des documents de travail aidant à la rédaction des études d'impact et de dangers notamment.
Si ces guides n'ont rien de réglementaire, ils constituent un outil non négligeable en apportant notamment des précisions sur les caractéristiques, l'entretien et la maintenance, ainsi que sur la sécurité et la conformité des éoliennes Vestas.



zoom x2

Point de vue

Repères : pylones



Eoliennes modélisées

Repère : château d'eau

Eoliennes modélisées : type Vestas V90 - 3MW
- 150 m de hauteur totale
- 90 m de diamètre de rotor
- 105 m de hauteur de mât

Remarque : le paysage et ses éléments (infrastructures, bâtiments, végétation etc.) évoluent.

Dans cet exemple, la ligne haute tension a été déplacée et la carte IGN n'est plus à jour. D'où l'importance d'utiliser des photographies aériennes récentes pour localiser les points de repère.

Photographie 79 : Exemple de l'utilisation des points de repères pour ajuster le positionnement des éoliennes modélisées

13.1.5. Réalisation des photomontages

Les photomontages permettent de **visualiser de manière réaliste les éoliennes dans le paysage du site**, et ainsi d'évaluer la lisibilité paysagère du projet et son impact visuel.

13.1.5.1. Principe

Le principe du photomontage est d'**insérer la représentation d'un objet (éolienne) sur une photographie, en respectant sa position exacte et ses proportions à l'échelle de la prise de vue**.

Plusieurs informations sont nécessaires pour réaliser un photomontage cohérent et réaliste :

- **Caractéristiques des éoliennes à modéliser** : dimensions exactes et design
- **Positions exactes des éoliennes** à insérer : coordonnées géographiques et altitudes
- **Position exacte du point de prise de vue** : coordonnées géographiques et altitude

Ces deux dernières informations permettent de connaître les distances entre le point de vue et les éoliennes.

- **Orientation de la prise de vue** et **points de repère** dans le paysage

La direction de la prise de vue permet de positionner correctement les éoliennes dans la photographie.
Les points de repère dans le paysage (église, château d'eau, pylone, etc.) permettent d'ajuster plus finement cette position.

- **Caractéristiques de l'appareil photo utilisé et notamment la distance focale** : les images sont plus ou moins «déformées», «aplaties» sur les photographies.

La connaissance de ces caractéristiques et des distances réelles entre le point de vue et les éoliennes, permet de modéliser ces dernières à leur dimension exacte proportionnellement à l'échelle de la photographie.

- **Conditions des prises de vue** : date, heure et conditions météorologiques

La date et l'heure, combinées aux informations précédentes, permettent une orientation de l'éclairage réaliste et cohérente des éoliennes modélisées par rapport aux autres éléments présents dans la photographie (direction et importance des ombres sur le mât et les pales, contre-jour etc.).
Les conditions météorologiques (ensoleillement, visibilité, brume etc.) permettent de peaufiner le réalisme du photomontage.

- **Relief et obstacles du site** : finalisation des photomontages en prenant en compte ces éléments qui peuvent masquer totalement ou partiellement les éoliennes.

Précisions importantes

Pour une meilleure illustration du projet, le réalisme des photomontages passe dans certains cas au second plan :

- En cas de mauvaise visibilité ou pour les photomontages des vues lointaines, **le contraste et/ou la luminosité des éoliennes modélisées sont volontairement accentués.**
- La majorité des photographies sont réalisées avant que les implantations définitives des éoliennes ne soient déterminées. Il peut donc arriver qu'un obstacle (arbre, poteau, bâtiment etc.) masque une ou plusieurs éoliennes. Dans ce cas, **les éoliennes masquées par un obstacle sont représentées en rouge** et visibles dans leur totalité.

13.1.5.2. Matériel utilisé

- **Appareil photo numérique** : Canon EOS 350D Digital, avec une longueur de focale fixe de 28 mm. L'appareil est placé sur un trépied, ce qui permet des prises de vue parfaitement horizontales et centrées, et un décalage identique de 30° entre les photos qui seront ensuite assemblées en panorama.

Les focales numériques et argentiques sont différentes. Le rapport de conversion est de 1,6. Ainsi, les photographies pour les photomontages sont réalisées avec une équivalence de focale argentique de 46 mm.

Les photographies réalisées avec une valeur de focale autour de 50 mm s'approchent au plus près de la vision humaine et de sa perception des proportions.

- **GPS portatif** : GPS Garmin 72H
- **Boussole** : boussole Silva Sight Master

13.1.5.3. Logiciels utilisés

- **PhotoExploreur 3D**

Ce logiciel comprend des fonds cartographiques et de photographies aériennes géoréférencés, ainsi que les altitudes du terrain.

Il permet notamment de localiser et de fournir précisément les coordonnées géographiques et l'altitude des points de repères dans les photographies.

- **WindPro**

Le logiciel WindPro a été développé spécifiquement pour les projets éoliens.

Il dispose d'une base de données complètes comprenant les caractéristiques de la majorité des éoliennes sur le marché.

En intégrant un «modèle numérique de terrain» (données topographiques numérisées), ce logiciel est également capable de modéliser le relief entre la prise de vue et les éoliennes.

A partir des informations précisées précédemment, ce logiciel réalise des photomontages précis et réalistes.

- **Hugin**

Ce logiciel permet l'assemblage des photos en panoramas.

13.1.5.4. Panoramas

Les photomontages sont présentés en panorama associant deux à trois photographies, pour voir le projet dans son intégralité dans les vues proches, et à la même échelle afin d'avoir des repères de comparaison entre les vues proches et lointaines.

Cf. Photographie 79

13.2. Méthodologie appliquée pour l'étude de bruit

Etude de bruit Acapella

13.2.1. Méthode

L'effet du bruit des éoliennes ne se situe pas au niveau du risque auditif. Étant donnés les niveaux sonores mis en jeu, aucun impact sur le système auditif n'est envisageable.

Nous examinerons donc l'impact sonore des éoliennes dans l'environnement au niveau de la réglementation française actuellement applicable à ce type d'équipement. Sont pris en compte pour cette étude notamment les éléments suivants : la topographie du site d'implantation, l'emplacement particulier des éoliennes et des zones de logements sensibles, le niveau sonore émis par les éoliennes, le niveau sonore qui existe sur le site avant l'implantation des éoliennes, la propagation du son à distance.

Le niveau sonore diminuant avec l'éloignement à la source, la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s a pris garde de prévoir l'implantation de ces équipements au plus loin des habitations que le projet et ses contraintes d'implantation le permettaient. La géométrie du parc a également été étudiée afin de limiter les impacts. L'habitation la plus proche est située à une distance minimale de 650 m.

Nous avons réalisé des mesures d'état initial au niveau des zones considérées comme étant potentiellement les plus sensibles. La nécessité de réaliser ces mesures de bruit résiduel découle de la notion d'émergence définie par la réglementation applicable (voir ci-dessous). Ces mesures ont pour objectif de caractériser au mieux l'ambiance sonore aux zones habitées jugées comme étant potentiellement les plus exposées au bruit du projet. Chaque relevé fait l'objet d'une fiche de mesure en annexe reprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la comparaison avec la réglementation ainsi que les éléments liés à la météo et notamment le vent.

Cf. annexe n°9 «Etude de bruit d'Acapella et ses annexes»

Enfin, il est nécessaire d'avoir une idée des niveaux sonores qui seront perçus au niveau des zones de logement précédemment repérées. Ces niveaux sont évalués par des méthodes de calculs et les normes applicables en France intégrant les paramètres de propagation du bruit émis par les éoliennes et prenant en compte les spécificités de la propagation du son dans l'air. Cette estimation de niveau sonore induit par le projet, est également donnée sur l'ensemble de la zone concernée par des cartes de bruit fournies en annexe.

13.2.2. Problématique liée à l'étude

Il importe de remarquer que par rapport à d'autres situations d'études de bruit dans l'environnement, la problématique des parcs éoliens présente les particularités suivantes :

- Le fonctionnement des éoliennes nécessite un vent supérieur à 3-4 m/s à 10 m, ce qui induit la nécessité de conditions de mesurages acoustiques particulières entrant dans le cadre du projet de norme de mesurage NF-S 31-114 «Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne» dans sa version de juillet 2011 applicable à ce type d'installations au 1er janvier 2012.
- La présence de vent et ses caractéristiques (vitesses, directions, etc...) influent directement sur les niveaux de puissance des machines, sur leurs périodes de fonctionnement et sur les niveaux de bruits résiduels. Il convient de noter que le fonctionnement d'un parc éolien varie constamment et ce en fonction des variations quasi instantanées des vitesses de vent et ce particulièrement pour les vitesses de vent les plus faibles à savoir inférieures à 6-7m/s.

Nous nous sommes donc efforcés, dans la mesure du possible, de prendre en compte ces paramètres dans la réalisation de cette étude d'impact.

Les mesures de bruit résiduel sont réalisées aux endroits définis comme sensibles mais dans les conditions respectant la norme de mesures notamment en terme de vent.

Une mesure de vitesse de vent en proximité du microphone d'un sonomètre (environ 1,8m de haut) a été réalisée pour s'assurer que celle-ci ne dépasse pas le maximum toléré par le projet de norme de mesure fixé à 5m/s (l'analyse est réalisée par calcul pour les autres points de mesure). Seuls les échantillons pour lesquels le vent à hauteur du microphone de mesure est inférieur à 5m/s sont retenus dans l'analyse. Une autre mesure de vent est réalisée au niveau du site retenu pour l'implantation des machines. Cette mesure est réalisée à une hauteur de 10m. L'objectif de cette mesure est d'obtenir la corrélation entre niveaux de bruit au voisinage du projet et vitesse de vent sur le site destiné à accueillir les éoliennes. Tel que le permet le projet de norme, les données mesurées à 10m sur site sont retenues directement dans le traitement.

Ces mesures de bruit résiduel sont réalisées sur une période représentative incluant des périodes de jour et de nuit. La durée globale d'une mesure est d'environ 6 jours. Cette durée de mesure est plutôt longue, à savoir que le projet de norme de mesurage ne prévoit aucune durée minimale. Néanmoins, ces mesures sont réalisées à un instant donné et des variations de niveau sonore sont probables en fonction de différents paramètres tels que l'activité humaine à proximité (activité agricole, circulation routière …), l'activité de la faune (en fonction de la saison, du temps, de la période dans la journée…), la végétation (le bruit de vent dans la végétation en fonction notamment de la saison), la nature du vent (type, direction, force), les conditions climatiques (ex : brouillard, pluie,...)...

Tous ces facteurs potentiellement variables font qu'il est certain que le niveau sonore mesuré puisse varier de jour en jour, de saison en saison… Néanmoins, nous nous sommes attachés à retenir les mesures qui nous semblent les plus représentatives durant la période d'étude.

Pour cette étude, une campagne de mesure de bruit résiduel de 7 jours et 6 nuits a été réalisée et ce en période de début de printemps (début avril) pour les 6 zones étudiées.

La période de mesures est alors plutôt représentative de la période début de printemps - fin d'automne - hiver. En effet, lors des mesures, la végétation n'est que très peu fournie (cf. photos en annexe). L'effet du vent sur les niveaux de bruit est nécessairement plus faible qu'en période d'été (fin de printemps – début d'automne). Les périodes retenues sont représentatives des conditions du site mais elles ont aussi tendance à être plus contraignantes pour le développeur qu'une période d'été pendant laquelle la végétation serait plus dense et donc souvent avec niveaux de bruit plus élevés du fait de l'influence du vent dans la végétation. En effet, lorsque le bruit résiduel est plus faible, les émergences et donc les risques réglementaires sont plus élevés étant donné que les contributions du parc demeurent

inchangées pour une vitesse de vent donnée. On peut imaginer que les émergences présentées par la suite auraient été probablement plus faibles si elles avaient été calculées sur la base d'une campagne de mesures réalisée en fin de printemps-été-début d'automne.

Cette étude est alors basée sur des conditions plutôt contraignantes pour le projet.

En ce qui concerne la modélisation prévisionnelle, nous utilisons la norme de calcul de propagation de bruit de type industriel en vigueur en France soit l'ISO 9613.

13.2.3. Réglementation en vigueur au 1er janvier 2012

Jusqu'au 31 décembre 2011 les émissions sonores des parcs éoliens étaient soumises à la réglementation des bruits de voisinage (arrêté du 5 décembre 2006) qui reposait sur l'évaluation de l'émergence chez le voisin du bruit particulier et qui est lié à la norme NF-S 31-010. A partir du 1er janvier 2012, les émissions sonores des parcs éoliens sont soumises à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (établi notamment par les arrêtés du 23 août 2011 (2011-984) et celui du 26 août 2011 notamment la section 6 de l'arrêté) qui repose sur l'évaluation de l'émergence chez le voisin du bruit particulier. Les critères ci-dessous proviennent de l'arrêté du 26 août 2011.

L'infraction n'est pas constituée lorsque :

- le bruit ambiant en présence du bruit particulier incriminé a un **L50** inférieur à 35 dB (A) chez le riverain considéré,
- pour un bruit ambiant avec un **L50** supérieur à 35 dB(A) chez un riverain, l'émergence du bruit incriminé est inférieure aux valeurs suivantes :
  - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
  - 3 dB(A) pour la période nuit (22h - 7h).

L'analyse selon la réglementation se fait donc par rapport aux médianes des niveaux en L50, indice retenu dans la norme **NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011** et correspondant au niveau de pression continu équivalent dépassé pendant 50% du temps de la période de base de 10 minutes (voir paragraphes suivants).

La réglementation I.C.P.E. applicable ne reprend pas les spécifications de l'arrêté du 5 décembre 2006 (bruit de voisinage) concernant les émergences en fréquence à l'intérieur des logements.

Par contre, s'ajoute à la considération des émergences au voisinage, des niveaux maximum à respecter en limite de propriété. Cela sera plutôt à considérer dans le cadre de contrôles.

Les risques en limite de propriété sont globalement faibles voire nuls.

Cela sera éventuellement à vérifier en fonctionnement en des points particuliers qui seront à définir. Les niveaux de contributions à la base des machines sont déjà inférieurs à 60dB(A) à puissance acoustique maximale , 60dB(A) étant la limite à respecter en limite de propriété en période de nuit.

Les niveaux en limite de propriété générés par le parc seront alors inférieurs aux limites réglementaires de jour comme de nuit à moins que les niveaux de bruit résiduel y soient déjà plus élevés et alors générés par d'autres sources de bruit.

Dans ce cas, les niveaux ne seraient pas imputables au parc.

Nous présentons en annexe des cartes de bruit sur lesquelles figurent quelques étiquettes reprenant les niveaux de contribution du parc à distance équivalente à la limite de propriété à savoir ici à 180 m du pied des machines.

Une correction sur les émergences limites est prévue pour les bruits de faible durée d'apparition.
Nous reprenons ici ces corrections. En effet, il peut arriver, par conditions de vent faible notamment (inférieur à 6-7 m/s), que les machines ne tournent pas en continu sur une période réglementaire complète à savoir distinctement la période de jour et la période de nuit.

Les valeurs d'émergence limite par période (5dB(A) ou 3dB(A) mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées, en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation, de :

- 3 dB(A) pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2h
- 2 dB(A) pour une durée supérieure à 2h et inférieure ou égale à 4h
- 1 dB(A) pour une durée supérieure à 4h et inférieure ou égale à 8h
- 0 dB(A) pour une durée supérieure à 8h

Le fonctionnement, la vitesse de rotation, et donc les niveaux de bruit émis peuvent varier d'heure en heure et même de minute en minute du fait de la variabilité des vitesses de vent et ce principalement lorsque celles-ci sont inférieures à 6-7 m/s (ce qui est très souvent le cas en période de nuit notamment). Il faudra alors en réalité intégrer, dans les émergences admissibles, le facteur de correction réglementaire correspondant à la réelle durée d'apparition du bruit sur la période. Cela sera surtout à considérer pour statuer sur les aspects réglementaires à la suite de mesures in-situ. Nous considérons ici dans l'étude un fonctionnement continu du parc et donc des émergences limites de 5 et 3dB(A). Cela est conservateur et contraignant pour le projet. Pour des vitesses de vent faibles notamment, le fonctionnement du parc et les périodes d'influence potentielle seront intermittents. Cela pourrait surtout être le cas en période de nuit.

D'un point de vue métrologique, l'arrêté se réfère à la norme de mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne (NF S 31-114) dans sa version de juillet 2011.

La norme définitive devrait être publiée courant 2014 (voire plus tard) selon le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Cependant, la version de juillet 2011 donne déjà les grandes lignes qui seront appliquées dans la norme finale. La norme vise notamment à fixer la méthode de détermination des niveaux de bruit résiduel en fonction des vitesses de vent. En effet, le bruit des éoliennes étant croissant avec la vitesse du vent, il est important, lorsque les mesures le permettent, de travailler sur la base de niveaux de bruit résiduel estimés en fonction des vitesses de vent. Les vitesses de vent à prendre en compte sont les vitesses présentes sur le site d'implantation des machines. La hauteur de référence à retenir dans les analyses est fixée à 10m. Les valeurs de vitesse de vent peuvent être alors directement mesurées à 10m ou alors recalculées à partir de mesures réalisées à des hauteurs plus élevées. **Dans cette étude, nous utilisons les valeurs directement mesurées à 10m sur le site retenu pour l'implantation des machines.**

L'objectif des mesures est d'extraire des couples de données vitesse de vent à 10m / niveaux de bruit. Ces données sont à intégrer sur des intervalles de base dont la durée est fixée à 10 minutes et à trier par classe de vent à partir de 3-4m/s. La classe de vent 4 m/s comprendra les niveaux de bruit intégrés sur 10 minutes pour les vitesses de vent comprises entre 3,5 et 4,5 m/s à 10m. La classe de vent 5 m/s retiendra les niveaux mesurés pour des vitesses de vent comprises entre 4,5 et 5,5 m/s à 10m etc...

L'indice à retenir pour déterminer les niveaux de bruit est fixé dans la norme : il s'agit de l'indice L50 médian correspondant à une classe de vent. Nous réaliserons l'analyse ici par rapport à cet indice L50 représentatif de la situation en l'absence d'événements acoustiques particuliers tels que les passages de véhicules par exemple. Cela signifie que l'analyse sera faite ici en ne considérant pas tout événement de courte durée et de niveau important. Il peut cependant exister en période de nuit des périodes très bruyantes mais de courtes durées lorsque qu'un véhicule passe à proximité d'un logement par exemple. Ce passage de véhicule est ignoré de part la prise en compte de l'indice L50 alors que celui-ci fait partie du paysage acoustique. On peut alors considérer que la prise en compte de cet indice est particulièrement contraignante pour le développeur et l'exploitant.

La valeur de niveau de bruit estimée en fonction du vent sera alors la médiane des niveaux L50 (10 minutes). Le projet de norme considère que pour qu'une valeur médiane de niveau de bruit soit validée, il est nécessaire que celle-ci soit calculée à partir au moins 10 valeurs de niveaux de bruit par classe de vent.
Toutefois, il est préférable d'obtenir un nombre de couples bien supérieur à 10 afin d'obtenir plus de représentativité sur le niveau retenu.

La méthode de détermination de l'indicateur de niveau de bruit à prendre en compte est fixée dans le paragraphe 7 du projet de norme 31-114 version juillet 2011. Le calcul se fait en deux phases. La première phase consiste à calculer les valeurs médianes des L50-10 minutes par rapport aux vitesses de vent moyennes mesurées sur une classe. La seconde phase consiste à réaliser des interpolations et extrapolations linéaires entre les couples vitesses moyennes et médianes déterminées dans la première phase afin de déterminer le niveau médian L50 sur la valeur entière de vitesse de vent de la classe.

L'interpolation sur une classe de vitesse de vent est réalisée à partir des niveaux médians sur les vitesses de vent moyennes déterminés pour les deux classes adjacentes. L'extrapolation peut être réalisée pour la classe de vent la plus haute et la plus basse à partir des deux classes inférieures ou supérieures dans certains cas (manque d'échantillons dans une des deux classes adjacentes par exemple). Il est possible également, en fonction des niveaux dans les classes de vent adjacentes et de la représentativité qui lui est accordée, de retenir le niveau médian déterminé sur la vitesse de vent moyenne. Plus de précisions sur les niveaux retenus et la méthode de détermination sont disponibles pour chaque point en annexe.

Il faut retenir que le projet de norme fixe des méthodes et des principes mais que l'analyse critique de l'acousticien quant à la mesure et aux résultats reste à son appréciation. Nous disposons d'un grand nombre d'éléments suite aux mesures qui font que nous pouvons juger de la représentativité des valeurs déterminées conformément au projet de norme.
L'objectif de l'acousticien en cette phase de détermination des niveaux de bruit résiduel est d'obtenir une représentativité maximale sur les niveaux retenus. C'est pourquoi nous retenons parfois des niveaux de bruit sur certaines classes de vitesses de vent alors que le nombre d'échantillons est inférieur à ce que demande le projet de norme ou directement des valeurs sur les vitesses de vent moyennes.

Nous comparons par la suite le niveau de bruit ambiant (niveau de bruit résiduel + bruit simulé des éoliennes) au niveau de bruit résiduel retenu afin d'évaluer un risque de dépassement d'émergence réglementaire. Ceci est fait en fonction de l'influence de la vitesse du vent sur les niveaux de bruit résiduel validés au sens stricte et/ou jugés représentatifs conformément au projet de norme.

Nous verrons par la suite que l'analyse des niveaux de bruit résiduel en fonction des vitesses de vent a pu être effectuée en période de jour et en période de nuit. Globalement, les niveaux déterminés semblent bien représentatifs de la situation sur les zones retenues.

Comme dit précédemment, mais cela est important, les mesures sont réalisées en période de début de printemps (végétation très peu dense), période qui a tendance à présenter des niveaux de bruit résiduel plus faibles qu'en fin de printemps-été-début d'automne. Nous pouvons donc affirmer que les mesures sont réalisées dans des conditions qui à l'année seraient probablement parmi les plus contraignantes et les plus sensibles.

Cf. ANNEXE n°9 «Etude de bruit d'Acapella et ses annexes»

13.2.4. Calculs

L'évaluation des niveaux sonores prévisionnels est réalisée par calcul informatique.

La simulation est effectuée sur CadnaA logiciel développé par Datakustic et commercialisé par 01 dB. Nous utilisons le module de calcul de bruit industriel dont le mode de calcul est défini à partir des normes ISO 9613-1 : atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre ; Partie 1 : Calcul de l'absorption atmosphérique 1993 et ISO 9613-2 : atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre ; Partie 2 : Méthode générale de calcul 1993.

Dans un premier temps, la modélisation tridimensionnelle du site est mise en place en localisant l'emplacement des éoliennes fournies par la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s et du voisinage repéré sur carte.

En intégrant à ce modèle les niveaux de puissance des machines considérées, nous obtenons ainsi :

- Les niveaux sonores (généralement à une hauteur comprise entre 1,8 et 4m) venant des éoliennes au niveau des emplacements des mesures d'état initial (ou au niveau du logement le plus exposé de la zone s'il n'a pas été possible d'y réaliser les mesures). Nous comparons ce niveau sonore calculé au bruit résiduel mesuré sur site à cet emplacement (voir pages suivantes).
- La cartographie prévisionnelle du niveau de bruit venant des éoliennes en tout point de la zone d'étude et de ses alentours à 4m de haut.

Tous les calculs sont effectués à partir des valeurs de puissance acoustique fournies par la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s, provenant du constructeur Vestas et disponibles en annexe. Les calculs de jour et de nuit sont réalisés selon plusieurs vitesses de vent en prenant en compte l'évolution du bruit résiduel avec le vent conformément au projet de norme à prendre en compte selon la réglementation I.C.P.E.

Cf. ANNEXE n°9 «Etude de bruit d'Acapella et ses annexes»

Dans la simulation et à cause de la limitation de la complexité du modèle de calcul normatif par rapport à la situation réelle, la vitesse du vent est considérée comme indépendante de la hauteur, les conditions de vent sont les mêmes dans toutes les directions et sans conditions météorologiques particulières. De plus, bien que la méthode normative ait été validée à de nombreuses reprises, le résultat du calcul à grandes distances (>300m) reste potentiellement entaché d'incertitudes non négligeables.
Ce décalage est lié à la différence entre l'énorme complexité de la réalité de terrain et le modèle de calcul qui, bien que complexe, reste une simplification. Il convient donc de relativiser les résultats obtenus de niveaux induits par les éoliennes.

Le but de cette simulation n'est pas de déterminer avec exactitude le niveau acoustique attendu mais bien d'évaluer l'influence des éoliennes sur leur environnement.

Ce calcul permet de vérifier la sensibilité des différents secteurs habités par rapport au bruit des éoliennes, de déterminer un niveau de risque réglementaire et plus globalement d'apprécier de la compatibilité du projet avec son environnement.

13.2.5. Zones d'étude, principe de choix et réalisation des points de mesure

Le choix des points de mesure est réalisé après analyse de la sensibilité de l'endroit. Cette sensibilité est définie à partir de différents critères :

- la proximité par rapport à l'implantation des éoliennes (c'est un facteur primordial) : plus la zone d'habitation est proche, plus le risque est important.
- la présence ou non de zones masquantes : plus la zone de logement est en vue directe des éoliennes, plus le risque est important (atténuation supplémentaire par les obstacles liés à la topographie, écrans naturels ou artificiels).
- la présence ou non de sources de bruits environnantes à proximité (voie routière, bruit industriel agricole, bruit de nature important…) : plus la zone est calme, plus le risque est important. Nous disposons en priorité le matériel de mesure en des emplacements susceptibles d'être particulièrement calmes sur une zone.
- l'exposition de la zone considérée, au bruit des éoliennes, par rapport aux vents dominants : une zone exposée au bruit sous le vent dominant est plus sensible qu'une zone en vent contraire.

L'appareil de mesure est disposé tant que possible dans la propriété du riverain ou en toute proximité, dans un endroit représentatif du bruit d'environnement, y compris les ambiances sonores engendrées par le vent dans la végétation avoisinante et les bruits d'activités.

Lorsque l'appareil n'est pas disposé au niveau des logements les plus proches du parc, celui-ci est posé à proximité à un emplacement similaire en terme d'exposition au bruit.

Le niveau de contribution du parc retenu dans le calcul est le niveau de contribution le plus élevé calculé sur une zone (qui correspond alors souvent au niveau calculé pour les logements les plus proches du parc). Ainsi, la mesure est réalisée en un emplacement représentatif d'une zone en terme de bruit mais le niveau de contribution retenu est le niveau le plus élevé atteint sur une zone à proximité d'un logement. Cela signifie que les risques ici estimés correspondent à la situation pour l'emplacement le plus sensible d'une zone (village, quartier, etc...). Le niveau de contribution, au sein d'un village par exemple, serait plus faible que celui que nous retenons ici dans le calcul du fait de distances plus importantes par rapport au parc mais surtout du fait de l'effet d'écran apporté par les bâtiments de la zone.

Nous retenons autant que faire se peut des logements représentatifs d'une zone mais également les logements au niveau desquels la végétation est moins présente et donc les niveaux de bruit résiduel potentiellement plus faibles. Non seulement les logements retenus sont donc représentatifs de chaque zone mais en plus la situation au niveau de ces derniers est la plus contraignante. En revanche, la contribution retenue dans le calcul est bien la contribution la plus élevée obtenue sur la zone et donc dans la plupart des cas celle obtenue au niveau du logement le plus proche des machines. Le fait d'analyser les données sur des situations contraignantes a tendance à être moins favorable au projet. Cela est plutôt conservateur et va dans le sens de la protection des riverains.

On évite, autant que faire se peut, les emplacements directement exposés au vent pour limiter le bruit du souffle du vent sur le microphone.

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres de classe 1, muni d'une capacité de stockage et d'une dynamique permettant la mesure jusque 20 dB(A). Les mesures sont réalisées en niveau global avec la pondération A. Une mesure est stockée toutes les secondes. Ainsi, sont obtenus les niveaux globaux Leq en dB(A) (ou LAeq) en période de jour et de nuit nécessaires à l'analyse réglementaire ainsi que l'évolution temporelle et les indices statistiques L50 ou L90, données indépendantes de la réglementation mais pouvant indiquer des informations complémentaires dans certains cas.

Il est nécessaire que les mesures soient réalisées à des vitesses de vent permettant le fonctionnement des éoliennes et plus précisément sur la gamme de vitesses de vent comprises entre le seuil de déclenchement de l'éolienne (l'éolienne tourne et commence à générer du bruit) jusqu'à la vitesse correspondant à son niveau de puissance acoustique maximal (au delà l'éolienne ne fera pas plus de bruit). En général, la gamme recherchée est comprise entre 3 et 7-8m/s à 10m.

Dans le cas présent, nous avons eu un vent faible à soutenu tout au long de la campagne de mesure (entre 1 et 13m/s à 10m).

L'ensemble des données concernant la mesure est regroupé pour chaque point en annexe.

Cf. Carte 25, page 102
Cf. ANNEXE n°9 «Etude de bruit d'Acapella et ses annexes»

13.2.6. Données initiales

Les éoliennes sont de marque Vestas type V110 – 2 MW – HH (hauteur de hub (moyeu)) = 95m.
Nous présentons ci-après les documents utilisés pour définir les niveaux de puissance à retenir.

DMS no.: 0038-5156-V01
Issued by: Technology, NCN
Type: T04

V100-IEC2B/V110-IEC3A - 2.0MW-Mk10 – Third Octaves
according to General Specification

Date 2014-03-21
Class: III
Page 2 of 3

V110-2MW-Mk10-IEC3A-Mode0 - Hub height 95m - Shear 0.16											
Wind speed in 10m height	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Wind speed in hubheight	**4.3**	**5.7**	**7.2**	**8.6**	**10.0**	**11.5**	**12.9**	**14.3**	**15.8**	**17.2**	**18.6**
Power [kW]	**197**	**490**	**981**	**1631**	**1974**	**2000**	**2000**	**2000**	**2000**	**2000**	**2000**
1/3 octaves	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**	**LWA**
[Hz]	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**	**[dB(A)]**
6.3	**25.9**	**30.0**	**32.5**	**34.3**	**35.0**	**36.3**	**35.8**	**30.3**			
8	**27.7**	**30.9**	**35.6**	**39.2**	**40.0**	**40.7**	**42.1**	**46.1**			
10	**31.6**	**36.0**	**41.0**	**44.8**	**46.3**	**47.8**	**49.3**	**51.0**			
12.5	**38.8**	**42.0**	**46.3**	**50.0**	**51.5**	**53.2**	**54.6**	**55.8**			
16	**45.1**	**48.1**	**52.1**	**55.5**	**56.7**	**58.1**	**59.1**	**59.8**			
20	**49.5**	**53.9**	**58.5**	**62.1**	**63.5**	**65.1**	**66.2**	**66.5**			
25	**55.8**	**59.1**	**63.3**	**66.8**	**68.1**	**69.3**	**70.0**	**70.0**			
31.5	**60.6**	**65.1**	**68.7**	**71.0**	**71.3**	**72.4**	**73.7**	**74.8**			
40	**63.7**	**68.2**	**72.5**	**75.4**	**76.1**	**77.0**	**77.9**	**78.9**			
50	**68.9**	**71.7**	**75.5**	**78.5**	**79.4**	**80.3**	**80.7**	**80.6**			
63	**76.8**	**76.1**	**78.3**	**80.9**	**81.9**	**83.0**	**83.7**	**83.8**			
80	**80.7**	**79.4**	**81.2**	**83.4**	**84.2**	**85.2**	**85.6**	**85.5**			
100	**77.7**	**79.8**	**83.0**	**85.6**	**86.1**	**86.7**	**87.1**	**87.3**			
125	**82.3**	**83.9**	**86.4**	**88.3**	**88.4**	**89.0**	**89.4**	**89.5**			
160	**83.6**	**85.1**	**88.0**	**90.3**	**90.3**	**90.3**	**90.1**	**90.3**			
200	**85.4**	**85.9**	**88.5**	**90.8**	**91.0**	**91.4**	**91.4**	**91.3**			
250	**87.6**	**88.0**	**90.5**	**92.8**	**93.2**	**93.6**	**93.6**	**93.1**			
315	**84.4**	**87.7**	**91.1**	**93.4**	**93.5**	**93.9**	**94.4**	**94.9**			
400	**85.1**	**88.4**	**91.4**	**93.4**	**93.4**	**93.9**	**94.6**	**95.3**			
500	**85.6**	**89.7**	**93.2**	**95.2**	**94.9**	**95.0**	**95.2**	**95.6**			
630	**84.5**	**89.0**	**93.5**	**96.4**	**96.7**	**97.1**	**97.2**	**97.3**			
800	**84.9**	**89.1**	**93.4**	**96.2**	**96.4**	**96.4**	**96.2**	**96.1**			
1000	**84.6**	**89.4**	**94.1**	**97.2**	**97.4**	**97.4**	**97.0**	**96.6**			
1250	**84.6**	**89.7**	**94.3**	**97.3**	**97.6**	**98.0**	**98.0**	**97.9**			
1600	**83.7**	**89.6**	**94.3**	**97.0**	**97.1**	**97.2**	**97.3**	**97.3**			
2000	**82.8**	**88.7**	**93.5**	**96.4**	**96.6**	**96.9**	**97.0**	**96.8**			
2500	**82.3**	**87.9**	**92.7**	**95.7**	**96.0**	**96.2**	**96.2**	**96.3**			
3150	**81.1**	**86.5**	**91.3**	**94.2**	**94.4**	**94.4**	**94.1**	**94.1**			
4000	**79.9**	**84.5**	**89.3**	**92.5**	**92.8**	**92.6**	**91.9**	**91.6**			
5000	**77.1**	**82.3**	**87.0**	**89.8**	**89.6**	**89.0**	**88.3**	**88.1**			
6300	**71.2**	**77.8**	**83.1**	**86.0**	**85.9**	**85.5**	**85.0**	**84.8**			
8000	**65.0**	**70.8**	**75.8**	**78.6**	**78.5**	**77.9**	**77.1**	**76.5**			
10000	**57.5**	**62.7**	**67.1**	**69.7**	**69.9**	**70.3**	**70.7**	**71.2**			
12500	**52.2**	**54.6**	**57.2**	**58.7**	**58.3**	**58.9**	**60.7**	**64.4**			
16000	**52.2**	**54.6**	**56.4**	**57.4**	**57.0**	**57.8**	**59.2**	**60.2**			
20000											
Spectra Value	**96.6**	**100.3**	**104.4**	**107.1**	**107.3**	**107.5**	**107.5**	**107.5**			

Table B3. Third Octaves for V110-2.0MW-Mk10-IEC3A-Mode0 with hub height equal to 95m

Tableau 221 : Niveaux de puissance en 1/3 d'octave (données de mars 2014) – Mode 0 – Pas de bridage

Document no.: 0035-9278 V05
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

General Specification
Appendices

Date: 20 May 2014
Restricted
Page 23 of 26

Sound Power Level at Hub Height: V110-2.0 MW, Noise Mode 0

Measurement Standard: IEC 61400-11 3rd edition. 2012
Wind Shear: 0.16
Max. Turbulence at 10 Meter Height: 16%
Inflow Angle (Vertical): 0 ±2°
Air Density: 1.225 kg/m^3

Note: The noise level kept constant from 14m/sec to 20m/s cut out wind speed

Conditions for Sound Power Level	**Unit**	**Tower Heights**		
		80 [m]	**95 [m]**	**125 [m]**
LwA @ 3 m/s (10 m above ground)	dBA	96.5	96.6	96.8
Wind speed at hub height	m/s	4.18	4.30	4.49
LwA @ 4 m/s (10 m above ground)	dBA	99.7	100.3	101.9
Wind speed at hub height	m/s	5.6	5.7	6.0
LwA @ 5 m/s (10 m above ground)	dBA	103.9	104.4	105.1
Wind speed at hub height	m/s	7.0	7.2	7.5
LwA @ 6 m/s (10 m above ground)	dBA	106.9	107.1	107.4
Wind speed at hub height	m/s	8.4	8.6	9.0
LwA @ 7 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	9.8	10.0	10.5
LwA @ 8 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	11.2	11.5	12.0
LwA @ 9 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	12.6	12.9	13.5
LwA @ 10 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	13.9	14.3	15.0
LwA @ 11 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	15.3	15.8	16.5
LwA @ 12 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	16.7	17.2	18.0
LwA @ 13 m/s (10 m above ground)	dBA	107.4	107.3	107.4
Wind speed at hub height	m/s	18.1	18.6	19.5

Tableau 222 : Niveaux de puissance globaux (données de mai 2014) – Mode 0 – Pas de bridage

Les niveaux de puissance retenus dans les calculs sont recomposés à partir des niveaux globaux les plus récents (données de mai 2014) et des données en bande de 1/3 d'octave du ***Tableau 221.***

Sound Power Level at Hub Height: V110-2.0 MW, Noise Mode 1			
Measurement Standard:	IEC 61400-11 3rd edition 2012		
Wind Shear:	0.16		
Max. Turbulence at 10 Meter Height:	16%		
Inflow Angle (Vertical):	0 ±2°		
Air Density:	1.225 kg/m^3		
Note: The noise level kept constant from 14m/sec to 20m/s cut out wind speed			
Conditions for Sound Power Level	**Unit**	**Tower Heights**	
		95 [m]	**125 [m]**
LwA @ 3 m/s (10 m above ground)	dBA	96.3	96.6
Wind speed at hub height	m/s	4.30	4.49
LwA @ 4 m/s (10 m above ground)	dBA	100.1	101.7
Wind speed at hub height	m/s	5.7	6.0
LwA @ 5 m/s (10 m above ground)	dBA	103.7	104.2
Wind speed at hub height	m/s	7.2	7.5
LwA @ 6 m/s (10 m above ground)	dBA	103.9	104.9
Wind speed at hub height	m/s	8.6	9.0
LwA @ 7 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	10.0	10.5
LwA @ 8 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	11.5	12.0
LwA @ 9 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	12.9	13.5
LwA @ 10 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	14.3	15.0
LwA @ 11 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	15.8	16.5
LwA @ 12 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	17.2	18.0
LwA @ 13 m/s (10 m above ground)	dBA	105.0	105.0
Wind speed at hub height	m/s	18.6	19.5

Tableau 223 : Niveaux de puissance globaux (données de mai 2014) – Mode 1 – Bridage intermédiaire

Vestas

Pérols, 25 Novembre 2013

Cher développeur,

J'ai le plaisir de vous informer qu'un nouveau mode de bruit limité à 102dB est en cours de développement pour la V110-2.0MW 50Hz VCS. Ce mode a pour but de répondre à la problématique de bridage en vents faibles et viendra compléter le Mode 1 figurant déjà à nos spécifications générales. Les données validées seront disponibles fin Décembre 2013.
Voici à titre indicatif les données acoustiques envisagées :

Vitesse de vent [m/s]	Puissance acoustique LwA [dB(A)] **HH95m**	Puissance acoustique LwA [dB(A)] **HH125m**
à 10m : 3 m/s	**96.1 dB(A)**	**96.4 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	4.3m/s	4.49m/s
à 10m : 4 m/s	**99.5 dB(A)**	**100.9 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	5.7m/s	6.0m/s
à 10m : 5 m/s	**101.2 dB(A)**	**101.4 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	7.2m/s	7.5m/s
à 10m : 6 m/s	**101.7 dB(A)**	**101.8 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	8.6m/s	9.0m/s
à 10m : 7 m/s	**101.7 dB(A)**	**101.9 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	10.0m/s	10.5m/s
à 10m : 8 m/s	**101.9 dB(A)**	**102.0 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	11.5m/s	12.0m/s
à 10m : 9 m/s	**102.0 dB(A)**	**102.0 dB(A)**
vitesse à hauteur de moyeu	12.9m/s	13.5m/s

Hypothèses : Gradient de vent 0,15 ; Turbulence maximum à 10m : 16% ;
Angle d'attaque (vertical) : 0 +/-2° ; Densité d'air 1.225kg/m^3

Sincères salutations

Denis GRELIER
Technical Sales Manager, Vestas France

Vestas France SAS
770, avenue Alfred Sauvy, Parc de l'Aéroport, 34470 Pérols, France
Tel: +33 4 67 202 202, Fax: +33 4 67 207 899, vestas-france@vestas.com, www.vestas.fr
Capital share: EUR 5,040,000
Company Reg. No.: N. RCS MONTPELLIER B SIRENE 440 849 016
Company Reg. Name: Vestas France SAS

Tableau 224 : Niveaux de puissance globaux (données de novembre 2013) – Mode 2 – Bridage max

13.2.7. Précisions sur les bridages et moyens compensatoires

Nous retenons dans les calculs de base les niveaux de puissance acoustique des machines en considérant leur fonctionnement normal, à pleine puissance. Ces niveaux augmentent entre 3m/s (seuil de déclenchement) et 7m/s puis n'augmentent plus au-delà.

Dans ce rapport, et nous présentons cela par la suite, nous avons calculé les émergences de jour et de nuit par vitesses de vent. Il est apparu des situations pouvant potentiellement conduire à des dépassements des émergences en période de nuit au niveau de certaines zones et pour certaines vitesses de vent.

Ainsi, nous avons dans un premier temps appliqué de manière arbitraire le mode de bridage le plus contraignant à savoir le mode 2 et ce sur pour les vitesses de vent pour lesquelles des dépassements sont apparus dans les calculs. Nous présentons alors pour tous les points, les émergences obtenues en période de nuit en considérant l'application de ce bridage maximal à toutes les machines du projet. Nous verrons par la suite que cela permet d'obtenir des résultats conformes aux exigences réglementaires.

Toutefois, toutes les zones ne présentent pas forcément des dépassements des valeurs réglementaires et selon la géométrie d'implantation des machines, toutes n'ont pas la même influence sur chaque zone. C'est pourquoi, nous avons travaillé sur un plan de bridage hypothétique permettant de rehausser quelque peu le bruit émis par certaines machines. Ce plan de bridage permet d'optimiser le potentiel productible du parc tout en satisfaisant dans les calculs aux exigences réglementaires.

Attention, le plan de bridage proposé n'est pas un plan de bridage à absolument mettre en place à la mise en service du parc. Celui-ci permet de donner des tendances mais les calculs sont soumis à incertitudes. L'objet de la présentation des résultats en considérant la mise en place de ce plan de bridage est de montrer qu'il existe des solutions alternatives entre le fonctionnement à plein régime (mode 0) de toutes les machines et le fonctionnement le plus restrictif appliqué à toutes les machines.

Le plan de bridage appliqué en période de nuit dans les calculs est le suivant. Nous appelons cette variante « Mode de fonctionnement optimisé ». Les niveaux de puissance retenus sont affichés en dB(A).

Lw par machine	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Vitesse de vent						
3	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6
4	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3
5	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2
6	103,9	103,9	103,9	101,7	103,9	101,7
7	107,3	107,3	105	107,3	105	105
8	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3
9	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3

Tableau 225 : Niveaux de puissance retenus, variante « Mode de fonctionnement optimisé »

Mode 0
Mode 1
Mode 2

La nécessité de mettre en place des bridages ne pourra être jugé qu'après réalisation de mesures in-situ. Ces mesures permettront également d'affiner l'éventuel plan de bridage.

13.2.8. Coefficient d'absorption du sol

Fréquence en Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Tableau 226 : Coefficient d'absorption du sol

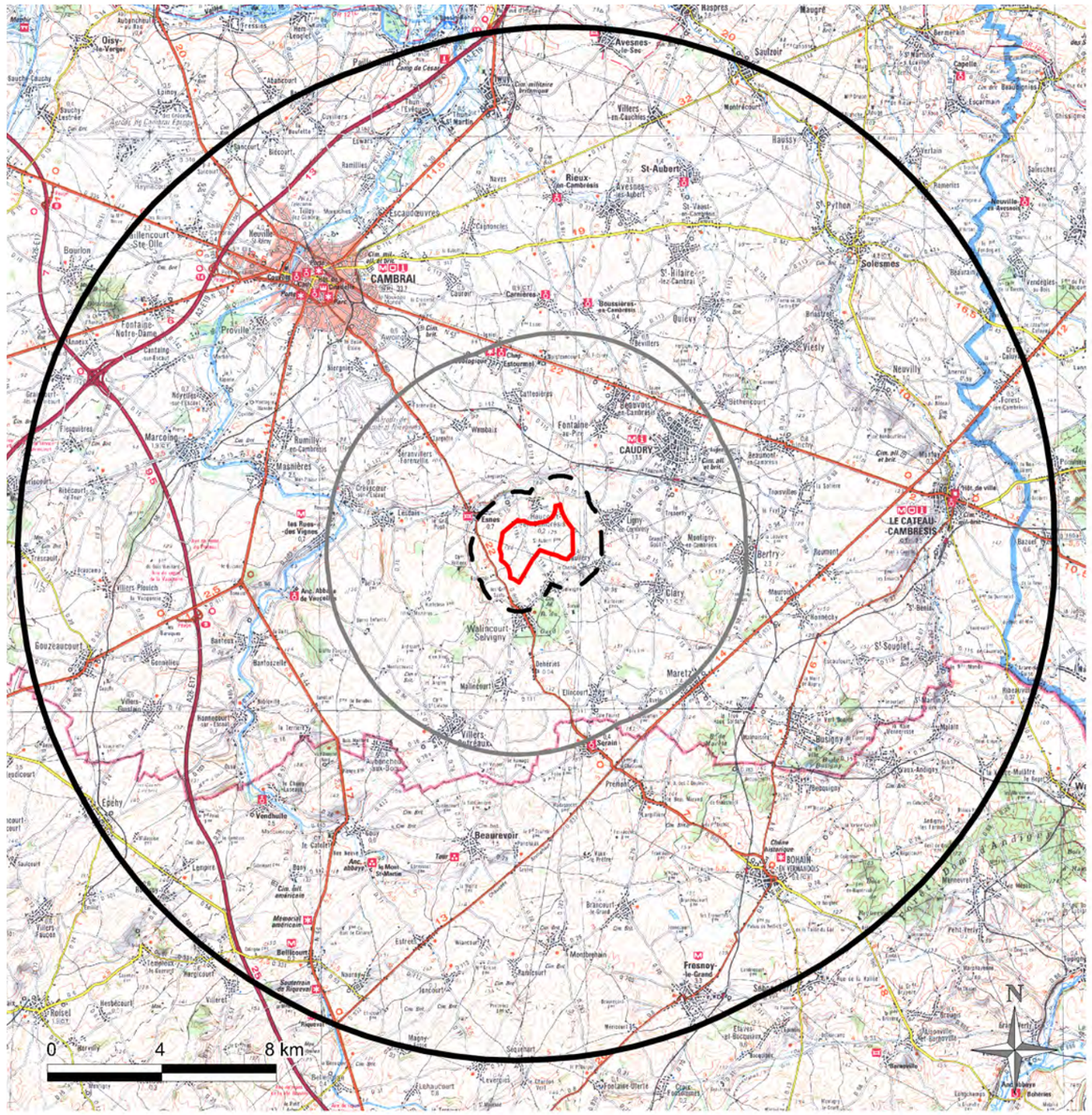
Ces valeurs correspondent à l'absorption d'un sol poreux comme des terres cultivées.

13.2.9. Coefficient d'absorption atmosphérique

Fréquence en Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption atmosphérique en dB/km	0,12	0,41	1,04	1,93	3,66	9,66	32,8

Tableau 227 : Coefficient d'absorption atmosphérique

Les coefficients d'absorption atmosphérique correspondent aux conditions T°=10°C et HR=70% (conditions standards).



Périmètres d'étude

Projet éolien du Bois de Saint-Aubert

Mai 2014
Echelle : 1/200 000
Réf. : WAL/lc
Copyright IGN SCAN100

ECOTERA Développement SAS

Aires d'études

- site d'implantation
- proche : 1 km
- intermédiaire : 6 km
- éloignée : 16,7 km

Carte 186 : Localisation du site d'implantation et des périmètres d'étude proche, intermédiaire et éloigné du projet éolien
(Source : ECOTERA Développement - d'après fond © IGN au 1/100 000)

Périmètre d'étude très éloigné

Projet éolien du Bois de St-Aubert

Mai 2014
Echelle : 1/600 000
Réf. : WAL/LC
Copyright IGN SCAN1000

ECOTERA Développement SAS

périmètre d'étude

- très éloigné : 50 km

Carte 187 : Localisation du périmètre d'étude très éloigné du projet éolien (pour le dossier d'incidences Natura 2000)
(Source : ECOTERA Développement - d'après fond © IGN au 1/1 000 000)

13.3. Méthodes et limites de l'expertise écologique

Expertise écologique O2 Environnement

13.3.1. Limites spatiales des aires d'étude

L'étude des milieux naturels s'appuie sur la notion d'éco-complexe ou géotope (un ensemble de plusieurs écosystèmes) et permet donc de relier entre elles les différentes études naturalistes et les différentes échelles de perception.

On a donc ici adopté un système d'aires d'études emboîtées allant de l'échelle la plus fine, correspondant aux emplacements des futures machines et du chantier, jusqu'aux échelles de l'écologie des paysages (écosystèmes, connexions et continuités biologiques,…).

Conformément aux recommandations du Ministère en charge de l'environnement, selon les espèces et les thématiques, nous avons étudié les phénomènes à différentes échelles emboîtées.

Aire d'étude écologique	Caractéristiques
Aire d'étude éloignée	Analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'implantation au sein de la dynamique d'un territoire, analyse des effets cumulés
Aire d'étude intermédiaire (Zone potentiellement affectée par le projet)	Inventaires ponctuels sur les espèces animales protégées ou les habitats les plus sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité Inventaires approfondis en présence d'une espèce protégée menacée, d'un habitat ou un site naturel protégé
Aire d'étude rapprochée (Zone d'implantation des variantes)	Analyse exhaustive de l'état initial, en particulier : - inventaire des espèces animales et végétales protégées (mammifères, oiseaux, espèces végétales protégées et patrimoniales...) - cartographie des habitats
Aire d'étude immédiate (Emprise du projet)	Insertion fine du projet (positionnement des éoliennes vis à vis des enjeux liés aux milieux) Etude des impacts du chantier

Tableau 228 : Aires d'étude emboîtées aux différentes échelles de perception pour l'expertise écologique (d'après MEEDDM, 2010)

Nous avons donc défini les aires d'étude emboîtées pour différentes thématiques de façon à correspondre aux unités écologiques fonctionnelles (au sens de Tamisier, 1981) :

- **Le site d'implantation** (périmètre d'implantation) correspond à l'emprise du projet éolien proprement dit, futur emplacement des éoliennes, des plateformes et des accès. Les relevés ont porté dans cette aire principalement sur la flore, la faune (Vertébrés et Invertébrés), les habitats naturels, les espèces patrimoniales et protégées ainsi que les espaces potentiellement sensibles au projet et au chantier.

- **L'aire d'étude proche** correspond au site d'implantation des éoliennes, augmenté d'un rayon de 1 000 mètres. Les relevés ont porté dans cette aire principalement sur la flore, la faune (Vertébrés et Invertébrés), les habitats naturels, les espèces patrimoniales et protégées ainsi que les espaces potentiellement sensibles au projet et au chantier.

- **L'aire d'étude intermédiaire**, sur laquelle la majorité des prospections a été menée, a été définie selon la carte suivante correspondant au site d'implantation proprement dit du parc éolien plus un rayon d'environ 6 kilomètres. Les relevés ont porté dans cette aire principalement sur la faune (Chiroptères et Oiseaux nicheurs) et ses déplacements, sur les espèces patrimoniales et protégées ainsi que les espaces potentiellement sensibles au projet, au chantier et aux zones d'accès des engins, et enfin les connexions écologiques à l'échelle locale.

- **L'aire d'étude éloignée** a été définie selon la formule de calcul proposée par l'ADEME [Périmètre d'étude = (nombre d'éoliennes + 100) x hauteur des éoliennes]. Bien que cette entité soit effectivement proportionnelle au projet éolien, elle ne repose sur aucun critère biologique pour sa définition. Le Ministère de l'environnement n'ayant pas proposé de méthode de définition des aires d'étude, et, par commodité et cohérence avec les autres volets de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), ce calcul a été retenu ici. Nous avons prospecté un périmètre de 17 km de diamètre. Les relevés ont porté dans cette aire éloignée principalement sur la faune et ses déplacements, sur les voies locales et migratoires de déplacement de l'avifaune, sur quelques espèces patrimoniales et protégées ciblées, ainsi que sur les connexions écologiques à l'échelle locale.

- **L'aire d'étude de l'évaluation environnementale des incidences écologiques sur le réseau Natura 2000** a quant à elle porté sur un périmètre de 50 km, conformément aux demandes de la DREAL.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

Pour la faune, compte tenu de son caractère mobile, nous avons étendu les limites d'étude au-delà de l'aire contractuelle pour mieux percevoir la richesse des communautés, ainsi que pour mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes.

Notamment, pour les voies locales et migratoires de déplacement de l'avifaune nous avons élargi l'aire d'étude à une aire étendue d'une centaine de kilomètres carrés centrée sur le projet éolien.

Cf Figure 59
Cf. Carte 186 et Carte 187

13.3.2. Limites temporelles de l'étude

Le présent rapport s'attache à présenter les données collectées sur le terrain au cours d'une période dépassant un cycle biologique complet :

- du printemps 2010 à l'été 2011,
- puis du printemps 2013 à l'automne 2014, pour une actualisation complète des données.

Cette étude intègre donc deux saisons de nidification, deux saisons de migration prénuptiale et postnuptiale ainsi que deux périodes d'hivernage.

Enfin, des données de la période 1983-2014, provenant de la base de données naturalistes d'O2 Environnement, ont été également été intégrées et ont ainsi permis de compléter la vision pluriannuelle sur le secteur.

Notamment, pour les espèces d'Oiseaux pour lesquelles les enjeux sont les plus forts, des données de prospections antérieures ont été intégrées.

Les espèces à enjeux forts sont les espèces qui, à la fois, combinent un statut de menace élevé et un risque de perturbation ou de mortalité important vis-à-vis du projet éolien.

Cf. Figure 60

13.3.3. Limites de l'étude de la flore et de la végétation

Les investigations réalisées en vue d'évaluer le patrimoine végétal de la zone d'étude ainsi que de ses dépendances biologiques immédiates ont pris place au cours d'un cycle biologique complet, mais principalement au printemps et en été en 2010, puis en 2013 et 2014, ainsi que, plus ponctuellement, antérieurement et postérieurement à cette période.

Cette période d'étude a permis l'observation de la plupart des espèces végétales présentes sur le site. Toutefois, il est probable que quelques espèces discrètes ou furtives (sans présence continue dans les milieux) aient pu échapper aux prospections.

Les observations floristiques ayant pu prendre place au cours de la totalité de la saison végétative, les listes d'espèces présentées ci-après dans le corps de l'étude, ainsi que par voie de conséquence les analyses et évaluations qui en découlent, peuvent donc être considérées comme correctes et fiables.

Plusieurs passages à des époques différentes de l'année sont en effet nécessaires pour dresser un inventaire exhaustif de la végétation d'un site et pour saisir toutes les potentialités des milieux.

La période d'étude peut donc être considérée comme suffisante pour définir la nature, la typologie et l'intérêt patrimonial des habitats naturels (végétations) et de la flore (plantes vasculaires indigènes) concernés par le projet éolien.

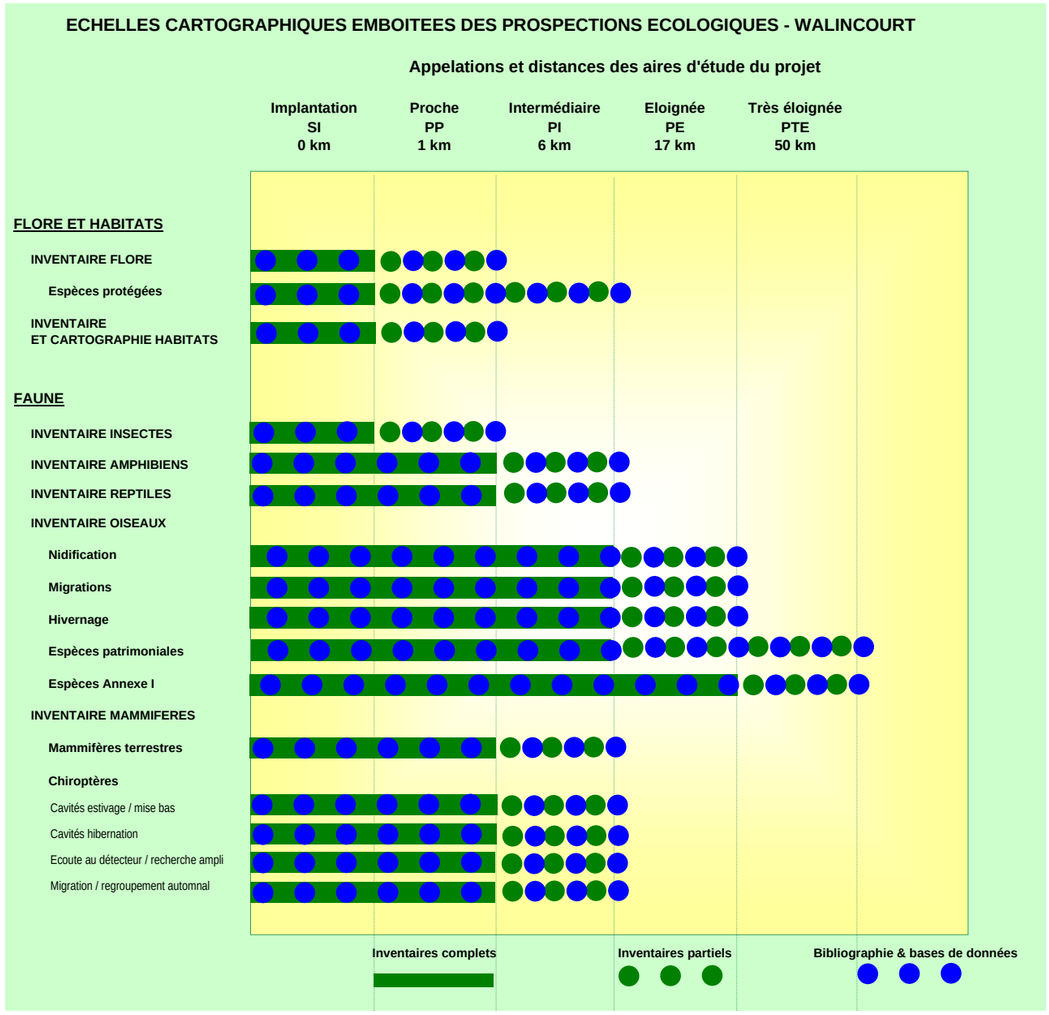


Figure 60 : Schématisation des aires d'étude emboîtées du projet éolien du Bois de St-Aubert

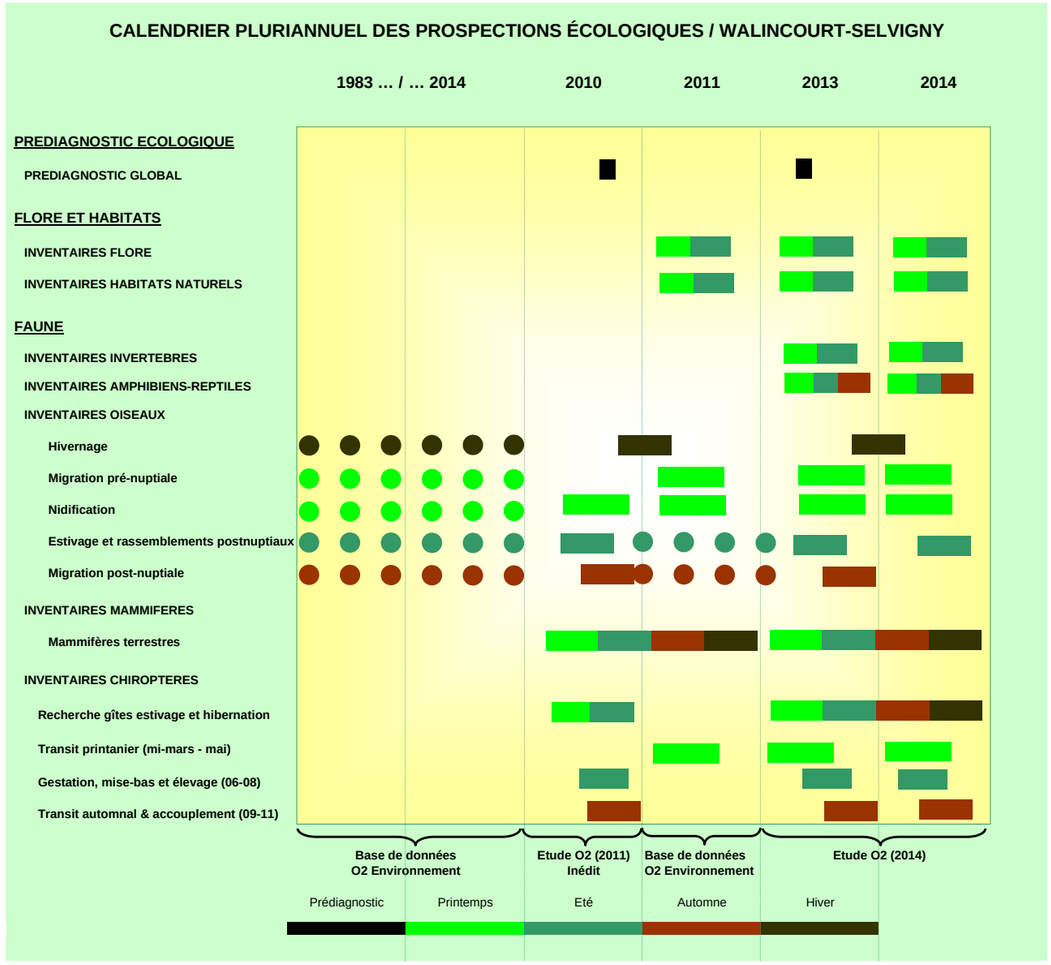


Figure 61 : Calendrier pluriannuel de prospections écologiques du site du Bois de St-Aubert

13.3.4. Méthodes d'étude de la flore et des habitats naturels

13.3.4.1. Objectifs globaux

Les objectifs généraux assignés à cette étude botanique et phytocœnotique sont les suivants :

- identifier et cartographier les stations d'espèces protégées en application des dispositions de l'article L.411-1 du Code de l'environnement ;
- identifier et cartographier les espèces patrimoniales à l'échelle nationale ou régionale (sur la base des référentiels établis par le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBl) ;
- identifier et cartographier les habitats naturels par une méthode phytosociologique (selon la nomenclature du prodrome des végétations de France[1] . Cet inventaire sera transcrit en code CORINE biotopes, en spécifiant les habitats relevant de l'Arrêté du 16 novembre 2001 (relatif à la liste des types d'habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages qui peuvent justifier la désignation de zones spéciales de conservation au titre du réseau écologique européen Natura 2000) ;
- identifier et cartographier les « habitats humides » (zones humides) au sens de la « loi sur l'eau » (cf. article L.211-1 du Code de l'environnement) ; cela sera fait sur la base des référentiels du Conservatoire botanique national et des inventaires des zones à dominante humide de l'Agence de l'eau Artois Picardie ;
- pour l'identification des éventuelles zones humides au sens juridique du terme, la référence légale est l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement ;
- préciser les statuts de rareté et de menace des espèces à partir des référentiels mondiaux, européens, nationaux et régionaux ;
- préciser le degré de protection (locale, régionale, nationale, européenne, internationale) des espèces et des espaces.

13.3.4.2. Démarche d'inventaire et de cartographie

En raison des enjeux limités (cultures industrielles en majorité et projet éolien) dans le cadre de ce diagnostic écologique, l'étude de la végétation n'a pas a été effectuée à partir de l'analyse phytosociologique classique, qui vise à mettre en évidence les associations de plantes en liaison avec les facteurs biotiques et abiotiques du milieu. La démarche générale qui a été adoptée ici est résumée par les schémas présentés ci-dessous. Pour chaque type rencontré de milieux, on a décrit l'architecture générale de la végétation, les taxons structurants (plantes dominantes donnant la physionomie de la végétation), les autres taxons indicateurs, la diagnose écologique globale,…

L'inventaire des habitats a porté principalement sur le périmètre proche d'étude et, de manière secondaire, sur le périmètre éloigné. La cartographie des habitats a, quant à elle, porté uniquement sur le périmètre proche.

Compte tenu du caractère très ponctuel et immobile des végétaux, la recherche des plantes remarquables et protégées se fait dans un rayon proche de l'implantation projetée des éoliennes (voir exemple sur la ***Carte 188***).

Les chemins d'accès possibles pour les engins de chantier sont également privilégiés.

En revanche, la cartographie des habitats naturels se fait sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée (voir exemple sur la ***Carte 189***)

13.3.4.3. Etude des habitats naturels

Le champ d'investigation systématique a été limité aux Ptéridophytes (Cryptogames vasculaires) et aux Spermatophytes (Phanérogames).

Pour l'étude des habitats naturels, le diagnostic phytosociologique a suivi la démarche scientifique mise au point et perfectionnée par le Conservatoire botanique national de Bailleul. ***Cf. Figure 61***

Les différents habitats naturels rencontrés au cours des prospections font l'objet d'un descriptif sommaire. Ils ont été regroupés en complexes de végétations et représentent assez fidèlement les diverses situations observées sur le terrain.

La nomenclature utilisée est celle établie par LAMBINON & al. (2004) dans la Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines.

[1] *http://habitats-naturels.fr/prodrome-des-vegetations.html*

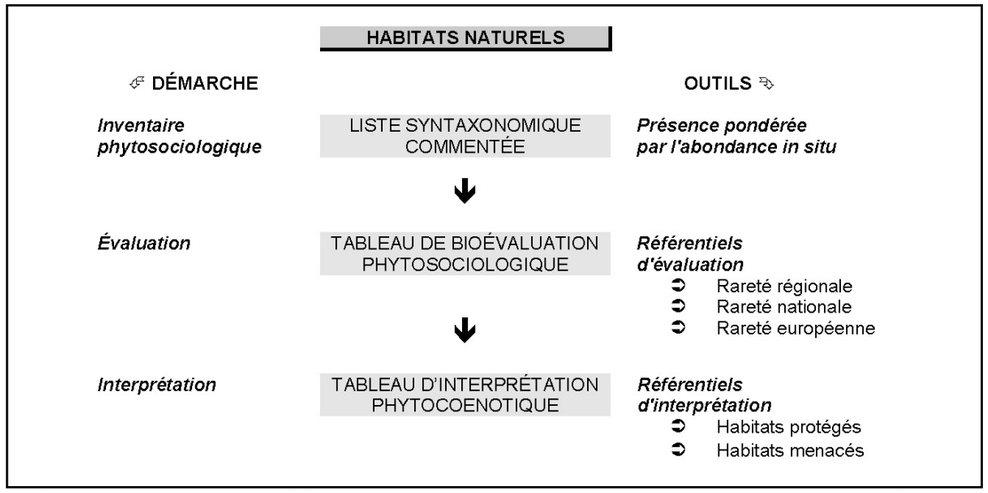


Figure 62 : Démarche du diagnostic des habitats naturels d'après le Conservatoire botanique national de Bailleul (F. Duhamel, comm.pers.)

Les coefficients de rareté régionale sont empruntés à TOUSSAINT (Coord.) (2011 [2]).

Les degrés de menace sont empruntés à la liste rouge des plantes vasculaires du Nord - Pas-de-Calais (HENDOUX et al., 2001 & TOUSSAINT & al., 2011).

Les degrés de menace nationaux sont empruntés à la liste rouge de la flore vasculaire (UICN France, 2018 [4]).

Pour les habitats naturels, la nomenclature utilisée relève de CORINE Biotopes et les coefficients de rareté régionale sont empruntés à DUHAMEL & CATTEAU (2010 [5]).

La typologie de la végétation a, quant à elle, relevé de la méthodologie illustrée dans le schéma ci-après.

Cf Figure 62

13.3.4.4. Étude de la flore

Pour la flore, enfin, le diagnostic s'est rapproché de la démarche scientifique suivante, mise au point et perfectionnée par le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL).

Cf. Figure 63

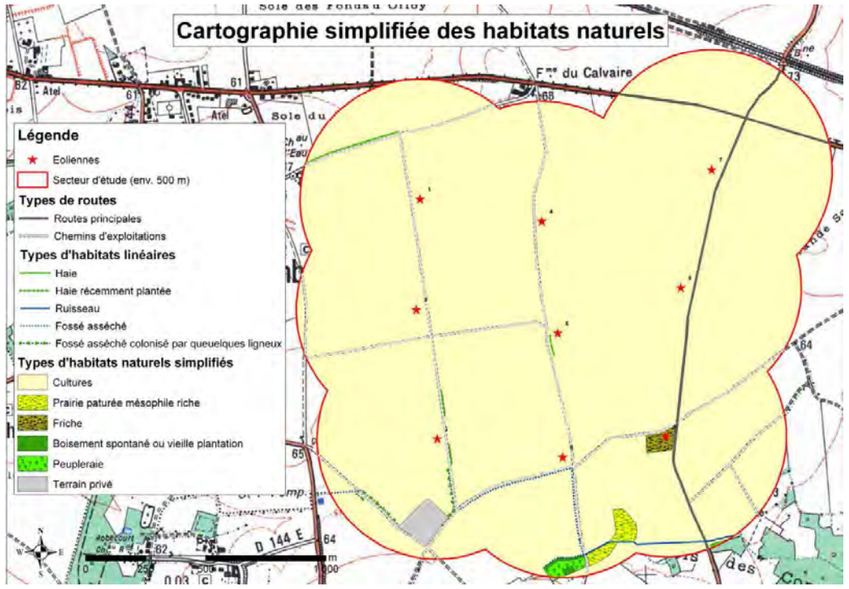
[2] *TOUSSAINT, B. (coord.), 2011. – Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas de Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4b / décembre 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique du Nord-Pas de Calais. I-XX ; 1-62.*

[3] *UICN, FCBN & MNHN, 2012. Flore vasculaire de France métropolitaine. Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. http://www.fcbn.fr/consultation-livre-rouge*

[4] *UICN France, 2018. Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine*

[5] *DUHAMEL, F. & CATTEAU, E., 2010. - Inventaire des végétations de la région Nord - Pas de-Calais. Partie 1. Analyse synsystématique. Evaluation patrimoniale (influence anthropique, raretés, menaces et statuts). Liste des végétations disparues ou menacées. Ouvrage réalisé par le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul avec la collaboration du collectif phytosociologique interrégional. Avec le soutien de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Nord – Pas-de-Calais, du Conseil régional Nord – Pas-de-Calais, du Conseil général du Nord, du Conseil général du Pas-de-Calais et de la Ville de Bailleul. Bull. Soc. Bot. N. Fr., 63(1) : 1-83. Bailleul.*

Carte 188 : Exemple du rayon de recherche des plantes remarquables et protégées



Carte 189 : Exemple de cartographie des habitats naturels

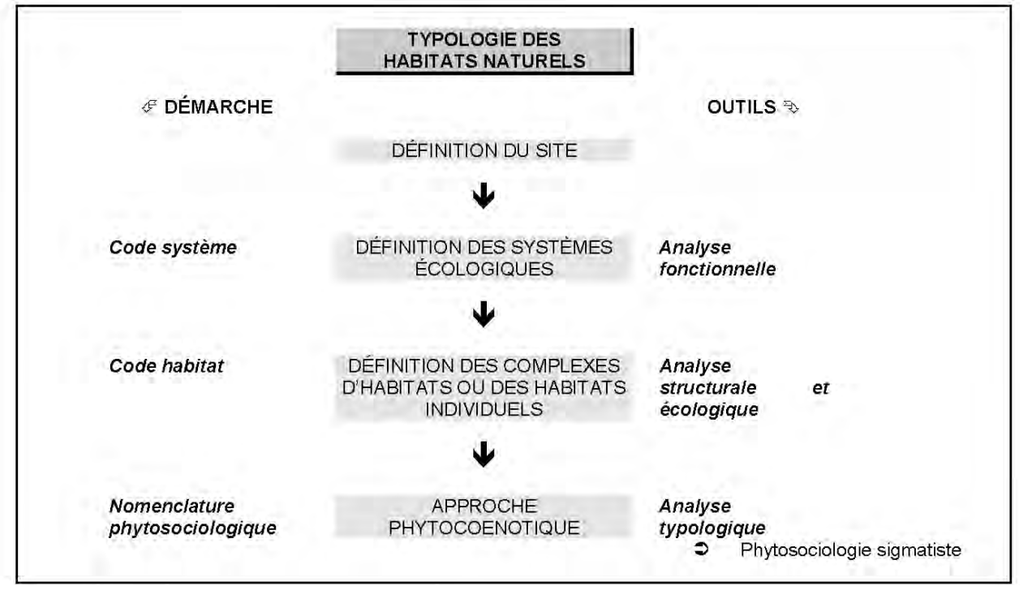


Figure 63 : Démarche du diagnostic de la typologie de la végétation d'après le Conservatoire botanique national de Bailleul (F. Duhamel, comm.pers.)

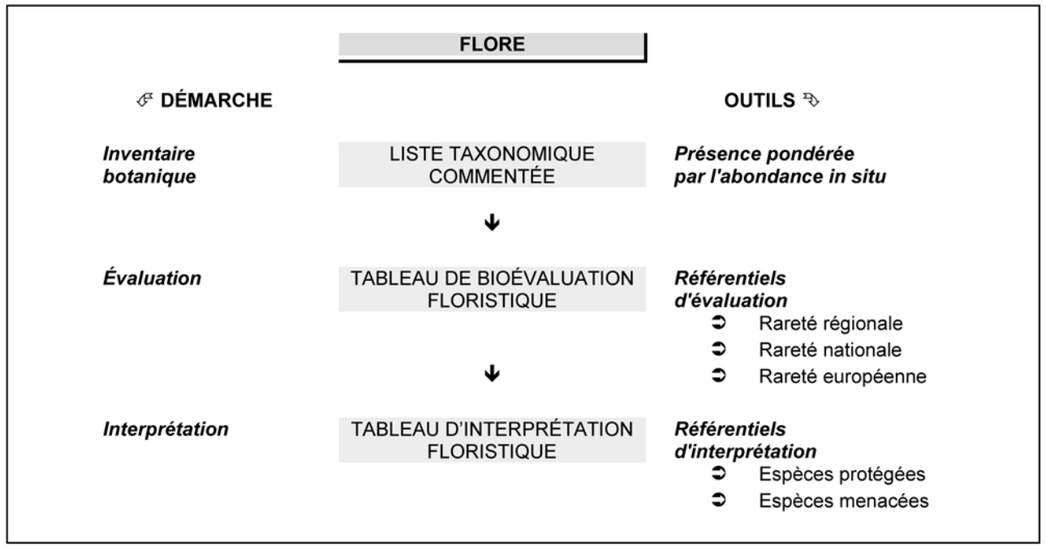


Figure 64 : Démarche du diagnostic de la flore d'après le Conservatoire botanique national de Bailleul *(F. Duhamel, comm.pers.)*

13.3.5. Limites de l'étude de la faune

13.3.5.4.1. Objectifs globaux

Les objectifs généraux assignés à cette étude faunistique sont les suivants :

- identifier et cartographier les stations d'espèces protégées en application des dispositions de l'article L.411-1 du Code de l'environnement ;
- identifier et cartographier les espèces patrimoniales à l'échelle nationale ou régionale (sur la base des référentiels établis par le GONN, le Conservatoire régional des espaces naturels (CREN), le pôle régional faunistique, la Coordination mammalogique de la France (CMNF), la DREAL, etc. ;
- identifier et cartographier les habitats d'espèces par une méthode adaptée (selon chaque taxon étudié), en spécifiant les espèces relevant de l'Arrêté du 16 novembre 2001 (relatif à la liste des types d'habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages qui peuvent justifier la désignation de zones spéciales de conservation au titre du réseau écologique européen Natura 2000) ;
- préciser les statuts de rareté et de menace des espèces à partir des référentiels mondiaux, européens, nationaux et régionaux ;
- préciser le degré de protection (locale, régionale, nationale, européenne, internationale) des espèces et des espaces.

13.3.5.4.2. Les Invertébrés

Les Invertébrés (Insectes et groupes apparentés), nécessitant une méthodologie très particulière et totalement incompatible avec le cadre de cette mission, n'ont pas été relevés.

Les Invertébrés, notamment les Insectes, ne sont, par ailleurs, pas particulièrement sensibles, dans l'état actuel des connaissances, aux projets d'aménagements éoliens (MEEDDM, 2010).

Toutefois, les éoliennes peuvent ponctuellement et localement constituer une source de mortalité importante pour les insectes volants (EGGLESTON, n.d.). Mais les incidences de telles mortalités sur les populations d'Insectes sont considérées comme mineures, notamment du fait de la forte capacité de se reproduire qui permet de compenser largement les pertes dues aux collisions (ANONYME, 2001).

Compte-tenu de leur faible sensibilité à un projet éolien, les Insectes ne doivent faire l'objet d'investigations dédiées que lorsque l'habitat d'une espèce protégée est susceptible d'être localisé sur la zone de chantier.

Les familles potentiellement concernées sont principalement les Odonates, les Lépidoptères, les Orthoptères et les Coléoptères (MEEDDM, 2010).

Nous avons donc cherché à mettre en évidence la présence d'espèces soit protégées par la loi française, soit inscrites aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992.

13.3.5.4.3. Les Vertébrés

Seuls les Vertébrés ont fait l'objet d'une recherche systématique.

Compte tenu des faibles risques d'impact pour les Mammifères (en dehors des Chiroptères), les investigations peuvent se limiter pour cette Classe à quelques visites ciblées sur les espèces à enjeux (MEEDDM, 2010).

Par ailleurs, l'analyse fine de la mammalofaune est soit trop lourde (piégeage), soit nécessite un protocole très particulier de recensement (observation nocturne et piégeage) incompatible avec le cadre de cette étude. De plus, l'échelle de travail mammalogique n'est que peu compatible avec la problématique soulevée par cet aménagement et le peuplement de Mammifères vraisemblablement trop peu diversifié pour répondre efficacement aux exigences de l'étude. En revanche, les Chiroptères (chauves-souris) ont fait l'objet de séances de recherche nocturne particulière avec l'aide d'un détecteur à ultrasons et d'amplificateur de lumière.

Pour ce qui est de la batrachofaune (Amphibiens) et l'herpétofaune (Reptiles), l'aire d'étude rapprochée ne contient pas de milieu susceptible d'accueillir de riches communautés d'Amphibiens et de Reptiles.

Par conséquent, pour les raisons évoquées ci-dessus et pour des raisons de commodité, la majorité des relevés et de l'analyse visant à hiérarchiser les secteurs ont été réalisés à partir de la Classe des Oiseaux et de l'Ordre des Chiroptères.

Cela est justifié par les éléments suivants :

- sensibilité intrinsèque de la Classe des Oiseaux et de l'Ordre des Chiroptères aux projets éoliens
- connaissance préalable des cortèges
- possibilité, rapidité et facilité de collecte de données standardisées
- échelle spatiale d'utilisation du milieu compatible avec la problématique du projet d'aménagement
- existence d'un référentiel de bioévaluation à l'échelle régionale

Le choix des Oiseaux et des Chiroptères comme bioindicateurs principaux est toutefois justifié par le fait qu'ils intègrent les différents maillons des systèmes naturels, aussi bien en amont (milieu, habitat, ...) qu'en aval (prédateurs, proies, ...) et sont donc de bons indicateurs des écosystèmes (BLONDEL, FERRY et FROCHOT, 1973 ; BLONDEL, 1975 ; BLONDEL, 1980 ; WIENS & ROTENBERRY, 1981 ; O'CONNOR, 1981 ; ANDERSON, 1981 ; VERNER, 1981 ; FULLER & LANGSLOW, 1986 ; RAEVEL, 1986 ; WIENS, 1989 ; HUSTINGS & al. , 1989 ; PERRINS, LEBRETON & HIRONS, 1991 ; BIBBY, 1992 ; 2002 ; PRIMACK, 1993 ; FURNESS & GREENWOOD, 1993 ; MARTIN & FINCH, 1995 ; HÖTKER & al., 2005 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2005 ; HÖTKER & al., 2006 ; GIBBONS & GREGORY, 2006 ; SUTHERLAND, 2006 ; BARCLAY & al. 2008 ; MEEDDM, 2010 ; etc.).

Il est par ailleurs largement admis que les Oiseaux et les Chiroptères constituent, dans l'état actuel des connaissances, les deux groupes présentant le plus de risques d'effets négatifs de la part d'un projet éolien tant en Europe (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2003 ; 2005 ; EUROBATS, 2008) qu'en France (Ministère de l'environnement, 2001 ; 2004 ; 2010 ; LPO, 2004 ; SFEPM, 2006).

13.3.6. Méthodes d'étude de la faune

13.3.6.1. Approche globale des groupes animaux

Pour tous les groupes d'animaux, la méthode de prospection et de rendu cartographique est inspirée de la méthode additionnelle sur quadrat (POUGH, 1950).

Cette technique est principalement utilisée pour la période de reproduction, mais également, dans une certaine mesure, pour la période internuptiale.

Les cartes présentées dans ce dossier synthétisent donc l'ensemble des contacts obtenus au cours de la période d'étude lors des échantillonnages aléatoires ou systématiques. La distribution et l'abondance présentées dans les cartes représentent donc des contacts instantanés cumulés et, ni des densités absolues, ni des barycentres de territoire.

La pression d'échantillonnage est globalement homogène dans les périmètres d'étude proche et intermédiaire ; en revanche, dans les périmètres d'étude éloigné et très éloigné, la pression d'observation est globalement décroissante de manière radiale par rapport au centre du projet éolien (ce qui explique que quelques cartes de distribution sont apparemment plus denses dans le périmètre proche). Les espèces patrimoniales sont en revanche prospectées de manière la plus homogène possible.

Le périmètre d'étude éloigné est prospecté en revanche de façon homogène au moment des investigations visant à mettre en évidence les déplacements locaux ou migratoires.

13.3.6.2. Bioévaluation de l'intérêt patrimonial

Le diagnostic faunistique global s'est inspiré de la double démarche scientifique mise au point et perfectionnée par O2 Environnement : au niveau des espèces et au niveau des peuplements.

Les organigrammes suivants synthétisent cette démarche globale.

Cf. Figure 64

13.3.6.3. Méthodes d'inventaires systématiques

13.3.6.3.1. Invertébrés, Insectes

Odonates

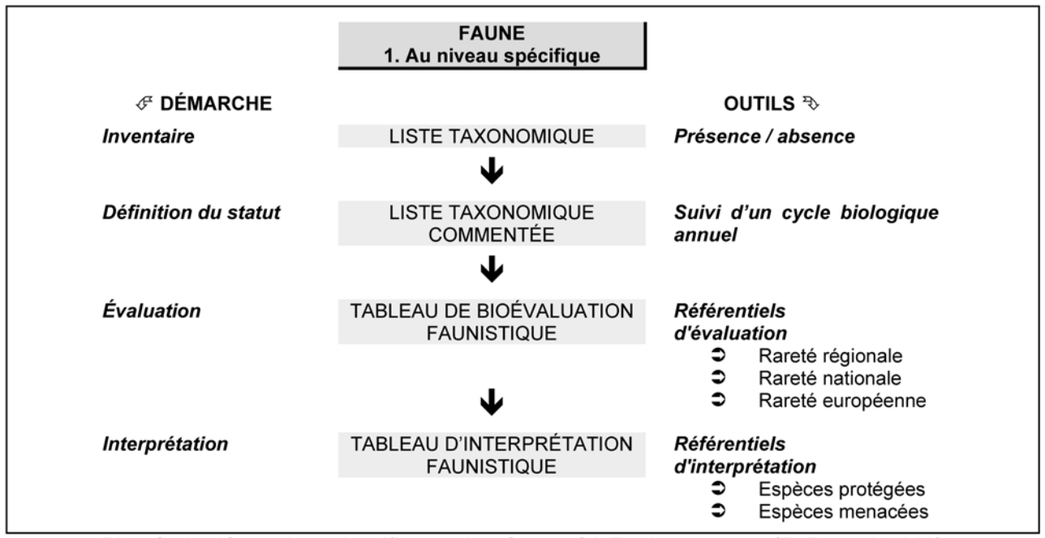
Les Libellules (Odonates) ont été recherchées dans les habitats favorables du périmètre d'étude, aux périodes les plus favorables de la journée (fin de matinée et après-midi), pendant lesquelles les individus sont les plus actifs. Deux techniques complémentaires ont été utilisées pour recenser ce groupe : l'observation directe et la capture au filet - fauchoir.

Dans la mesure du possible les espèces ont été identifiées à vue (jumelles) ou, le cas échéant, capturées au filet pour détermination, puis relâchées immédiatement sur place.

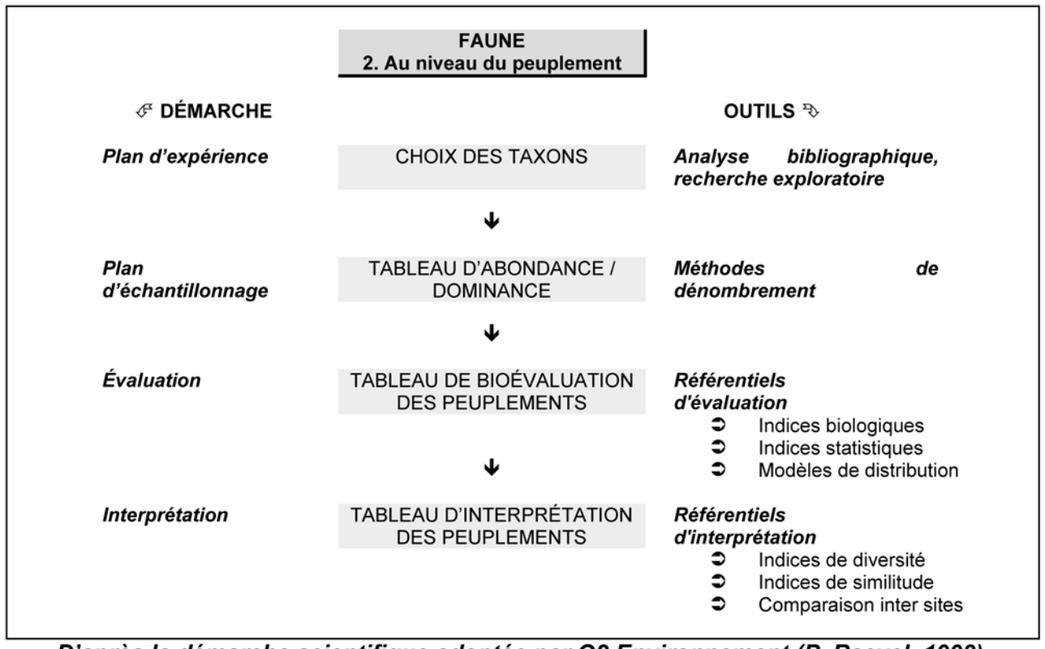
Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques et à les capturer si besoin pour identification à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. Une recherche assidue des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles des papillons protégés potentiellement présents a aussi été réalisée.

Les pierres et branches mortes ont été retournées pour observer les espèces géophiles et/ou lapidicoles.

Enfin, une recherche d'exuvies d'Odonates a été opérée sur les rives des mares et canaux se trouvant dans les zones d'étude.



D'après la démarche scientifique adoptée par O2 Environnement (P. Raevel, 1993).



D'après la démarche scientifique adoptée par O2 Environnement (P. Raevel, 1993).

Figure 65 : Double démarche du diagnostic de la faune adoptée par O2 Environnement *(P. Raevel, 1993)*

Cette dernière recherche est en effet la meilleure méthode pour avérer la reproduction des Odonates dans un lieu donné (HEIDEMANN & SEIDENBUCH, 2002), en plus de permettre de compléter l'inventaire des espèces proprement dit.

La systématique est reprise de J. van Tol (Muséum national d'Histoire naturelle des Pays-Bas, odonata.info) et la nomenclature utilisée est tirée de Dijkstra & Lewington (2007).

Seules les espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 ont été activement recherchées.

La liste des espèces protégées recherchées est précisée ci-après :

Coenagrionidae
Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)
Gomphidae
Gomphus à cercoïdes fourchus (*Gomphus graslinii*)
Gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*)
Ophiogomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)
Corduliidae
Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)
Libellulidae
Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhina pectoralis*)
Leucorrhine à large queue (*Leucorrhina caudalis*)

Lépidoptères diurnes et Sphingidés

Les Papillons diurnes (Lépidoptères Rhopalocères) et quelques espèces de Papillons nocturnes (Lépidoptères Hétérocères), notamment les Sphingidés, ont été recherchés dans les habitats favorables du périmètre d'étude, aux périodes les plus favorables de la journée (fin de matinée et après-midi pour les Rhopalocères), pendant lesquelles les individus sont les plus actifs.

Deux techniques complémentaires ont été utilisées pour recenser ce groupe : l'observation directe et la capture au filet - fauchoir.

Conformément au protocole national du STERF (Suivi temporel des Rhopalocères de France) du Muséum national d'histoire naturelle les inventaires doivent être réalisés entre 10 et 17 heures dans les conditions météorologiques optimales suivantes :

- présence d'une couverture nuageuse d'au maximum 50 % et sans pluie,
- vent inférieur à 30 km/h (inférieur à 5 sur l'échelle de Beaufort),
- température d'au moins 13°C si le temps est ensoleillé ou faiblement nuageux (soleil ou quelques nuage) ou d'au moins 17°C si le temps est nuageux (1/8 à 4/8 de couverture).

Dans la mesure du possible les espèces ont été identifiées à vue (jumelles) ou, le cas échéant, capturées au filet pour détermination, puis relâchées immédiatement sur place. Pour les Sphingidés et quelques Rhopalocères, la recherche a porté également sur les larves (chenilles) dans la végétation.

La nomenclature utilisée pour les Lépidoptères Rhopalocères est tirée de Leraut (1997) et Lafranchis (2000). Les noms français des Hétérocères sont repris de Robineau (2007).

Seules les espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 ont été activement recherchées.

La liste des espèces protégées recherchées est précisée ci-après :

Lasiocampidae – Lasiocampinae
Eriogaster catax (L.)
Sphingidae - Macroglossinae
Proserpinus proserpina (Pall.)
Lycaenidae - Lycaeninae
Lycaena dispar (Hw.)
Lycaenidae - Polyommatinae
Phengaris alcon alcon (D. & S.)
Phengaris arion (L.)
Phengaris teleius (Brgstr.)
Nymphalidae - Satyrinae
Lopinga achine (Scop.)

Nymphalidae - Melitaeinae
Euphydryas aurinia (Rott.)
Noctuidae - Noctuinae
Gortyna borelii (Pierret)

Orthoptères

Les Orthoptères (Criquets, Sauterelles, Grillons) ont été recherchés dans les habitats favorables du périmètre d'étude (pierriers, pelouses rases et dalles), aux périodes les plus favorables de la journée (fin de matinée et après-midi), pendant lesquelles les individus sont les plus actifs.

Trois techniques complémentaires ont été utilisées pour recenser ce groupe : l'observation directe, l'écoute des stridulations (chants) et la capture au filet - fauchoir.

Dans la mesure du possible les espèces ont été identifiées à vue (jumelles) ou, le cas échéant, capturées au filet pour détermination, puis relâchées immédiatement sur place.
La nomenclature utilisée pour les Orthoptères est tirée de Defaut (1999, 2001) et ASCETE (2005).

Seules les espèces protégées (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes d'espèces des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) ou appartenant aux annexes de la directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 ont été activement recherchées.

Il n'y a, a priori, pas d'espèce protégée d'Orthoptères dans la région Nord – Pas-de-Calais.

Coléoptères saproxyliques

Un inventaire complet des Coléoptères n'a pas été entrepris au cours de cette étude car ce groupe est le plus diversifié de la Classe des Insectes et du règne animal entier.

Toutefois, en raison de leur valeur patrimoniale et de leur protection, les Coléoptères saproxyliques ont été recherchés, notamment le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) (annexe II Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992), ainsi que le Grand Capricorne du chêne (*Cerambyx cerdo*) et le Pique prune (*Osmoderma eremita*), tous deux protégés par la loi française (AM d'avril 2007 ; annexe II de la DH).

Les Coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités et, plus généralement, au bois mort. Les souches et troncs morts ont été observés afin de détecter l'éventuelle présence d'Insectes : observation d'adultes en vol, sur la végétation ou au sol, recherche de galeries larvaires, examen du terreau, recherche de restes d'imagos morts (élytres, mandibules,…).

La nomenclature utilisée est reprise de Good & Speight (1996).

La liste des espèces protégées recherchées est précisée ci-après :

Dytiscidae
Graphoderes bilineatus
Lucanidae
Lucanus cervus (non protégée, Annexe II et IV de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992)
Cetonidae
Osmoderma eremita
Cerambycidae
Cerambyx cerdo

13.3.6.3.2. Amphibiens

Les techniques recommandées par GENT & GIBSON (1998), HALLIDAY (2006) et DODD (2009) ont été appliquées.

La période de réalisation des inventaires batrachologiques s'est étalée sur toutes les périodes du cycle biologique annuel des Amphibiens, même si la période de reproduction aquatique reste le moment le plus favorable pour les inventorier. En effet, ils entreprennent une phase de vie aquatique plus ou moins brève selon les espèces. Leurs densités au niveau des lieux de reproduction et leurs comportements reproducteurs augmentent alors grandement les chances de contact lors de cette période.

Après un repérage diurne, les milieux jugés favorables aux Amphibiens ont fait l'objet de sessions d'inventaires nocturnes : c'est la période d'émission des chants. Les Amphibiens étant sensibles aux conditions météorologiques, les nuits douces et humides ont été privilégiées. Lors de ces nuits d'inventaires, l'écologue a cheminé au sein de la zone d'étude afin de détecter les individus lors de leur phase terrestre (migration vers les sites de reproduction, recherche alimentaires, etc.). De même, les milieux aquatiques, propices à la reproduction des Amphibiens (mare, fossé, ornières, etc.), ont fait l'objet d'une prospection à la lampe afin de détecter d'éventuels individus (imagos, têtards) ou pontes.

De plus, des points d'écoute ont été réalisés à proximité de ces zones de reproduction potentielles. En effet, les chants émis par les Amphibiens lors de la saison de reproduction étant caractéristiques de chaque espèce, leur écoute en facilite la détection et la détermination.

Enfin, des observations nocturnes ont pris place également à d'autres périodes du cycle biologique annuel (printemps, été, automne,…) pour mettre en évidence des éventuelles zones de migration ou de concentration.

Les Amphibiens ont été recensés de manière systématique de jour et de nuit dans tous les milieux favorables (prairies herbacées, sous les feuilles, les branches mortes, les troncs, dans les points d'eau etc.) de la zone d'étude et des environs proches.

La recherche des cadavres a également été réalisée à la billebaude dans tous les milieux favorables.
À l'échelle mondiale, les Amphibiens subissent d'importants déclins de populations dûs à la Chytridiomycose, une maladie émergente provoquée par le champignon Batrachochytrium dendrobatidis (Bd). De ce fait, afin de limiter les risques de propagation de cette maladie aucune capture n'a été effectuée. Les enjeux du projet éolien ne le nécessitaient clairement pas.

13.3.6.3.3. Reptiles

Les techniques recommandées par BLOMBERG et SHINE (2006) ont été appliquées.

La période la plus favorable pour inventorier les Reptiles reste sans conteste la période de reproduction, centrée principalement sur le printemps et le début d'été. À cette période, leur présence au niveau des lisières, des touffes de végétation, des sites d'insolation et leurs comportements reproducteurs augmentent alors les chances de contact. Les inventaires ont donc été principalement réalisés à ce moment de l'année.

L'écologue s'est déplacé de façon semi-aléatoire dans la zone d'étude en privilégiant les zones jugées les plus favorables à l'observation de Reptiles (lisières, talus, tas de gravats, souches, pierres plates, touffes de végétation, bords de chemin…). Les individus sont alors soit observés en thermorégulation ou en chasse, soit sont dérangés par l'observateur. De même, une inspection minutieuse sur et sous les pierres (ou autres débris) et dans les anfractuosités a également été réalisée afin de détecter les espèces gîtées.

De plus, certaines espèces étant très farouches et donc difficiles à observer, les zones potentielles d'insolation ont été scrutées à distance à l'aide de jumelles. Enfin, une recherche d'indices de présence de Reptiles (cadavres, mues, fécès, etc.) a également été réalisée.

Les Reptiles ont été cherchés de jour dans les milieux favorables, principalement les lisières forestières, les haies et les talus.

La recherche des cadavres et des exuvies (mues) a également été réalisée à la billebaude dans tous les milieux favorables.

13.3.6.3.4. Oiseaux

Inventaire des espèces d'Oiseaux présentes

Pour les Oiseaux, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la LPO (ANDRÉ, 2004) et le Ministère de l'Environnement (MEEDDM, 2010) ainsi qu'à l'échelle européenne par BIRDLIFE INTERNATIONAL (LANGSTON & PULLAM, 2003) et l'EUROPEAN BIRD CENSUS COMMITTEE.

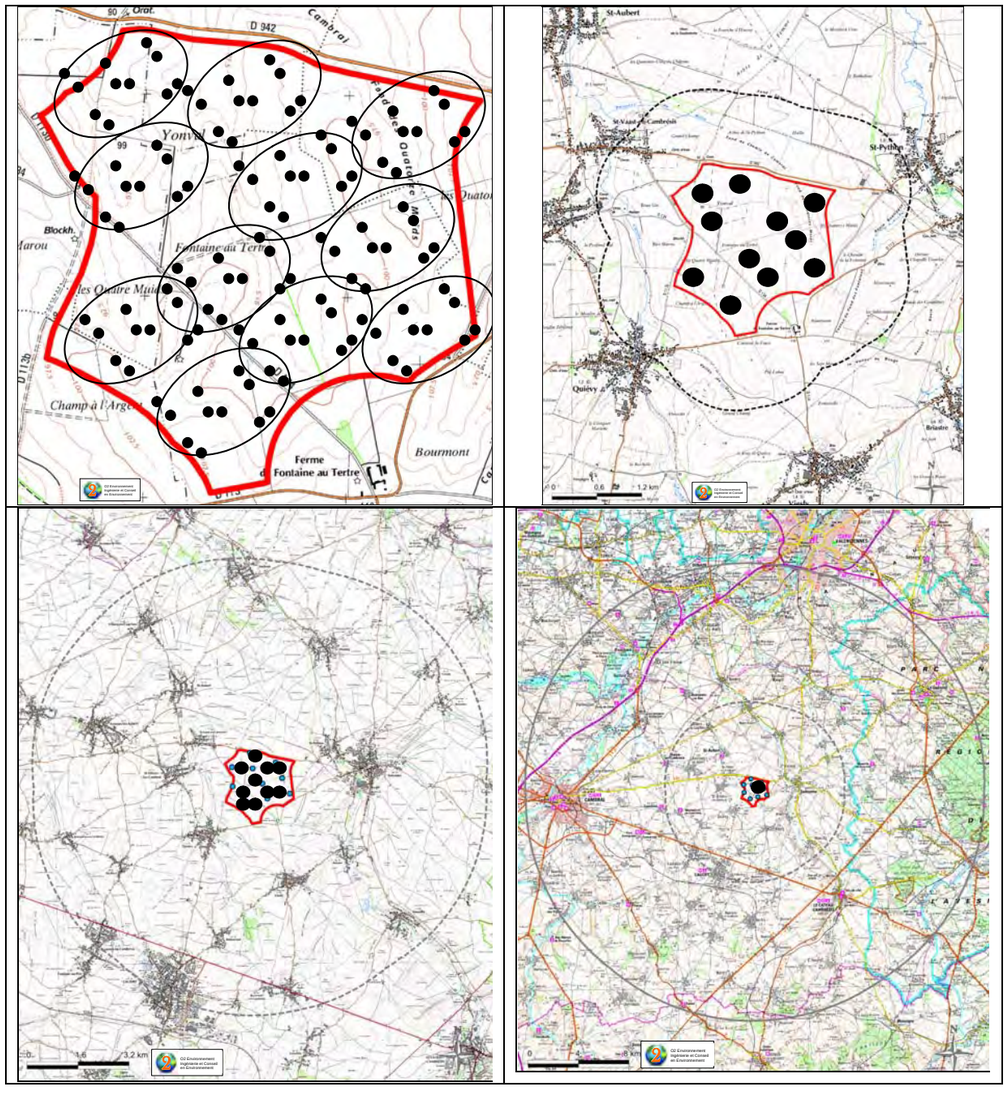
Les techniques recommandées par GIBBONS et GREGORY (2006) ont été appliquées.

Les Oiseaux ont fait l'objet de séances d'observations visuelles et auditives. Les axes de déplacements des Oiseaux ont été relevés, en période migratoire et pendant les déplacements à caractère local. Pour quantifier et localiser les cantons des Oiseaux nicheurs nous avons utilisé la méthode additionnelle sur plan quadrillé (POUGH, 1950).

La nomenclature utilisée est reprise de la Commission de l'Avifaune française (CAF) et de la liste LPO des Oiseaux de France (2007). Des compléments sont éventuellement recherchés dans Avibase (http://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp).

Définition du statut biologique local

Pour chaque contact, nous avons cherché à déterminer comment le ou les individus utilisaient la zone d'étude, c'est-à-dire à définir le statut biologique sur la zone d'étude. Par exemple, pour justifier la nidification d'une espèce, il est fréquent d'observer, en début de saison, le transport de matériaux servant au nid et, en fin de saison, le transport d'insectes et/ou



Carte 190 : Exemples de changement d'échelles pour la représentation cartographique d'une espèce d'Oiseau nicheuse : la Perdrix grise *(Perdix perdix)*.

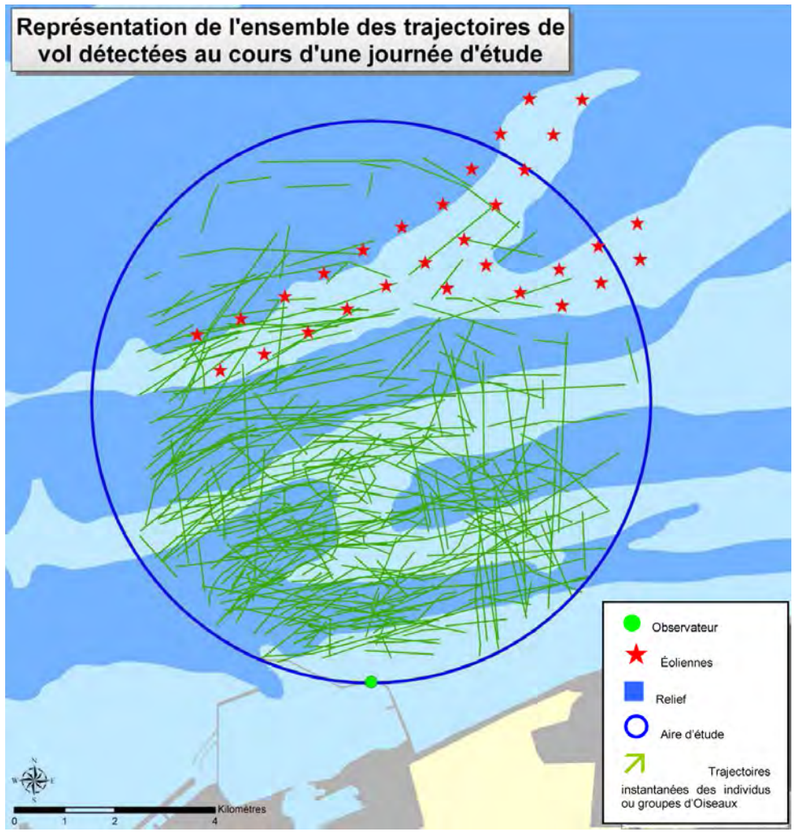


Figure 66 : Exemple de schématisation des trajectoires des Oiseaux en vol pour la synthèse saisonnière des déplacements locaux et migratoires

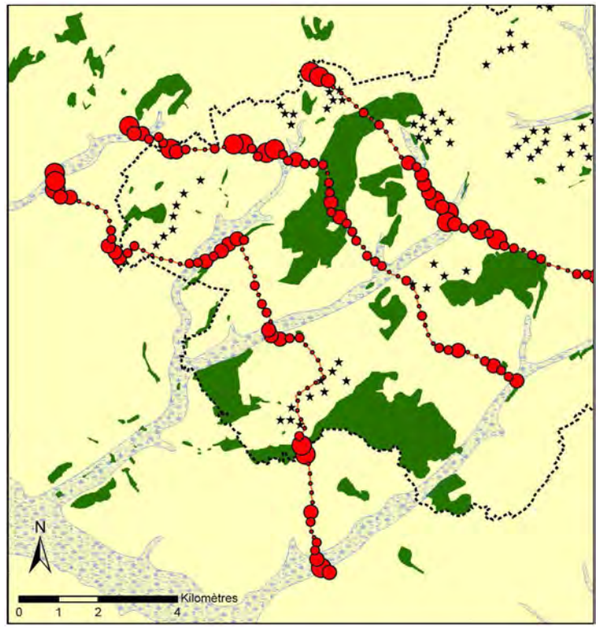


Figure 67 : Exemple de plan d'échantillonnage des Oiseaux

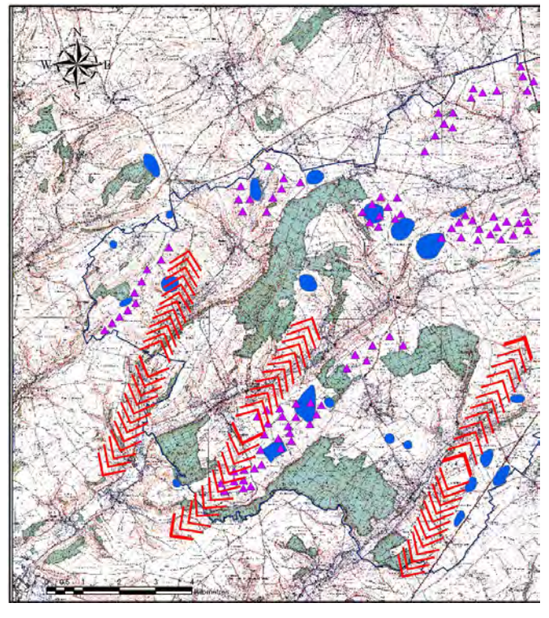


Figure 68 : Exemple de cartographie des zones de stationnement et des axes de déplacements identifiés, localisés et hiérarchisés

nourrissage des jeunes. Par ailleurs, le contact d'un mâle chanteur indique souvent la défense d'un territoire de reproduction (hormis en début de saison où cela peut correspondre à un objectif d'attraction des femelles). Lors des inventaires, l'activité du ou des individus contactés peuvent donc donner un renseignement sur son statut sur zone. Les prospections (et éventuelles analyses ultérieures), permettent de qualifier des espèces :

- **En période de nidification** : cf. comportements cités ci-dessus + observations de parade ou de nid + défense d'un territoire contre un individu d'une même espèce ou d'une espèce différente (interaction intra ou interspécifiques), etc. Il peut s'agir d'espèces sédentaires ou estivantes.
- **En recherche alimentaire** : espèce observée en train de se nourrir sur les parcelles de la zone d'étude (un individu ou groupe d'individus) ou en affût pour chasser ;
- **En halte migratoire** : ce statut est souvent attribué aux espèces uniquement présentes dans le secteur géographique étudié lors des périodes migratoires (printemps et automne), avec pour certaines espèces une activité de chant et pour d'autres une discrétion bien caractéristique. Par ailleurs, en début de saison (mars-avril) d'autres espèces communes et nicheuses dans la région peuvent être présentes en halte migratoire mais cela reste particulièrement difficile à démontrer. En effet, il est difficile de distinguer un individu qui chante en halte migratoire d'un individu qui chante pour la défense de territoire (exemple : le Bruant proyer, certaines fauvettes…). La multiplication des sorties sur l'ensemble de la saison de reproduction permet de limiter ce biais et de définir quelles espèces étaient uniquement présentes en halte migratoire et lesquelles étaient présentes en nidification.
- **En simple transit** : observation d'un ou plusieurs individus transitant au dessus de la zone d'étude, sans s'y arrêter.
- **En transit migratoire** : observation d'un ou plusieurs individus en migration active. Si pour certaines espèces cela peut être assez simple à définir (exemple : la Bondrée apivore migre souvent en groupe à une hauteur assez élevée avec un comportement bien caractéristique de « pompe » pour prendre des ascendances), pour d'autres cela est plus complexe (exemple : l'Épervier d'Europe ou le Busard cendré peuvent voler assez bas et de manière isolée lors de leur migration, ce qui se rapproche de leur comportement de chasse sur leur site de nidification). Pour ce statut, nous prenons particulièrement en compte les périodes connues de migration des espèces.

Les espèces se caractérisent également par le statut phénologique annuel dans l'aire d'étude.

- **Sédentaires** : espèces qui restent toute l'année sur le même territoire.
- **Hivernants** : espèces qui, venues du nord de l'Europe, occupent les lieux durant la saison hivernale (arrivent à l'automne ou au début de l'hiver). C'est le cas par exemple, de nombreuses espèces d'oies et de canards.
- **Estivants** : espèces qui se manifestent surtout en avril ou en mai pour nicher dans nos régions avant de prendre la direction de l'Afrique.

Pour la qualification du statut biologique sur la zone d'étude, nous prenons donc en considération ces différents paramètres, de même que les aires de répartition connues des espèces et les connaissances que l'on a sur leur biologie et leur écologie.

Définition du statut nicheur

Les critères de l'EOAC (HAGEMEIJER & BLAIR) ont été appliqués pour définir le statut nicheur des Oiseaux sur le site :

Indices et preuves de nidification (critères EOAC)

0. Présence sans indice de reproduction (simple observation pendant la période de reproduction, estivants)

1. Nicheur possible

1. Observation de l'espèce dans un habitat favorable, pendant la période de reproduction

2. Observation en une occasion du chant ou de parades dans un habitat favorable, pendant la période de reproduction

2. Nicheur probable

3. Observation d'un couple dans un habitat favorable, pendant la période de reproduction

4. Territoire présumé, en raison de l'observation de comportements territoriaux (combats, chant, ...) à plus d'une semaine d'intervalle et au même endroit

5. Parade nuptiale (couple)

6. Visite par l'oiseau d'un site de nid probable

7. Cris d'alarme des adultes ou autres comportements suggérant la présence d'un nid ou de jeunes

3. Nicheur certain

8. Transport de matériel, construction de nid, creusement de loge chez certains cavernicoles

9. Adulte tentant de détourner l'attention en simulant une blessure ou par une parade de diversion

10. Découverte d'un nid ou de coquilles récentes

11. Jeunes récemment envolés (nidicoles), poussins en duvet (nidifuges)

12. Adultes gagnant ou quittant un site de nid, dans ces circonstances indiquant qu'il est occupé

13. Adultes transportant de la nourriture pour les jeunes ou évacuant des fientes

14. Nid contenant des oeufs, adulte couvant

15. Nid contenant des jeunes ou jeunes au nid entendus

Analyse de l'occupation spatio-temporelle des habitats par les Oiseaux

Compte tenu de la nature du projet étudié (parc éolien), l'étude de la distribution des Oiseaux en vol apparaît importante.

Nous l'aborderons donc de plusieurs manières.

Un chapitre complet est consacré à la distribution spatio-temporelle des Oiseaux en fonction des milieux et des saisons. Cette analyse vise à mettre en évidence les niches écologiques utilisées par l'avifaune au cours des saisons.

Les cartes de distribution de l'avifaune au cours des saisons présentées dans cette étude synthétisent l'ensemble des contacts obtenus au cours de la période d'étude lors des échantillonnages aléatoires ou systématiques. Il s'agit de la méthode additionnelle sur quadrat, principalement utilisée pour la période de reproduction, mais également pour la période internuptiale. La distribution et l'abondance présentées dans les cartes représentent donc des contacts instantanés cumulés mais ne correspondent pas, ni à des densités absolues, ni à des barycentres de territoire. Pour les Laro-Limicoles, la distribution proposée est une synthèse des positionnements 'médians' (positions les plus utilisées au cours des périodes d'inventaire) des groupes car ces Oiseaux sont très mobiles.

Toutes les espèces contactées ne sont pas cartographiées.

Nous n'avons pris en compte dans la représentation cartographique que les espèces considérées comme remarquables ou à enjeux forts vis-à-vis du projet éolien, à savoir appartenant à l'une des catégories suivantes :

- espèce inscrite sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs menacés de la région ;
- espèce inscrite sur la Liste rouge des Oiseaux nicheurs de France ;
- espèce inscrite sur la Liste rouge des Oiseaux hivernants de France ;
- espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ;
- espèce connue (ou supposée comme telle) pour être sensible aux perturbations et aux risques de collision avec des parcs éoliens.

L'échelle des cartes est proportionnelle au fonctionnement écologique du groupe animal étudié.

Comme toute cartographie, en plus des limites méthodologiques liées aux inventaires naturalistes, la retranscription en cartes des phénomènes biologiques observés montre des biais et des limites (voir notamment RAEVEL & al., 2005 Guide méthodologique ADEME radar).

Les changements d'échelle sont classiquement un problème rencontré lorsqu'il faut synthétiser à différents niveaux de précision de phénomènes mouvants. Les cartographies de distribution réalisées pour le périmètre d'étude proche, pour le périmètre d'étude intermédiaire et pour le périmètre d'étude éloigné montrent ainsi un degré de simplification et d'imprécision croissant (***Cf . Carte 190***).

Les cartes présentées ne permettent généralement donc pas de positionner très précisément les contacts ou les observations, mais représentent des positions moyennes ou médianes, notamment à l'échelle du périmètre d'étude éloigné.

Analyse de la distribution spatiale des Oiseaux en vol

Les mouvements locaux et migratoires ont été étudiés de manière à appréhender principalement les risques de collision directe (risque de mortalité) et, secondairement, les possibles effets de barrière écologique par fragmentation et perturbation des axes de déplacement.

Pour ce faire, les trajectoires individuelles des Oiseaux (seuls ou en groupe) ont été étudiées et cartographiées (voir exemple).

Cf. Figure 65

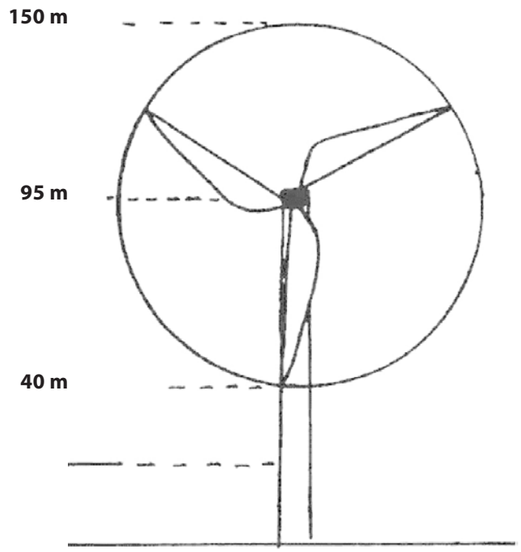


Figure 69 : Dimension des éoliennes projetées et schématisation des tranches d'altitude prises en compte pour l'analyse des risques de mortalité par collision

Classe	Bornes	Remarques
R	/	Dans la végétation (migration rampante)
A	< 1 m	Ras du sol
B	< 10 m	
C	< 20 m	
D	< 30 m	
E	**< 40 m**	
F	**< 50 m**	
G	**< 60 m**	**Zone de rotation des pales = zone considérée**
H	**< 75 m**	**à risque pour les déplacements d'Oiseaux**
I	**< 100 m**	
J	**< 150 m**	
K	< 200 m	
L	> 200 m	
Z	> 500 m	Très haute altitude – Invisible à l'œil nu
X	Indéterminé	

Figure 70 : Bornes des classes altitudinales

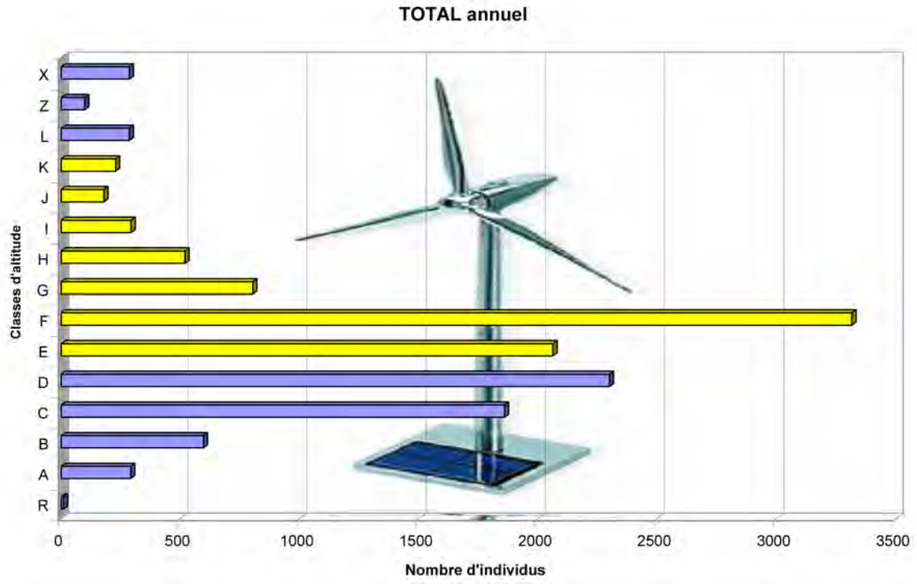


Figure 71 : Exemple de graphe synthétisant les données

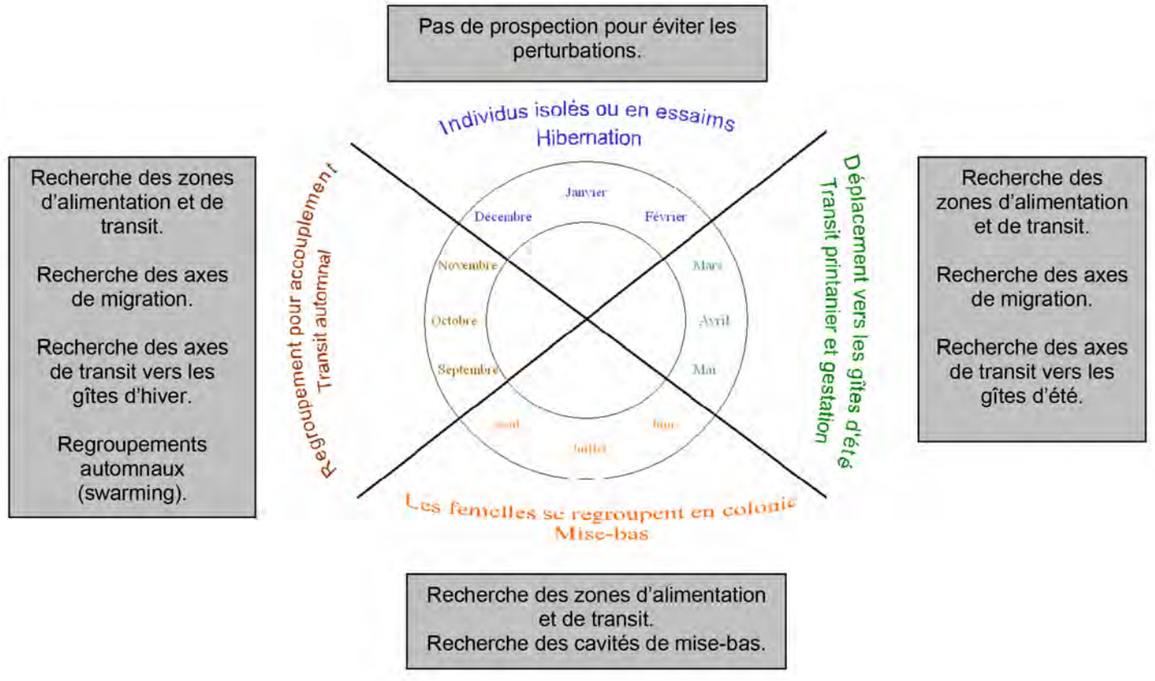


Figure 72 : Schématisation du cycle biologique annuel des Chiroptères et adaptation des périodes d'inventaire
(Adapté d'après GOURMAND, 2009)

Il faut ici signaler un premier biais de taille dans l'échantillonnage : les périodes nocturnes ne sont que peu couvertes et, proportionnellement, le peu de suivis réalisés ne permettent guère d'être efficace (écoute nocturne, enregistrement automatique nocturne, observation sur le disque lunaire,…).

Or, il s'avère que les mouvements nocturnes, principalement en période migratoire, représentent une majorité écrasante des déplacements (EASTWOOD, 1967 ; RAEVEL & al., ADEME PICARDIE, 2005 ; RAEVEL, obs. pers.).

Les axes de déplacements des oiseaux sont appréhendés en effectuant des transects aux périodes migratoires prénuptiale (de mars à mai) et postnuptiale (d'août à novembre).

Une carte en exemple schématise un plan d'échantillonnage avec les résultats numériques globaux (taille des disques proportionnelle aux effectifs recensés).

Les déplacements à caractère local, principalement en période de reproduction et en hivernage, sont recensés de la même manière.

Cf. Figure 66

De cette façon, les zones de stationnement et les axes de déplacements sont identifiés, localisés, hiérarchisés et cartographiés (voir exemple de cartographie).

Cette méthode cartographique est empirique et repose sur une localisation visuelle des oiseaux et des groupes en vol. Il est certain que cette approche est imprécise et possède un certain nombre de limites méthodologiques (erreur d'appréciation des distances, erreur de parallaxe, …).

Par empirisme et adaptation sur le terrain, la plupart de ces défauts peuvent être corrigés en démultipliant les points d'observation. Cette approche méthodologique permet toutefois de structurer l'analyse des risques et de globalement bien représenter la réalité, même avec une certaine marge d'erreur.

Cf. Figure 67

Les cartes synthétiques des mouvements locaux et migratoires localisent et hiérarchisent de manière très schématique l'importance des axes déplacement au cours de la période d'étude. Cette analyse repose uniquement sur des analyses visuelles de jour et possède de nombreuses limites, dont une grande sensibilité aux périodes d'inventaires et aux conditions météorologiques. Elles ne sont fournies qu'à titre indicatif pour mieux aider à comprendre le fonctionnement des aires d'étude à l'échelle des écopaysages. Par ailleurs, ces données de synthèse devraient logiquement être fournies par les services de l'État comme le stipule le Guide du Ministère de l'écologie pour les parcs éoliens terrestres. (MEDDE, 2014) et le Code de l'environnement.

Analyse de la distribution altitudinale des Oiseaux en vol

Afin d'appréhender les risques de collision directe, une étude de la distribution altitudinale des oiseaux en vol a également été menée. Le but est de connaître la proportion des Oiseaux qui sont amenés à voler à une altitude correspondant à l'aire couverte par la rotation des pales des éoliennes.

Les hauteurs de vol des Oiseaux sont appréciées à l'œil nu (ou avec des jumelles et un télescope). L'observateur se cale sur des repères visuels existants (arbres, bâtiments agricoles, lignes électriques H.T., mât de mesure éolien, autres parcs éoliens proches, antennes et relais hertziens, etc.) ou utilise un télémètre.

Le projet final prévoit l'implantation de six éoliennes VESTAS (V110-2MW) d'une puissance nominale de 2,0 MW.

Les caractéristiques techniques du parc et des machines sont les suivantes :

- nombre d'éoliennes : 6
- hauteur de mât (au moyeu) : 95 m
- diamètre du rotor : 110 m
- longueur de pales : 54 m
- hauteur totale en bout de pale : 150 m.

Cf. Figure 68

Les groupes ou individus montrant plusieurs directions de vol au cours de l'échantillonnage sont intégrés dans les rubriques statistiques ad hoc.

Ici aussi, il convient de bien préciser les limites de la méthode : l'échantillonnage ne peut se faire que de jour (exceptionnellement la nuit soit à l'amplificateur de lumière SWAROWSKI NC2, soit par temps de pleine lune). Une grande partie des mouvements d'Oiseaux se produisant de nuit, ils échappent ainsi à nos observations.

Les bornes des classes d'altitude ont été définies de la manière suivante :

La plage de rotation des pales prend place entre 40 m et 150 m, sur un diamètre de 110 m de rotor (pales de 54 m de longueur).

Compte tenu des limites méthodologiques précisées ci-avant, la plage à risque prise en considération ici s'étale de 40 m à 150 m.

Cf. Figure 68 et Figure 69

Cette approche méthodologique est également empirique et sujette à des erreurs d'appréciation (problèmes de calibrage, d'appréciation des altitudes, manque ou absence de repères dans les paysages agricoles très ouverts,…).

Elle permet toutefois d'apprécier globalement le risque de collision théorique en fonction des habitudes de vol liées aux paramètres locaux (présence des masses végétales, topographie, réseau hydrographique et autres guides naturels, barrières artificielles préexistantes –lignes HT, routes, etc.-…).

Les risques de collisions avec les éoliennes sont toutefois très difficiles à estimer. Ils varient selon chaque site, chaque saison et chaque espèce, les conditions météorologiques et la configuration du parc. WINKELMAN (1992b) estime que 2,5% des oiseaux passant à la hauteur des rotors lorsque les éoliennes tournent sont susceptibles d'entrer en collision avec les machines. Selon d'autres auteurs (voir LANGSTON & PULLAN, 2002 pour une synthèse), ce pourcentage varie entre 1 et 5% du flux total.

13.3.6.3.5. Mammifères (autres que les Chiroptères)

Compte tenu des faibles risques d'impact pour les Mammifères, le MEEDDM (2010) propose que les investigations puissent se limiter à quelques visites ciblées sur les espèces à enjeux. Ces visites sont diurnes et nocturnes pour permettre à la fois des prospections basées sur des recherches d'indices de présence et sur des contacts directs, visuels ou sonores.

Les techniques recommandées par KREBS (2006) ont été appliquées.

13.3.6.3.6. Chiroptères

Considérations générales

Nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet éolien, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la SFEPM (2006) et le Ministère de l'Environnement (MEEDDM, 2010) ainsi qu'à l'échelle européenne par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE / EUROBAT, RODRIGUES & al., 2008).

Notamment, nous avons intégré une recherche systématique des voies de migration des Chiroptères en automne, puisque des études récentes (BAERWALD, 2008 ; BAERWALD & al., 2009 ; BARCLAY, 2008 ; BARCLAY & al., 2009 ; LPO, 2009 ; RAEVEL, obs. pers.) tendent à montrer que les Chauves-souris semblent aussi, voire plus, sensibles que les Oiseaux aux risques de mortalité avec les éoliennes.

Etape	Cadrage préalable ou «pré-diagnostic»	Diagnostic	Choix de la variante	Choix du projet
Moyens	Recherche documentaire Prospection de gîtes ou points d'écoute si nécessaire	Prospection de gîtes Relevés acoustiques Relevé des habitats favorables	Evaluer les risques d'impacts sur la zone d'implantation Evaluer la sensibilité des espèces présentes, la confronter aux enjeux locaux	Evaluer les risques d'impact du projet proposé Confronter risques d'impact au projet retenu
Aire d'étude	Aire d'étude intermédiaire ou éloignée (10 à 30 km)	Aire d'étude rapprochée (200 m à 2 km autour de l'implantation potentielle)		
Présentation des résultats	Carte des zones d'intérêt écologique Carte des enjeux liés aux Chiroptères	Carte d'occupation du sol Carte du bâti à caractère favorable Liste des espèces et des activités mesurées Carte des répartitions des contacts	Tableau de synthèse des espèces présentes Carte de synthèse des niveaux de risque par secteurs	Analyse des risques liés à la variante proposée Proposition de mesures

Tableau 229 : Protocole d'étude des Chiroptères proposé par le Ministère de l'Environnement
(d'après MEEDDM, 2010)

La nomenclature utilisée est reprise d'ARTHUR et LEMAIRE (2009).

Les prospections des Chiroptères ont été menées durant le printemps, l'été et l'automne, en raison des pics d'activité à ces périodes de l'année.

Cf. Figure 71

Plan global d'étude

Le **plan global d'expérience mis en oeuvre pour les Chiroptères** repose sur plusieurs méthodes d'étude adaptées aux différentes phases biologiques et aux différents habitats utilisés. Ces approches différentes sont complémentaires pour tenter de contourner les difficultés méthodologiques liés à ce groupe animal aux moeurs très particulières. Elles sont complémentaires, avec des chevauchements partiels ou totaux des résultats. Leur mise en oeuvre dépend du contexte écologique local et des enjeux mis en évidence par le prédiagnostic. Elles ne sont donc pas toutes développées, ni au même moment, ni avec la même intensité.

Le plan global d'étude des Chiroptères vise à mettre en évidence la présence et l'abondance des Chauves-souris dans l'aire de projet, avec notamment :

- l'observation directe ;
- l'analyse des pelotes de réjection des rapaces nocturnes ;
- la recherche de cadavres sous les éoliennes ou sur les routes proches.

Il cherche également à identifier spécifiquement les espèces, avec notamment :

- la détection ultrasonore ;
- la capture temporaire.

Ce programme vise également à mettre en évidence la présence de gîtes estivaux, automnaux ou hivernaux abritant les Chiroptères au cours des différentes phases biologiques annuelles :

- prospections en milieu souterrain ;
- prospections en milieu anthropique bâti (bâtiments) ;
- prospections en milieu anthropique (ouvrages d'art) ;
- prospections des gîtes arboricoles.

Ce programme vise enfin à connaître l'occupation spatiale des Chiroptères au cours des différentes phases biologiques annuelles ainsi que les zones de chasse, de transit et de migration :

- étude des zones de chasse par observation directe et détection ultrasonore ;
- étude des zones de transit par observation directe et détection ultrasonore ;
- analyse des zones de chasse et de transit par déduction du fonctionnement écologique sur la base des habitats naturels, de la connaissance des exigences écologiques des espèces et de la distribution observée sur le terrain ;
- étude des phénomènes de concentration automnale (swarming) par observation directe et détection ultrasonore ;
- étude des migrations et des déplacements inter-gîtes à grande distance par observation en altitude (caméra thermique, ballon météorologique, amplificateur de lumière, observation directe, et détection ultrasonore.

Prospections diurnes

Les prospections de jour visent deux objectifs principaux.

D'une part, elles permettent de repérer l'aire d'étude et ses potentialités en termes d'habitats de chasse et de corridors écologiques de déplacements pour les Chiroptères.

D'autre part, la recherche de gîte concerne les cavités naturelles (grottes ou arbres creux) mais également les cavités artificielles (églises, galeries, mines, bâtiments, ponts, tunnels,…).

Des indices peuvent aider à la recherche : fissure dans la roche, déjections accumulées à l'extérieur indiquant la sortie du gîte... Cette méthode s'avère particulièrement utile dans les zones où l'on dispose de peu de données sur les espèces résidentes, et permet d'orienter la phase de prospections de terrain nocturnes.

Dans le cadre de cette étude, la zone a été parcourue dans son ensemble. Toutefois, du fait de leur absence dans l'aire immédiate de projet, aucun bâtiment ou ouvrage d'art, ni aucune cavité souterraine n'ont été visités.

Prospections nocturnes

Les **prospections nocturnes** concernent principalement les aspects suivants :

- l'observation directe ;
- la détection ultrasonore ;
- la capture temporaire.
- l'étude des zones de chasse par observation directe et détection ultrasonore ;
- l'étude des zones de transit par observation directe et détection ultrasonore ;
- l'analyse des zones de chasse et de transit par déduction du fonctionnement écologique sur la base des habitats naturels, de la connaissance des exigences écologiques des espèces et de la distribution observée sur le terrain ;
- l'étude des phénomènes de concentration automnale (swarming) par observation directe et détection ultrasonore ;
- l'étude des migrations et des déplacements inter-gîtes à grande distance par observation en altitude (caméra thermique, ballon météorologique, amplificateur de lumière, observation directe, et détection ultrasonore.

Protocoles spécifiques

Observations directes

Les observations directes regroupent principalement deux groupes de données :

- les observations fortuites menées aux extrémités du jour (crépuscule principalement) collectées à pied, à bicyclette ou en voiture lors des déplacements entre des études systématiques des Chauves-souris ou des prospections menées pour d'autres compartiments biologiques ;
- les observations systématiques réalisées avec des torches (classiques ou infrarouges) ou des amplificateurs de lumière ; ces prospections peuvent être effectuées à pied ou en voiture, plus rarement à bicyclette.

Bien que l'identification de la plupart des espèces soit délicate dans les conditions habituelles d'observation directe, cette méthode reste précieuse du fait de sa facilité de mise en œuvre (indépendante des conditions météorologiques), qui ne nécessite ni équipement technologique sophistiqué et fragile (cas des détecteurs d'ultrasons), ni autorisation particulière (cas des captures) et donne des informations précieuses sur l'occupation spatiale (contrairement à l'analyse des pelotes et des cadavres ou aux prospections de cavités). Elle renseigne notamment bien l'occupation spatiale des milieux. On entend par «observation directe» toute observation visuelle, réalisée à plus ou moins grande distance, à l'aide ou non d'un dispositif d'éclairage ou d'optique, d'un chiroptère généralement vivant. Cette approche reste une méthode de base, prenant souvent toute sa valeur lorsqu'elle est complétée par les autres méthodes d'étude.

Analyse des pelotes de régurgitation des rapaces

Les Chiroptères entrent régulièrement dans l'alimentation des rapaces, principalement nocturnes, et notamment l'Effraie des clochers (*Tyto alba*). Les Chiroptères constituent toutefois généralement moins de 0,1 % des proies de cette espèce (UTTENDORFER, 1952 ; MIKKOLA, 1983).

Les données issues de l'analyse des pelotes de réjection peuvent donc être prises en compte pour mettre en évidence la présence des différentes espèces pour autant que l'on dispose d'échantillons assez vastes.

Une limite méthodologique liée à cette méthode est qu'elle ne garantit pas de manière absolue la présence de l'espèce dans l'aire d'étude (la capture ayant pu avoir lieu en dehors de celle-ci). Et vice versa.

Une autre limite est liée à l'absence de connaissance de la période de présence (pelotes anciennes) et de la saison de prédation (été ou hiver).

Il faut toutefois enfin que des pelotes soient disponibles dans l'aire de projet en quantité suffisante.

Aucune pelote d'Effraie des clochers n'a été récupérée dans l'aire de projet pendant cette étude. Plusieurs pelotes d'autres rapaces nocturnes (Hibou moyen-duc) ou diurnes (Faucon crécerelle, Buse variable) ont toutefois été collectées sans révéler la présence de Chiroptères.

Légende du tableau recensant les espèces de Chiroptères capturées par l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) :

Colonne 1. Chiroptères proies de l'Effraie des clochers en Alsace (BERSUDER & KAISER, 1988)
Colonne 2. Chiroptères proies de l'Effraie des clochers en Maine et Loire (PAILLEY & PAILLEY, 1996).
Colonne 3. Chiroptères proies de l'Effraie des clochers en Bourgogne (BAUDVIN, 1983).
Colonne 4. Chiroptères proies de l'Effraie des clochers dans la Vienne (BOILEVIN, inédit, in Poitou Charente Nature).
Colonne 5. Chiroptères proies de l'Effraie des clochers sur un site d'hibernation en Allemagne (SOMMER & al., 2009).

		1	2	3	4	5
Rhinolophidés						
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	0	5	0	2	0
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	0	0	0	0	0
Rhinolophe de Méhely	*Rhinolophus mehelyi*	0	0	0	0	0
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	3	0	0	0	0
Vespertilionidés						
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	0	0	0	0	0
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	1	0	0	3	0
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleiri*	0	0	1	0	0
Noctule indéterminée	*Nyctalus sp.*	0	0	0	0	0
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	6	12	2	7	0
Sérotine isabelle	*Eptesicus isabellinus*	0	0	0	0	0
Sérotine commune/isabelle	*Eptesicus serotinus/isabellinus*	0	0	0	0	0
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssoni*	0	0	0	0	0
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	0	0	0	0	0
Grand Murin	*Myotis myotis*	69	6	1	4	2
Petit Murin	*Myotis blythii*	0	0	0	0	0
Murin des marais	*Myotis dasycneme*	0	0	0	0	0
Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*	0	0	0	3	49
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*	1	0	0	2	0
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	0	1	1	2	0
Murin de Brandt	*Myotis brandti*	0	0	0	0	0
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	0	2	1	0	0
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	2	3	0	5	234
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	0	0	0	0	0
Murin indéterminé	*Myotis sp.*	0	0	0	0	6
Pipistrelle commune	*P. pipistrellus*	3	8	1	24	0
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	0	0	0	1	0
Pipistrelle pygmée	*P. pygmaeus*	0	0	0	0	0
Pipistrelle commune/pygmée	*P. pipistrellus/ pygmaeus*	0	0	0	0	0
Pipistrelle de Kühl	*P. khulii*	0	36	0	13	0
Pipistrelle commune/Kühl	*P. pipistrellus/ khulii*	0	0	0	0	0
Pipistrelle indéterminée	*Pipistrellus sp.*	0	0	0	0	0
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	0	0	0	0	0
Barbastelle	*Barbastella barbastellus*	0	0	0	6	0
Oreillard roux (sept.)	*Plecotus auritus*	0	0	1	5	1
Oreillard gris (mérid.)	*Plecotus austriacus*	5	0	0	7	0
Oreillard indéterminé	*Plecotus sp.*	0	4	0	3	0
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	0	0	0	0	0
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersi*	1	0	0	0	0
Chiroptère indéterminé	*Chiroptera sp.*	19	3	8	26	0
Nombre d'individus		**110**	**80**	**16**	**113**	**292**
Nombre d'espèces		**9**	**9**	**7**	**14**	**4**
Part des Chiroptères		**0,10%**	**0,15%**	**0,04%**	**0,08%**	**26,60%**
Nombre total de proies		**-**	**55 686**	**-**	**131 721**	**1 100**

Tableau 230 : Espèces de Chiroptères capturées par l'Effraie des clochers (Tyto alba)

Données : effectifs de l'espèce

Recherche des Chiroptères morts ou blessés

De précieuses informations peuvent parfois être recueillies par l'observation et l'identification de Chauves-souris trouvées mortes ou blessées sur l'ensemble des aires d'étude emboîtées.

Les causes de blessure ou de mortalité peuvent être d'origine anthropique (éoliennes, quand parc existant proche ; routes, voies ferrées, pollution, traitement des bâtiments…) ou d'origine naturelle (prédation, maladies, parasites, juvéniles affaiblis,…).

Capture temporaire

À la différence des Oiseaux, pour lesquels les techniques de capture font partie des inventaires classiquement mis en œuvre dans le cadre d'inventaires écologiques ou de suivis par bioindicateurs, la capture des Chauves-souris se révèle encore plus dommageable pour les individus.

Les captures doivent être réalisées par des personnes munies d'une autorisation ministérielle ou préfectorale de capture temporaire.

Les séances de captures au filet japonais, avec relâcher immédiat après identification, ont lieu soit au crépuscule, soit de nuit.

Compte tenu des risques inhérents à la capture des animaux (risques de stress, de blessure ou de mortalité) et compte tenu du fait que les données apportées par cette technique d'investigation n'apportent pas d'informations cruciales dans le cadre de ce projet éolien, cette méthode n'a pas été mise en œuvre pour le projet éolien du Bois de St-Aubert.

Code de déontologie des Chiroptérologues (SFEPM) :

Article I : « *Il vaut mieux renoncer à une capture que de prendre le risque de compromettre la vie ou la santé du Chiroptère étudié.* »

Détection ultrasonore

Les campagnes de prospections reposent sur des méthodes de détection acoustique des Chiroptères. Les Chiroptères émettent en effet des cris ultrasoniques à la fois pour se repérer dans leur milieu, pour chasser et à des fins de communication sociale. L'écoute par amplification et expansion temporelle, l'enregistrement puis l'analyse de ces cris, détectés par un appareil spécialisé, constituent un moyen très fiable d'identification et de détection de présence de ce groupe animal jusqu'à présent resté très secret.

Ces émissions ultrasonores s'étagent sur une large gamme de fréquences allant de 18 à 120 kHz et les signaux varient dans leur structure comme dans leur durée. Grâce à divers appareils, qualifiés de sonomètres ou détecteurs d'ultrasons, il est possible d'écouter les signaux des chauves-souris. De nombreuses espèces émettent des sons dont la fréquence, la structure, l'intensité et/ou la durée sont caractéristiques. Ces espèces peuvent alors être identifiées à distance, en vol, sur leurs terrains de chasse ou leurs corridors de déplacement (BARATAUD, 1992a, 1992b, 1996, 2009, 2013).

La prospection par détection ultrasonore n'engendre aucun traumatisme chez l'animal qui, la plupart du temps, ignore même la présence de l'opérateur. Néanmoins, la fiabilité des données collectées dépend très largement du type de matériel utilisé, des conditions de l'écoute et de l'expérience de l'opérateur.

Les prospections ont été menées à l'aide de la Batbox D240 ou du détecteur d'ultrasons PETTERSSON D980 équipé du mode d'expansion de temps, permettant l'enregistrement des cris de Chauves-souris et leur étude fiable par informatique. Les cris sont enregistrés en direct sur un minidisque puis ensuite traités dans un logiciel d'analyse acoustique permettant d'établir des sonagrammes. Cette technique est la plus fiable à l'heure actuelle et permet des déterminations au niveau spécifique.

Cf. Photographie 80

Cf. Figure 72

Les sonomètres permettent d'obtenir deux types de détection ultrasonore des Chauves-souris.

D'une part, la détection hétérodyne se base sur la comparaison du son initial émis par la chauve-souris avec le son interne et modulable de l'appareil. Le signal restitué par le détecteur résulte de la différence de ces deux sons et est donc totalement artificiel. En ce sens, il ne permet aucune analyse fine. Les détecteurs hétérodynes permettent généralement l'identification de sept espèces (Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kühl, Minioptère de Schreibers). Les autres chauves-souris doivent être intégrées dans des groupes d'espèces.

D'autre part, la détection par expansion de temps consiste à enregistrer les émissions des Chauves-souris dans une mémoire digitale et à restituer la séquence au ralenti, ce qui la rend audible aux oreilles humaines.

Le son restitué peut être analysé de façon fine car la structure, le rythme et l'intensité du signal sont conservés. L'utilisation d'un détecteur à expansion de temps permet généralement l'identification, dans de bonnes conditions, de cinq espèces supplémentaires (Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Murin de Daubenton, Barbastelle) et de cinq groupes d'espèces.

Cependant dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de distinguer certaines espèces dans des conditions particulières de milieu par cette méthode (seule la capture le permettrait mais elle est déconseillée). Pour d'autres espèces, seuls certains cris sont discriminatoires, mais ne sont pas toujours utilisés par les individus. Ainsi, les oreillards seront considérés comme un groupe (« Oreillards sp. ») car les deux espèces présentes en région ne peuvent être distinguées. Les murins ont des cris souvent peu évidents à caractériser avec précision et il sera le plus souvent fait référence au groupe « Murin sp. ».
Dans certaines conditions, des espèces aux cris caractéristiques peuvent avoir des cris très proches de ceux d'une autre espèce et l'on ne peut conclure spécifiquement. C'est le cas pour le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentoni*), dont les cris en chasse au-dessus de l'eau sont typiques, mais dont ceux émis en sous-bois ressemblent très fortement à ceux du Murin

Cliché © Pascal Raevel

Photographie 80 : Utilisation d'un détecteur d'ultrasons dans la nature

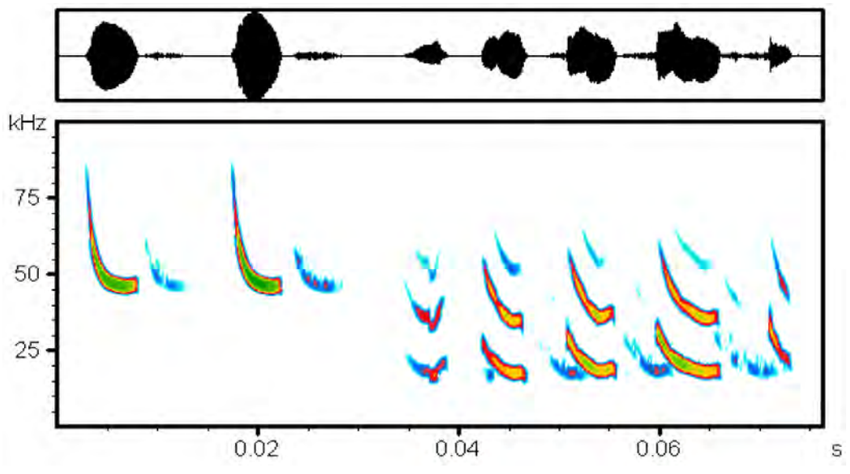


Figure 73 : Sonagramme de Chiroptères

de Bechstein (*Myotis bechsteini*). Devant de telles situations, on notera par convention l'ensemble des espèces possiblement concernées (i.e. *Myotis daubentoni/bechsteini*).

Les écoutes ont été effectuées sous forme de transects (à pied ou en véhicule) ou de points d'écoute (pédestres principalement). Compte tenu de la taille des aires d'étude, nous avons privilégié les transects, notamment en voiture afin de pouvoir couvrir au maximum le terrain.
Les sites d'écoute ont été choisis dans un périmètre variable autour du périmètre d'étude rapproché du projet éolien, aux endroits paraissant les plus favorables au déplacement et à la chasse, afin de maximiser les chances de rencontre avec les Chiroptères et d'identifier les habitats préférentiels de chasse. Toutefois des échantillons ont été prélevés également dans des zones a priori moins favorables, afin d'évaluer leur fréquentation et leur rôle dans la structuration des déplacements. Des points d'écoute ont donc été réalisés sur les plateaux en vue de détecter d'éventuelles zones de connexion biologique ou d'échanges.

Enfin, les enjeux de fréquentation des milieux par les Chiroptères ont été déterminés sur la base de l'estimation de la fréquentation et du niveau d'activité correspondant.

Classes de contact / heure	Indice de fréquentation & niveau d'activité correspondant
0 - 6 contacts / heure	**Très faible** (quelques rares animaux en transit)
7 - 20 contacts / heure	**Faible** (transit faible ou quelques zones de chasse peu fréquentées)
21 - 80 contacts / heure	**Modéré** (transit important ou zone de chasse fréquentée)
81 - 250 contacts / heure	**Élevé** (transit très important ou zone de chasse très fréquentée)
251 - 500 contacts / heure	**Très élevé** (zone de transit ou zone de chasse remarquable)
> 500 contacts / heure	**Permanent** (zone de chasse ou de transit vitale)

Tableau 231 : Estimation de la fréquentation des Chiroptères

Recherche des gîtes hypogés : prospection en milieu souterrain

Les chauves-souris sont traditionnellement associées au monde souterrain. Il est vrai que nombreuses sont celles qui fréquentent ce type de milieu à un moment de leur cycle annuel, même si les espèces purement troglophiles sont rares. La prospection des sites hypogés procure une masse importante de données sur les Chiroptères d'une région, notamment en ce qui concerne la période d'hibernation. Il s'agit donc d'une donnée importante dans le cadre d'un inventaire général de la biodiversité mais qui s'avère moins cruciale pour un projet éolien pour lequel les données de fonctionnalités écologiques (occupation spatiale, zones de chasse, zone de transit, corridors écologiques,...) sont prépondérantes.

Généralement (et en l'absence de perturbations intentionnelles ou accidentelles), plus de 90 % des cavités accueillent des Chauves-souris.

Il s'agit pour l'essentiel de gîtes d'hibernation qui abritent pour une majorité d'entre eux un faible nombre d'animaux (< 10). Les gîtes où l'effectif hivernal dépasse la centaine d'individus sont nettement plus rares.

Les populations les plus importantes en hiver sont localisées dans les zones à fortes densités de cavités, mais cette répartition ne concerne bien entendu que les espèces cavernicoles et tout particulièrement les espèces de Rhinolophes, le Grand Murin, le Murin à moustaches et le Murin à oreilles échancrées.

Les gîtes souterrains qui accueillent des colonies de parturition sont rares, mais les effectifs peuvent y être parfois importants.

Enfin, les observations et captures au filet devant des entrées de cavités ont montré l'intérêt de ce type d'habitat durant la période de transit automnal. Cela concerne non seulement les espèces traditionnellement cavernicoles, mais aussi quelques chauves-souris liées à d'autres milieux, comme le Murin de Bechstein, l'Oreillard roux et la Sérotine commune.

Recherche des gîtes épigés : prospection des gîtes arboricoles

De nombreuses espèces de Chauves-souris fréquentent les milieux arborés, pour se nourrir notamment, mais toutes ne sont pas arboricoles.

Les gîtes arboricoles utilisés par les Chiroptères sont encore assez méconnus, notamment du fait des difficultés d'étude. On sait cependant que les trous d'arbres, qu'ils soient naturels (maladies, champignons,…) ou creusés par des pics, sont régulièrement utilisés. Les fissures verticales, qui fendent les fûts de nombreux arbres âgés ou abîmés, forment des gîtes appréciés par plusieurs espèces de petits Murins par exemple. Enfin, les écorces décollées peuvent attirer des espèces fissuricoles comme la Barbastelle.

La prospection de ces types de gîtes est particulièrement mal aisée. La détectabilité même de ces cavités est très aléatoire. L'observation dans les trous implique souvent des escalades périlleuses sur les troncs et des contorsions difficiles pour observer, grâce à un miroir et une lampe, voire une caméra miniature, les recoins obscurs des arbres creux. Par ailleurs, les risques de dérangement et de destruction des cavités n'est pas négligeable.

Plusieurs techniques d'observations peuvent être utilisées, seules ou en combinaison. La plus simple consiste à se poster le soir à l'affût à proximité immédiate d'un arbre abritant des cavités. Dans le cas d'une occupation effective, l'observation directe et la détection ultrasonore des animaux, au couchant et à leur retour au gîte, peuvent permettre de nommer les espèces les plus caractéristiques.

Une autre méthode consiste à rechercher à l'aube et au crépuscule les rassemblements de Chauves-souris qui volettent en groupe à proximité des gîtes qu'elles utilisent. Une étude des déplacements des animaux après leur émergence ou avant leur retour matinal peut aussi conduire au gîte au bout de quelques prospections consécutives.

Enfin, quelques contacts pris avec des bûcherons et des élagueurs professionnels peuvent permettre d'obtenir des informations intéressantes.

Les espèces suivantes sont connues pour occuper des gîtes arboricoles : Oreillard sp., Sérotine commune, Murin sp., Murin de Daubenton, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle commune.

Les données relatives aux espèces arboricoles demeurent souvent anecdotiques et ne concernent qu'un nombre très limité de cas.

Recherche des gîtes épigés : prospection des bâtiments

Le libellé milieu bâti recouvre une variété importante d'habitats anthropisés dont le point commun serait de rassembler tous les ouvrages construits, non souterrains, caractérisés par la présence d'une toiture et de murs verticaux. Cette définition regroupe donc des ouvrages aussi différents que les églises, les forts et châteaux, les maisons particulières habitées ou en ruine, les granges, les cabanes de jardin, les moulins, la partie aérienne des blockhaus, etc.

Le milieu bâti est fréquenté de façon variable par les Chauves-souris qualifiées d'anthropophiles. Certaines y viennent uniquement pour se reproduire, d'autres n'y font que de brefs passages en période de transit ou, au contraire, utilisent les bâtiments toute l'année.

Les gîtes utilisés sont aussi très différents d'une espèce à l'autre.

Les espèces de grande taille comme le Grand Rhinolophe, le Grand Murin ou la Sérotine commune utilisent des combles relativement spacieux alors que les espèces de plus petite taille se logent dans les disjointements de façade (petits murins), dans les mortaises (oreillards), sous les lambrissages, sous les tuiles des toits (pipistrelles) ou entre les linteaux de porte des granges (Barbastelle).

Le périmètre d'implantation du projet éolien ne comporte pas de bâtiments.

Recherche des gîtes épigés : prospection des ouvrages d'art

Les ouvrages d'art, et en particulier les ponts de toutes tailles enjambant des cours d'eau, sont connus pour héberger des Chauves-souris à différentes périodes de l'année. Depuis les travaux de ROLANDEZ et PONT (1986), où plus de 500 ponts de la région Rhône-Alpes ont été inventoriés, puis ceux de MALAFOSSE (1987) et CHAMARAT (1987, 1991,1993) pour le Limousin, jusqu'à la publication de LEMAIRE et ARTHUR (1999), où ce sont plus de 1 700 ouvrages du Cher qui ont été épluchés, les connaissances sur l'utilisation des ouvrages d'art par les Chiroptères en France ont largement progressé.

Si la typologie de ces ouvrages est très variable d'une région à l'autre, on connaît assez bien aujourd'hui quelles sont les structures qui sont les plus recherchées par les Chiroptères et quelles sont les espèces les plus fréquemment rencontrées aux différentes saisons.

Toutes ces études montrent que les ponts sont des sites fréquentés principalement en période de transit par de petits effectifs appartenant à une grande diversité d'espèces, mais qu'ils peuvent aussi être utilisés en période de reproduction par quelques espèces (Murin de Daubenton, Murin de Natterer) et, plus rarement, en hiver s'ils ont de grandes cavités (caissons des ponts en béton).

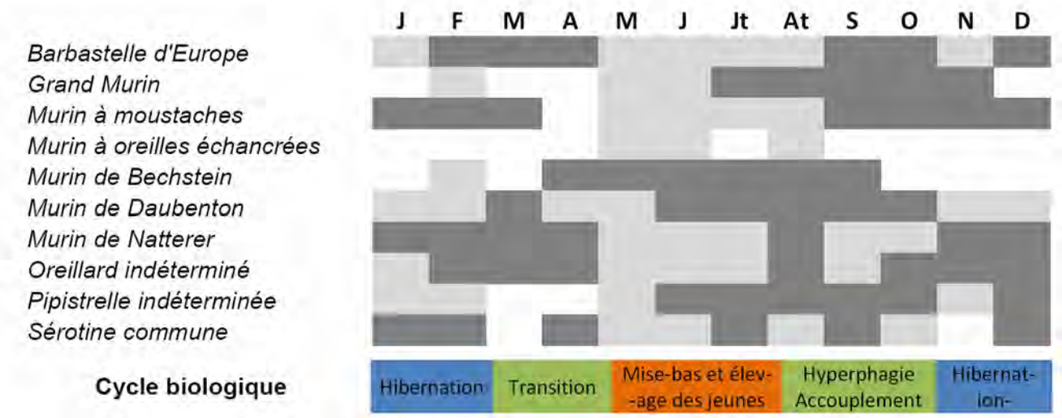


Tableau 232 : Calendrier de présence des Chiroptères dans les ouvrages d'art de Vendée (période 2000-2012) en fonction des phases du cycle biologique

(Source : LPO Vendée)

La prospection de ces structures constitue toujours un apport significatif dans l'évaluation des populations locales de Chiroptères ; ainsi, pour le Cher, ARTHUR et LEMAIRE signalent que plus de 10% de la population de ce département a été découverte sous les ponts.

Des taux d'occupation élevés à très élevés ont été notés, avec 42% de ponts occupés dans la Vienne et 69% en Deux-Sèvres, ce qui est au-dessus des chiffres publiés pour les autres départements (7-54%).

Même des dalots d'un mètre de haut servant à l'écoulement des eaux des fossés sous les chaussées peuvent héberger un ou plusieurs animaux.

Pour la richesse spécifique, ce sont au moins 11 espèces qui ont été rencontrées avec une nette dominance du Murin de Daubenton. On retrouve aussi la présence régulière du Murin de Natterer.

La reproduction dans des ponts n'a été prouvée pour l'instant que pour quelques espèces (principalement le Murin de Daubenton, espèce régulièrement rencontrée dans les sites d'hibernation mais dont les colonies sont rarement découvertes, mais également le Murin de Bechstein et le Murin de Natterer et quelques pipistrelles.

Le site d'implantation du projet éolien ne comporte pas d'ouvrages d'art.

Étude des migrations et des déplacements en altitude

Pour étudier les déplacements migratoires ou les éventuelles activités de chasse ou de transit à haute altitude (environ 30 mètres à 150 mètres), il est nécessaire d'utiliser des techniques particulières.

Il peut s'agir soit de détecteur d'ultrasons placés en altitude, soit de caméra thermique ou de caméra infrarouge qui permettent de capter les animaux dans le noir sans interférence.

Lorsque des supports fixes aisément accessibles sont présents sur le site d'étude, tels que des tours d'éoliennes ou des mâts de mesure, il est alors possible de fixer des détecteurs d'ultrasons à différentes hauteurs.

En l'absence de tels supports fixes, il convient alors d'utiliser des techniques alternatives comme des ballons météorologiques ou des cerfs-volants pour installer des détecteurs à haute altitude.

Ces investigations spécialisées en altitude ne sont requises que lorsque des enjeux importants sont identifiés sur le site au cours du prédiagnostic ou de l'expertise écologique du peuplement de Chiroptères proprement dite.

Une autre alternative technologique est possible pour les sites avec des enjeux très importants d'après le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010 (MEEDDM, 2010), il s'agit des radars (RAEVEL & al. – ADEME, 2005).

Ces investigations spécialisées en altitude ne sont toutefois requises que lorsque des enjeux importants sont identifiés sur le site au cours du prédiagnostic ou de l'expertise écologique du peuplement de Chiroptères proprement dite.

Photographie 81 : Ballon sonde météorologique utilisé pour des sondages en altitude des déplacements de Chiroptères
(Source : O2 Environnement)

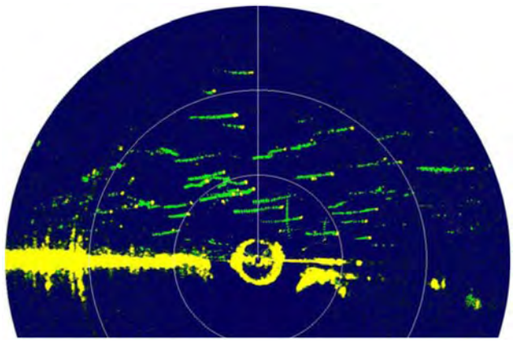


Figure 74 : Écran radar montrant des cibles en déplacement (Oiseaux ou Chiroptères) selon l'axe vertical
(Source : GREET Ingénierie, 2005)

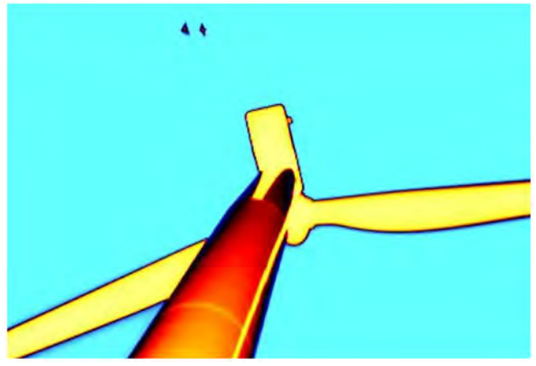


Figure 75 : Image de synthèse établie à partir d'une caméra thermique montrant deux Chiroptères en vol près d'une éolienne dans le cadre d'un suivi de parc éolien en fonctionnement
(Source : USDI / EROS)

Ce n'est pas le cas du projet éolien du Bois de St-Aubert qui n'est pas sur des sites identifiés comme majeurs pour les Chiroptères (SRCAE Nord – Pas-de-Calais, 2012 ; SRCAE Picardie, 2012 ; déclinaison du PNA Chiroptères pour le Nord – Pas-de-Calais, 2009 ; déclinaison du PNA Chiroptères pour la Picardie, 2009).

Nous avons dès lors estimé qu'il n'était pas nécessaire d'avoir recours à ce type de moyens d'investigation.

Cf. Photographie 81, Figure 73 et Figure 74

Techniques de marquage

En complément des captures, différentes techniques de marquage peuvent être utilisées pour individualiser les animaux, notamment pour mettre en évidence leurs déplacements, leur stratégie d'occupation spatiale des milieux et leur survie.

Les quatre techniques suivantes sont les techniques principales d'investigation actuellement disponibles pour l'étude des Chiroptères :

- **baguage** : marquage par pose de bagues avec reconnaissance individuelle sur l'aile. C'est la technique la plus ancienne qui permet de renseigner les migrations, l'occupation des différents gîtes au cours du cycle biologique annuel et la survie. C'est une technique actuellement peu favorisée en raison des risques et du nombre limité d'informations obtenues et du temps de retour important nécessaire ;
- **radiopistage** : c'est un système de marquage avec reconnaissance indviduelle par pose de microémetteurs sur le dos des Chiroptères. C'est la technique de marquage qui apporte le plus de renseignements sur les déplacements et l'occupation spatiale au cours du cycle biologique annuel.
- **transpondeurs** : c'est un système de marquage avec reconnaissance indviduelle par insertion de puces électroniques sous la peau des Chiroptères. C'est une technique de marquage qui apporte des informations précises sur les individus marqués mais elle nécessite que les gîtes soient équipés d'un récepteur ; elle n'apporte pas de renseignements sur l'occupation spatiale au cours du cycle biologique annuel. Utile pour le suivi à long terme d'une population.
- **marquage bioluminescent** : marquage sans reconnaissance individuelle par pose de capsules bioluminescentes sur le dos de l'animal. C'est une technique qui permet de suivre en vol les individus marqués sur un territoire donné. Elle ne se prête pas à toutes les espèces, ni à tous les milieux ni à toutes les phases du cycle biologique annuel et la survie. C'est une technique à réserver pour étudier plus finement le comportement des animaux sur un site sensible ainsi que définir les axes de transit et les zones de chasse reliées à un gîte donné.

Ces techniques, qui nécessitent obligatoirement une capture des individus (voir plus haut), sont invasives voire traumatisantes pour les Chiroptères.

Elles ne sont à employer que, par exemple, dans des cas très particuliers d'implantation de projets ou de suivis écologiques de parcs éoliens avec des enjeux majeurs ou une problématique très particulière d'insertion d'un parc dans un site très sensible.

Ces techniques n'ont donc pas été retenues ici dans le cas du projet éolien du Bois de St-Aubert.

Détection et enregistrement automatique d'images

Il est possible depuis quelque temps d'utiliser des systèmes d'enregistrement vidéo (caméra) ou photographique (appareil photo) avec un détecteur de mouvement (ultrasonique ou infrarouge) qui déclenche l'appareil au passage des Chiroptères.

Ces appareils d'enregistrement peuvent être classiques (utilisation diurne) ou avec un système de visée infrarouge (utilisation nocturne ou mixte).

Cette technique est à réserver aux expertises écologiques approfondies ou à la recherche d'espèces particulières, par exemple dans le cadre d'un programme de suivi des effets d'un parc éolien.

Cette technique n'a pas été utilisée dans le cadre de l'expertise écologique du projet de parc éolien du Bois de ST-Aubert.

Détection et enregistrement automatique de sons

Il est possible depuis quelque temps d'utiliser des systèmes d'enregistrement sonore soit en continu, soit avec un détecteur de mouvement (ultrasonique ou infrarouge) qui déclenche l'appareil au passage des Chiroptères.

Cette technique est à réserver aux expertises écologiques approfondies (cas d'un site avec des enjeux chiroptérologiques majeurs) ou à la recherche d'espèces particulières, par exemple dans le cadre d'un programme de suivi des effets d'un parc éolien.

Cette technique n'a pas été utilisée dans le cadre de l'expertise écologique de ce projet éolien.

Trajectographie par acoustique

Cette technique dérive de l'enregistrement automatique des émissions sonores des Chiroptères (voir ci-avant).

Les Chiroptères présentent la particularité d'émettre des cris très réguliers pour se repérer en vol, ce qui permet indirectement de les localiser. À cette fin, plusieurs microphones captent les sons émis et les transmettent à des enregistreurs synchrones. Les décalages de temps entre chaque microphone sont mesurés afin de déterminer par un algorithme la position de l'animal dans l'espace.

Les trajectoires réalisées permettent, sur une distance variant en fonction de la puissance d'émission des différentes espèces, de visualiser le comportement des individus dans un contexte précis.

Dans un contexte où les collisions routières et éoliennes se sont avérées représenter l'un des plus grands facteurs directs de mortalité encourus par les Chiroptères, cette technique permet de réaliser des études très fines permettant de caractériser le comportement en vol des Chauves-souris.

Cette technique n'a pas été utilisée dans le cadre de l'expertise écologique de ce projet éolien du fait d'enjeux restreints pour ce groupe animal.

13.3.6.3.7. Aspects cynégétiques - espèces classées gibier

Le protocole proposé par le MEEDDM (2010) ne prend pas en compte spécifiquement les espèces classées gibiers, ni pour les Mammifères, ni pour les Oiseaux. Il suggère simplement que les données cynégétiques détenues par les fédérations de chasse sont utiles au porteur de projet. Dans la pratique, elles sont toutefois rarement adaptées à l'échelle de travail d'un projet éolien.

Assez logiquement, il ne semble pas y avoir d'incidences spécifiques des parcs éoliens sur les espèces classées gibiers. Un phénomène d'accoutumance (au bout de quelques mois à quelques années) a été observé pour la plupart des espèces (MENZEL, 2001 ; MENZEL, 2002 ; MENZEL & POHLMEIER, 1999 ; ROUX, LE BOT & CLÉMENT, 2002).

Une étude spécifique à la Picardie (ADEME, 2006) a été menée sur le parc éolien de Bougainville par le lycée agricole d'Abbeville en partenariat avec la FDC de la Somme. Il a été conclu à l'absence d'impact sur l'avifaune en général et le gibier en particulier.

À notre connaissance, aucune étude de ce genre n'a été menée dans le Nord – Pas-de-Calais par les services de l'État ou les institutions en charge de la biodiversité.

Les espèces classées gibiers ont fait l'objet de recensements à l'instar des autres espèces des Classes concernées (Mammifères ou Oiseaux).

Les protocoles développés par l'ONCFS et les résultats des enquêtes et programmes de recherche de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) et des Centres nationaux d'études et de recherches appliquées (CNERA) ont été intégrés dans la réflexion pour quelques espèces (Perdrix grise, Vanneau huppé nicheur, Vanneau huppé et Pluvier doré hivernants, oiseaux migrateurs, Bécasse des Bois, grande faune sauvage,…).

Les techniques de recensement des Vanneaux huppés (*Vanellus vanellus*) et Pluviers dorés (*Pluvialis apricaria*) en stationnement internuptial se sont inspirées du protocole proposé par l'OMPO (Oiseaux migrateurs du paléarctique occidental).

13.3.6.4. Prescriptions techniques et scientifiques en matière d'inventaires de la biodiversité

13.3.6.4.1. Oiseaux

Pour les Oiseaux, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes d'inventaire préconisées :

- **à l'échelle nationale**
  - par la LPO (ANDRÉ, 2004)
  - et le Ministère de l'Environnement (ADEME, 2001 ; MEDAT, 2004 ; MEEDDM, 2010)

- **ainsi qu'à l'échelle européenne**
  - par BIRDLIFE INTERNATIONAL (LANGSTON & PULLAM, 2003)
  - Position statement on wind farms and birds. BIRDLIFE INTERNATIONAL (9 décembre 2005)
  - et l'EUROPEAN BIRD CENSUS COMMITTEE / / EUROPEAN ORNITHOLOGICAL ATLAS COMMITTEE (EBCC/EOAC).

Les techniques recommandées par GIBBONS et GREGORY (2006) ont été appliquées.

13.3.6.4.2. Chiroptères

Pour les Chiroptères, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes d'inventaire préconisées :

- **à l'échelle nationale**
  - par la SFEPM (2006)
  - et le Ministère de l'Environnement (ADEME, 2001 ; MEDAT, 2004 ; MEEDDM, 2010)

- **ainsi qu'à l'échelle européenne** par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE / EUROBAT, RODRIGUES & al., 2008).

13.3.6.4.3. Effets sur le réseau Natura 2000

Pour l'évaluation environnementale des incidences sur le réseau Natura 2000, nous avons suivi, en les adaptant au contexte ainsi qu'aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes préconisées à l'échelle européenne (voir dossier d'incidences Natura 2000 spécifique).

- Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult, J. & L. Maciejewski, 2012. É*valuation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Guide méthodologique. DHFF article 17*. Rapport SPN 2012-27, MNHN, Paris, 2012. 76 p. + ann.

- EU *guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation*. European Union, 2011. 118 p.

- O' Briain, M., 2011. *Wind energy development and nature conservation*. Conference on wind energy & wildlife impacts, Trondheim, Norvège, 3 mai 2011. 1-15 p.

- Barov, B., 2011. *Conservation and recovery of threatened birds in the European Union*. European Union, 24 p.

- EU «*Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the 'Habitats' Directive 92/43/EEC*». European Union, final version, feb. 2007.

13.3.6.4.4. Effets sur les espèces protégées

Pour l'évaluation des effets du projet éolien sur les espèces protégées, nous avons suivi, en les adaptant au contexte ainsi qu'aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes préconisées par le *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*. (MEDDE, 2014).

13.3.7. Méthode d'analyse des effets du projet éolien sur les espèces protégées

Le ministère en charge de l'environnement et de la biodiversité a produit, tout récemment, un guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014 [1]).

Il a pour objet de définir les éléments à prendre en compte pour traiter efficacement et apprécier de façon proportionnée, dans le respect de l'article L. 122-3II.2 du Code de l'environnement, les enjeux relatifs à la problématique des espèces protégées dans le cadre du développement de la filière éolienne.

En effet, l'installation et le fonctionnement des parcs éoliens sont susceptibles de présenter des impacts sur certaines espèces protégées en application de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement.

Par ailleurs, le décret pour l'Autorisation unique des projets précise que :

«Lorsque le projet nécessite une dérogation au titre du 4° de l'article L.411-2 du Code de l'environnement, l'étude d'impact respecte les modalités de présentation établies en application de l'article R.411-13 du même code» (article 4).

Aussi l'étude d'impact devra contenir cette demande le cas échéant.

Le chapitre *«Analyse des effets du projet éolien sur les espèces protégées»* répond spécifiquement aux demandes du Ministère et va analyser dans le détail les effets du projet éolien sur les espèces protégées.

L'objet de ce chapitre est de déterminer si l'implantation du projet éolien du Bois de St-Aubert impacte ou non de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces protégées au sens du Code de l'environnement.

Cf. «11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées»

13.3.7.1. Considérations générales sur la protection des espèces

Conformément au Code de l'environnement (articles L. 411-1 et R. 411-1 à R. 411-5), des arrêtés interministériels imposent des mesures de protection de nombreuses espèces de la faune et de la flore sauvages en raison d'un intérêt scientifique particulier ou des nécessités de la préservation du patrimoine biologique. Ces mesures nationales de protection intègrent les exigences des directives européennes relatives à la protection des espèces de faune et de flore sauvages.

Selon les dispositions de l'article 1er de la directive européenne (n° 79/409 du 2 avril 1979, devenue n° 2009/147 du 30 novembre 2009) concernant la conservation des oiseaux sauvages, toutes les espèces d'Oiseaux vivant à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres bénéficient de mesures de protection.

Figurent également notamment parmi les espèces protégées en France, les espèces de Chiroptères qui sont mentionnées à l'annexe IV de la directive européenne n° 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Les arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L. 411-1 du Code de l'environnement) :

« 1. La destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
2. La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
3. La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces;»

En application de ces dispositions, les Chiroptères présents sur le territoire métropolitain sont protégés par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

La plupart des espèces d'Oiseaux présents sur le territoire métropolitain sont protégées par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Pour ces groupes d'espèces, ces deux arrêtés interdisent en particulier :

« s'agissant des individus appartenant à ces espèces, sur le territoire métropolitain et en tout temps, leur destruction, leur mutilation ainsi que leur perturbation intentionnelle dans le milieu naturel ;
s'agissant de leurs aires de repos et de leurs sites de reproduction, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de population existants, leur destruction, leur altération ou leur dégradation. Ces arrêtés précisent que ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.»

13.3.7.2. Le régime de dérogation à la loi sur la protection des espèces

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement prévoit que l'on puisse déroger aux interdictions précitées à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, notamment pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique.

Le respect des interdictions portant sur les spécimens d'espèces protégées et leurs habitats doit être l'objectif premier et principal, recherché lors de la conception d'un projet de parc éolien ; il n'est en effet possible de s'affranchir de ces interdictions que si le maître d'ouvrage du projet bénéficie d'une dérogation, octroyée par l'Autorité environnementale compétente qui aura examiné préalablement la conformité de l'activité projetée au regard des trois critères mentionnés au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement.

L'un de ces critères porte sur l'absence d'autres solutions satisfaisantes au projet envisagé. Le principe établi par ce critère doit donc guider le choix du site d'implantation et la conception des installations et son respect aura précisément pour but d'éviter les impacts sur les espèces protégées et, s'il n'est pas possible d'éviter tout impact, de les réduire au minimum.

Dans les cas où il n'est pas possible de réaliser le parc éolien sans l'octroi d'une telle dérogation, celle-ci devra être constituée et instruite conformément à l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instructions des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

Comme le précise l'article 2 de la directive n° 92/43 du 21 mai 1992, l'objectif de l'ensemble de ces dispositions vise à assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des espèces de faune et de flore sauvages ainsi protégées, en tenant compte des exigences économiques qui s'attachent au développement des territoires, des activités et des projets.

13.3.7.3. Évaluation des effets du projet éolien sur les espèces protégées

D'après l'Union européenne, les effets des projets doivent être évalués à différents niveaux, biogéographiques, régional mais également à des niveaux inférieurs, à savoir à l'échelle de la population et du site concernés.

Il y a donc lieu d'apprécier les effets des parcs éoliens (qu'ils s'exercent sur les individus des espèces protégées ou sur leurs habitats) sur les populations d'espèces animales protégées présentes sur les territoires concernés par l'implantation des aérogénérateurs.

La mise en oeuvre de la réglementation doit avoir ainsi pour but le maintien, au niveau local, des populations d'espèces animales protégées concernées dans un état de conservation au moins équivalent à celui constaté avant la réalisation du projet.

L'objectif recherché porte sur une « transparence écologique » des parcs éoliens au sens où ils ne doivent pas remettre en cause le bon fonctionnement des populations animales d'espèces protégées présentes sur les territoires où ils s'implantent.

De manière générale les impacts résiduels, après évitement et réduction, ne doivent ainsi pas entraîner de perturbations notables des cycles biologiques de ces populations. Il est ainsi considéré que l'absence de perturbation notable est garantie par leur permanence sur les territoires considérés, en préservant donc les paramètres démographiques de ces populations (c'est à dire à l'échelle d'une population : maintien de ses taux de croissance, survie, productivité ; à l'échelle d'une unité de reproduction – dans le cas des espèces à vaste domaine vital : maintien de son ou de ses sites de reproduction, de la fonctionnalité de son domaine vital et de sa capacité de reproduction).

L'atteinte de cet objectif peut requérir, après application des mesures d'évitement et de réduction, la mise en oeuvre de mesures compensatoires de l'impact résiduel.

Enfin, dans la mesure où l'état de conservation des espèces protégées varie selon les espèces considérées (de favorable à très dégradé), ce constat induit la nécessité d'une approche proportionnée lors de l'application de la réglementation.

Le dispositif national applicable à la production d'électricité par les aérogénérateurs, comprenant le Schéma régional éolien et le régime des installations classées pour la protection de l'environnement, doit permettre la mise en oeuvre d'un tel cadre

[1] PRÉVORS, L. & M. PERRET, 2014. – Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. MEDDE, Paris, 32 p.

sur la base d'une application proportionnée des principes d'évitement, de réduction et, s'il y a lieu, de compensation des impacts.

Il est donc nécessaire que la mise en oeuvre de l'ensemble de ces réglementations s'opère d'une manière coordonnée et cohérente.

Dans son guide d'orientation, la Commission européenne évoque également la question de l'encadrement des mortalités accidentelles par un « système de protection stricte des espèces », en citant le cas des mortalités des Chiroptères du fait des éoliennes.

À cet égard, elle précise que doit s'appliquer le paragraphe 4 de l'article 12 de la directive n°92/43 du 21 mai 1992 qui prévoit que :

« *les États membres instaurent un système de contrôle des captures et mises à mort accidentelles des espèces animales énumérées à l'annexe IV, point a. Sur la base des informations recueillies, les États membres entreprennent les nouvelles recherches ou prennent les mesures de conservation nécessaires pour faire en sorte que les captures ou mises à mort involontaires n'aient pas une incidence négative importante sur les espèces en question* ».

Elle souligne que « ces dispositions peuvent être utilisées avec pertinence dans la définition des conditions d'un « système de protection stricte » et d'un « système de surveillance approprié ». Un système de protection stricte peut également prévoir des dispositions visant à enregistrer les captures et mises à mort accidentelles des espèces.

De ces dispositions, on en déduit l'obligation d'une évaluation précise des risques de mortalité des espèces protégées considérées sur le site d'implantation du parc éolien, ceci avant sa réalisation et lors de son fonctionnement à l'aide d'un suivi biologique adapté.

Les évaluations doivent être complétées par l'analyse des impacts des éoliennes sur les pertes de fonctionnalité écologique susceptibles de se produire (dérangement des animaux, pertes de connectivité écologique, réduction et fragmentation des habitats disponibles).

Ces analyses doivent conduire à définir les mesures appropriées, l'application de la réglementation, fondée sur le respect de la démarche d'évitement, de réduction et de compensation des impacts devant garantir que les impacts des parcs ne remettront pas en cause l'état de conservation des populations d'espèces protégées concernées, au niveau local, dans le sens qui a été précisé ci-avant.

13.3.7.4. Définitions

Les définitions suivantes (MEDDE, 2014) ont été arrêtées dans le guide national pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées dans le cadre des projets éoliens terrestres. Elles viennent en complément du *Guide de l'étude d'impact* (MATE, 2001) et du *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010* (MEEDDM, 2010).

Effets directs
Les effets directs traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.
Parmi les effets directs, on peut distinguer :

- les effets structurels dus à la construction même du projet (consommation d'espace sur l'emprise du projet et de ses dépendances tels que sites d'extraction ou de dépôt de matériaux), disparition d'espèces végétales ou animales et d'éléments du patrimoine culturel, modification du régime hydraulique, atteintes au paysage, nuisances au cadre de vie des riverains, effets de coupure des milieux naturels et humains ;

- les effets fonctionnels liés à l'exploitation et à l'entretien de l'équipement (pollution de l'eau, de l'air et de sols, production de déchets divers, modification des flux de circulation, risques technologiques).

Effets indirects
Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

- Les effets en chaîne qui se propagent à travers plusieurs compartiments de l'environnement sans intervention particulière de nouveaux acteurs de l'aménagement. (exemple : abattage de haies dans le cadre d'un remembrement qui provoque la désertion des passereaux insectivores ce qui génère l'apparition d'insectes phytophages dans les cultures, ceci entraînant l'augmentation du traitement par des produits insecticides, ce qui accroît la pollution des systèmes aquifères superficiels et/ou souterrains et a donc un impact sur la santé).

- Les effets induits par le projet, notamment au plan socioéconomique et du cadre de vie (modification d'activités concurrencées, évolution des zones urbanisées et des espaces ruraux, incidences sur la qualité de vie des habitants). Dans certains cas, ce sont les effets d'interventions destinées à corriger les effets directs du projet.

Effets cumulatifs
Les effets cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. En guise de complément par rapport aux définitions du guide L'étude d'impact sur l'environnement (MATE,2001), il est précisé que les effets cumulés sont ceux générés avec les projets connus par les services de l'État et le maître d'ouvrage au moment de l'EISE.

Il importe d'analyser les effets cumulatifs lorsque :

- des effets ponctuels se répètent fréquemment dans le temps ou l'espace et ne peuvent plus être

- assimilés par le milieu,

- l'effet d'une activité se combine avec celui d'une autre, qu'il s'agisse d'une activité existante ou d'un projet en cours d'instruction. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets ou programmes de travaux peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Il y a cumul d'actions en chaîne induites par un projet unique sur un compartiment particulier du milieu.

Dans le cas d'un programme de travaux, les impacts cumulatifs seront évalués dans l'appréciation globale des impacts.

État de conservation d'un habitat naturel
L'état de conservation d'un habitat naturel se définit comme « l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire européen » (extrait Directive Habitats).

L'état de conservation d'un habitat naturel sera considéré comme favorable lorsque :

- son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables ou en extension ;

- la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien à long terme existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible et l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable.

État de conservation d'une espèce
L'état de conservation d'une espèce se définit comme « l'effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire européen » (extrait Directive Habitats).

L'état de conservation d'une espèce sera considéré comme favorable, lorsque :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;

- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;

- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

Impacts du projet éolien
Les impacts s'entendent comme ceux étant de la responsabilité du porteur de projet puis de l'exploitant. Il s'agit des impacts potentiels (tels qu'anticipés dans l'étude d'impacts) et des impacts mesurés (tels qu'issus des constats de terrain). Ils incluent les impacts cumulatifs.

Impact résiduel
D'une manière générale, l'étude environnementale d'un projet éolien doit permettre d'identifier les impacts sur les espèces protégées concernées par le projet. L'impact résiduel est défini comme l'impact qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction.

Caractère notable/significatif d'un impact résiduel
Dans la conception et la mise en oeuvre de leurs projets éoliens, les maîtres d'ouvrages doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et , lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs. On parle d'impact « significatif » ou « notable» lorsque celui-ci est suffisamment important pour devoir être nécessairement compensé.

Intérêt public majeur
La définition de cette notion est reprise de la doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel. La notion d'intérêt public majeur renvoie à un intérêt à long terme du projet, qui apporte un gain significatif

pour la collectivité du point de vue socioéconomique ou environnemental. Pour que la raison impérative d'intérêt public majeur du projet puisse être retenue, l'intensité du gain collectif doit être d'autant plus importante que l'atteinte aux enjeux environnementaux est forte.

Mesures.
Les mesures proportionnées ont vocation à répondre aux impacts.

Mesures d'évitement
Elles permettent de supprimer l'impact à la source. Il s'agit typiquement de limiter le nombre d'éoliennes, de modifier leur emplacement, leur configuration.

Mesures de réduction
Elles consistent à maîtriser l'impact. Cela implique de connaître (qualifier et quantifier) l'impact initial et de prendre des mesures venant l'atténuer. Il s'agit par exemple de réguler le fonctionnement des éoliennes en fonction de la probabilité de présence des Chauves-souris ou des Oiseaux, de mesures de gestion de l'habitat et des pratiques.

Mesures de compensation
Elles interviennent sur la base des impacts résiduels (si les mesures d'évitement et de réduction ne permettent pas d'atteindre l'objectif de maintien dans un état de conservation favorable des populations d'espèces protégées concernées). Ces impacts résiduels doivent pouvoir être qualifiés et quantifiés et les mesures doivent y répondre le plus précisément possible (principe d'équivalence écologique visant à rétablir une situation biologique). Il s'agit par exemple de mesures de création d'habitats (zones de chasse, de reproduction…), de mesures de conservation, de renforcement de population d'espèces. La mise en oeuvre de la compensation demande un haut niveau de technicité en termes de génie écologique, de concertation, de montage juridique. Elles doivent concerner les mêmes espèces que celles impactées sur le site dans le respect du principe de proportionnalité.

Mesures proportionnées aux impacts
Les mesures proposées au titre du principe de l'évitement, de la réduction et de la compensation des impacts des parcs éoliens terrestres sur les Oiseaux et les Chauves-souris s'entendent dans le respect de la mise en place de dispositifs proportionnés aux enjeux et à un coût économiquement acceptable.

Risque « important »
L'étude d'impact doit permettre de déterminer et de quantifier les impacts du projet sur les objectifs de conservation de la totalité des habitats naturels et des espèces protégées. On parle de risque important lorsque l'évaluation des risques sur la destruction ou la dégradation des habitats, la destruction ou le dérangement d'espèces protégées est significative.

L'impact est significatif si les perturbations apportées par les machines remettent en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné.

Spécimen
La définition de ce terme est reprise de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- «Spécimen» de Mammifère : tout Mammifère vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un Mammifère ;
- «Spécimen » d'Oiseau : tout oeuf ou tout oiseau vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un oeuf ou d'un animal.

13.3.7.5. Démarche adoptée dans le cadre du projet éolien du Bois de St-Aubert

13.3.7.5.1. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la planification du projet : le prédiagnostic écologique

Les principes d'évitement et de réduction des impacts ont été appréhendés dès la phase de planification du projet éolien.

À cet égard, le schéma régional éolien (SRE) est un volet annexé au Schéma régional climat air énergie (SRCAE, 2012) qui permet d'identifier les parties du territoire favorables au développement de l'éolien terrestre.

Selon l'article R. 222-2 du Code de l'environnement, une zone favorable est une liste de communes, définie à partir d'une superposition des enjeux régionaux et d'une stratégie régionale, établie en concertation avec les différents acteurs territoriaux.

Cet article précise que ces schémas sont élaborés en tenant compte des effets sur l'environnement et donc la biodiversité.

Les milieux et les habitats où des espèces protégées qui pourraient être présents doivent être identifiés lors de l'élaboration de ces schémas, en précisant l'état des populations animales concernées.

Le SRE identifie à l'échelle régionale des zones qui prennent en compte d'une part le potentiel éolien et d'autre part les servitudes, les règles de protection des espaces naturels et notamment la biodiversité donc les espèces protégées.

La bonne prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées dès la phase de planification, fondée sur une bonne connaissance écologique des territoires, des enjeux environnementaux et des impacts spécifiques à l'éolien terrestre, est donc une étape importante pour éviter et réduire les effets indésirables des parcs éoliens sur les espèces protégées.

Pour le projet éolien du Bois de St-Aubert, la première démarche de projet a été de vérifier, au cours du prédiagnostic écologique, que le site d'implantation est bien situé dans une zone favorable au développement de projets éoliens dans le SRE du SRCAE (2012).

Il est donc acquis, selon les termes de l'article R. 222-2 du Code de l'environnement, que cette zone favorable a été validée par les services de l'État et l'ensemble des partenaires et des institutions consultées.

Le pré-requis préalable est un donc un point très favorable puisque les services de l'État ont validé le fait que le territoire de projet ne possédait pas d'enjeux environnementaux ou écologiques susceptibles de remettre en cause la faisabilité de projets éoliens.

Par ailleurs, le guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014) précise que les éléments nécessaires au porteur de projet permettant de réaliser une étude d'impact de qualité seront fournis par la DREAL.

Par ailleurs, en 2010/2011 puis en 2013/2014, un prédiagnostic écologique complet a été réalisé sur le site de projet. Il a permis de préciser que le projet éolien prenait place dans une zone favorable sans contraintes écologiques rédhibitoires.

13.3.7.5.2. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade de la définition du projet : l'étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE)

Lors de la réalisation de l'étude d'impact, la séquence «éviter, réduire, compenser» (séquence ERC, MEDDE, 2013) a été appliquée en boucle en permanence.

Cela s'est notamment traduit par le choix de la variante de moindre impact, de la bonne prise en compte des espèces protégées, menacées et sensibles au projet, dans les choix à partir des meilleures techniques et expertises disponibles.

Sur la base des analyses ainsi conduites, des propositions de mesures écologiques visant à réduire les impacts, avec indication de leur efficacité attendue et d'un programme de suivi permettant le cas échéant de corriger périodiquement des impacts sous-évalués initialement, ont été formulées.

Conformément à l'article L. 122-3.II. 2 du Code de l'environnement, l'application du principe d'évitement lors de la localisation du projet a été proportionnée aux impacts sur l'état de conservation des espèces protégées présentes sur le territoire d'emprise.

Dans le cas du projet éolien du Bois de St-Aubert, la zone d'implantation définitive (variante retenue) présente le moins d'impacts possibles sur les espèces remarquables, rares, menacées ou protégées.

Une attention toute particulière a été apportée notamment aux espèces protégées menacées présentant donc un enjeu en termes de conservation.

À cette fin, le statut local de conservation a été défini pour les espèces patrimoniales.

Cf. §4.3.3. «Synthèse des enjeux biologiques et écologiques»

Enfin, pour chaque espèce menacée ou protégée, une analyse de sensibilité aux différents effets potentiels du parc éolien (mortalité, perturbations des individus ou des populations, dégradation des habitats, fragmentation de l'espace en perturbant les connexions écologiques,…) a été réalisée de manière à hiérarchiser et cibler les espèces protégées, qui ont à la fois un statut local de conservation défavorable et une sensibilité élevée aux effets des parcs éoliens.

De la même manière les enjeux écologiques ont servi à adapter, à un coût économiquement acceptable, le fonctionnement du futur projet du projet éolien du Bois de St-Aubert en poursuivant le même objectif d'évitement et de réduction des impacts.

Cette éventuelle adaptation du fonctionnement du parc a tenu compte des impacts et des mesures de réduction connues au

niveau international, en particulier pour les Chiroptères (asservissement des éoliennes par bridage des machines à certaines heures de la nuit, à certaines périodes de l'année, dans certaines conditions de vent,…) mais aussi pour certaines espèces d'Oiseaux (détection des collisions, effarouchement, asservissement des éoliennes en vue de les arrêter ponctuellement si nécessaire, etc.).

Le guide du MEDDE (2014) précise que les mesures de réduction, proportionnées aux enjeux et aux sensibilités respectives des espèces, doivent être mises en place préventivement, sans attendre que les suivis postimplantation confirment ces impacts prévisibles.

Cette étude d'impact a par ailleurs permis de qualifier de « non significatifs » (négligeables), les effets résiduels du projet de parc éolien. Le terme « résiduel » est justifié par le fait que les principes d'évitement et de réduction des impacts ont été appliqués précédemment.

La nature et l'ampleur de ces impacts résiduels du projet éolien du Bois de St-Aubert a alors permis au maître d'ouvrage de conclure à la non nécessité de présenter une demande de dérogation à la protection stricte des espèces concernées.

13.3.7.5.3. La démarche d'évitement des enjeux écologiques au stade des études détaillées : les expertises écologiques

Les objectifs principaux assignés aux expertises écologiques menées dans le cadre de l'étude d'impact sur la santé et l'environnement (EISE) du projet éolien du Bois de St-Aubert, conformément à la réglementation, consistaient à réduire autant que faire se peut les impacts sur les espèces menacées et protégées et donc, in fine, à éviter la destruction et la perturbation de ces espèces sensibles et de leurs habitats.

L'essentiel de cette démarche a résidé dans le bon choix du positionnement géographique du site (prédiagnostic écologique et étude Natura 2000) et au micro-positionnement des machines dans le périmètre d'implantation retenu (expertise écologique).

13.3.7.6. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées

Conformément au guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014), l'impact du projet éolien sur les populations d'espèces protégées présentes sur le site d'emprise, ou susceptibles de le fréquenter, s'apprécie en termes de mortalité (niveau probable attendu), de perturbations occasionnées sur les individus (perturbation intentionnelle) et de perturbations attendues sur les habitats d'espèces (destruction, altération, dégradation) ou sur les connectivités écologiques (entre individus, espèces ou habitats d'espèces) pour assurer la permanence des cycles biologiques.

En intégrant l'ensemble de ces facteurs, la présente analyse a conduit à apprécier les effets attendus du projet éolien du Bois de St-Aubert, y compris à long terme, sur les populations des espèces concernées et leur maintien (ou leur restauration dans le cas des espèces dont l'état de conservation est dégradé).

Ce premier guide, même incomplet, constitue une avancée puisqu'il définit clairement les attendus du Ministère, ce qui permet de répondre aux attentes des services de l'État, qui jusqu'à présent étaient variables et flous, dans l'espace (d'une région à l'autre) et dans le temps (d'une année à l'autre).

Ce guide reste malgré tout incomplet dans le sens où il ne fournit ni les outils, ni les méthodes, ni les référentiels nécessaires (seuils de mortalité considérés comme au-dessus de la moyenne, données écologiques de base sur les espèces et les populations, données de suivis écologiques récoltées à l'échelle nationale, etc.).

En effet, l'article R. 2222 du Code de l'environnement précise que le Schéma régional éolien (SRE) identifie les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne compte tenu, d'une part, du potentiel éolien et, d'autre part, des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales. Cet article pécise clairement que les milieux et les habitats où des espèces protégées qui pourraient être présents doivent être identifiés lors de l'élaboration de ces schémas, en précisant l'état des populations animales concernées. C'est évidemment loin d'être le cas : aucun de ces éléments ne figure dans le SRE du Nord – Pas-de-Calais, tandis que des éléments cartographiques partiels sont fournis en Picardie.

Ces éléments ne figurent ni dans le SRE du Nord – Pas-de-Calais, ni dans le schéma éolien du Cambrésis et également dans la plupart des dossiers d'instruction des ex-ZDE.

Cela constitue assurément une limite forte puisque le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014) demande de s'appuyer sur ces référentiels pour établir les effets du projet éolien.

Plus généralement, les connaissances de la France dans ce domaine restent lacunaires puisque ce guide préconise d'aller chercher les résultats d'étude et les conseils d'aménagement « à l'international ».

Les informations nécessaires pour évaluer les impacts des parcs éoliens sur l'état de conservation des populations locales des espèces protégées sont définies au nombre de quatre.

Le premier paramètre cité recouvre les **risques de mortalité** et, lorsque cela est possible, les effets prévisibles sur la dynamique de la population sur le territoire d'implantation du parc éolien.

Le second paramètre cité recouvre la **perturbation des continuités écologiques**, des fonctionnalités écologiques et les effets prévisibles sur le devenir des populations locales.

Le troisième paramètre cité concerne **l'importance et la qualité des sites de reproduction et des aires de repos perturbés** (ainsi que plus largement, celle des domaines vitaux qui permet l'exploitation par les animaux de ces sites de reproduction et aires de repos). Les effets du projet doivent également être appréciés vis-à-vis de l'utilisation de ces habitats ou de ces domaines vitaux, dans le cas des espèces à grand territoire.

Enfin, le dernier paramètre cité concerne l'**état de conservation initial des populations animales et leur occupation de leur aire naturelle**.

À ces premiers paramètres intrinsèques au projet éolien, il convient également de prendre en compte les éventuels effets cumulés suivants :

- les pressions, le cas échéant, résultant des aménagements récents (sur une durée écoulée d'une dizaine d'années) ;
- les effets cumulatifs prévisibles, le cas échéant, de projets dont la réalisation serait connue.

Cf. «11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées»

13.3.7.6.1. Effets du projet sur les risques de mortalité

Selon le guide du MEDDE (2014), si l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées.

Le risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien en bon état de conservation de la population d'une espèce protégée prend en compte les listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) nationale et/ou régionale, les enjeux de conservation qui en résultent et une analyse de la sensibilité des espèces protégées et de leurs populations aux effets des aérogénérateurs. Les exigences des politiques publiques de conservation de ces espèces (tels les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées) doivent également être intégrées à ces analyses.

Le raisonnement proposé par le Ministère permet de distinguer selon les sites d'implantation du parc éolien, l'impact de cet aménagement sur les espèces recensées sur le site d'implantation :

- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs est de nature à remettre en question la restauration du bon état de conservation au niveau local d'une espèce en effectif très faible et/ou à l'habitat très localisé et dont l'état de conservation est dégradé, il est impératif d'éviter tout impact en recherchant un nouveau site hors de la zone d'habitats de l'espèce considérée ;
- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs est de nature à avoir un effet sur la population d'une espèce dont la préservation est à enjeu pour le maintien de la biodiversité (c'est à dire une population d'une espèce dont, sans présenter l'ensemble des caractéristiques citées au tiret précédent, l'état de conservation n'est pas favorable), il convient de considérer que si, au regard d'autres critères y compris économiques, il n'y a pas d'autres solutions pour l'implantation des machines, doit être sollicitée une dérogation à l'interdiction de destruction des spécimens de cette espèce avec la mise en place de mesures adaptées d'évitement, de réduction et de compensation de l'impact négatif.
- lorsque sur un site donné, la mortalité susceptible d'être engendrée par les aérogénérateurs n'est pas de nature à avoir un effet négatif pour le maintien dans un bon état de conservation de la population locale d'une espèce dont l'abondance fait qu'elle constitue un enjeu faible de maintien de la biodiversité (c'est à dire une espèce dont la population locale est en bon état de conservation), il pourra être considéré qu'après mise en place de mesures nécessaires pour éviter et réduire autant que faire se peut cette mortalité, il n'y a pas matière à engager une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des spécimens de cette espèce, les mortalités éventuelles étant considérées comme accidentelles (il est précisé que dans ce cas, le défaut de mise en oeuvre des mesures d'évitement et de réduction alors qu'elles seraient possibles, devrait logiquement conduire à formuler une demande de dérogation pour les espèces protégées concernées).

Si la mortalité des animaux, provoquée par les parcs éoliens, peut être qualifiée «d'accidentelle» dans certains cas, selon les termes mêmes utilisées par la Commission européenne (dans son document d'orientation (2007), cette dernière évoque la question de l'encadrement des mortalités accidentelles, en citant le cas de la mortalité des Chiroptères du fait des éoliennes), il n'en demeure pas moins qu'elle doit faire l'objet d'un encadrement strict et particulièrement rigoureux afin de l'éviter, de la réduire et de la compenser, ceci grâce à l'application du système national de protection stricte, fondé, s'agissant du secteur de la production d'électricité par les éoliennes, sur différentes bases réglementaires, dont la dérogation à la protection stricte des espèces sauvages.

13.3.7.6.2. Effets du projet sur les habitats des espèces protégées

Le guide pour la prise en compte des espèces protégées dans le cadre spécifique du développement des parcs éoliens (MEDDE, 2014) précise, par ailleurs, que le risque de mortalité tel qu'il a été apprécié lors de l'étude d'impact ne doit pas être examiné sans tenir compte également des autres interdictions portant sur les espèces protégées à savoir les interdictions portant sur les aires de repos et les sites de reproduction de l'espèce.

Les animaux peuvent ainsi être empêchés de se déplacer dans les différents habitats nécessaires à l'accomplissement de leurs cycles biologiques (sites de reproduction et de repos).

De ce fait, les habitats de l'espèce ne pourront plus être occupés de manière naturelle ; dans ce cas, il y a bien perte de la fonctionnalité écologique de ces habitats et donc, au sens réglementaire, une altération de ces habitats protégés.

Au terme de la réglementation, les effets relèvent donc des interdictions d'altération des aires de repos et des sites de reproduction si ces habitats sont effectivement utilisés ou utilisables par les animaux et si l'altération remet en cause le bon accomplissement des cycles biologiques.

13.3.7.6.3. Effets du projet sur les perturbations des espèces protégées

De plus, le guide du MEDDE (2014) précise que les interdictions de perturbation intentionnelle doivent également être évaluées.

Dans ce cas, la perturbation intentionnelle est également effective et interdite par la réglementation ; il faut noter que la notion de perturbation intentionnelle a une portée plus large puisque, dès lors que les effets des machines ont un effet non négligeable sur les cycles biologiques des populations des espèces concernées et leur permanence (en causant par exemple du dérangement ou des échecs de reproduction), on peut considérer que la perturbation intentionnelle des spécimens (individus) est effective et donc interdite (dès lors l'octroi d'une dérogation serait nécessaire pour le fonctionnement des machines).

13.3.7.6.4. Les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des populations locales d'espèces protégées

Enfin, le guide du MEDDE (2014) précise les paramètres à étudier pour évaluer les effets sur la conservation des espèces protégées.

Les facteurs suivants sont cités par le guide :

- qualité des sites de reproduction et des aires de repos perturbés (ainsi que, plus largement, dans le cas des espèces à grand territoire celle des domaines vitaux) et l'effet du projet sur l'utilisation de ces habitats ;
- état de conservation initial des populations animales et leur occupation de leur aire naturelle ;
- mortalité (niveau probable attendu),
- effets prévisibles sur la dynamique de population sur le territoire d'implantation du parc éolien ;
- perturbations occasionnées sur les individus (perturbations intentionnelles)
- perturbations sur les habitats d'espèces (destruction, altération, dégradation)
- perturbations des connectivités et des fonctionnalités écologiques pour assurer la permanence des cycles biologiques ; effets prévisibles sur la dynamique de population ;
- pressions résultant des aménagements récents (s'il y a lieu) ;
- effets cumulatifs prévisibles (s'il y a lieu) ;
- appréciation des effets, y compris à long terme, sur les populations des espèces concernées et leur maintien (ou leur restauration dans le cas des espèces dont l'état de conservation est dégradé).

Nous avons donc intégré ces paramètres à l'analyse des effets du projet du projet éolien du Bois de St-Aubert sur les espèces protégées d'Oiseaux et de Chiroptères.

Cf. «11.4.3. Appréciation des effets du projet éolien sur les espèces protégées»

13.3.8. Recueil préliminaire d'informations naturalistes

Conformément aux règles de l'art préconisées par les professionnels, et aux souhaits du Ministère de l'environnement (MEEDDM, 2010) notamment, avant de procéder aux expertises terrains proprement dites, un point bibliographique a été réalisé sur l'état des connaissances sur le secteur considéré à partir de :

- l'**analyse de la bibliographie et des inventaires de données écologiques existants** (inventaires ZNIEFF, ZICO, corridors écologiques…).
- l'**analyse des données régionales** :
  - o Site internet de la DREAL Nord – Pas-de-Calais :
    http://www.nordpasdecalais.developpement-durable.gouv.fr/
  - o Portail cartographique CARMEN :
    http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?Les-cartes-CARMEN
  - o Site internet de l'Agence de l'eau :
    http://www.eau-artois-picardie.fr/
  - o Les orientations régionales de gestion de la faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats (ORGFH), consultables sur le site internet de la DREAL (rubrique faune, études spécifiques). Indications sur le statut d'espèces animales du Nord – Pas-de-Calais.
    http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?ORGFH-Orientations-Regionales-de
- l'**analyse des données nationales** :
  - o Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). Listes des espèces animales et végétales protégées au niveau régional et national (rubrique conservation, réglementation) et une fiche descriptive pour chaque espèce incluant notamment sa répartition en France.
    http://inpn.mnhn.fr/
  - o Programme SINP (Système d'information sur la nature et les paysages)
    http://sinp.mnhn.fr/
  - o Programme Vigie Nature du Muséum national d'Histoire naturelle
    http://vigie.nature.mnhn.fr/
  - o Observatoire national de la biodiversité
    http://www.nature.france.fr/onb/
  - o Observatoire agricole de la biodiversité (OAB)
    http://www.observatoire-agricole-biodiversite.fr
  - o Agreste
    www.agreste.agriculture.gouv.fr/
  - o Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) : données nationales sur les espèces animales, les grands Ongulés et les espèces classées gibier
    http://www.oncfs.gouv.fr/
  - o Le système d'information géographique du Réseau partenarial des données sur les zones humides (RPDZH)
- la **consultation des associations naturalistes locales** :
  - o pour la faune, l'association GONN (Groupe ornithologique et naturaliste du Nord de la France) a publié des référentiels sur la faune.
    http://www.gon.fr/GON/
  - o données sur la faune à l'échelle communale, outil « SIRF» du GON :
    http://www.sirf.eu/
  - o pour l'entomofaune
    - Société entomologique du Nord
  - o pour la flore, le Nord – Pas-de-Calais se trouve sur le territoire d'agrément du Conservatoire Botanique de Bailleul
    http://www.cbnbl.org
  - o Faune & flore : Conservatoire des espaces naturels du Nord – Pas-de-Calais
    www.cen-npdc.org/

- la **consultation des associations ou institutions naturalistes nationales** :

  o Mammifères & Chiroptères : Société française d'étude et de protection des Mammifères - SFEPM
  http://www.sfepm.org/

  o Chiroptères : Muséum d'histoire naturelle de Bourges
  http://www.museum-bourges.net/

  o Entomofaune,
  - Ascete. Orthoptères et arthropodes.
  http://www.ascete.org/
  - Insectes et arthropodes (général)
  http://www.tela-insecta.org/

  o Flore (général)
  http://www.tela-botanica.org/site:accueil

- **pour l'éolien tout spécifiquement**, les documents suivants ont été utilisés :

  o Site éolien & biodiversité (LPO)

  o Schéma éolien régional (SER)

  o Schéma éolien territorial du Cambrésis

  o Schéma régional Climat, Air et Énergie (SRCAE)

Ponctuellement, des données ont pu être recherchées ou vérifiées sur des sites moins spécialisés : ONF, IGN, BRGM, CRPF, ONCFS, CREN.

Sur les zones déjà identifiées par des inventaires existants (ZNIEFF, ZICO…), l'examen des listes d'espèces patrimoniales identifiées à partir des référentiels précités permet d'affiner la méthodologie afin de cartographier avec précision la localisation de ces espèces et de leurs habitats.

Au minimum, les espèces menacées (VU, EN, CR, EX) et/ou rares à exceptionnelles à différentes échelles (région, France, Europe) ont été cartographiées et leurs populations dénombrées.

Trois pôles d'information sur la biodiversité existent dans la région Nord - Pas-de-Calais :

- **le pôle faune est animé par le Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord Pas-de-Calais ;**
- **le pôle fonge est animé par la Société Mycologique du Nord de la France ;**
- **le pôle flore et habitats est animé par le Conservatoire Botanique Nationale de Bailleul.**

Le Réseau des Acteurs de l'Information Naturaliste Nord - Pas-de-Calais (RAIN), est structuré autour de ces trois pôles. Une charte commune cadre les engagements de chaque partenaire et précise les principes de diffusion des données.

Les données du réseau des acteurs de l'information naturaliste (RAIN) sont accessibles via les plateformes SIRF et Digitale 2 :
http://www.sirf.eu/
http://digitale.cbnbl.org/

Les données consultées sont à jour en Septembre 2014.

14. DIFFICULTES RENCONTREES

Cette partie de l'étude permet de préciser si des **difficultés d'ordres technique ou scientifique** ont été rencontrées pour la réalisation du dossier.

14.1. Difficultés propres à la réalisation d'une étude d'impact

14.1.1. Considérations générales

Les **difficultés propres à l'élaboration d'une étude d'impact** sont relatives à :

- la **collecte exhaustive d'informations**,
- au **traitement des données,**
- l'**établissement du diagnostic**.

14.1.2. Mise en oeuvre du plan d'expérience et des protocoles dans l'expertise écologique

Expertise écologique O2 Environnement

L'ensemble des méthodes scientifiques reconnues comme règles de l'art ont été appliquées à cette expertise écologique.

Même si tous les inventaires se sont déroulés lors de périodes favorables, il apparaît inévitablement certaines limites classiques invoquées dans toute expertise écologique de milieux naturels, à savoir que la diversité relevée n'atteint jamais l'exhaustivité.

Par ailleurs, les listes d'espèces présentes reflètent aussi en partie un contexte météorologique spécifique à une année précise.

Les années 2013 et 2014 (printemps, automne et hiver, notamment) ont été particulièrement pluvieuses, avec des répercussions importantes sur la nidification et le succès de reproduction des Oiseaux et des Chiroptères. En revanche, la première période d'étude sur les années 2010 et 2011 était sans aléa météorologique particulier.

Concernant les Chiroptères, la détection des Chauves-souris avec un détecteur d'ultrasons dépend des espèces considérées (caractéristiques du sonar), des conditions météorologiques (vent, pluie,…) et des conditions de milieux (milieu ouvert ou fermé,…). Certaines espèces émettant des ultrasons qui ne portent qu'à quelques mètres sont de ce fait difficiles à détecter (oreillards, rhinolophes,…). En outre, la détermination des signaux ne permet pas toujours une identification allant jusqu'à l'espèce (problèmes de similitude de signal : groupe des murins, des oreillards, des noctules, etc.).

Concernant les autres compartiments biologiques étudiés, aucune difficulté technique ni scientifique n'a été rencontrée dans le cadre de cette étude.

Aucune limite évoquée dans ce chapitre n'est en mesure de nuire de façon significative à une bonne appréhension des milieux et des enjeux liés au projet éolien.

À l'issue d'un cycle biologique pluriannuel complet et de données partielles sur plusieurs cycles biologiques annuels complémentaires pour les espèces d'Oiseaux nicheurs patrimoniaux, les migrateurs, les Chiroptères et la flore, on peut donc considérer l'inventaire écologique du site concerné par le projet éolien du Bois de St-Aubert comme particulièrement complet pour réaliser une analyse pertinente des communautés les plus sensibles aux risques éoliens et des enjeux biologiques et écologiques liés au projet.

14.1.3. Mise à disposition des informations écologiques

L'article R. 2222 du Code de l'environnement précise que le schéma régional éolien identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne compte tenu d'une part du potentiel éolien et d'autre part des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les milieux et les habitats où des espèces protégées qui pourraient être présents doivent être identifiés lors de l'élaboration de ces schémas, en précisant l'état des populations animales concernées.

Ces éléments ne figurent ni dans le SRE du Nord – Pas-de-Calais, ni dans le schéma éolien du Cambrésis et également dans la plupart des dossiers d'instruction des ex-ZDE.

Cela constitue assurément une limite forte puisque le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014) demande de s'appuyer sur ces référentiels pour établir les effets du projet éolien.

14.2. Difficultés éventuelles spécifiques au projet

Dans le cas de ce dossier, les freins suivants sont apparus :

- avancement à un rythme différent des études spécialisées, d'où des difficultés au niveau de la progression du projet.

La mise en œuvre de l'expertise écologique et notamment des protocoles d'inventaire peut faire l'objet de difficultés, comme précisé précédemment.

Ces éventuelles difficultés s'ajoutent aux limites précisées et sont donc détaillées dans les chapitres suivants pour le projet éolien du Bois de St-Aubert.

14.2.1. Répartition des inventaires dans le cycle biologique annuel

Expertise écologique O2 Environnement

La période d'étude a permis d'inventorier toutes les phases du cycle biologique annuel.

♦ *Légende :*

- *cadre rouge : période d'étude appliquée à ce projet ;*
- *en aplat vert foncé : période principale d'inventaire par compartiment ;*
- *en aplat vert clair : période secondaire.*

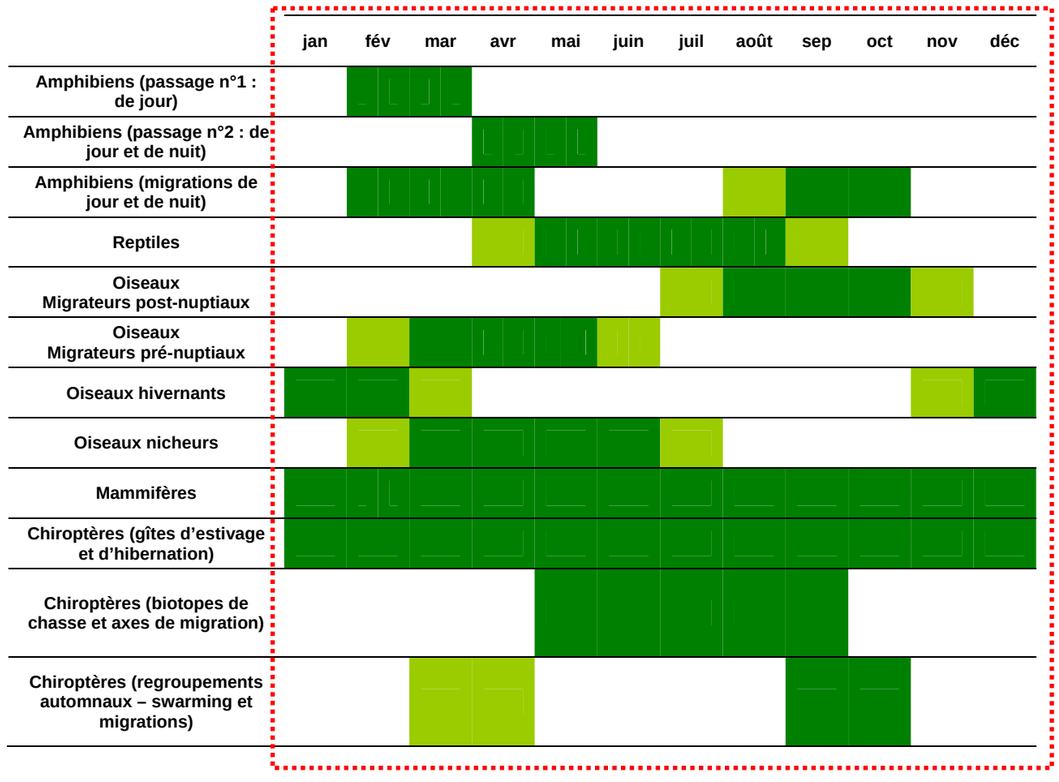


Figure 76 : Répartition des inventaires dans le cycle biologique annuel

14.2.2. Mise en œuvre des protocoles d'inventaire

14.2.2.1. Habitats et flore

La flore a pu être correctement prise en compte au regard des prospections effectuées.

Toutefois, un risque de non détection d'une espèce n'est jamais à écarter lors de prospections naturalistes, en particulier sur une surface importante comme dans le cas présent.

Les risques sont toutefois minimes car il s'agit avant tout de milieux très artificialisés (openfields industriels).

14.2.2.2. Insectes et autres arthropodes

La période d'inventaires a été correcte et a permis de rechercher un échantillon représentatif des Odonates, des Lépidoptères Rhopalocères, des Orthoptères et des Coléoptères ainsi que secondairement d'autres groupes d'Arthropodes (Diptères, Hyménoptères, etc.).

Une attention particulière a été portée aux groupes des Orthoptères et des Rhopalocères, qui comportaient potentiellement les principaux enjeux dans le secteur géographique et les milieux concernés. Dans une moindre mesure, les Coléoptères ont également été recherchés en liaison avec les boisements proches.

Les journées de prospection réparties sur les années 2013 et 2014 ont permis d'échantillonner toutes les saisons et toutes les conditions météorologiques.

Les printemps 2013 et 2014, particulièrement humides, ont été défavorables à ce groupe.

14.2.2.3. Amphibiens

Les journées de prospection réparties sur les années 2013 et 2014 (et partiellement en 2010 et 2011), ont permis d'échantillonner toutes les conditions météorologiques.

Les printemps 2013 et 2014, particulièrement humides, ont été favorables à ce groupe.

14.2.2.4. Reptiles

Les journées de prospection réparties sur les années 2010, 2011, 2013 et 2014 ont permis d'échantillonner toutes les conditions météorologiques.

Les printemps 2013 et 2014, particulièrement humides, ont été défavorables à ce groupe thermophile.

14.2.2.5. Oiseaux

Pour les Oiseaux, nous avons également adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la LPO (ANDRÉ, 2004) et le Ministère de l'Environnement (MEEDDM, 2010) ainsi qu'à l'échelle européenne par BIRDLIFE INTERNATIONAL (LANGSTON & PULLAN, 2003) et l'EUROPEAN BIRD CENSUS COMMITTEE. Les techniques recommandées par GIBBONS et GREGORY (2006) ont été appliquées.

Par ailleurs, nous y avons ajouté quatre volets d'analyse spécifique :

- une analyse de la distribution spatiale des Oiseaux au cours des différentes phases du cycle biologique annuel ;
- une analyse pluriannuelle de l'occupation spatio-temporelle des milieux pour les Oiseaux les plus remarquables (espèces de l'Annexe I de la directive Oiseaux 79/409 du 2 avril 1979) basée sur les périodes de nidification 2011 et 2013 ;
- une analyse de la distribution altitudinale des Oiseaux en vol actif, tant migratoire que local, de façon à pouvoir appréhender une analyse de risque pertinente de la mortalité ;
- et, enfin, une analyse semi-quantitative des peuplements nicheurs, migrateurs et hivernants, permettant tout à la fois de quantifier les populations avant le projet, d'estimer les risques de mortalité et les risques de perturbation des biocoenoses après aménagement.

Les périodes d'inventaires ont été optimales et ont permis d'échantillonner toutes les phases du cycle biologique annuel. Les inventaires ont même porté sur plusieurs cycles annuels successifs (cycle pluriannuel).

Lors de chaque prospection, l'intégralité de la zone d'étude rapprochée a été prospectée. Un parcours aléatoire ou systématique d'échantillonnage a été mené dans les périmètres éloigné et intermédiaire.

Les zones d'étude ont été prospectées à toutes les saisons et à toutes les heures du jour et de la nuit. Les prospections ont consisté en la recherche de tout contact sonore ou visuel, et en particulier des espèces à enjeu (statut local de conservation défavorable et/ou sensibilité potentielle au projet éolien) présentes dans la zone de projet.

Les premières heures de la journée ont été mises à profit afin d'inventorier les Passereaux, tandis que le reste de la journée a été utilisé pour inventorier les rapaces, les espèces macro-insectivores, les Ardéidés et autres oiseaux en alimentation, etc.

Enfin, une recherche d'indices indirects de présence d'Oiseaux (cadavres, plumées, fientes, pelotes, mues, etc.) a également été réalisée.

Des prospections crépusculaires et nocturnes ont été effectuées afin d'inventorier les espèces actives au crépuscule (Oedicnème criard, rapaces, migrateurs) et durant la nuit (rapaces nocturnes, migrations,…).

Les journées de prospection spécifique réparties sur les années 2010, 2011, 2013 et 2014 ont permis d'échantillonner toutes les conditions météorologiques.

Les printemps 2013 et 2014, particulièrement humides, ont été défavorables au succès de reproduction de ce groupe.

14.2.2.6. Mammifères (autres que les Chiroptères)

Parmi les Mammifères, seul le volet relatif aux Chiroptères (chauves-souris) a été approfondi. Les autres espèces, dont aucune espèce à enjeu n'est potentiellement présente dans le secteur à l'étude, n'ont pas fait l'objet de prospections approfondies.

Cependant, lors des passages effectués par les experts, les observations directes et les indices indirects de présence (cadavres, squelettes, poils, fécès, coulées, terriers, traces, etc.) ont été systématiquement localisés et décrits.

Les journées de prospection réparties sur les années 2010, 2011, 2013 et 2014 ont permis d'échantillonner toutes les conditions météorologiques.

14.2.2.7. Chiroptères (Mammifères)

Pour les Chiroptères, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la SFEPM (2006) et le Ministère de l'Environnement (MEEDDM, 2010) ainsi qu'à l'échelle européenne par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE / EUROBAT, RODRIGUES & al., 2008).

L'étude des Chiroptères s'est focalisée sur quatre thèmes principaux par la caractérisation des habitats pour permettre d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les Chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalité écologique des paysages :

- la recherche de gîtes potentiels (estivage, mise bas, hibernation) ;
- les habitats de chasse,
- les zones de transit journalier,
- les axes de migration (ou de swarming automnal).

Des sessions d'écoutes nocturnes ont été réalisées au sein de la zone d'étude, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D940 couplé à un enregistreur numérique) et a permis, après analyse des enregistrements, d'identifier les espèces ou les familles de Chiroptères présentes en chasse ou en transit sur la zone d'étude.

Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoute (sur un même point fixe) et les transects (écoute et enregistrement des émissions d'ultrasons en avançant, généralement, entre deux points d'écoute).

Enfin, pour se représenter le cortège d'espèces de Chauves-souris susceptibles d'être présentes aux abords de la zone de projet, nous avons aussi procédé à une consultation des bases de données naturalistes existantes.

En effet, dans la mesure où certaines espèces parcourent plus de 20 km par nuit et où certaines vont chasser parfois à 40 km de leur colonie, le rayon considéré a été adapté en fonction de ces paramètres.

Les nuits de prospection réparties sur les années 2010, 2011, 2013 et 2014 ont permis d'échantillonner toutes les conditions météorologiques.

15. INTERVENANTS ET RÉALISATION DE L'ÉTUDE

15.1. Bureau d'études ECOTERA Développement

Le **bureau d'études ECOTERA Développement** a réalisé l'ensemble du développement de ce projet pour le compte de la société Les Vents du Sud Cambrésis s.a.s.

ECOTERA Développement est spécialisée dans le développement des projets d'implantation d'éoliennes en régions Nord Pas-de-Calais et Picardie, ce qui comprend en particulier :

- la prospection de sites éoliens avec vérification des possibilités de raccordement au réseau électrique, des servitudes et contraintes techniques et réglementaires,
- le contact et l'accord des élus locaux, des propriétaires et exploitants des parcelles agricoles,
- l'information de la population locale et concertation,
- la concertation avec les services de l'Etat,
- la réalisation en interne ou en sous-traitance des études d'impact sur l'environnement (études paysagère, acoustique, écologique...),
- la réalisation des dossiers de demandes de permis de construire,
- la réalisation des demandes d'autorisation au titre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement),
- la réalisation des dossiers de demandes de contrat de rachat de l'électricité,
- la réalisation des dossiers de demandes d'autorisation pour le raccordement technique souterrain du parc éolien.

15.2. Coordination et réalisation de l'étude

Le bureau d'études ECOTERA Développement a supervisé la réalisation de cette étude d'impact et assuré la coordination entre les différentes expertises.

Des **sociétés spécialisées et indépendantes** ont en effet été chargées d'étudier les domaines sur lesquels l'activité éolienne est susceptible de produire des impacts.

Etude d'impact paysagère	Expertise écologique	Etude acoustique
Nord Sud Paysage 35 Place Catinat 59800 Lille	**O2 Environnement** La Combe Basse 24620 LES EYZIES DE TAYAC	**Acapella** 112 rue Coquelicot 59000 LILLE

Les effets du projet mis en évidence sont pris en compte et des mesures sont proposées afin de les minimiser.

Le dossier en présence respecte, dans le fond et la forme, les exigences du Code de l'Environnement, définissant le cadre réglementaire de l'étude d'impact.

15.3. Rédacteurs ECOTERA Développement

La rédaction de l'étude, les cartes et plans, ainsi que les photomontages du volet paysager, ont été réalisés par :

■ Laura Chertier, chargée d'études ECOTERA Développement, depuis 2013
Ingénieur UTC, spécialisée en génie des Systèmes Urbains, 2013

- Dossiers réglementaires (permis de construire, autorisation d'exploiter ICPE), dans le domaine de l'éolien
- Coordination avec les bureaux d'études spécialisés (écologues, paysagistes, acousticiens)
- Réalisation de plans, cartes et photomontages

Expériences précédentes

Romande Energies Renouvelables, Suisse, 2013

- Prospection de projets photovoltaïques
- Cartographie

Pôle ingénierie, SNCF, Marseille (13), 2012

- Réalisation d'étude d'impact, de dossier «Loi sur l'eau» pour des projets ferroviaires

Parc Naturel Régional des Alpilles, Saint-Etienne du Grès (13), 2010

- Cartographie du potentiel photovoltaïque du PNR des Alpilles

■ Aurélie Daudré, chargée d'études ECOTERA Développement, depuis 2006
Ingénieur Agronome de l'ENSAIA, spécialisée en Sciences et Génie de l'Environnement, 2004
Master en Génie de l'Environnement, INPL Nancy, 2004

- Dossiers réglementaires (permis de construire, autorisation d'exploiter ICPE) dans le domaine de l'éolien
- Coordination avec les bureaux d'études spécialisés (écologues, paysagistes, acousticiens)
- Réalisation de plans, cartes et photomontages

Expériences précédentes

APRES 17 - Chambre d'agriculture, Saintes (17), 2005-2006

- Dossier d'autorisation au titre des installations classées pour l'environnement
- Mise aux normes des exploitations d'élevage dans le cadre du Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (diagnostic environnemental, conseils agronomiques et plans d'épandage, accompagnements techniques et réglementaires de l'éleveur dans son projet)

Bureau d'études Est Ingénierie, Nancy (54), 2004

- Réalisation d'études d'impact, de contexte, de faisabilité et d'aménagement foncier

■ Charlotte Moyeux, chargée d'études ECOTERA Développement, depuis 2011
Master Géosciences et Environnement, Université Lille 1, 2010

- Dossiers réglementaires (permis de construire, autorisation d'exploiter ICPE), dans le domaine de l'éolien
- Coordination avec les bureaux d'études spécialisés (écologues, paysagistes, acousticiens)
- Réalisation de plans, cartes et photomontages

Expériences précédentes

Bureau d'études IXSANE, Villeneuve d'Ascq (59), 2010

- Montage de projets en recherche et développement sur l'aménagement durable
- Expérience dans les domaines du développement durable et de l'énergie, bilan carbone

OSISKO, Malartic au Québec, 2009

- Géologue en prospection minière

■ Elise DESPREZ, chargée d'études ECOTERA Développement, depuis 2014
Master Systèmes Énergétiques et Énergies Renouvelables, Université de Corse, 2013

- Dossiers réglementaires (permis de construire, autorisation d'exploiter ICPE), dans le domaine de l'éolien
- Coordination avec les bureaux d'études spécialisés (écologues, paysagistes, acousticiens)
- Réalisation de plans, cartes et photomontages

Expériences précédentes

Groupe VALECO, Montpellier, 2013

- Montage des dossiers dans le cadre de développement de projets éoliens et photovoltaïque
- Cartographie, Photomontage

VSB Énergies Nouvelles, Rennes, 2011

- Prospection de projets éoliens
- Cartographie

■ Bertrand TEULET, chargé d'études ECOTERA Développement, depuis 2014
Ingénieur ENSGTI, spécialisé en génie des procédés, 2010
Mastère spécialisé en génie de l'Eau, 2012

- Dossiers réglementaires (permis de construire, autorisation d'exploiter ICPE), dans le domaine de l'éolien
- Coordination avec les bureaux d'études spécialisés (écologues, paysagistes, acousticiens)
- Réalisation de plans, cartes et photomontages

Expériences précédentes

Bureau d'études SAFEGE, Amiens (80), 2011-2013

- Réalisation d'études d'impact et de Dossiers Loi sur l'Eau pour des projets d'aménagement urbain et d'assainissement
- Maîtrise d'oeuvre de projets d'aménagement urbain et d'assainissement

SNB, Sacquenville (27), 2009

- Étude diagnostique d'une station d'épuration industrielle

15.4. Auteurs de l'étude de bruit

Etude de bruit Acapella

■ **Quentin Crespel, chargé d'affaires en acoustique, Acapella**

Qualifications
- 2000 : Baccalauréat scientifique option physique chimie
- 2002 : DUT Mesures Physiques option Techniques Instrumentales, IUT B - Lille2
- 2003 : DU Acoustique et Vibrations (formation Avtech en alternance), Université Jean Monnet, Saint-Etienne (42)

Expérience
En poste depuis avril 2002 au sein du bureau d'étude Acapella
- Réalisation de nombreuses études d'impact dans l'environnement
- Appliqué à la problématique Eoliennes depuis 2002

Participation à l'étude
- Réalisation des mesures
- Comparaison méthode NFS 31-114 et validation
- Rédaction du rapport et analyse

15.5. Auteurs de l'expertise écologique

Expertise écologique O2 Environnement

La rédaction de l'étude, l'analyse de l'état initial et la cartographie écologique (sauf celles réalisées par ECOTERA Développement) ont été réalisées par :

■ **Pascal RAEVEL, directeur O2 Environnement**
- Directeur de O2 Environnement
- Ingénieur-écologue & consultant en environnement depuis 1983
- DEA Analyse des risques naturels, Université de Lille, 1987

■ **Serge DEROO, chargé de mission O2 Environnement**
- Chargé de mission O2 Environnement
- Expert naturaliste
- Collaborateur scientifique du Muséum national d'Histoire naturelle (écologie générale, milieux aquatiques dulçaquicoles et marins, Invertébrés, Vertébrés)

■ **Georges BEAL, chargé de mission O2 Environnement**
- Chargé de mission O2 Environnement depuis 1995
- Expert naturaliste
- Scientifique bénévole auprès du Muséum national d'Histoire naturelle (écologie générale, plantes et habitats naturels, Invertébrés, Vertébrés)

■ **François HUCHIN**
- chargé de mission O2 Environnement
- expert naturaliste (zoologie, Chiroptères)

DESS Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (Université des Sciences et Technologies de Lille), 2007

■ **Antoine Codron**
- chargé de mission O2 Environnement
- expert naturaliste (botaniste, phytosociologue)
- DESS Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables (Université des Sciences et Technologies de Lille)

CONCLUSION

Conclusion générale

La croissance de nos sociétés modernes exerce une pression de plus en plus importante sur l'environnement.

Si rien n'est fait pour en réduire l'impact, la pollution des eaux, des sols et de l'air, ainsi que le réchauffement climatique, rendront notre environnement de moins en moins propice au développement de l'Humanité. Les catastrophes et bouleversements écologiques observés depuis le début du XXe siècle et l'épuisement prévu et inéluctable des ressources fossiles (actuellement moteurs de notre économie), sont autant d'avertissements à ne pas ignorer.

Là est notre défi : **promouvoir un développement durable de notre société**.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert s'inscrit dans une telle démarche.
Ainsi l'exploitation d'une **énergie renouvelable propre**, comme l'énergie éolienne, cumule plusieurs **avantages essentiels** dans le contexte actuel :

- elle n'induit **aucune pollution**, que ce soit de l'air, du sol, ou de l'eau
- elle participe à la **lutte contre le réchauffement climatique**
- c'est une **alternative à l'épuisement des ressources fossiles** (pétrole, gaz, charbon) et **de minerais** (uranium).

Avec 6 éoliennes de 2 MW, la production électrique annuelle du parc éolien du Bois de St-Aubert permettra de couvrir les besoins de 25 385 habitants de la région Nord Pas-de-Calais.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert **contribue à atteindre les objectifs français et européen de production d'électricité à partir des énergies renouvelables**.

Sur la base d'une analyse de cycle de vie (remboursement de la dette énergétique en une année d'exploitation maximum), **ce projet permettra d'éviter le rejet de 70 690 tonnes de CO2 sur 20 ans** en comparaison du pool énergétique actuel de la France (indicateurs 2016 du groupe EDF).

Comme toute activité humaine et bien que favorable à la protection de l'environnement, l'implantation d'éoliennes **génère des impacts sur l'environnement**, dont les principaux sont l'impact paysager, les nuisances acoustiques potentielles ainsi que l'impact sur la faune et la flore (oiseaux et de chauves-souris essentiellement).

Pour chacun de ces impacts potentiels, des experts ont été consultés. Leurs préconisations permettent au projet de respecter les enjeux locaux et la réglementation en vigueur. Ce projet aux dimensions modestes est adapté au territoire du site d'accueil.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert s'inscrit, en partie, dans une **Zone de Développement Eolien, proposée par la communauté de communes du Caudrésis-Catésis,** en cours d'instruction lors de l'adoption de la «loi Brottes». De plus, **il s'inscrit sur le territoire de communes favorables au développement de l'énergie éolienne annexées au Schéma Régional Eolien (SRE) du Nord Pas-de-Calais.**

Conclusion de l'étude de bruit

Etude de bruit Acapella

Les projets éoliens étaient réglementés jusqu'au 31 décembre 2011 par l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux bruits de voisinage. La réglementation applicable aux parcs éoliens depuis le 1er janvier 2012 est la réglementation induite par le classement des parcs éoliens en I.C.P.E. à savoir le décret du 23 août 2011 (2011- 984) et l'arrêté du 26 août 2011 dont les principes sont repris dans le corps du rapport.

Ce document compare les valeurs d'émergences calculées à la nouvelle réglementation I.C.P.E des éoliennes.

Pour évaluer ces émergences, l'étude suit le déroulement suivant :

- la première étape consiste à repérer les zones sensibles autour du site et d'y caractériser la situation acoustique initiale à l'aide de mesure de bruit résiduel et de vitesses de vent suivi d'un traitement statistique
- ensuite on réalise une modélisation du site dans laquelle la topographie, l'emplacement des logements et les caractéristiques des machines permettent d'évaluer les niveaux reçus autour du site et notamment aux emplacements de mesures du bruit résiduel
- cela permet de calculer les émergences induites par le projet et d'estimer les sensibilités et risques réglementaires
- en cas de sensibilité mis en évidence dans les calculs, nous travaillons enfin sur l'adaptation du mode de fonctionnement des machines afin d'en réduire les contributions sonores au voisinage et donc les émergences.

Analyse et traitement du bruit résiduel

Les mesures de bruit résiduel ont été ici combinées à une mesure de vitesse de vent sur le site d'implantation des machines. En effet, la vitesse du vent peut avoir un effet important sur le bruit résiduel du fait de son action dans la végétation. Or, le bruit des machines est lui aussi lié directement à la vitesse du vent. C'est pourquoi, il est important de pouvoir corréler les niveaux de bruit résiduel avec les vitesses de vent et ce surtout lors de la période de nuit. Cette période est souvent plus sensible du fait d'un bruit résiduel plus bas lié à la baisse des trafics routiers proches et lointains ainsi que de celle de l'activité humaine.

Le projet de norme NF-S 31-114 dans sa version de juillet 2011 (prévision de publication courant 2014 voire plus tard pour la version finale de la norme) apporte des éléments à considérer pour la mise en place d'une méthode de détermination des niveaux de bruit résiduel en fonction des vitesses de vent. La durée et les conditions présentes lors des mesures a permis d'obtenir un nombre important de couples niveaux de bruit / vitesses de vent entre 3 et 9m/s de jour et de nuit et alors d'utiliser des valeurs de niveaux de bruit résiduel conformément à la méthode proposée dans le projet de norme. Cette méthode vise à estimer les niveaux de bruit résiduel L50 par une méthode d'interpolations et d'extrapolations à partir des données de mesure de vitesses de vent et de niveaux de bruit.

L'essentiel des valeurs définies semblent cohérentes et représentatives de la zone et nous avons considéré dans cette étude que la plupart d'entre elles pouvaient être retenues pour effectuer les calculs. Des commentaires particuliers concernant les niveaux de bruit résiduel retenus sont repris en annexe. Globalement et assez logiquement, il est apparu une relation entre la vitesse du vent sur le site d'implantation et les niveaux de bruit résiduel au niveau des logements potentiellement les plus exposés en période de jour et en période de nuit. Il convient néanmoins de noter que les mesures étant réalisées dans des conditions saisonnales lors desquelles la végétation est très peu dense (début de printemps), la relation entre les vitesses de vent et les niveaux de bruit peut être moins forte qu'en période d'été où la végétation est plus dense. Ou du moins, même si les niveaux de bruit sont ici plutôt bien corrélés aux vitesses de vent, ces niveaux peuvent être plus faibles que s'ils avaient été établis à partir de mesures réalisées en présence d'une végétation plus fournies (période de fin de printemps-été début d'automne).

Pour rappel, un tri a été effectué sur les mesures afin d'écarter certaines périodes. Ces périodes sont des périodes particulièrement bruyantes (pluie, activité humaine importante à proximité, etc..) et qui ne sont pas représentatives de la situation sur une zone. Ce tri et la suppression des périodes jugées comme étant non représentatives sont réalisés par observations sur site (identification de sources), analyse des évolutions temporelles (pics, paliers, etc...), de la pluviométrie et des écarts entre les indices statistiques notamment. **Cela a tendance à réduire quelque peu les niveaux de bruit résiduel mais permet de ne retenir qu'une seule classe homogène représentative par période réglementaire. Lors des mesures, le vent est principalement de secteur sud-ouest.** Il s'agit bien de conditions représentatives du secteur.

Nous pouvons considérer que la classe homogène retenue ici dans l'étude présente les caractéristiques suivantes : période de début de printemps (similaire hiver), vent de secteur sud-ouest, pas de pluie, pas d'événement acoustique particulier, cela en période de jour et en période de nuit.

Nous avons pu effectuer ici les calculs d'émergences et estimations des risques réglementaires en prenant en compte l'évaluation des niveaux de bruit résiduel en fonction des vitesses du vent, ce en période de jour et en période de nuit. Les niveaux retenus sont donc les niveaux définis strictement selon les méthodes du projet de norme 31-114 basées sur une analyse statistique. Cela signifie que le vent n'est pas le seul critère d'évolution des niveaux de bruit mais que le traitement statistique a montré, et ce malgré une végétation peu dense, une certaine augmentation des niveaux de bruit avec les vitesses de vent.

Nous avons ici étudié l'influence du projet sur 6 zones principales situées autour du projet.

On y relève l'influence du trafic routier proche ou lointain, de l'activité humaine à proximité et des bruits de la nature (avifaune, vent dans la végétation). L'influence du trafic proche, de l'avifaune et de l'activité humaine n'a souvent pas forcément pas d'influence sur les niveaux de bruit résiduel sur certaines zones du fait du critère réglementaire retenu qui est le L50 et du fait du léger traitement réalisé sur les mesures. Cela tend à retenir des niveaux représentatifs des périodes les plus calmes.

On peut alors considérer que les niveaux utilisés ici ne prennent en compte ici que « le bruit de fond » alors qu'il existe des périodes pendant lesquelles d'autres sources peuvent avoir une influence sur les niveaux.

Analyse sur la période de jour - Mode 0 (pas de bridage)

Nous avons vu dans ce rapport que les risques de dépassement des émergences de jour étaient, pour toutes les zones considérées ici, très limités voire même inexistants pour toutes les zones et ce en considérant un fonctionnement normal des machines (Mode 0 – pas de bridage). En effet, le bruit résiduel, influencé notamment par l'activité humaine, le trafic proche et lointain et le vent dans la végétation, devrait couvrir le bruit provenant du parc quasiment sur toute la durée de la période. Il est possible que le parc ait une légère influence sur les niveaux de bruit en certaines zones et en présence de conditions particulières mais cette influence devrait rester limitée et compatible avec l'environnement.

Analyse sur la période de nuit - Mode 0 (pas de bridage)

L'analyse en mode 0, sans bridage donc, a montré des risques de dépassements des émergences réglementaires en période de nuit au niveau de 3 des 6 zones étudiées autour du projet à savoir en bordure des villages de Haucourt-en-Cambrésis, Ligny-en-Cambrésis et Walincourt-Selvigny.

Les risques de dépassement réglementaires apparaissent au-delà entre 5 et 7m/s à 10m. En deçà de cette valeur, soit les émergences calculées respectent la limite réglementaire de nuit, soit les niveaux de bruit ambiant mis en jeu sont faibles et trop faibles pour que la réglementation soit applicable (inférieur à 35dB(A)). Les dépassements calculés sont généralement faibles. On note un risque plus important au niveau de la bordure du village de Walincourt-Selvigny pour la classe de vent de 6 m/s.

Pour rappel, les calculs sont effectuées sur des critères plutôt contraignant pour le projet (mesures représentatives de l'hiver, vent portant dans toutes les directions dans les calculs, etc...).

Le secteur de Caullery apparaît moins sensible du fait des niveaux de bruit résiduel mesurés. Les secteurs Guillemin et Esnes apparaissent moins sensibles également mais surtout du fait de l'éloignement aux machines du projet. Les contributions calculées y sont très faibles car de l'ordre de 30dB(A) maximum.

Les résultats montrant des dépassements potentiels sur certaines zones et en présence des certaines conditions seraient à confirmer à la suite de mesures in-situ mais nous avons, dans cette étude, envisagé de mettre en place un mode de fonctionnement des machines moins bruyant afin de réduire les risques en ces zones et pour ces classes de vent.

Ainsi, nous avons étudié, dans les calculs, la mise en oeuvre d'un mode de bridage des machines proposé par le constructeur et permettant de réduire les niveaux de puissance à l'émission. Le mode de bridage appliqué dans un premier temps est le « Mode 2 – 102dB(A) max ». Ce bridage est dans un premier temps appliqué de manière arbitraire à toutes les machines du projet.

Analyse sur la période de nuit - Mode 2 (102dB(A) max.) à 5 – 6 et 7m/s

Comme vu précédemment, la mise en oeuvre de ce bridage permet de réduire les niveaux de puissance des machines et donc les contributions induites par le projet et donc les émergences.

La mise en place de cette stratégie de bridage permet, dans les calculs, d'obtenir des résultats conformes à la réglementation pour toutes les classes de vitesses de vent et au niveau de toutes les zones, mais surtout, et c'est ce qui est intéressant ici, au niveau des zones au niveau desquelles il est apparu des risques plus prononcés de dépassements des émergences réglementaires en mode 0 (sans bridage).

Ainsi, soit les émergences calculées de nuit dans cette configuration sont inférieures à 3dB(A), soit le niveau de bruit ambiant mis en jeu est inférieur à 35dB(A), seuil d'application de la réglementation. Cela pourrait être une solution parmi d'autres afin de satisfaire aux critères réglementaires en cas de dépassements avérés suite aux mesures in-situ.

Toutefois, l'application de ce bridage à toutes les machines ne serait pas forcément le moyen compensatoire le plus intéressant à mettre en place. En effet, certaines machines éloignées des zones potentiellement plus sensibles n'auraient pas forcément besoin de se voir appliquer un bridage si restrictif. Or, la mise en place de ce bridage induit des pertes de productions et ici des pertes sur des machines qui ont un impact plus faible au voisinage. Il peut alors être envisager la mise en place de bridages moins restrictifs selon les conditions.

C'est pourquoi, non pour proposer un plan de fonctionnement particulier à mettre en oeuvre à la mise en service du parc mais dans l'idée d'engendrer moins de pertes sur le productible, nous avons établi des hypothèses de modes de fonctionnement optimisés par machine et par vitesse de vent. Ce plan de fonctionnement reste une hypothèse, il peut exister une multitude de configurations envisageables qui permettraient d'obtenir les mêmes résultats. Cela sera à voir à la suite de mesures de contrôle in-situ.

Analyse sur la période de nuit en configuration optimisée

Comme dit précédemment, l'analyse de ces configurations n'a pas pour objectif de les imposer en fonctionnement mais nous avons présenté dans le rapport une configuration de calcul qui propose de combiner pour certaines classes de vitesses de vent différents bridages (ou pas de bridage du tout) selon les machines et leur impact au voisinage. La configuration de fonctionnement envisagée est présentée dans le paragraphe « Précision sur les bridages et moyens compensatoires ».

cf. «13.2.7. Précisions sur les bridages et moyens compensatoires», page 465

Ces configurations permettent d'obtenir dans les calculs des résultats conformes aux exigences réglementaires à savoir soit des émergences inférieures à 3 dB(A) soit des niveaux de bruit ambiant inférieurs à 35 dB(A) cela pour toutes les classes de vitesses de vent et toutes les zones considérées dans l'analyse.

Pour résumer, à ce stade des études, plutôt que de dire qu'il faudra adopter tel ou tel plan de bridage en période de nuit, le principe est plutôt de montrer dans les calculs qu'il existera des solutions techniques afin de satisfaire aux critères réglementaires. Au plus les bridages seront contraignants en terme d'acoustique, au plus il y aura des répercussions sur le productible. Cela sera à la charge de l'exploitant mais l'objectif devra bien entendu être le respect de la réglementation. Les plans de fonctionnement et bridages possibles permettront cela.

Le principe global de bridage permet de réduire l'impact général du projet dans l'environnement si cela est rendu nécessaire.

L'étude est basée ici sur une campagne de mesure par point contenant 6 à 7 nuits de mesures réalisées sur une période bien représentative de la zone voire même contraignante pour le projet du fait d'une végétation très peu dense lors des relevés. Cela induit des niveaux de bruit résiduel potentiellement plus faibles que lorsque la végétation est fournie comme en période de fin de printemps-été-début d'automne.

Compte tenu de tous les éléments repris dans ce document (situation initiale, émergences calculées, niveaux de bruit ambiant mis en jeu, conditions de propagation du bruit propre au site, moyens compensatoires envisageables, etc...), nous concluons que l'implantation du projet éolien du Bois de Saint-Aubert peut être compatible avec son environnement. Les sensibilités définies ici en phase étude devront néanmoins être suivies de près et ce le plus tôt possible après mise en service du parc.

Des campagnes de mesure de contrôle en fonctionnement devront être mises en place afin de vérifier les conformités et optimiser si nécessaire les mode de fonctionnement des machines. Les mesure in-situ sont les seules mesures permettant de vérifier effectivement quelle sera la signature acoustique réelle d'un parc éolien.

Cette étude permet de caractériser la sensibilité du site vis-à-vis du projet étudié et de proposer des pistes de moyens compensatoires afin de réduire l'impact du parc au cas où celui-ci ne siérait pas à la réglementation.

Conclusion de l'expertise écologique

Expertise écologique O2 Environnement

L'expertise écologique réalisée dans le cadre du projet de parc éolien du Bois de St-Aubert, sur les communes de Walincourt-Selvigny, Esnes et Haucourt-en-Cambrésis (département du Nord) a révélé un niveau d'intérêt patrimonial et écologique de niveau contrasté : faible pour la flore et les habitats naturels et plutôt faible pour la faune, à l'exception de certaines espèces du peuplement d'Oiseaux pour lesquelles les enjeux sont considérés comme modérés.

Du fait de l'action combinée et ancienne de facteurs anthropiques majeurs tels que les pratiques agricoles intensives et la fragmentation de l'espace par les infrastructures de communication, les milieux naturels et leurs composantes biologiques (faune, flore, habitats) ont perdu une grande partie de leur biodiversité et de leurs rôles écologiques.

De ce fait, les milieux naturels et semi-naturels, ainsi que le fonctionnement écologique, du site d'étude se trouvent donc dégradés et dans un état de conservation plutôt défavorable.

C'est pour ces raisons évidentes que la flore et les habitats naturels du site d'étude se trouvent banalisés et dégradés.

C'est également le cas pour la plupart des communautés animales (Invertébrés, Amphibiens, Reptiles, Chiroptères, autres Mammifères,…) qui nécessitent des conditions favorables d'habitats naturels pour pouvoir s'implanter ou se maintenir dans un secteur donné.

En revanche, les peuplements d'Oiseaux, par leur mobilité plus grande, ont réussi à maintenir des communautés assez remarquables qui exploitent la mosaïque de milieux disponibles : espaces agricoles ouverts au centre de l'aire d'étude, vallées alluviales et boisements en périphérie,…

Les méthodes d'investigation ainsi que les périodes d'étude ont permis une très bonne prise en compte des enjeux écologiques.

Le présent rapport s'attache à présenter les données collectées sur le terrain au cours d'une période dépassant un cycle biologique pluriannuel complet intégrant plusieurs saisons de nidification, de migration et d'hivernage :

- une première expertise écologique a été menée en 2010-2011 sur ce même site d'étude sur la base du lancement de ce projet,
- de plus, une actualisation complète des données a été réalisée du printemps 2013 à l'automne 2014,
- enfin, des données de la période 1983-2014, provenant de la base de données naturalistes d'O2 Environnement, ont été également intégrées et ont ainsi permis d'obtenir une vision pluriannuelle sur le secteur.

L'étude écologique des milieux naturels a donc pris place au cours de deux cycles biologiques complets et, pour les Oiseaux les plus menacés, les données proviennent de suivis pluriannuels, conformément aux souhaits du Ministère chargé de l'environnement et de la biodiversité.

Cette expertise écologique peut donc être considérée comme complète et les données biologiques collectées considérées comme fiables pour bien évaluer les enjeux et les incidences liés au projet éolien.

Les protocoles d'étude ont été réalisés en conformité avec les exigences légales en France et en Europe.

Par ailleurs, l'ensemble des méthodes scientifiques reconnues comme règles de l'art ont été appliquées à cette expertise écologique.

Pour les Oiseaux, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet éolien, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la LPO (2004) et le Ministère de l'environnement et l'ADEME (guides 2001 ; 2005 : 2007 ; 2010 ; 2014) ainsi qu'à l'échelle européenne par BIRDLIFE INTERNATIONAL et l'EUROPEAN BIRD CENSUS COMMITTEE / EUROPEAN ORNITHOLOGICAL ATLAS COMMITTEE.

Pour les Chiroptères, nous avons adapté, aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet éolien, les méthodes d'inventaire préconisées à l'échelle nationale par la SFEPM (2006) et le Ministère de l'Environnement (guides 2001 ; 2005 : 2007 ; 2010 ; 2014) ainsi qu'à l'échelle européenne par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE / EUROBAT, 2008).

Le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. (MEDDE, mars 2014) a été suivi et ses préconisations appliquées.

Pour l'évaluation environnementale des incidences sur le réseau Natura 2000, nous avons suivi, en les adaptant au contexte ainsi qu'aux conditions écologiques locales et aux enjeux biologiques du projet, les méthodes préconisées par l'Union européenne (UE).

Par ailleurs, nous y avons ajouté quatre volets d'analyse spécifique :

- une analyse de la distribution spatiale des Oiseaux au cours des différentes phases du cycle biologique annuel ;
- une analyse pluriannuelle de l'occupation spatio-temporelle des milieux pour les Oiseaux nicheurs les plus remarquables (espèces de l'Annexe I de la directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009) ;
- une analyse de la distribution altitudinale des Oiseaux en vol actif, tant migratoire que local, de façon à pouvoir appréhender une analyse de risque pertinente de la mortalité ;
- et, enfin, une analyse quantitative des peuplements nicheurs, migrateurs et hivernants, permettant tout à la fois de quantifier les populations avant le projet, d'estimer les risques de mortalité et les risques de perturbation des biocoenoses après aménagement.

➡ *Aucune limite évoquée de cette expertise écologique n'est en mesure de nuire de façon significative à une bonne appréhension des milieux et des enjeux liés au projet éolien.*

À l'issue d'un cycle biologique annuel complet et de données complémentaires sur plusieurs années pour les espèces d'Oiseaux nicheurs patrimoniaux, on peut donc considérer l'inventaire écologique du site concerné par le projet de parc éolien comme particulièrement complet pour réaliser une analyse pertinente des communautés animales les plus sensibles aux risques éoliens et des enjeux biologiques et écologiques liés au projet.

Le projet éolien est situé à la frontière de plusieurs entités administratives

Conformément aux recommandations du Ministère en charge de l'environnement, selon les espèces et les thématiques, nous avons étudié les phénomènes à différentes échelles spatiales de perception.

On a donc ici adopté un système d'aires d'études emboîtées allant de l'échelle la plus fine, correspondant aux emplacements des futures machines et du chantier, jusqu'aux échelles de l'écologie des paysages (écosystèmes, connexions et continuités biologiques,…).

Nous avons ainsi défini les cinq aires d'étude emboîtées pour différentes thématiques de façon à correspondre aux unités écologiques fonctionnelles (au sens de Tamisier, 1981) :

- Le site d'implantation des machines.
- L'aire d'étude proche (rayon de 1 000 mètres) autour du site d'implantation.
- L'aire d'étude intermédiaire (rayon de 6 kilomètres).
- L'aire d'étude éloignée (16,7 km de rayon).
- L'aire d'étude très éloignée (50 km) a été utilisée pour l'évaluation des incidences écologiques sur le réseau Natura 2000.

Par ailleurs, les périmètres emboîtés d'étude du projet éolien du Bois de St-Aubert sont en position géographique limitrophe entre le Nord – Pas-de-Calais et la Picardie.

C'est pour cette raison que l'ensemble des analyses et des cartographies ont été menées de pair entre le Nord – Pas-de-Calais et la Picardie.

Pour chaque paramètre écologique étudié, il a été recherché et démontré l'innocuité du projet éolien dans les deux régions.

La compatibilité du projet avec les documents de planification régionale a donc également été vérifiée pour chaque région : SRE, SRCAE, SRCE, SRADT,… Il en a été de même avec les politiques publiques de conservation de la nature (déclinaisons régionales des Plans nationaux d'actions pour les espèces menacées, etc.).

Enfin, les effets du projet éolien ont été analysés sur le réseau écologique européen Natura 2000 dans un périmètre d'étude très élargi (50 km). Ainsi les effets potentiels sur les sites localisés dans le Nord – Pas-de-Calais, la Picardie et la Belgique ont été étudiés.

➡ *L'état initial, la définition des enjeux et l'analyse des effets du projet ont été pris en compte dans plusieurs périmètres d'étude emboîtés. Les interactions potentielles avec les milieux naturels de Picardie et de Belgique ont été analysées également.*

Le projet de parc éolien n'affecte pas le périmètre, la qualité biologique ou le fonctionnement écologique des zonages environnementaux

Les services de l'État, et notamment les DREAL, ont défini plusieurs zonages environnementaux sur des secteurs considérés comme remarquables à l'échelle régionale pour la conservation du patrimoine naturel.

Ainsi, plusieurs zones d'inventaire, de gestion ou de protection sont présentes dans les périmètres d'étude emboîtés.

La ZNIEFF du bois du Gard, du bois d'Esnes et des bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny (FR 310013371) est située à plus d'un kilomètre au sud du projet éolien du Bois de St-Aubert. Toutefois, les machines seront installées sur une plaine cultivée ouverte quasiment sans interactions avec la ZNIEFF proche. En l'absence de lisière (au sens écologique fonctionnel), les interactions sont très faibles entre le boisement et le plateau cultivé où prendra place le projet éolien. Par ailleurs, l'agencement spatial de boisements concernés forme une couronne au sud, à l'est et à l'ouest du projet éolien : elle engendre, sur le plan de l'écologie du paysage, un fonctionnement structurant les échanges écologiques en périphérie du site sans qu'il y ait de risque d'interaction avec les éoliennes.

Le projet éolien du Bois de St-Aubert n'est pas en mesure de remettre en cause la qualité biologique et le fonctionnement écologique de ce zonage d'inventaire, ni de nuire aux espèces et habitats qui ont conduit à sa désignation (faune, flore, habitats naturels).

Les risques d'interférence avec le projet éolien sont limités : nous avons pu montrer au cours des investigations, tant au printemps qu'en automne, que le projet de parc est situé en dehors des axes principaux de concentration des déplacements migratoires et locaux. Les sites sont également localisés en dehors des secteurs majeurs sur le plan des connexions biologiques à l'échelle locale et régionale (Trame Verte et Bleue).

La situation du projet éolien sur un plateau cultivé limite fortement les risques d'interaction avec ces zonages environnementaux, pour la plupart situés dans les grands boisements et les grandes vallées alluviales périphériques.

Le projet éolien n'est pas en mesure de remettre en cause la qualité biologique et le fonctionnement écologique de ce zonage d'inventaire, ni de nuire aux habitats (habitats forestiers et des zones humides) et des espèces (Plantes vasculaires, Insectes, Poissons et Chiroptères) déterminants qui ont conduit à leur désignation.

Les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) sont des sites d'inventaire constituant un réseau de connaissance pour alerter les collectivités territoriales et les aménageurs des particularités écologiques du territoire concerné. Elles ne constituent pas en soi une contrainte légale pour un projet d'aménagement. Les porteurs de projet doivent les intégrer dans leur projet et faire en sorte de minimiser les effets sur le patrimoine naturel ayant conduit à leur désignation.

Du fait de sa nature et de son éloignement le projet éolien n'aura pas non plus d'incidences sur les autres types de zonage.

Le projet éolien n'interfère pas avec les stratégies nationales et régionales d'aménagement du territoire (SRADT, SRCAE, SRCE, SCAP,…).

Le projet éolien n'aura pas non plus d'incidences sur les politiques publiques de conservation de la biodiversité aux échelles européenne, nationale et régionale.

➡ *Ces zonages environnementaux ne seront pas affectés par l'implantation des éoliennes. De ce fait et du fait des caractéristiques du projet, cette étude a permis de démontrer que ces sites remarquables ne seront pas impactés sur le plan écologique par le projet éolien.*

L'évaluation environnementale des incidences écologiques a montré la compatibilité du projet avec le réseau Natura 2000

L'évaluation environnementale des incidences écologiques sur le réseau Natura 2000 (voir dossier spécifique) a permis de statuer, de manière conclusive, sur l'absence d'effets négatifs du projet éolien du BOIS DE SAINT-AUBERT sur les périmètres des sites Natura 2000, sur les espèces et sur les habitats d'espèces qui ont conduit à leur intégration au réseau européen de sites de conservation du patrimoine naturel remarquable.

L'étude d'incidences Natura 2000 a été menée selon les méthodes préconisées par le Ministère de l'environnement et l'Union européenne (UE).

Par ailleurs, l'appréciation du cumul des incidences du projet de parc éolien avec les effets d'autres projets en cours ou déjà réalisés a également été effectuée.

Le projet éolien s'avère donc être compatible avec la conservation des espèces, des habitats d'espèces et des habitats naturels des différents sites du réseau Natura 2000 périphériques à la zone de projet.

➡ *Le projet éolien est jugé compatible avec la conservation du réseau Natura 2000 et la réglementation européenne.*

➡ *Sur cette base, il est donc proposé aux services de l'État, instructeurs des démarches d'évaluation Natura 2000, de valider la faisabilité du projet éolien du Bois de St-Aubert vis-à-vis de la réglementation française et européenne concernant la conservation du réseau Natura 2000.*

Le projet éolien du Bois de St-Aubert ne remet pas en question les équilibres écologiques locaux ou régionaux

Le Profil environnemental régional (2006) et le Schéma régional éolien (SRE) du Schéma régional Climat, Air et Énergie (SRCAE, 2012) ont identifié les principales zones à enjeux majeurs pour l'écologie et le patrimoine naturel à l'échelle du Nord – Pas-de-Calais. Plus récemment, le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE, 2014), validé en juillet 2014, a défini quelles étaient les connexions écologiques et les cœurs de nature à conserver dans la région.

Le projet éolien n'interfère pas avec les zones à enjeux majeurs définies dans ces schémas régionaux d'aménagement ou de conservation.

Enfin, le projet n'affecte pas les espèces menacées, protégées ou faisant l'objet de Plans nationaux d'actions (PNA).

➡ *Le fait que le projet éolien ne prenne pas place dans des secteurs montrant des enjeux écologiques majeurs définis à l'échelle régionale constitue un élément positif très fort. Cela minimise très sensiblement les effets négatifs qui pourraient découler du parc éolien.*

Le projet éolien du Bois de St-Aubert ne remet pas en question les cœurs de nature et les zones de connexion biologique identifiées dans le SRCE.

Le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE, 2014), validé en juillet 2014, a défini quelles étaient les connexions écologiques et les cœurs de nature à conserver dans la région.

Le projet éolien n'interfère pas avec les zones à enjeux majeurs définies dans le SRCE, ni au titre des cœurs de nature (noyaux de biodiversité), ni au titre des connexions biologiques.

➡ *Le fait que le projet éolien ne prenne pas place dans des secteurs avec des enjeux écologiques majeurs définis à l'échelle régionale par le SRCE constitue un élément très positif. Les effets potentiels du projet éolien sont donc réduits et n'affecteront pas d'espaces importants pour la conservation des espaces naturels à l'échelle régionale.*

Les habitats naturels sont dégradés, fragmentaires et en mauvais état de conservation

Principalement du fait des aménagements d'origine anthropique cumulés depuis des siècles dans le Cambrésis, notamment les grandes cultures industrielles, les habitats naturels (végétations) du site d'étude se trouvent banalisés et dégradés. La végétation ne présente pas de groupements remarquables à l'échelle régionale dans la zone d'implantation des éoliennes car les machines sont toutes situées au sein de vastes étendues de cultures intensives.

Les milieux naturels et semi-naturels inclus dans le site d'implantation du le projet éolien du Bois de St-Aubert ne comportent donc pas d'habitat naturel présentant, ni d'intérêt patrimonial, ni un réel intérêt écologique, ni une grande diversité biologique. Les habitats des cultures ne présentent qu'un faible intérêt patrimonial et globalement une faible sensibilité écologique.

Toutefois, bien que les éléments écopaysagers relictuels de l'aire d'étude proche ne soient pas d'une grande valeur biologique intrinsèque, ils jouent un rôle important dans le fonctionnement écologique du paysage. Ils contribuent également à la diversification des milieux du secteur d'étude et renforcent sa valeur paysagère et fonctionnelle.

➡ *L'absence d'habitats naturels remarquables dans le périmètre proche d'implantation des éoliennes constitue un point positif pour le projet.*

➡ *Malgré leur relativement faible intérêt biologique et patrimonial intrinsèque, les sites d'implantation des machines seront donc restaurés et remis en état sur le plan écologique après la réalisation des travaux (chemins d'accès, accotements, talus, etc.).*

➡ *Un suivi écologique sera assuré par un ingénieur - écologue pendant les travaux. Le calage de la période de travaux sera réalisé en accord avec les contraintes écologiques mises en évidence au cours du suivi écologique de chantier. Un balisage des zones sensibles devra avoir lieu pendant le chantier. Un document spécifique sur la sensibilité de celles-ci et les contraintes biologiques à prendre en compte devra être intégré dans le DCE remis aux entreprises en charge du chantier.*

La flore du site d'implantation est fortement banalisée

Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour les habitats naturels, les inventaires menés au sein du périmètre rapproché ont montré le faible intérêt floristique des sites retenus pour l'implantation des machines.

Aucune espèce végétale patrimoniale ou protégée n'a été recensée durant les prospections dans le périmètre d'implantation des machines.

Plusieurs espèces végétales menacées ou protégées ont été mises en évidence dans le périmètre d'étude proche du projet éolien. Les spécimens et les stations de ces espèces végétales ne seront pas menacés par le projet, ni en période de chantier, ni en période de fonctionnement.

➡ *L'absence de plantes remarquables dans le périmètre proche d'implantation des éoliennes constitue un point positif pour le projet.*

➡ *Un suivi écologique sera assuré par un ingénieur - écologue pendant les travaux. Un balisage des zones sensibles devra avoir lieu pendant le chantier. Un document spécifique sur la sensibilité de celles-ci et les contraintes biologiques à prendre en compte devra être intégré dans le DCE remis aux entreprises en charge du chantier.*

Le projet de parc éolien n'est pas situé dans des zones à dominante humide (ZDH) et n'affectera pas le fonctionnement et la qualité des zones humides

Le projet éolien n'est pas situé dans une zone à dominante humide (ZDH), ni dans une zone humide du SDAGE ou du SAGE.

Aucune plante ou habitat naturel du site d'implantation ne sont caractéristiques des zones humides au sens de la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

➡ *Les chemins d'accès aux éoliennes et aux plateformes techniques seront entretenus par fauche mécanique et aucun produit phytosanitaire (pesticide) ne sera épandu, évitant ainsi des risques de pollution du réseau aquatique aérien et souterrain.*

Des communautés d'Oiseaux relativement banales occupent le site, quelle que soit la saison, malgré la présence de plusieurs espèces menacées.

Les vastes cultures en openfield du plateau cambrésien possèdent un cortège aviaire très spécialisé (peu d'espèces, espèces hautement spécialisées, densités adaptées aux ressources alimentaires fluctuantes et à la sécheresse,…) car les niches écologiques disponibles sont très particulières.

Ces milieux constituent toutefois un agro - écosystème secondaire apprécié par plusieurs espèces de grand intérêt patrimonial. L'intérêt avifaunistique réside en effet dans la présence d'un peuplement remarquable composé de rapaces diurnes, avec en particulier les trois espèces de busards : le Busard des roseaux (Circus aeruginosus), le Busard cendré (Circus pygargus) et le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus). Ces espèces présentent un intérêt à l'échelle régionale (liste rouge), nationale (liste rouge, protection) et européenne (inscription à l'annexe I de la directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009, et aux annexes des conventions de Bonn et de Berne) car elles sont menacées. Elles représentent des enjeux relativement forts pour la biodiversité.

L'implantation du parc éolien ne devrait toutefois pas avoir de conséquences significatives sur la conservation des populations concernées du fait des niches écologiques disponibles aux alentours et de l'adaptabilité de ces espèces aux parcs éoliens, démontrée par les suivis écologiques réalisés sur des parcs existants à l'étranger.

Par ailleurs, la plupart des espèces qui stationnent sur la zone en hivernage ou en halte migratoire pourront occuper des milieux disponibles aux alentours ou s'adapter à la nouvelle morphologie des lieux.

➡ *La plupart des espèces d'Oiseaux occupant les milieux agricoles ouverts des plateaux cultivés sont habituées aux nombreux aménagements et travaux agricoles notamment, elles sont en général assez peu sensibles aux activités humaines. Cela constitue un point positif pour le projet.*

➡ *Les suivis de parcs éoliens, notamment en Allemagne et ailleurs en Europe, ont démontré que la plupart de ces espèces sont tolérantes et s'habituent à la présence des machines.*

➡ *Un suivi des populations des espèces d'oiseaux les plus remarquables sera mis en place (busards, espèces patrimoniales nicheuses, migratrices et hivernantes des milieux ouverts).*

Le projet éolien n'est pas situé sur des axes migratoires majeurs à l'échelle de la Trame verte et bleue de la région Nord – Pas-de-Calais

Les risques d'interférence avec le projet éolien sont limités : nous avons pu montrer au cours des investigations, tant en période prénuptiale que postnuptiale, que le projet de parc est situé en dehors des axes principaux de concentration des déplacements migratoires et locaux.

Les sites sont également localisés en dehors des secteurs majeurs du réseau écologique régional identifié dans le Schéma régional Climat, Air et Énergie (SRCAE, 2012) (sources : DREAL & Services de l'État) et le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE, 2014).

➡ *Les risques de mortalité directe des Oiseaux et des Chiroptères en migration active ou en déplacement local sont donc ici réduits.*

➡ *Les risques de modification ou de perturbation du fonctionnement écologique des écopaysages et des corridors biologiques sont donc limités.*

Un peuplement banalisé de Mammifères sans espèce remarquable

Les prospections de terrain n'ont pas mis en évidence la présence d'espèces remarquables de Mammifères. Ici aussi les facteurs anthropiques très contraignants (agriculture industrielle, habitats peu diversifiés, fragmentation importante des milieux par les infrastructures anthropiques…) expliquent cette situation.

➡ *L'absence de Mammifères remarquables, menacés ou protégés dans le périmètre d'implantation des éoliennes constitue un point positif pour le projet.*

Le périmètre de projet ne recèle pas de cavités et d'habitats favorables aux Chiroptères. Le peuplement est donc très limité

Les prospections sur le terrain montrent que la répartition des Chiroptères (Chauves-souris) n'est pas homogène dans l'espace. Le site d'implantation est très peu peuplé. Les éoliennes prendront place dans des secteurs cultivés très ouverts, qui sont des espaces très peu fréquentés par les Chiroptères. Cela confirme les données connues de la littérature en dehors du contexte local : les Chauves-souris sont assez étroitement dépendantes des éléments constitutifs de la trame écopaysagère (corridors biologiques et paysage en mosaïque). De plus, la taille très importante des machines (95 m de hauteur de mât ; 40-150 mètres pour la plage de rotation des pales) limite les risques d'interactions car les Chauves-souris volent généralement plus bas.

En revanche, les périmètres d'étude proche, intermédiaire et éloigné, avec leurs bocages périphériques aux villages, leurs ripisylves, leurs zones humides et leurs boisements, possèdent un peuplement plus diversifié.

Ces données de terrain sont confirmées par les données régionales connues qui ne répertorient pas ce secteur du Cambrésis parmi les sites importants pour les Chauves-souris (CMNF, 2009 ; GON - SIRF, 2013 ; PNA Chiroptères, 2009 ; déclinaison régionale du PNA, 2009).

Le Cambrésis est d'ailleurs qualifié de « désert biologique » pour les Chiroptères par l'Observatoire régional de la biodiversité (ORB, 2014).

Les risques de mortalité ou de perturbation par les éoliennes sont donc très limités.

Les Chiroptères constituent donc un enjeu faible sur le site du projet éolien du BOIS DE SAINT-AUBERT. Pour les différentes raisons évoquées dans cette expertise, et compte tenu de l'occupation spatiale mise en évidence, il nous apparaît très probable que le projet éolien aura un impact très réduit sur les Chiroptères. Cela est conditionné au fait que l'aménageur devra prendre soin d'éviter (voire de renforcer) les principales zones de connexions biologiques utilisées par les Chauves-souris en périphérie du projet.

➡ *Compte tenu des enjeux réduits sur ce groupe, mais du fait des menaces qui pèsent sur ce groupe et de la forte sensibilité des Chiroptères aux parcs éoliens, nous proposons de mettre en place un suivi pendant le chantier et enfin, une étude écologique et un suivi de mortalité après la mise en exploitation. Ce suivi biologique s'avère nécessaire pour bien appréhender les réactions de ce groupe animal, à la fois, très menacé et très sensible aux aménagements et perturbations.*

➡ *Ce programme d'étude permettra le cas échéant de définir s'il est nécessaire de restaurer et de développer la trame écopaysagère des haies et talus boisés de manière à renforcer le rôle de corridor biologique de ces éléments (voir chapitre sur les mesures d'accompagnement du projet) et ainsi de guider les animaux en dehors des zones potentiellement dangereuses. Ces aménagements seraient réalisés en concertation avec la profession agricole et les associations de chasse.*

Les espèces classées gibiers sont bien représentées dans la zone d'étude

Les espèces comme le Chevreuil (Capreolus capreolus) et le Lièvre d'Europe (Lepus europaeus) présentent des effectifs localement assez élevés sur le territoire d'étude. Il en est de même du Pigeon ramier (Columba palumbus), de l'Alouette des champs (Alauda arvensis), de la Perdrix grise (Perdix perdix) et des Turdidés (Merles et Grives) pour les Oiseaux. Le Lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus) est devenu beaucoup plus localisé depuis les épidémies.

➡ *Le seul impact sur ces espèces est la réduction minime de surfaces propices à leur développement. Les mesures compensatoires consisteront à créer des bandes enherbées le long des chemins d'accès aux sites d'implantation des éoliennes. Une gestion différenciée respectueuse des abords et des accès aux éoliennes (bandes enherbées) sera appliquée à ces linéaires et favorisa les niches écologiques favorables aux espèces de gibier de plaine.*

Le rôle écologique important que jouent les milieux naturels ainsi que les micro-éléments écopaysagers seront pris en compte dans la phase chantier du projet

La réalisation des travaux va tenir compte de leur présence pour les accès, la localisation des installations de chantier ainsi que pour établir le calendrier de travaux.

➡ *Un balisage des éléments écopaysagers sensibles aura lieu pendant le chantier et un document spécifique, sur la sensibilité des milieux naturels et les contraintes biologiques à prendre en compte, devra être intégré dans le DCE remis aux entreprises en charge du chantier. Une actualisation des données écologiques aura lieu avant le lancement du chantier afin de vérifier les niveaux d'enjeux et de contraintes pour déterminer le déroulement du chantier. Un suivi écologique sera assuré par un ingénieur-écologue pendant toute la période des travaux. Enfin, il conviendra de restaurer et de remettre en état le site sur le plan écologique après la réalisation des travaux (sauf maintien des plateformes de grutage et des chemins d'accès aux machines pour entretien et réparation).*

Le projet de parc éolien présente des risques limités d'impacts cumulés

À l'échelle locale de ce secteur du plateau du Cambrésis, plusieurs projets autorisés ou en cours vont entrer en fonctionnement prochainement. Nous avons donc étudié les risques d'effets cumulés avec le projet éolien du Bois de St-Aubert. Les effets cumulés attendus concernent principalement les Oiseaux (qui exploitent l'aire d'étude éloignée), pour lesquels des risques d'effets barrière renforcés, de déplacement des peuplements, de perturbation cumulée (stress multiple) et de surmortalité sont potentiels. Ces effets seront toutefois d'une ampleur considérée comme faible à très faible pour la plupart des parcs, compte tenu des distances avec les autres parcs et de la configuration géographique des aménagements.

À l'échelle régionale, toutefois, le choix de la densification des parcs éoliens dans ce secteur du plateau d'Artois - Cambrésis, édictée par le SRCAE, est judicieux sur le plan écologique. En effet, le fait de concentrer les parcs dans un secteur restreint permet de concentrer les incidences écologiques sur une surface restreinte d'agros-écosystèmes et de réduire les effets néfastes d'un mitage du paysage rural par les machines sur une plus grande superficie.

Le projet éolien ne présente par ailleurs pas de risques de synergie avec des aménagements d'une autre nature existant ou en projet à proximité.

➡ *Le projet éolien s'inscrit dans un périmètre déjà très fortement perturbé par l'agriculture intensive, les voiries (autoroutes et routes secondaires) et les lignes électriques. Les communautés biologiques sont déjà dans un état de dégradation et de perturbation très significatif. Les impacts cumulés du projet éolien seront donc minimes par rapport aux perturbations préexistantes.*

Un programme de mesures écologiques est prévu en accompagnement du projet de parc éolien

Un suivi des populations des espèces d'oiseaux les plus remarquables sera mis en place (busards, espèces patrimoniales nicheuses, migratrices et hivernantes des milieux ouverts). Celui-ci définira, le cas échéant, les mesures compensatoires à prendre pour réduire un éventuel impact significatif sur ces espèces.

Par ailleurs, un partenariat financier avec un fonds régional de conservation de la nature sera mis en place pour l'acquisition, la restauration et la gestion de milieux favorables à la biodiversité.

Du fait des enjeux liés au peuplement de Chiroptères, il est proposé un programme de suivi écologique des effets du projet sur le peuplement et une étude de mortalité, afin de vérifier si des Chiroptères subissent éventuellement également un taux de collision anormal.

Enfin, un suivi écologique du chantier sera assuré par un ingénieur-écologue pendant toute la période des travaux. De plus, le site sera remis en état sur le plan écologique après la réalisation des travaux (sauf maintien des plateformes de grutage et des chemins d'accès aux machines pour entretien et réparation).

Conclusion sur les milieux naturels

Les contraintes biologiques, mises en évidence par la présente expertise écologique, et reprises de manière synthétique dans cette conclusion, permettent de statuer positivement sur la faisabilité du le projet éolien du Bois de St-Aubert vis-à-vis de la biodiversité.

Toutefois, elles conduisent à étudier très finement les interactions du parc avec les milieux naturels et à intégrer celui-ci au mieux dans son environnement naturel.

Le projet éolien s'inscrit dans un périmètre déjà très fortement perturbé par l'agriculture intensive, les lignes électriques, les autoroutes et les routes, les aménagements anthropiques divers, etc. Les communautés biologiques sont déjà dans un état de dégradation et de perturbation très significatif. Les impacts du projet éolien seront donc minimes par rapport aux perturbations préexistantes.

Le fait que les habitats naturels soient banalisés et dégradés constitue un point favorable à l'implantation des éoliennes sur les sites retenus. De même que le parti pris, orienté et validé par le SRE du SRCAE, de densifier les parcs éoliens dans ce secteur de la région Nord – Pas-de-Calais.

Aucune contrainte majeure pour la biodiversité n'est à attendre dans le cadre du projet d'aménagement du parc éolien du Bois de St-Aubert si pendant la phase de travaux, le maître d'ouvrage et ses maîtres d'œuvre prennent en compte les préconisations suivantes :

- **les stations des espèces végétales et animales remarquables devront être identifiées avant les travaux et balisées pendant le chantier ;**
- **le calendrier de travaux sera adapté à, et calé, sur la phénologie des espèces en présence par un ingénieur - écologue dès avant le lancement du chantier (oiseaux nicheurs remarquables notamment) ;**
- **les habitats naturels relictuels seront évités pour l'implantation des éoliennes et la réalisation des travaux, notamment par un balisage permanent au cours du chantier ;**
- **les milieux seront remis en état après les travaux.**

Des risques d'impacts modérés apparaissent pour certaines espèces d'Oiseaux nicheurs. Des propositions d'accompagnement environnemental de chantier et de suivi écologique après mise en service sont émises afin de définir précisément le niveau d'impact résiduel et si un certain nombre de mesures compensatoires devront être mises en œuvre. Leur rôle sera de limiter les risques de perturbation et de mortalité des espèces pour lesquelles des enjeux forts ont été identifiés (busards notamment) en fonction de la composition, de la structure et de l'occupation spatiale par les espèces d'intérêt patrimonial au moment de la réalisation effective des travaux.

Aucun équilibre biologique majeur, ni local, ni régional, ne sera perturbé par la mise en place du projet éolien.

Par ailleurs, les peuplements et populations d'espèces à enjeux de conservation élevés, et les espèces protégées, tant à l'échelle locale que régionale ou nationale, ne seront pas affectés par l'implantation du projet éolien.

La présente expertise écologique du projet éolien du Bois de St-Aubert nous conduit donc à conclure à sa faisabilité vis-à-vis de la biodiversité et des contraintes écologiques locales, dans sa configuration technique (taille et nombre des machines) et géographique (localisation, géométrie,…) actuelle.

RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE

Références et bibliographie de l'étude d'impact

Sites Internet

- Site de l'ADEME : www2.ademe.fr
- Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines : www.ades.eaufrance.fr
- Annuaire des entreprises de France : www.aef.cci.fr
- Site de la DDT Aisne : www.aisne.gouv.fr
- Site de la préfecture de l'Aisne : www.aisne.pref.gouv.fr
- Site de l'Agence Nationale des Fréquences : www.anfr.fr
- Base de données sur l'aléa retrait-gonflement des argiles : www.argiles.fr
- Site de l'association Atmo Nord - Pas-de-Calais : www.atmo-npdc.fr
- Site de l'association Atmo Picardie : www.atmo-picardie.com
- Inventaire historique de sites industriels et activités de service : www.basias.brgm.fr
- Base de données Basol sur les sites et sols pollués : www.basol.ecologie.gouv.fr
- Base de données sur les cavités souterraines : www.bdcavite.net
- Base de données sur les mouvements de terrain : www.bdmvt.net
- Site de Buld'Air (département Air de l'ADEME) : www.buldair.org
- Site de consultation du plan cadastral : www.cadastre.gouv.fr
- Portail cartographique de la prévention des risques majeurs : cartorisque.prim.net
- Site du Conseil Général du Pas-de-Calais : www.cg62.fr
- Base de données Mérimée (monuments historiques) : www.culture.gouv.fr/documentation/merimee/accueil.htm
- Site de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie : www.eau-artois-picardie.fr
- Site d'Eco Turbo Technologies : www.ecoturbo.fr/transports.html
- Site du programme national «éolien-biodiversité» : www.eolien-biodiversite.com
- Site d'information sur les énergies : www.enerzine.com
- Site du Syndicat des Energies Renouvelables (SER) : www.enr.fr
- Site de l'EWEA, association européenne de l'énergie éoliennes : www.ewea.org
- Portail national géographique : www.geoportail.gouv.fr
- Site du GWEC, Global Wind Energy Council : www.gwec.net
- Site de la Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières : www.industrie.gouv.fr/energie/sommaire.htm
- Site d'Infoclimat : www.infoclimat.fr
- Base de données sur les remontées de nappes : www.inondationsnappe.fr
- Site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel : inpn.mnhn.fr
- Site de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) : www.inrs.fr
- Site de l'INSEE : www.insee.fr
- Site de l'Inspection des Installations Classées : installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr
- Site du GIEC : www.ipcc.ch/languageportal/frenchportal.htm
- Service public de la diffusion du droit : www.legifrance.gouv.fr
- Site de Météo France : www.meteofrance.fr
- Site de la DDTM Nord : www.nord.equipement-agriculture.gouv.fr
- Site de la DREAL Nord-Pas-de-Calais : www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr
- Site de la préfecture du Nord : www.nord.pref.gouv.fr
- Site de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique : onerc.org
- Site de la préfecture du Pas-de-Calais : www.pas-de-calais.pref.gouv.fr
- Site de la DREAL Picardie : www.picardie.developpement-durable.gouv.fr
- Portail médical suisse : www.planetesante.ch
- Site du programme national de prévention du risque sismique «le Plan Séisme» : www.planseisme.fr
- Portail de la prévention des risques majeurs : www.prim.net
- Portail d'information sur les métaux : www.prix-metaux.com
- Site de RTE : www.rte-france.com
- Site du constructeur d'éolienne Nordex : sales.nordex-online.com/Index1-fr.pdf
- Site de la Fondation Santé et Radiofréquences : www.sante-radiofrequences.org
- Site de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères : www.sfepm.org
- Site SisFrance (sismicité en France) : www.sisfrance.net
- Site d'actualités américain : www.slate.com
- Site de la préfecture de la Somme : www.somme.pref.gouv.fr
- Site du service statistique ministériel : www.statistiques.equipement.gouv.fr
- Site de suivi de production de l'énergie éolienne en France : www.suivi-eolien.com/index.php
- Base de données sur les éoliennes et parcs éoliens : www.thewindpower.net
- Site de l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé) : www.who.int/fr/index.html
- Site de Windpower, association danoise de l'industrie du vent : www.windpower.org/en/core.htm
- Site de la commune de Walincourt-Selvigny : http://walincourt-selvigny.fr/

Ouvrages

- *5ème rapport d'évaluation du Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), Volume 3 «Changements climatiques 2014, Atténuation des changements climatiques», Résumé à l'attention des décideurs,* avril 2014 (traduction non officielle du 30/04/2014)
- *5ème rapport d'évaluation du Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), Volume 2 «Changements climatiques 2014, Impacts, vulnérabilité et adaptation», Résumé à l'attention des décideurs*, mars 2014 (traduction non officielle du 07/04/2014)
- *Relationship between Wind Turbines and Residential Property Values in Massachusetts,* A Joint Report of University of Connecticut and Lawrence Berkeley National Laboratory, 9 janvier 2014
- *5ème rapport d'évaluation du Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), volume 1 «Changements climatiques 2013, Les éléments scientifiques», Résumé à l'attention des décideurs,* septembre 2013
- *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens , version n°9 PROVISOIRE,* sept 2013
- *A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States,* Berkeley National Laboratory, août 2013
- *Guide de l'étude d'impact sur la santé et l'environnement de la gamme des turbines Vestas de la plateforme 2.0MW, juillet* 2013
- *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens , version n°4 PROVISOIRE,* juin 2013
- *Rapport annuel 2012 Groupe EDF : Cahier des Indicateurs de Développement Durable ,* mai 2013
- *Spatio-temporal differences in the history of health and noise complaints about Australian wind farms: evidence for the psychogenic, "communicated disease" hypothesis,* Simon Chapman PhD FASSA, Alexis St George MSc PhD, Karen Waller BSc, Vince Cakic BSc (Hons), University of Sydney, mars 2013
- *Can expectations produce symptoms from infrasound associated wuth wind turbines?,* Fiona Crichton, George Dodd, Gian Schmid, Greg Gamble, and Keith J. Petrie, University of Auckland, mars 2013
- *Schéma Régional du Climat, de l'Air et l'Energie du Nord Pas-de-Calais*, octobre 2012
- *Schéma Régional Eolien du Nord Pas-de-Calais*, juillet 2012
- *Schéma Régional du Climat, de l'Air et l'Energie de Picardie*, version validée par arrêté de juin 2012
- *A disease in search of a cause : a study of self-citation and press release pronouncement in the factoid of wind farms causing «vibroacoustic disease»,* simon Chapman PhD FASSA, Alexis St.George PhD, University of Sydney, mai 2012
- *Global wind statistics 2011*, GWEC, février 2012
- *Chiffres et statistiques n°293, Tableau de bord éolien-photovoltaïque*, MEDDTL, service de l'observation et des statistiques, février 2012
- *Wind in power - 2011 European statistics*, EWEA, février 2012
- *L'énergie électrique en France en 2011*, RTE, janvier 2012
- Tableau de suivi de la directive énergies renouvelables en France 2005-2011, MEDDE, service de l'observation et des statistiques, 2012
- Etude d'impact Santé et Environnement - Vestas, Abies Energie & Environnement, mars 2011
- *Chiffres et statistiques n°167, Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat en 2010*, Service de l'observation et des statistiques, Commissariat Général au Développement Durable, octobre 2010
- La qualité de l'air dans les agglomérations françaises, Bilan 2009 de l'indice ATMO, ADEME, août 2010
- *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens, Actualisation 2010*, MEEDDM, juillet 2010
- *Schéma Régional Eolien des Energies Renouvelables du Nord - Pas de Calais, Volet éolien*, DREAL, juin 2010
- *Bilan électrique de la région Picardie de 2013,* RTE, 2014
- *Bilan électrique de la région Nord - Pas-de-Calais de 2013,* RTE, 2014
- *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande de l'électricité en France, édition 2010,* Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité
- *Wind Turbine Sound and Health Effects, An Expert Panel Review,* AWEA et CanWEA, décembre 2009
- *Le syndrome éolien : un rapport sur une expérimentation naturelle*, Nina Pierpont, MD, PhD, décembre 2009
- *Le pari de l'éolien, Rapports et documents,* Centre d'analyse stratégique, novembre 2009
- Arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques
- *Etude balistique du projet éolien dit de Basse Thiérache Sud, communes de Iron et Villers-lès-Guise (Aisne)*, APSYS - EADS, octobre 2009
- *Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, Situation 2007-2008, Perspectives 2009*, ADEME, octobre 2009
- *Bilan de la qualité de l'air en France en 2009, et des principales tendances observées au cours de la période 2000-2009*, MEEDM
- *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande de l'électricité en France, édition 2009,* Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité
- *Développement des énergies renouvelables : quelle contribution du marché du carbone?, Etude Climat n°16,* Caisse des Dépôts, décembre 2008
- *Consignes de sécurité pour la conception des aménagements de chantier,* Vestas, novembre 2008
- Profil environnemental Nord Pas-de-Calais, tomes 1 et 2, DIREN et DRIRE Nord Pas-de-Calais, juin 2008
- *Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes, état des lieux de la filière éolienne, propositions pour la mise en oeuvre de la procédure d'implantation*, rapport du groupe d'experts, sous la direction de l'AFSSET, mars 2008
- *Plan de surveillance de la qualité de l'air,* Atmo Picardie, 2008
- *Bilan énergétique de l'année 2007 en France*, Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières, Observatoire de l'Énergie
- *Schéma Territorial Eolien du Cambrésis,* Syndicat Mixte du SCOT du Cambrésis, Vents du Nord, nov. 2007
- *Recommendations for risk assessments of ice throw and blade failure in Ontario*, Garrad Hassan Canada Inc, 31/05/2007
- *Fiche climatologique d'Arras, statistiques 1987-2000 et records*, Météo France, avril 2007
- *L'Atlas environnement, analyses et solutions*, hors série Le Monde Diplomatique, 2007
- *Fiche technique - Elimination des déchets*, Nordex, août 2006
- *Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0MW turbines,* Vestas & FORCE Technologie, juin 2006
- *Les énergies renouvelables en France, 1970-2005*, DGEMP, Observatoire de l'Energie, juin 2006
- *Cadastre des émissions de polluants atmosphériques dans le Nord Pas-de-Calais,* Atmo Nord Pas-de-Calais, mai 2006
- *Pour répondre aux bruits et rumeurs sur le bruit des éoliennes : témoignages et expertises,* Petit déjeuner de presse du jeudi 13 avril 2006 sur l'énergie éolienne, Syndicat des Energies Renouvelables
- *Rapport sur la consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable en France,* Paris, mars 2006 - Rapport fait en application de l'article 3 de la directive n° 2001/77/CE du 27/09/2001
- *Bilan et prospective de la filière éolienne française - Rapport final,* Contrat ARMINES/ADEME n° 50722, Jérôme GOSSET, Thierry RANCHIN, 10 février 2006
- *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens, Actualisation 2006,* MEDD et ADEME
- *Guide de l'éolien dans le département du Nord,* Préfecture du Nord, décembre 2005
- *La France face aux enjeux de l'éolien, Synthèse et Perspectives du Colloque National Eolien*, ADEME, juillet 2005
- *Handboek Risicozonering Windturbines [Directives sur le risque environnemental lié aux éoliennes aux Pays-Bas],* SenterNovem, janvier 2005
- *Atlas des paysages de la région Nord - Pas-de-Calais*, DIREN, 2005
- *Dossier Départemental des Risques Majeurs du Pas-de-Calais*, Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive, décembre 2004
- *Rapport sur la sécurité des installations éoliennes*, Conseil général des Mines n° 04-5, juillet 2004
- *Guide méthodologique à destination de l'élu local dans le traitement des projets éoliens*, Préfecture du Pas-de-Calais, février 2004
- *Impact des éoliennes sur les oiseaux : synthèse des connaissances actuelles – conseils et recommandations*, ONCFS, 2004

- *Guide du développeur de parc éolien*, ADEME, novembre 2003
- *Schéma Régional Eolien du Nord - Pas de Calais*, Conseil Régional du Nord - Pas de Calais, Préfectures du Nord et du Pas-de-Calais, mai 2003
- *Etude préalable - L'implantation des éoliennes en Bretagne*, DIREN Bretagne, 2003
- *Windfarms and Birds : An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*, Conseil de l'Europe, 22ème meeting, 25 décembre 2002
- *Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes*, GONÇALVE Amélie, CAUE de l'Aude, 2002
- *Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes,* rapport de l'ANF suite à la demande du ministre chargé de l'Industrie, 2002
- *Base de données documentaire des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune*, LPO, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, CD-rom, 2002
- *Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens*, ADEME, février 2001
- *Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude)*, EL GHAZI, FRANCHIMONT, ABIES, LPO Aude, ADEME, 2001
- *Schéma Territorial Eolien du Cambrésis,* Syndicat Mixte du SCOT du Cambrésis, Novembre 2007
- *Dossier ZDE de communauté de communes du Caudrésis-Catésis,* Bureau de paysage ACWA, Juin 2009 - Octobre 2011

Bibliographie de l'expertise écologique

Expertise écologique d'O2 Environnement

INTERACTIONS AVEC LES ACTIVITÉS HUMAINES

- ABB ELECTRIC SYSTEMS CONSULTING, 2004. - Integration of wind energy into the Alberta electric system – stage 4 : operations impact. Report no. 2003-10803-2.R03.4. Alberta Electric Systems Operator, Raleigh, North Carolina, USA.
- ABIES & LPO AUDE, 2001. – Suivi ornithologique des parcs éoliens de Garrigue Haute. Rapport final, 56 p.
- ADEME, 2001. – Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens. ADEME Editions, 158 p.
- AMERICAN WIND ENERGY ASSOCIATION, 2008. - GWEC global market release. http://www.awea.org/newsroom/pdf/GWEC_Global_Market_Release_0208.pdf. 21 avril 2008.
- ANDRÉ, Y., 2002-2007. – Base de données documentaires des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune. Réseau LPO « Éolien-avifaune », Cd-Rom.
- ANDRÉ, Y., 2004. – Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO « Éolien-avifaune », Cd-Rom.
- ANONYME, 1997. – Avifaune et activités humaines. Actes du XXXVème Colloque Interrégional d'Ornithologie, Bron. CORA, Lyon, 280 p.
- ANONYME, 2001. Ferndale Wind Park. Draft Screening Report. Skygeneration, Canada.
- ANONYMOUS, 1993. – Proceedings : Avian interactions with utility structures. E.P.R.I., Palo Alto.
- ARNETT, E. B. 2005. - Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- ARNETT, E.B. (2006) : A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. Wildlife Society Bulletin 34(5) : 1140-1145.
- ARNETT, E.B. , M.M.P. HUSO, D.S. REYNOLDS & M. SCHIRMACHER (2007) : Patterns of pre-construction bat activity at a proposed wind facility in northwest Massachusetts. Annual Report prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative, 36 pages.
- ARNETT, E.B., D.B. INKLEY, D.H. JOHNSON, R.P. LARKIN, S. MANES, A.M. MANVILLE, J.R. MANES, M.L. MORRISON, M.D. STRICKLAND, and R. THRESHER. 2007. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Wildlife Society Technical Review 07-2. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIEDLER, B.L. HAMILTON, T.H. HENRY, A. JAIN, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOFORD, C.P. NICHOLSON, T.J. O´CONNELL, M.D PIORKOWSKI & R.D. TANKERSLEY (2008) : Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72(1) : 61-78.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M. 1999. - Les chauves-souris et le trafic routier. - 3e colloque «routes et faune sauvage» septembre 1998. - Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M. 1999. – Relations entre les ponts et les chiroptères en dehors de la période d'hibernation dans le département du Cher. - Arvicola XI-1, p. 13-19.
- AWEA. 2007. Wind Energy Projects throughout the United States of America. Wind Project Data Base, American Wind Energy Association. Updated June 30, 2007.
- BACH, L., 2001. – Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung ? Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33 : 119-124.
- BAERWALD, E. F. 2008. - Variation in the activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities in southern Alberta : causes and consequences. Thesis, University of Calgary, Alberta, Canada.
- BAERWALD, E.F., EDWORTHY, E., HOLDER, M. & R.M.R. BARCLAY, 2009. - A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. Journal of Wildlife Management 73(7) : 1077-1081.
- BARBER J. R., C. BROWN, K. M. FRISTRUP, A. R. HARDY, L. ANGELONI, and K. R. CROOKS. 2010. Conserving the wild life therein: The effects of man-made noise on animal ecology. Park Science 26: 26-31.
- BARBER, J. R., K. R. CROOKS, and K. M. FRISTRUP. 2010. The consequences of acoustic masking for ecological integrity.

Trends in Ecology and Evolution 25: 180-189.

■ BARCLAY, R. M. R. and L. D. HARDER. 2003. - Life histories of bats: life in the slow lane. 209–253. in KUNZ, T. H. and M. B. Fenton. Bat ecology. University of Chicago Press. Chicago, Illinois, USA.

■ BARCLAY, R. M. R., E. F. BAERWALD, and J. C. GRUVER. 2007. - Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85:381–387.

■ BARRIOS, L. and A. RODRIGUEZ. 2007. Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. Pp. 229-239 in M. de Lucas, G.F.E. Janss, and M. Ferrer, eds. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.

■ BE'ER, R. (Ed), 1994. – Man, bird and the environment. The Torgos 24 : 1-94.

■ BERGEN, F. 2001a. Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (Vanellus vanellus): eine Vorher/Nacher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalen. Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen, 33, 89-96.

■ BERGEN, F., 2001c. – Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Thesis, Universität Bochum, 22 p. + annexes.

■ BERGEN, F., ed., 2002a. Einfluss von Windenergieanlagen auf die Raum-Zeitnutzung von Greifvögeln, p. 86-96. Technische Universität Berlin, Berlin.

■ BERGEN, F., ed., 2002b. Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (Vanellus vanellus): eine Vorher-Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalen, p. 77-85. Technische Universität Berlin, Berlin.

■ BERGH, L.M.J.v.d., SPAANS, A.L., & SWELM, N.D.v. (2002). Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwens en sterns in de broedtijd. Limosa, 75, 25-32.

■ BIRD, D., VARLAND, D.E. et J.J. NEGRO (Eds), 1996. – Raptors in human landscapes. Adaptation to built and cultivated environments. Academic Press, London, 396 p.

■ BirdLife International (2018) BirdLife Data Zone. http://www.birdlife.org/datazone/home. Accessed 4 Jan 2018

■ BirdLife International (2017) Soaring Bird Sensitivity Map. http://migratorysoaringbirds.undp.birdlife.org/en/sensitivity-map

■ BRIGGS, B., 1996. – Birds and wind turbines: RSPB policy and practice. Presentation to ITE Conference Birds and wind turbines : can they co-exist? Royal Society for the Protection of Birds. 10 p.

■ BRINKMANN, R. & F. BONTADINA, 2006. Études sur les impacts potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris du district de Fribourg. Koordinierungsstelle Windenergie e.V., Gubndelfingen, 77 p.

■ BROOKS, R.T., 2009. - Habitat-associated and temporal patterns of bat activity in a diverse forest landscape of southern New England, USA. Biodiversity and Conservation 18 (3) : 529-545.

■ BROWN, W. K. and B. L. HAMILTON. 2006. - Monitoring of bird and bat collisions with wind turbines at the Summerview Wind Power Project, Alberta, 2005–2006. Vision Quest Windelectric. Calgary, Alberta, Canada.

■ BRUTSAERT, P., 1998. - Précautions concernant les perturbations électromagnétiques et sonores (audibles et ultrasons). Jeumont Industrie, Note interne dactylographiée, 2 p.

■ CANADIAN WIND ENERGY ASSOCIATION 2008. - Wind energy sets global growth record in 2007. <http://www.canwea.ca/media/release/release_e.phpnewsId4>. 21 avr. 2008.

■ CANTERS, K. (Ed.), 1995 – Habitat fragmentation and infrastructure. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Maastricht-The Hague, 474 p.

■ CAPO G., CHAUT J-J., ARTHUR L. (2006). - Quatre ans d'étude de mortalité sur deux kilomètres routiers proches d'un site d'hibernation. - Symbioses 15, p. 45-46.

■ CLAUSAGER, I. & H. NØHR, 1995. – Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Faglig rapport fra DMU, nr. 147. 51 p.

■ COLLECTIF, 1990. – Agriculture et environnement. Orientations, Ministère de l'Agriculture, Bruxelles, 96 p.

■ COMMITTEE OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF WIND ENERGY, 2007. – Environmental impact of wind energy projects. National Research Council / National Academy of Science, 394 p.

■ CRABTREE, A.F. (Ed), 1984. – 3rd International Symposium on Environmental Concerns in Right-of-Way Management. Mississippi State University, 689 p.

■ DE LUCAS, M., G.F.E. JANSS, and M. FERRER, eds. 2007. Birds and Wind Farms : Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.

■ DREWITT, A. L. and R. H. W. LANGSTON., 2006. - Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148:29–42.

■ DUCHAMP, J.E. & R.K. SWIHART, 2008. - Shifts in bat community structure related to evolved traits and features of human-altered landscapes. Landscape Ecology 23 (7) : 849-860.

■ DURASSIER G. & ARTHUR L. (2008). - Essai de repérage des chauves-souris dans les immeubles urbains. - Symbioses 21, p. 83-85.

■ DURASSIER G. (2005). - Mise au point d'un protocole d'étude chiroptérologique en altitude dans le cadre d'un projet éolien. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – Master I.

■ DURASSIER G. (2006). - Etude de la colonisation des immeubles urbains par les chiroptères à Bourges. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – Master II.

■ EGGLESTON, E., n.d. – Wind energy system having an insect sensor. General Electric Global Patent Operation. Online.

■ EL GAZZHI, A. & J. FRANCHIMONT, 2001. - Évaluation de l'impact du parc éolien d'Al Baïda (péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale. Groupe d'Ornithologique du Maroc & ABIES.

■ ENGELHARDT, W. (Her.), 1983. – Ökologie im Bau- und Planungswesen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 190 p.

■ ENVIRONMENT CANADA, 2007. - Wind turbines and birds: a guidance document for environmental assessment. Environment Canada and Canadian Wildlife Service, Gatineau, Quebec, Canada.

■ ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY, and K. SERNKA. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. Bonneville Power Administration. Portland, Oregon, USA.

■ ERICKSON, W.P., JOHNSON, G. D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA K.J., GOOD, R. E., 2001. - Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee. Western EcoSystems Technology Inc. Washington. 67 p.

■ EVERAERT, J., 2002. Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary study results. Report Institute of Nature Conservation, Brussels. 2 p.

■ EVERAERT, J., DEVOS, K. et KUIJKEN, E., 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. R.2002.03., Brussel. 76 p.

■ FAGGIO, G. 2001. - Suivi ornithologique du parc éolien d'Ersa-Rogliano (Haute Corse). Rapport intermédiaire n° 1. SIIF Energies, Groupe Ornithologique de Corse, 7 p. + annexes.

■ FIEDLER, J. K., 2004. - Assessment of bat mortality and activity at Buffalo Mountain Windfarm, Eastern Tennessee. Thesis, University of Tennessee, Knoxville, USA.

■ FINLAYSON, M., 1992. – Integrated management and conservation of wetlands in agricultural and forested landscapes. Proceedings of a workshop, TREBON, Czechoslovakia, IWRB Special Publication, 104 p.

■ FOSSATI, O. et L. MALAVAL (Eds), 1987. – Oiseaux et agriculture. Avifaune des fleuves et des rivières. Actes du XXVIème Colloque Interrégional d'Ornithologie. L'Effraie H.S., CORA / CEVR, St Fons, 75 p.

■ FURNESS, R.W. & J.J.D. GREENWOOD, 1993. - Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London, 356 p.

■ GOURREAU, J.M., DEBAERE, O., RAEVEL, P., LAMARQUE, F., FARDEL, P., KNOCKAERT, P., CATEL, J., MOUTOU, F. et M. POPOFF, 1998 – Étude d'un épisode de botulisme de type E chez des Mouettes rieuses (Larus ridibundus) et des Goélands argentés,(Larus argentatus) en Baie de Canche (Pas-de-Calais). Game et Wildlife Science 15 (HS Tome 2) : 357-358.

■ GREEN, R., ROCAMORA, G. & SCHAFFER, N. 1997. Populations, ecology and threats to the Corncrake, Crex crex en Europe. Vogelwelt 118 : 117-134.

■ GRIMMETT, R. (comp.), 1987. - A review of the problems affecting Palaearctic migratory birds in Africa. International Council for Bird Preservation Study report n°22, 240 p.

■ GUÉRET, J.-P. & DECEUNINCK, B. 1998. Déclin du Râle des genêts (Crex crex) en Val de Charente depuis 1983. La Garzette-Revue Nature de la LPO Charente-Maritime 1: 16-23.

■ GBIF (2017) Global Biodiversity Information Facility. http://www.gbif.org/. Accessed 4 Jan 2018

■ GUILLEMETTE, M., LARSEN, J.K. & I. CLAUSAGER, 1997. – Effekt af Tunø Knob vindmøllepark på fuglelivet. Faglig rapport fra DMU, nr. 209. 33 p.

■ HANDKE, K., ADENA, J., HANDKE, P., & SPRÖGTE, M. (2004b). Räumliche Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in Bezug auf vorhandene Windenergieanlagen in einem Bereich der küstennahen Krummhörn. Bremer Beiträge für Naturkunde

und Naturschutz, 7, 11-44.

■ HANDKE, K., ADENA, J., HANDKE, P., & SPRÖGTE, M. (2004c). Untersuchungen an ausgewählten Brutvogelarten nach Errichtung eines Windparks im Bereich der Stader Geest (Landkreis Rotenburg/Wümme und Stade). Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7, 69-75.

■ HANDKE, K., ADENA, J., HANDKE, P., & SPRÖGTE, M. (2004d). *Untersuchungen zum Vorkommen von Kiebitz (Vanellus vanellus) und Großem Brachvogel (Numenius arquata) vor und nach Errichtung.* Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7, 61-66.

■ HANDKE, K., ADENA, J., HANDKE, P., & SPRÖTGE, M. (2004a). *Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in einem Bereich der Krummhörn (Jennelt/Ostfriesland).* Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7, 47-58.

■ HERRMANN, N. & F. SUEUR, 2002. – *Recherche bibliographique commentée sur les impacts des parcs* éoliens sur l'avifaune et les chiroptères. Ventura S.A. Groupe Ornithologique Picard. 23 p.

■ HIGGINS, K.F., R.G. OSBORN,and D.E. NAUGLE. Effects of wind turbines on birds and bats in Southwestern Minnesota,U.S.A. P. 153-175 in M. de Lucas, G.F.E. Janss, and M. Ferrer, eds. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.

■ HOLLAND, P. & al., 2008. – Bats use magnetite to detect the Earth's magnetic field. Revue PLoS ONE 3(2) e1676.

■ HORCH, P. & KELLER, V. (2005). Windkraftanlagen und Vögel - ein Konflikt? Eine Literaturrecherche. Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach.

■ HORN, J. W., E. B. ARNETT, and T. H. KUNZ., 2008. - Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management 72:123–132.

■ HORN, J.W., E.B. ARNETT & T.H. KUNZ (2008) : Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management 72(1) : 123-132.

■ HÖTKER, H., 2006. The impact of repowering of windfarms on birds and bats. NABU, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Bergenhusen, 38 p.

■ HÖTKER H., THOMSEN, K.-M., & KÖSTER, H. (2005). Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse. Bundesamt für Naturschutz, BfN-Skripten 142, Bad Godesberg.

■ HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & H. JEROMIN, 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. 65 p.

■ HARKER, D., LIBBY, G., HARKER, K., EVANS, S. et M. EVANS, 1999. – Landscape restoration handbook. 2nd Ed., Lewis Publishers, Boca Raton, 145 p. + 1000 p.

■ HARRISON, P. et F. PEARCE,. 2000. – AAAS Atlas of population and environment. American Association for the Advancement of Science, University of California Press, Berkeley, 204 p.

■ HASSELL, M.P., 1976. – The dynamics of competition and predation. Edward Arnold, London, 68 p.

■ HEALY, S. (Ed), 1998. – Spatial representation in animals. Oxford University Press, Oxford, 188 p.

■ HEYWOOD, V.H. et R.T. WATSON (Eds), 1995. – Global biodiversity assessment. UNEP / Cambridge University Press, Cambridge, 1 140 p.

■ HOWE, H.F. et L.C. WESTLEY, 1988. – Ecological relationships of plants and animals. Oxford University Press, Oxford, 273 p.

■ HUDSON, W.E. (Ed), 1991. – Landscape linkages and biodiversity. Island Press, Washington, DC, 194 p.

■ IFEN, 1998. – L'environnement en France. Ed. La Découverte, Paris, 473 p.

■ IUCN (2017) The IUCN Red List of Threatened Species - Version 2017-3. http://www.iucnredlist.org. Accessed 4 Jan 2018

■ JEDICKE, E., 1990. Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Ulmer, Wiesbaden, 287 p.

■ JENSEN C.C. A/S, 2003. – Clean Oil Guide. 2nd Ed. Svendborg, Danemark, 24 p.

■ JANSS, G., 2001. – Incidences of wind turbines on raptors in Southern Spain. WWGBP, World Raptor Conference, Sevilla, September 2001.

■ JOHNSON, G. D., W. ERICKSON, J. WHITE, and R. McKINNEY. 2003b. Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase I Wind Project, Sherman County, Oregon. Northwestern Wind Power. Goldendale, Washington, USA.

■ JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, D. A. SHEPHERD, and S. A. SARAPPO. 2003a. - Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. American Midland Naturalist 150:332–342.

■ JOHNSON, G.D. (2002). What is known and not known about impacts on bats? In: Proceedings of the Avian Interactions with Wind Power Structures, October 16-17, 2002 (in press), Jackson Hole, Wyoming.

■ JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, D.M., SHEPHERD, M.F., SHEPHERD, D.A., & SARAPPO, S.A. (2003). Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. Am. Midl. Nat., 150, 332-342.

■ JOHNSON, G.D., W.P. ERICKSON, M.D. STRICKLAND, M.F. SHEPHERD and D.A. SHEPHERD. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: results of a four-year study. Technical report prepared for Northern States Power Company, Minneapolis, Minnesota. Western Ecosystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming.

■ JOHNSON, G.D., YOUNG, D.P., ERICKSON, W.P., DERBY, C.E., STRICKLAND, M.D., & GOOD, R.E. (2000). Wildlife monitoring studies Sea West Windpower Project, Carbon County, Wyoming. Western EcoSystems Technology, Inc., Cheyenne.

■ JOHNSON, J.B., GATES, J.E. & N.P. ZEGRE, 2010. - Distribution and activity of bats at local and landscape scales within a rural–urban gradient. Urban Ecosystems, 2008, Volume 11(2) 227-242.

■ JOHNSON, J.B., GATES, J.E. & W.M. FORD, 2008. - Distribution and activity of bats at local and landscape scales within a rural–urban gradient. Urban Ecosystems, 11 (2) : 227-242.

■ KERLINGER, P. 1998. An assessment of the impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on breeding and migrating birds in Searsburg, Vermont, July 1996-July 1998. NREL/SR-500-2 8591, National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.

■ KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, W. P. ERICKSON, A. R. HOAR, G. D. JOHNSON, R. P. LARKIN, M. D. STRICKLAND, R. W. THRESHER, and M. D. TUTTLE. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5:315–324.

■ KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, B.M. COOPER, W.P. ERICKSON, R.P. LARKIN, T. MABEE, M.L. MOR¬RISON, M.D. STRICKLAND & J.M. SZEWCZAK (2007) : Assessing Impacts of Wind Energy Development on Nocturnally Ac¬tive Birds and Bats: A Guidance Docu¬ment. Journal of Wildlife Management 71(8) : 2449–2486.

■ KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND, R.W. THRESHER & M.D. TUTTLE (2007) : Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. Front Ecol Environ. 5(6) : 315–324.

■ LANGSTON, R.H.W. and J.D. PULLAN. 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, T-PVS/Inf (2002)12. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Strasbourg.

■ LARKIN, R.P. (2006) : Migrating bats interact¬ing with wind turbines : what birds can tell us. Bat Research News 47(2) : 23-32.

■ LAVILLAUGOUËT E. (2008). - Etude du gîte, du comportement de la sérotine commune (Eptesicus serotinus) et de la cohabitation avec l'homme. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – Master I.

■ LEDDY, K.L., K.F. HIGGINS, and D.E. NAUGLE. 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. Wilson Bulletin 11: 100-104.

■ LEMAIRE M., ARTHUR L. (2007). - Relations entre les ponts et les chauves-souris dans le département du Cher. Quel suivi pour quelle efficacité ? - Symbioses 18, p. 21-25.

■ LEMAIRE M., ARTHUR L., MORIN A., PRÉVOST C. (2006). - Etude du transit des chauves-souris et aménagements autour de la rocade est de Bourges (France). - Symbioses 15, p. 47-52.

■ LENSINK. R, 1990. – Monitoring aspects of bird migration based on a nationwide counts of visible bird migration in The Netherlands 1981-86. Bird Census and Atlas Studies. XI International Conference on Bird Census and Atlas Work. Institute of Applied Ecology and Ecotechnology Agricultural University, Prague. p 399-409

■ LPO Groupe éolien – biodiversité (2008). - Étude des mouvements d'Oiseaux par radar. – Analyse des donnée existantes. Rochefort, 56 p.

■ LOEB, S.C., POST, C.J. & S.T. HALL, 2009. - Relationship between urbanization and bat community structure in national parks of the southeastern U.S.. Urban Ecosystems 12(2) : 197-214.

■ LOSKE, K.H. 2000. - Verteilung von Feldlerchenrevieren (Alauda arvensis) im Umfeld von Windkraftanlagen - ein Beispiel von der Paderborner Hochfläche. Charadrius, 36 : 36-42.

■ MABEE, T.J., J.H. PLISSNER & B.A. COOPER (2005) : A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed Prattsburgh-Italy wind power project, New York, spring 2005. Final Report for ABR, Inc. Environmental Research & Services, 37 p.

- May R, Gill AB, Köppel J, et al (2017) Future research directions to reconcile wind turbine–wildlife interactions. In: Wind energy and wildlife interactions. Springer, pp 255–276, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_15
- MEEK, E.R. 2007. Wind farms in the Orkney Islands, Scotland: Environmental impact, past, present and future. P. 193-199 in M. de Lucas, G.F.E. Janss, and M. Ferrer, eds. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.
- MENZEL, C., 2001. – Habitat Utilization by Selected Indigenous Game Species in the Vicinity of Wind-driven Power Generators Hannover, Germany, 2001.
- MENZEL, C. (2002). Rebhuhn und Rabenkrähe im Bereich von Windkraftanlagen im niedersächsischen Binnenland. In Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes (ed. H. Ohlenburg), p. 97-112. Technische Universität, Berlin.
- MENZEL, C. & POHLMEIER, K. (1999). Indirekter Raumnutzungsnachweis verschiedener Niederwildarten mit Hilfe von Losungsstangen („dropping marker") in Gebieten mit Winkraftanlagen. Z. Jagdwiss. 45, 223-229.
- MELLANBY, K., 1981. – Faming and wildlife. Collins, London, 178 p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT (MEEDDM), 2010. – Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010. MEEDDM, Paris, 187 p. + annexes.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 2004. – Guide méthodologique de l'étude d'impact des parcs éoliens. ADEME / MEDD.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, ONCFS & FNC, 2004. – Dénombrements hivernaux d'Anatidés et de Foulques macroules sur 97 entités humides d'importance nationale. Hiver 2002 /2003. Réseau ONCFS / FDC Oiseaux d'eau et zones humides. 75 p.
- Ministère de l'environnement, MEEM, 2017. « Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer », Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC), Paris.
- Ministère de la Transition Écologique et Solitaire (MTES), 2017. « La séquence 'éviter, réduire et compenser', un dispositif consolidé ». Théma Essentiel, Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), Paris.
- Ministère de la Transition Écologique et Solitaire MTES, 2017. « Evaluation environnementale – La phase d'évitement de la séquence ERC – Actes du séminaire du 19 avril 2017 ». Théma Balises, CGDD, Paris.
- Ministère de la Transition Écologique et Solitaire MTES, Commissariat général au développement durable, 2018. Évaluation environnementale Guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC. MTES / CGDD, Paris,134 pages.
- MNHN et ONC, 1989. – Répartition et Chronologie de la migration prénuptiale et de la reproduction en France des Oiseaux d'eau gibier. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement. 88 p.
- MNHN, 1997. – Statut et migration prénuptiale des espèces d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs chassables en France. MNHN, Institut d'écologie et de gestion de la biodiversité. 85 p. + annexes.
- MORIN A. (2003). - Etude du transit des chiroptères sur un tronçon de la rocade est de la ville de Bourges en vue d'une proposition d'aménagement. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – Maîtrise.
- Moran MD, Taylor NT, Mullins TF, Sardar SS, McClung MR (2017) Land-use ecosystem services costs of unconventional oil and gas in the United States. Front Ecol Enviro 15:237–242
- MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1995. - Bird casualties and wind turbines near the Kreekrak sluices of Zeeland. Environmental Biology Leiden University. Leiden (NL), 28 p.
- MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1996. - Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43 :124-126.
- MÜHLENBERG. M. et J. SLOWIK, 1997. – Kulturlandschaft als Lebensraum. Quelle et Meyer Verlag, Wiesbaden, 312 p.
- NICHOLLS B, RACEY PA, 2007. Bats Avoid Radar Installations: Could Electromagnetic Fields Deter Bats from Colliding with Wind Turbines? PLoS ONE 2(3): e297
- NICHOLLS B, RACEY PA. 2009. The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats—A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines. PLoS ONE 4(7): e6246
- NVE (2017) NVE Kartkatalog. http://gis3.nve.no/kartkatalog/metadatahg_datasett.html. Accessed 28 Jul 2017
- O'CONNOR, R.J. et M. SHRUBB, 1986. – Farming and birds. Cambridge University Press, London, 290 p.
- PEDERSEN, E. and H.I. HALMSTAD. 2003. Noise annoyance from wind turbines – a review. Report 5308, Naturvardsverket, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.
- PERCIVAL, S. et T. PERCIVAL, 2001. – Otterham proposed wind farm. Breeding bird and habitat survey 2001. Powergen Renewables Development Ltd / Ecology Consulting, Durham, 12 p. + annexes.
- PERCIVAL, S.M. 2007. Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. P. 137-152 in M. de Lucas, G.F.E. Janss, and M. Ferrer, eds. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.
- PIORKOWSKI, M. D. 2006. Breeding bird habitat use and turbine collisions of birds and bats located at a wind farm in Oklahoma mixed-grass prairie. Thesis, Oklahoma State University, Stillwater, USA.
- RAEVEL, P., 1989 - Inventaire national des espèces d'Oiseaux rares et menacées sensibles au réseau français de lignes électriques haute-tension et très haute-tension. E.D.F. - C.E.R.T. / A.M.B.E., Valenciennes, 584 pages (ISBN 2-904465-04-9).
- RAEVEL P., 1994a : Incidences of a power line (63 KV) on birds in flight : a study report. pp 101-106 in HAGEMEIJER E.J.M. et T.J. VERSTRAEL (eds). Bird Numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC, Noorwijkerhout, (NL). Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen et SOVON, Beek-Ubbergen. 161 p.
- RAEVEL P., 1994b : Incidences of transmission line corridors on open landscape breeding bird communities structure : a progress report. pp 107-110 in HAGEMEIJER E.J.M. et T.J. VERSTRAEL (eds). Bird Numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC, Noorwijkerhout, (NL). Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen et SOVON, Beek-Ubbergen. 161 p.
- RAEVEL, P., 1998 - The conservation of the White Stork (Ciconia ciconia) in France against power lines : the problems and some solutions. La conservation de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) en France vis-à-vis des lignes électriques : les problèmes et quelques solutions. Conférence dans le cadre de Informatiedag Ooievaarsproject Vogelbescherming Nederland. Journée nationale du projet de sauvegarde de la Cigogne blanche aux Pays-Bas, 12 décembre 1998, Utrecht, NL.
- RAEVEL P., 2001a. – Incidences of wind turbines on raptors in NW France. WWGBP, World Raptor Conference, Sevilla, September 2001.
- RAEVEL P., 2001b. – The state-of-the-art in France. DMU Workshop on interactions of birds and windturbines. Kalo, Danemark, October 2001.
- RAEVEL, P. et J.-C. TOMBAL, 1991 - Impact des lignes haute-tension sur l'avifaune. Aménagement et environnement 2 : 1-56.
- RAEVEL P. & al., 2005. – Étude des mouvements d'Oiseaux par radar. Application aux parcs éoliens. ADEME / EED / GREET Ing, Sophia Antipolis, 208 p.
- REIJNEN, R. and R. FOPPEN. 1994. The effects of car traffic on the density of breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (Phylloscopus trochilus) breeding close to a highway. Journal of Applied Ecology 31:85-94.
- REIJNEN, R., R FOPPEN, C. TER BRAAK, and J. THISSEN. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32:187-202.
- REYNOLDS, D.S. (2006) : Monitoring the potential impact of a wind development site on bats in the Northeast. Journal of Wildlife Management 70(5) : 1219-1227.
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GOODWIN J. & C. HARBUSCH, 2008. - Lignes directrices pour la prise en compte des Chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series n°3. PNUE/EUROBATS, Bonn, 55 p.
- ROGERS, A.L., J.F. MANWELL, and S. WRIGHT. 2002. Wind turbine acoustic noise. Renewable Energy Research Laboratory, Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Massachusetts at Amherst, Amherst, Massachusetts.
- ROUX, D., LE BOT, A. & CLÉMENT, J. – 2002 – Impact des éoliennes sur les oiseaux – synthèse des connaissances actuelles. ONCFS, CNERA avifaune migratrice, Nantes : 152 p.
- ROTHSTEIN, R., 1995. – Ökologischer Landschaftsbau. Ulmer, Wiesbaden, 266 p.
- SEMPÉ, M. (1995). - Les ouvrages d'art : des gîtes d'importance pour les Chiroptères ; Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – BTS [rapport de stage - BTS]
- SFEPM., 2006. – Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, 7 p.
- SIEMERS, B.M. & G. KERTH, 2005. - Do echolocation calls of wild colony-living Bechstein's bats (Myotis bechsteinii) provide individual-specific signatures ? Behavioral Ecology and Sociobiology, 59 (3) : 443-454.
- SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine–caused bird mortality. Journal of Wildlife Management 71:2781–2791.
- SMALLWOOD, K. S. and C. THELANDER. 2008. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Journal of Wildlife Management 72:215–223. BioOne
- SPANJER, G. R. (2006) : Responses of the big brown bat, Eptesicus fuscus, to a proposed acoustic deterrent device in a lab

setting. A report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative and the Maryland Department of Natural Re¬sources. Bat Conservation International: February 2007 : 2-12.

■ STANTEC CONSULTING, 2007. Fall 2006 Radar Surveys of Nighttime Migration Activity at the Proposed Windpark in Coos County, New Hampshire by Granite Reliable Power, LLC.

■ STERNER, D., S. ORLOFF, and S. SPIEGEL. 2007. Wind turbine collision research in the United States. P. 81-100 in M. de Lucas, G.F.E. Janss, and M. Ferrer, eds. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid, Spain.

■ STIENEN, E.W.M., COURTENS, W., EVERAERT, J. & M. VAN DE WALLE, 2008 : Sex-biased mortality of Common Terns in wind farm collisions. The Condor 110 (1) :154-157.

■ SUEUR, F. 2001. – Recherche bibliographique commentée sur les études et les réflexions menées sur le sujet des impacts des parcs éoliens sur l'avifaune. Groupe Ornithologique Picard. 23 p.

■ SZEWCZAK, J.M. & E.B. ARNETT (2007) : Preliminary Field Test Results of an Acoustic Deterrent with the Potential to Reduce Bat Mortality from Wind Turbines. Bat Conservation International : February 2007 : 13-19.

■ TEMPLE, H.J. and TERRY, A. (Comp.). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Viii + 48 p.

■ VAN DEN BERG, G.P. 2004. Effects of the wind profile at night on wind turbine sound. Journal of Sound and Vibration 277 :955-970.

■ VINCENT, J.P., HEWISON, M., JOACHIM, J., ANGIBAULT, J.M., et B. CARGNELUTTI, 1998. – Les effets du dérangement par l'homme, de la structure des zones boisées, des friches et des prairies sur la distribution du Chevreuil (Capreolus capreolus) dans une région agricole. Game et Wildlife Science 15 (HS Tome 3) : 707-716.

■ VON HENSEN, F. 2004. Gedanken und arbeitshypothesen zur fledermausvertr glichkeit von windenergieanlagen. Nyctalus 9:427–435.

■ WINKELMAN J.E., 1989. - Vogels en het windpark nabij Urk (NOP) : aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-Rapport 89/15.

■ WINKELMAN J.E., 1992. - The impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds. 1. Collision victims. RIN-Rapport 92/2.

■ WORLD WIND ENERGY ASSOCIATION [WWEA] 2008. World Wind Energy Association statistics. <http://www.wwindea.org/home/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=43>.

■ YOUNG Jr, D. P., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, R. E. GOOD, and K. J. SERNKA. 2003b. Comparison of avian responses to UV-light-reflective paint on wind turbines. National Renewable Energy Laboratory. Golden, Colorado, USA.

■ YOUNG Jr, D. P., W. P. ERICKSON, R. E. GOOD, M. D. STRICKLAND, and G. D. JOHNSON. 2003a. Final report avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim windpower project, Carbon County, Wyoming: November 1998–June 2002. Pacificorp, Portland, Oregon, USA, and SeaWest Windpower, San Diego, California, USA, and Bureau of Land Management, Rawlins District Office. Rawlins, Wyoming, USA.

ÉCOLOGIE & BIOLOGIE DE LA CONSERVATION

■ ADAMS, L.W. et L.E. DOVE (Eds), 1989. – Wildlife reserves and corridors in the urban environment. A guide to ecological landscape planning and resource conservation. National Institute for Urban Wildlife / Fish and Wildlife Service, Columbia, 91p.

■ ALLEN, T.F.H. et T.W. HOEKSTRA, 1992. – Toward a unified ecology. Columbia University Press, New York, 384 p.

■ ANDERSON, S.H., 1981. - Correlating habitat variables and birds. Studies in Avian Biology, n° 6 : 538-542.

■ BARBAULT, R., 1981. – Écologie des populations et des peuplements. Masson, Paris, 200 p.

■ BEEBY, A. et A.-M. BRENNAN, 1997. – First ecology. Chapman et Hall, London, 301 p.

■ BEGON, M., HARPER, J.L., C.R. TOWNSEND, 1986. – Ecology. Individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 876 p.

■ BLONDEL, J., 1979. – Biogéographie et écologie. Masson, Paris.

■ BLONDEL, J., 1986. – Biogéographie évolutive. Masson, Paris, 221 p.

■ BOERSEMA, J.J., COPIUS PEEREBOOM, J.W. et W.T. DE GROOT (red), 1986. – Basisboek Milieukunde. 2° Druk. Boom, Amsterdam, 508 p.

■ BOLTON, M. (Ed), 1997. – Conservation and the use of wildlife resources. Chapman et Hall, London, 278 p.

■ BROCKSEN, R.W. et J. WISNIEWSKI (Eds), 1988. – Restoration of aquatic and terrestrial systems. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 501 pages.

■ BUREL, F. et J. BAUDRY, 1999. – Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications. Éditions Tec et Doc, Paris, 359 p.

■ CHAUVET, M. et L OLIVIER, 1993. – La biodiversité. Enjeu planétaire. Sang de la Terre, Paris, 413 p.

■ CODY, M.L. & J.R. DIAMOND (Eds.), 1975. – Ecology and evolution of communities. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 545 p.

■ COLINVAUX, P., 1993. – Ecology 2. Wiley, New York, 688 p.

■ DE LEO, G.A. & LEVIN S., 1997. The multifaceted aspects of ecosystem integrity. Conservation Ecology

■ BULLOCK, J.M. 2006. - Chapter 4. Plants. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ CÔTÉ I.M. & M.R. PERROW, 2006. - Chapter 6. Fish. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ FARINA, A., 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall, London, 235 p.

■ FAURIE, C., FERRA, C., MÉDORI, P et J. DEVAUX. 1998. – Écologie. Approche scientifique et pratique. Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 339 p.

■ FISCHESSER, B et M.-F. DUPUIS-TATE, 1996. – Le guide illustré de l'écologie. Éd. De la Martinière / CEMAGREF, 319 p.

■ FLINDT, R., 1995. – Biologie in Zahlen. 4. Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, 283 p.

■ FORMAN, R.T.T. & M. GODRON, 1986. – Landscape ecology. Wiley, New York, 619 p.

■ FORMAN, R.T.T., 1995. – Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, 632 p.

■ FRONTIER, S. et D. PICHOD-VIALE, 1991. – Écosystèmes. Structure. Fonctionnement. Évolution. Masson, Paris, 392 p.

■ GREENWOOD, J.D. & R.A. ROBINSON, 2006. - Chapter 2. Principles of sampling. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ GREENWOOD, J.D. & R.A. ROBINSON, 2006. - Chapter 3. General census methods. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ GOLDSMITH, F.B. (Ed), 1991. – Monitoring for conservation and ecology. Chapman et Hall, London.

■ JONES, C.J., REYNOLDS J.D. & D. RAFFAELLI, 2006. - Chapter 11. Environmental variables. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ KALUSCHE, D., 1996. – Ökologie in Zahlen. 4. Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, 415 p.

■ KLIJN, J. et W. VOS (Eds), 2000. – From landscape ecology to landscape science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p.162

■ LEBRETON, P., 1978. – Eco-logique. Inter-Editions, Paris, 239 p.

■ LIDLLE, M, 1997. – Recreation ecology. Chapman et Hall, New York, 639 p.

■ LOMNICKI, A., 1988. – Population ecology of individuals. Princeton University Press, Princeton, 223 p.

■ MAITLAND, P.S. et N.C. MORGAN, 1997. – Conservation management of freshwater habitats. Chapman et Hall, London.

■ MATTEY, W., DELLA SANTA, E. et C. WANNENMACHER, 1984. – Manuel pratique d'écologie. Payot, Lausanne, 264 p.

■ NEWMAN, E.I., 1993. – Applied ecology. Blackwell Scientific Publications, London, 328 p.

■ NEWMAN, P., MANNING, R. & K. TREVINO, 2009. – From landscapes to soundscapes. PARKScience. 26(3). Special Issue.

■ PRIMACK, R.B., 1995. – A primer of conservation biology. Sinauer, Sunderland, 277 p.

■ PRIMACK, R.B., 1998. – Essentials of conservation biology. Second edition. Sinauer, Sunderland, 659 p.

■ RAMADE, F., 1981. – Écologie des ressources naturelles. McGrawHill, Paris, 322 p.

■ RAMADE, F., 1984. – Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. McGrawHill, Paris, 397 p.

■ RAMADE, F., 1989. – Éléments d'écologie. Écologie appliquée. McGrawHill, Paris, 4ème Ed.

■ RICKLEFS, R.E., 1996. – Ecology. 3rd Ed. Freeman, New York, 898 p.

- ROSENZWEIG, M.L., 1997. – Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge, 436 p.
- SOULÉ, M. (Ed), 1987. – Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, 189 p.
- SAUNDERS, D.A. et R.J. HOBBS (Eds), 1991. – The role of corridors. Nature Conservation 2. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia, 326 p.
- SAUNDERS, D.A., ARNOLD, G., BURBIDGE, A. et A. HOPKINS (Eds), 1987. – The role of remnant native vegetation. Nature Conservation 1. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia,
- SAUNDERS, D.A., CRAIG, J.L. et E.M. MATTISKE (Eds), 1996. – The role of networks. Nature Conservation 4. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia, 684 p.
- SPELLERBERG, I.F., 1992. – Evaluation and assessment for conservation. Chapman et Hall, London, 260 p.
- SPELLERBERG, I.F., GOLDSMITH, F.B. et M.G. MORRIS, 1991. – The scientific management of temperate communities for conservation. British Ecological Society / Blackwell Science, London, 566 p.
- SUTHERLAND, W.J. 2006 - Chapter 1. Planning a research programme. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.
- SUTHERLAND, W.J. 2006 - Chapter 12. The twenty commonest censusing sins. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.
- SWINGLAND, I.R. et P.J. GREENWOOD, 1983. – The ecology of animal movement. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 311 p.
- UICN, 2004. Red list of threatened species. A global species assessment.
- UICN, 2009. The UICN Red List of threatened species. www.uicn.org
- WATSON, A., 1970. – Animal populations in relation to their food resources. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 477 p.
- WIENS, J.A., 1989. - The ecology of bird communities. 1. Foundations and patterns. 2. Processes and variations. Cambridge University Press. 359 p. + 316 p.
- VAN ANDEL, J. & GROOTJANS, A.P., 2005. Concepts in restoration ecology. Pp 16-28, in: Restoration Ecology: The New Frontier. van Andel, J.& Aronson, J. (eds). Blackwell Publishing, Oxford
- Verones F, Bare J, Bulle C, Frischknecht R, Hauschild M, Hellweg S, Henderson A, Jolliet O, Laurent A, Liao X, Lindner JP, Maia de Souza D, Michelsen O, Patouillard L, Pfister S, Posthuma L, Prado V, Ridoutt B, Rosenbaum RK, Sala S, Ugaya C, Vieira M, Fantke P (2017a) LCIA framework and cross-cutting issues guidance within the UNEP-SETAC life cycle initiative. J Clean Prod 161:957–967. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.206

PUBLICATIONS D'ÉCOLOGIE & RÉFÉRENCES GÉNÉRALES

- ACEMAV. 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
- ADAMS, L.W. et L.E. DOVE (Eds), 1989. – Wildlife reserves and corridors in the urban environment. A guide to ecological landscape planning and resource conservation. National Institute for Urban Wildlife / Fish and Wildlife Service, Columbia, 91 p.
- ALLEN, T.F.H. et T.W. HOEKSTRA, 1992. – Toward a unified ecology. Columbia University Press, New York, 384 p.
- ANDERSON, S.H., 1981. - Correlating habitat variables and birds. Studies in Avian Biology, n° 6 : 538-542.
- ANONYME, 1997. – Avifaune et activités humaines. Actes du XXXVème Colloque Interrégional d'Ornithologie, Bron. CORA, Lyon, 280 p.
- ANONYME, 1999. – Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR15. European Commission, DG Environment, Nature and Biodiversity. 132 p.
- ANONYME, 2001a. – Partridges, quails and pheasants. Special Number. Game and Wildlife Science 18 (3-4) : 229-559.
- ANONYME, 2001b. – Management plans for European migratory birds. Special Number. Game et Wildlife Science 18 (1) : 1-139.
- ANONYME, 2007. – Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR27. European Commission, DG Environment, Nature and Biodiversity. 142 p.
- ANONYMOUS, 1993. – Proceedings : Avian interactions with utility structures. E.P.R.I., Palo Alto.
- ASCETE, 2001. – Liste des orthoptères de France, mise au point lors de l'assemblée générale de l'ASCETE de 2005 et tenue à jour postérieurement. 10 p.
- BAIZE, B. & B. JABIOL, 1995. – Guide pour la description des sols. Éd. De l'INRA.
- BANG, P., DAHLSTRÖM, P. et CUISIN, M. - 1987 - Guide des traces d'animaux - Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 240 p.
- BARATAUD, M. & al., 2001. – Les Chiroptères de la Directive Habitats. Arvicola XIII : 2.
- BARBAULT, R., 1981. – Écologie des populations et des peuplements. Masson, Paris, 200 p.
- BARDAT J., BIORET Fr., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.C., ROYER J.M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. Prodrome des végétations de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 171 p.
- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTTZHEIM, in Serie : Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- BE'ER, R. (Ed), 1994. – Man, bird and the environment. The Torgos 24 : 1-94.
- BEAMAN, M. & S. MADGE, 1998 : Guide encyclopédique des Oiseaux du Paléarctique occidental. Nathan, Paris, 868 p.
- BEEBEE, T.J., 1996. – Ecology and conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London.
- BEEBY, A. et A.-M. BRENNAN, 1997. – First ecology. Chapman et Hall, London, 301 p.
- BEGON, M., HARPER, J.L., C.R. TOWNSEND, 1986. – Ecology. Individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 876 p.
- BEKHUIS, J. (comp.), 1992. - Breeding bird atlas of Europe. Working report. Part 1. Non-Passeriformes. Part 2. Passeriformes. European Ornithological Atlas Committee, Beek-Ubbergen. Vol. 1 & 2 : 446 p.
- BELLMANN, H. & LUQUET, G. Chr. - 1995 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, Lausanne (Suisse) - Paris, 384 p.
- BELLMANN, H. & LUQUET, G. Chr. - 1995 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, Lausanne (Suisse) - Paris, 384 p.
- BERGEN, F., 2001. – Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart, 350 p.
- BERTRAND, G., 1978. – Le paysage entre la nature et la société. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest 49(2) : 229-258.
- BIBBY. C.J, BURGESS. N.D, HILL. D.A, 1992. – Birds Census Techniques. Academic Press Ltd, London. 257 p.
- BIRD, D., VARLAND, D.E. et J.J. NEGRO (Eds), 1996. – Raptors in human landscapes. Adaptation to built and cultivated environments. Academic Press, London, 396 p.
- BirdLife International 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen, The Netherlands : BirdLife International : 50 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. - Threatened birds of the world 2004. CD-Rom
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International, 374 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2008. - Species factsheet: Burhinus oedicnemus. Downloaded from http://www.birdlife.org on 1/7/2008
- BIRKAN, M. (Dir.), 1998. – Perdix VII. Game et Wildlife Science 15 (HS 1) : 285-602.
- BISSARDON, M. & L. GUIBAL, 1997. – CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 175 p.
- BLAMEY M., GREY-WILSON C., 1991. La Flore d'Europe Occidentale. Éditions Arthaud, Paris. 544 p.
- BLONDEL J., 1975. - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. 1. La méthode des échantillonnages fréquentiels pro¬gressifs. Terre et Vie 29 : 233-289.
- BLONDEL J., 1980. - Ecologie et gestion de l'espace naturel. L'apport du «modèle-oiseaux». Actes des Journées d'études de l'Association française des Ingénieurs Ecologues, Grenoble : 71-91.
- BLONDEL, J., 1979. – Biogéographie et écologie. Masson, Paris.
- BLONDEL, J., 1986. – Biogéographie évolutive. Masson, Paris, 221 p.
- BOERSEMA, J.J., COPIUS PEEREBOOM, J.W. et W.T. DE GROOT (red), 1986. – Basisboek Milieukunde. 2° Druk. Boom, Amsterdam, 508 p.
- BOLTON, M. (Ed), 1997. – Conservation and the use of wildlife resources. Chapman et Hall, London, 278 p.
- BONNIER, G., 1911-35. Flore Complète Illustrée. Rééd.1986, Belin, Paris, 346 p.

- BOURNERIAS, M., ARNAL, G., BOCK, C., 2001. Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne. 4ème édition, BELIN, Paris, 640 p.
- BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. & CUISIN M., 1989. Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232 p.
- BRUTSAERT, P., 1998. -Précautions concernant les perturbations électromagnétiques et sonores (audibles et ultrasons). Jeumont Industrie, Note interne dactylographiée, 2 p.
- BUREL, F. et J. BAUDRY, 1999. – Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications. Éditions Tec et Doc, Paris, 359 p.
- CAF 2007 - En direct de la CAF : Liste officielle des Oiseaux de France (Catégories A, B, C). - Ornithos, 14 (4) : 234-246.
- CANTERS, K. (Ed.), 1995 – Habitat fragmentation and infrastructure. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Maastricht-The Hague, 474 p.
- CHANCELLOR, R.D., 1977. – Proceedings of the World Conference on Birds of Prey, Vienna, October 1-3, 1975. I.C.B.P., London, 442 p.
- CHINDRIEUX, Ecologie appliquée, Univ. B. Pascal, 63 Aubière, 19 p. + 17 p. en annexes.
- CHINERY, M. - 1988 - Insectes de France et d'Europe occidentale. Arthaud, Paris : 320 p.
- CHINERY, M. & CUISIN, M. - 1994 - Les Papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes). Delachaux et Niestlé S. A., Lausanne (Suisse) - Paris : 320 p.
- CODY, M.L. & J.R. DIAMOND (Eds.), 1975. – Ecology and evolution of communities. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 545 p.
- CODY, M.L. (Ed.), 1985. – Habitat selection in birds. Academic Press, London, 558 p.
- COLINVAUX, P., 1993. – Ecology 2. Wiley, New York, 688 p.
- COLLECTIF, 1990. Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Dordrecht (Netherlands), Kluwer Academic Publishers, 463 p.
- COMITE DES PLANTES MENACEES DE L'UNION INTERNATIONALE DE CONSERVATION DE LA NATURE. 1977. Listes des plantes rares, menacées et endémiques en Europe. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 1977. 277 p. coll. Sauvegarde de la nature. n°14.
- COQUE, R., 1977. – Géomorphologie. A. Colin, Paris, Coll. U.
- CORBET, G. et OVENDEN, D. - 1984 - Mammifères d'Europe - Bordas, Glasgow, 240 p.
- CORRE, J.J., 1981. – Plantes rares et menacées du Gard. Conservatoire Botanique National de Porquerolles.
- COUNCIL OF EUROPE, 1976 – Mammifères menacés en Europe. – Strasbourg : 188 p.
- COUPLAN, F., 2000. – Dictionnaire étymologique de botanique. Delachaux & Niestlé. Paris, 238 p.
- COURTECUISSE, R. & B. DUHEM, 2000. – Guide des champignons de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris, 480 p.
- COX N., CHANSON J. & STUART S. (coord.) 2006 - Statut de conservation et répartition géographique des reptiles et amphibiens du bassin méditerranéen. - UICN, Centre de coopération pour la Méditerranée : 55 p.
- CRABTREE, A.F. (Ed), 1984. – 3rd International Symposium on Environmental Concerns in Right-of-Way Management. Mississippi State University, 689 p.
- CRAMP S. et al. (eds.), 1977-1994. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, 9 volumes. Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP, S. & K.E.L. SIMMONS (Eds), in series : The Birds of the Western Palaearctic. Oxford University Press, Oxford.
- DANTON, P. & M. BAFFRAY, 1995. - Inventaire des plantes protégées en France. A.F.C.E.V. / Nathan, Mulhouse, 293 p.
- DEFAUT, B., 1999. – Synopsis des Orthoptères de France. Matériaux Entomocénotiques. N.S. 2ème Éd., 87 p.
- DEFAUT, B., 2001a. – Actualisation taxonomique et nomenclaturale du Synopsis des Orthoptères de France. Matériaux Entomocénotiques. 6 : 107-112.
- DEFAUT, B., 2001b. – Carte de la végétation de la France.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & J. SARGATAL (Eds), in series : Handbook of the Birds of the World.
- DERUAU, M., 1996. – Les formes du relief terrestre. A. Colin, Paris, Coll. U.
- DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUREN J. & VANDER LINDEN C., 2001. PHYSIS Palearctic Habitat Classification. Updated to 10 December 2001. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles.
- DEVILLERS P., DEVILLERS-TERSCHUREN J., LEDANT J.-P. & coll., 1991. CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. Data specifications - Part 2. EUR 12587/3 EN. European Commission, Luxembourg, 300 p.
- DIJKSTRA, K.-D. B. & R. LEWINGTON, 2007. – Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé. Paris, 320 p.
- DOMMANGET, Claude, Thierry et Jean-Louis (coord.) – 2002 – Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD) : Bilan 1982-2000. Martinia, Tome 18, Supplément 1, juin 2002 : 68 p.
- DOMMANGET, J.L. - 1987 - Étude faunistique et bibliographique des Odonates de France. I.N.R.A./M.N.H.N./S.F.F. - Secrétariat de la Faune et de la Flore, Paris, 283 p.
- DOMMANGET, J.-L. - 1995 - Inventaire odonatologique de la Région Île-de-France . Rapport 1994. S.F.O. / Min. Env./DIREN Île-de-France, Bois d'Arcy : 73 p.
- DOMMANGET, J.-L. – 2002 – Protocole de l'Inventaire cartographique des Odonates de France (Programme INVOD). Muséum National d'Histoire Naturelle, Société Française d'Odonatologie, 3ème édition, 64 p.
- DOMMANGET, J.-L. & S.F.O. – 2000 – Liste de référence des Odonates de France métropolitaine. Société Française d'Odonatologie, 4 p.
- DOMMANGET, J.-L. (coord.) - 1994 - Atlas préliminaire des Odonates de France. État d'avancement au 31-12-1993. Collections Patrimoines Naturels, Vol. 16. Paris SFF/MNHN, SFO et Min. Env. : 80 p.
- DUBOIS P. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2000. Inventaire des oiseaux de France – Avifaune de la France métropolitaine. Ed. Nathan, Paris, p. 137-138
- DUBOIS P. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 559 p.
- DUBOIS P.J. & JIGUET F., 2006. Résultats du 3e recensement des laridés hivernant en France (hiver 2004-2005). Ornithos 13 : 146-157.
- DUBOIS, P.J., LE MARÉCHAL, P., OLIOSO, G. & P. YÉSOU, 2000. - Inventaire des Oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, Paris, 397 p.
- DUCHAUFFOUR, P., 1988. – Pédologie. Masson, Paris.
- ENGELHARDT, W. (Her.), 1983. – Ökologie im Bau- und Planungswesen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 190 p.
- EUROPEAN TOPIC CENTRE ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2008. European Nature Information System (EUNIS) Database. Habitat types and Habitat classifications. ETC/BD-EEA, Paris.
- EUROPEAN TOPIC CENTRE ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2008. European Nature Information System (EUNIS) Database. References. ETC/BD-EEA, Paris.
- FARINA, A., 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall, London, 235 p.
- FAURIE, C., FERRA, C., MÉDORI, P et J. DEVAUX. 1998. – Écologie. Approche scientifique et pratique. Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 339 p.
- FAYARD. A, 1984. – Atlas des mammifères sauvages de France. Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères, 299 p.
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE D., 2001. Raptors of the world. Helm, London, 320 p.
- FERRAND, Y., GOSSMAN, F., BASTAT, C. & M. GUÉNÉZAN, 2005. – Le réseau national ONCFS / FDC Bécasse des bois. Faune sauvage 268.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P. & MAURIN H., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. M.N.H.N. / I.E.G.B. - Service du Patrimoine Naturel / R.N.F. / Ministère de l'Environnement, Paris, 225 p.
- FIERS, GAUVRIT, GAVAZZI, MAURIN et coll, 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statut de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoine naturels, vol 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement, 255 p.
- FISCHESSER, B et M.-F. DUPUIS-TATE, 1996. – Le guide illustré de l'écologie. Éd. de la Martinière / CEMAGREF, 319 p.
- FITTER R., FITTER A. et FARBER A., 1991. Guide des Graminées, Carex, Joncs, Fougères. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 256 p.
- FLINDT, R., 1995. – Biologie in Zahlen. 4. Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, 283 p.

- FORMAN, R.T.T. & M. GODRON, 1986. – Landscape ecology. Wiley, New York, 619 p.
- FORMAN, R.T.T., 1995. – Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, 632
- FOSSATI, O. et L. MALAVAL (Eds), 1987. – Oiseaux et agriculture. Avifaune des fleuves et des rivières. Actes du XXVème Colloque Interrégional d'Ornithologie. L'Effraie H.S., CORA / CEVR, St Fons, 75 p.
- FOUCAULT, A. & J.-F. RAOULT, 2001. – Dictionnaire de géologie. Masson Dunod, 5ème éd., Paris.
- FOURNIER P. - 1990 - Les quatre flores de France, (nouveau tirage) - Éditions Lechevalier, Paris, 1104 pp.
- FRONTIER, S. et D. PICHOD-VIALE, 1991. – Écosystèmes. Structure. Fonctionnement. Évolution. Masson, Paris, 392 p.
- FROST, D. R. (2009) - Amphibian Species of the World : an Online Reference. American Museum of Natural History, New York, USA. En ligne.
- FULLER, R.J. & D. LANGSLOW, 1986. - Ornithological evaluation for wildlife conservation. p. 248-269 in USHER M.B. (Ed). - « Wildlife conservation evaluation ». Chapman & Hall London.
- FURNESS, R.W. & J.J.D. GREENWOOD, 1993. - Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London, 356 p.
- GADANT, J. (Dir.), 1991. – L'atlas des forêts de France. Éd. J.-P. De Monza, Paris, 240 p.
- GEORGE, P. & F. VERGER, 2004. – Dictionnaire de la géographie. PUF, 8ème éd., Paris.
- GEROUDET P., 1978. Grands Échassiers, Gallinacés et Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 429 p.
- GEROUDET P., 1979. Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 426 p.
- GEROUDET P., 1980. Les Passereaux. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 3 tomes.
- GEROUDET P., 1982. Les Palmipèdes. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 284 p.
- GOLDSMITH, F.B. (Ed), 1991. – Monitoring for conservation and ecology. Chapman et Hall, London.
- GOOD J.A. & SPEIGHT C.D., 1996. - Les invertébrés saproxyliques et leur protection à travers l'Europe. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 54 p.
- GRIMMETT, R. (comp.), 1987. - A review of the problems affecting Palaearctic migratory birds in Africa. International Council for Bird Preservation Study report n°22, 240 p.
- GUINOCHET, M. & VILMORIN, R. (de)., 1975-1984. Flore de France. Ed. CNRS., 5 vol. 1879 p., Paris.
- GUINOCHET, M., 1973. Phytosociologie. Masson & Cie, Paris, 227 p.
- GUYETANT, R. - 1997 - Les Amphibiens de France. Rev. fr. d'aquariologie. 24ème année, suppléments aux N°1-2, 64 p.
- HAGEMEIJER E.J.M. & BLAIR M.J. (Editors), 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. T & A D Poyser, London, 903 p.
- HAGEMEIJER, W.J.M. & M.J. BLAIR. (Eds.), 1997. - The EBCC atlas of European Breeding Birds. European Bird Census Council / T. & A.D. Poyser, London, 903 p.
- HARKER, D., LIBBY, G., HARKER, K., EVANS, S. et M. EVANS, 1999. – Landscape restoration handbook. 2nd Ed., Lewis Publishers, Boca Raton, 145 p. + 1000 p.
- HARRISON, P. et F. PEARCE,. 2000. – AAAS Atlas of population and environment. American Association for the Advancement of Science, University of California Press, Berkeley, 204 p.
- HASSELL, M.P., 1976. – The dynamics of competition and predation. Edward Arnold, London, 68 p.
- HEALY, S. (Ed), 1998. – Spatial representation in animals. Oxford University Press, Oxford, 188 p.
- HEYWOOD, V.H. et R.T. WATSON (Eds), 1995. – Global biodiversity assessment. UNEP / Cambridge University Press, Cambridge, 1 140 p.
- HOLLAND, P. & al., 2008. – Bats use magnetite to detect the Earth's magnetic field. Revue PLoS ONE 3(2) e1676.
- HOWE, H.F. et L.C. WESTLEY, 1988. – Ecological relationships of plants and animals. Oxford University Press, Oxford, 273 p.
- HUDSON, W.E. (Ed), 1991. – Landscape linkages and biodiversity. Island Press, Washington, DC, 194 p.
- HUDSON, W.E. (Ed), 1991. – Landscape linkages and biodiversity. Island Press, Washington, DC, 194 p.
- HUSTINGS M.F.H, KWAK R.G.M, OPDAM P.F.M & REIJNEN. M.J.S.M., 1989. – Vogelinventarisatie, richtlijnen en verslaglegging. Pudoc, Wageningen (NL), 492 p.
- IBORRA O., 2004. Bondrée apivore. In Thiollay J.M. & Bretagnolle V. Rapaces nicheurs de France – Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris : 28-31.
- IFEN, 1998. – L'environnement en France. Ed. La Découverte, Paris, 473 p.
- INTERNATIONAL TRUST FOR THE ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1999. – International Code of zoological Nomenclature. 4e Ed. London, 306 p.
- JAHNS, H.M., 2003. – Guide des Fougères, Mousses et Lichens d'Europe. Delachaux & Niestlé. Paris, 257 p.
- JEDICKE, E., 1990. Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Ulmer, Wiesbaden, 287 p.
- JENSEN C.C. A/S, 2003. – Clean Oil Guide. 2nd Ed. Svendborg, Danemark, 24 p.
- JIGUET F. et al., 2009. Décisions prises par la Commission de l'Avifaune française en 2008-2009. 12e rapport de la CAF. Ornithos 16-6 : 382-393.
- KALUSCHE, D., 1996. – Ökologie in Zahlen. 4. Auflage, Gustav Fischer, Stuttgart, 415 p.
- KEITH Ph. & ALLARDI J. (coord.) – 2001 – Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47 : 387 p.
- KEITH Ph., ALLARDI J. & MOUTOU B. – 1992 – Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France. Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 10, S.F.F. – M.N.H.N., CSP, CEMAGREF, Min. Env., Paris, 111 p.
- KERGUELEN, M., 1993. Index synonymique de la flore de France. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 8, série du Patrimoine Scientifique. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 197 p.
- KERGUELEN, M., 1994. Compléments et corrections à l'index synonymique de la flore de France. Bulletin de l'Association d'Informatique Appliquée à la Botanique, tome 1 : 129-189.
- KESSLER, J. & A. CHAMBRAUD, 1990. – La météo de la France : tous les climats, localité par localité. Lattès, Paris.
- KLIJN, J. et W. VOS (Eds), 2000. – From landscape ecology to landscape science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 162 p.
- LAFRANCHIS, T. – 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France) : 448 p.
- LAMBINON, J., DELVOSALLE, L. & DUVIGNEAUD, J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5ème éd. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1167 p.
- LEBRETON, P., 1978. – Eco-logique. Inter-Editions, Paris, 239 p.
- LEFEUVRE J.C. coord., 1999. – Rapport scientifique sur les données à prendre en compte pour définir les modalités de l'application des dispositions légales et réglementaires de chasse aux oiseaux d'eau et oiseaux migrateurs en France. MNHN, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris : 204 p.
- LEFRANC N., 1999. Pie-grièche écorcheur. In Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 320-321.
- LENSINK. R, 1990. – Monitoring aspects of bird migration based on a nationwide counts of visible bird migration in The Netherlands 1981-86. Bird Census and Atlas Studies. XI International Conference on Bird Census and Atlas Work. Institute of Applied Ecology and Ecotechnology Agricultural University, Prague. p 399-409
- LEPART J., MARTY P. & KLESCZEWSKI M. 2007. - Should the effects of landscape changes on biodiversity be taken seriously ? – In : Paysages : De la connaissance à l'action. BERLAN-DARQUE M., LUGINBÜHL Y. & TERRASSON D., Dir. Editions QUAE, Versailles : 29-40.
- LERAUT (Patrice), 1980.- Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément à Alexanor et au bulletin de la Société Entomologique de France, Paris, 334 p.
- LERAUT P.J.A., 1997. – Liste sytématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition). Supplément à Alexanor, Paris, 526 p.
- LERAUT, P. - 1992 - Les Papillons dans leur milieu. Coll. Écoguides Bordas, 256 p.
- LERAUT, P., 2003. – Le guide entomologique. Delachaux & Niestlé. Paris, 527 p.
- LHOMME (Léon), 1923-1935 - Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique en 3 vol. Léon Lhomme éditeur., Le Carriol, par Douelle (Lot).
- LIDLLE, M, 1997. – Recreation ecology. Chapman et Hall, New York, 639 p.
- LOMNICKI, A., 1988. – Population ecology of individuals. Princeton University Press, Princeton, 223 p.

- LOZET, J. & C. MATHIEU, 2002. – Dictionnaire de science du sol. Éd. Tec. & Doc. Lavoisier, Paris, 576 p.
- MANNEVILLE, O., VERGNE, V., VILLEPOUX, O. & le GET, 1999. – Le monde des tourbières et des marais. Delachaux & Niestlé, Paris.
- MARBOUTIN, E. et R. PÉROUX, 1999. – Some aspects of the spatial distribution of hares (Lepus europaeus) at night. Game et Wildlife Science 16 (2) : 143-158.
- MARCUZZI, G., 1979. – European ecosystems. Dr W. Junk b.v., The Hague. Biogeographica 15 : 1-779.
- MARTIN, T.E. & FINCH D.M., 1995. – Ecology and management of neotropical migratory birds. A synthesis and review of critical issues. OUP, Oxford : 489 p.
- MARTINEZ M. & GAUVRIT B., 1997. - « Combien y a-t-il d'espèces d'Insectes en France ? » Bulletin de la Société entomologique de France, 102 (4) : 319-332.
- MATTEY, W., DELLA SANTA, E. et C. WANNENMACHER, 1984. – Manuel pratique d'écologie. Payot, Lausanne, 264 p.
- MAURIN, H. & KEITH, P. (dir.) - 1994 - Inventaire de la Faune menacée en France, Le Livre Rouge. Nathan, MNHN, WWF France, Paris : 176 p.
- MEYBURG, B.-U. et R.D. CHANCELLOR (Eds), 1989. – Raptors in the modern world. World Working Group on Birds of Prey and Owls, Berlin, 611 p.
- MEYBURG, B.-U. et R.D. CHANCELLOR (Eds), 1994. – Raptor conservation today. World Working Group on Birds of Prey and Owls / Pica Press, Berlin, 799 p.
- Ministère de l'Environnement. Rapport biodivesité. L'approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. www.strategie.gouv.fr
- Ministère de l'Environnement. Stratégie nationale pour la biodiversité. www.strategie.gouv.fr
- MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGANOWICZ, W., KRYSTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRAZLIK, V. & J. ZIMA (Editors), 1999. – The Atlas of European Mammals. T & A.D. Poyser, London. 484 p.
- MNHN et ONC, 1989. – Répartition et Chronologie de la migration prénuptiale et de la reproduction en France des Oiseaux d'eau gibier. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement. 88 p.
- MNHN, 1997. – Statut et migration prénuptiale des espèces d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs chassables en France. MNHN, Institut d'écologie et de gestion de la biodiversité. 85 p. + annexes.
- MORET, L., 1955. – Précis de géologie. Masson & Cie., Paris.
- MOTHIRON Ph. 2001 — Géomètres (Lepidoptera Geometridae). In : Contribution à la connaissance du patrimoine naturel francilien. Inventaire commenté des Lépidoptères de l'Île-de-France. Vol. 2. Alexanor, 21, suppl. hors-série : [1]-[164], 4 pl. coul., 2 fig., 7 tabl., 1 dépliant hors-texte.
- MOTHIRON, Ph. - 1997 - Noctuelles (Lepidoptera Noctuidae). In : Contribution à la connaissance du patrimoine naturel francilien. Inventaire commenté des Lépidoptères de l'Ile-de-France. Vol. I. Alexanor, 19, suppl. hors-série : 1-144, 4 pl. coul., 2 fig., 2 dépliants.
- MOUNTFORT, G., 1988 : Rare birds of the world. Collins / International Council for Bird Preservation, 256 p.
- MOUTOU, F., DUFOUR, B. & A.-M. HATTENBERGER (Coord.), 2003. – Rapport sur la rage des Chiroptères en France métropolitaine. Agence française de Sécurité sanitaire des Aliments, Maisons-Alfort, 70 p.
- MÜHLENBERG. M. et J. SLOWIK, 1997. – Kulturlandschaft als Lebensraum. Quelle et Meyer Verlag, Wiesbaden, 312 p.
- MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D. & GRANT P.-J., 1999. Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris, 400 p.
- NAULEAU, G. & C.N.R.S. - 1980 - Les Lézards de France. Revue française d'aquariologie, herpétologie. Fascicule n° 3, 3ème trimestre 1980, Nancy, p. 65-96.
- NAULEAU, G. & C.N.R.S. - 1984 - Les Serpents de France. Revue française d'aquariologie, herpétologie. Fascicule 3 et 4, 2ème édition, mai 1987, Nancy, 56 p.
- NEWMAN, E.I., 1993. – Applied ecology. Blackwell Scientific Publications, London, 328 p.
- NICHOLLS, B. & P.A. RACEY, 2007. – Bats avoid radar installations : could electromagnetic fields deter bats friom colliding with wind turbines ? PLoS 2(3) : e297. doi:10.1371/journal.pone.0000297.
- NICOT, J., 1972. – Pays et paysages du calcaire. PUF, Coll. SUP, Paris.
- OLIVIER, L., GALLAND, J.P. & H. MAURIN (Dir.), 1995. – Le livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1. Espèces prioritaires. MNHN, Conservatoire botanique de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris, 621 p.
- OZENDA P., 1964. Biogéographie végétale. Paris VI, Doin, 374 p.
- PERRINS, C.M., LEBRETON, J.-D. & G.J.M. HIRONS (Eds), 1991. - Bird population studies. Relevance to conservation and management. Oxford University Press, Oxford, UK, 683 p.
- POLLARD, E. et T.J YATES, 1993. – Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman et Hall, London.
- PRIMACK, R.B., 1995. – A primer of conservation biology. Sinauer, Sunderland, 277 p.
- PRIMACK, R.B., 1998. – Essentials of conservation biology. Second edition. Sinauer, Sunderland, 659 p.
- RAEVEL, P. et J.-C. TOMBAL, 1991 - Impact des lignes haute tension sur l'avifaune. Aménagement et environnement 2 : 1-56.
- RAEVEL, P., 1989 - Inventaire national des espèces d'Oiseaux rares et menacées sensibles au réseau français de lignes électriques haute tension et très haute tension. E.D.F. - C.E.R.T. / A.M.B.E., Valenciennes, 584 pages (ISBN 2-904465-04-9).
- RAMADE, F., 1981. – Écologie des ressources naturelles. McGrawHill, Paris, 322 p.
- RAMADE, F., 1984. – Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. McGrawHill, Paris, 397 p.
- RAMADE, F., 1989. – Éléments d'écologie. Écologie appliquée. McGrawHill, Paris, 4ème Ed.
- RAMEAU, J.C., MANSION, D. & DUME, G.,1989. Flore Forestière Française ; guide écologique illustré ; vol.1 : plaines et collines. IDF, DERF et ENGREF - Dijon, 1785 p.
- RAMEAU, J.-C., MANSION, D. & G. DUMÉ, 1989. – Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome 1. Plaines et collines. IDF, Paris, 1785 p.
- RAMEAU, J.-C., MANSION, D. & G. DUMÉ, 1993. – Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome 2. Montagnes. IDF, Paris, 2421 p.
- Région Aquitaine, 2010. Synthèse de la conférence REVERSE. La biodiversité : un enjeu environnemental et économique pour les territoires. Juin 2010, Bordeaux.
- RICKLEFS, R.E., 1996. – Ecology. 3rd Ed. Freeman, New York, 898 p.
- ROBINEAU, R. (Coord.), 2007. – Guide des Papillons nocturnes de France. Delachaux & Niestlé. Paris, 288 p.
- ROCAMORA, G. 1994 - Les zones importantes pour la conservation des oiseaux en France. – Ministère de l'environnement/ LPO : 339 p.
- ROCAMORA. G & YEATMAN-BERTHELOT. D, 1999. – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherches de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.
- ROSENZWEIG, M.L., 1997. – Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge, 436 p.
- ROTHSTEIN, R., 1995. – Ökologischer Landschaftsbau. Ulmer, Wiesbaden, 266 p.
- ROUÉ, S.G. et al., 2002. – Les Chiroptères de la Directive Habitats. Arvicola XIII : 2.
- ROUÉ, S.Y. et M. BARATAUD, 1999. – Habitats et activités e chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe Volume spécial n°2.
- RUETTE, S., LÉGER, F., ALBARET, M., STAHL, P., MIGOT, P. & P. LANDRY, 2004. – Enquête sur la répartition de la Martre, de la Fouine, de la Belette, de l'Hermine et du Putois en France. Faune sauvage 263 : 28-34.
- RÜHE, F., 1999. – Effect of stand structures in arable crops on Brown Hare (Lepus europaeus) distribution. Game et Wildlife Science 16 (4) : 289-316.
- S.E.R. / SOLER, 2008. – Le développement du photovoltaïque en France. Syndicat des Énergies renouvelables / Groupement français des professionnels du solaire photovoltaïque. Paris, 2 p.
- SAINT GIRONS, M.C. 1973 - Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée). - Ed. Doin, Paris : 481 p.
- SAMWAYS, M.J., 1994. – Insect conservation biology. Chapman et Hall, London.
- SAUNDERS, D.A. et R.J. HOBBS (Eds), 1991. – The role of corridors. Nature Conservation 2. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia, 326 p.
- SAUNDERS, D.A., ARNOLD, G., BURBIDGE, A. et A. HOPKINS (Eds), 1987. – The role of remnant native vegetation. Nature Conservation 1. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia.
- SAUNDERS, D.A., CRAIG, J.L. et E.M. MATTISKE (Eds), 1996. – The role of networks. Nature Conservation 4. Surrey Beatty et Sons, Chipping Norton, Australia, 684 p.

- SLAMKA F., 1997- Die Zünslerartigen (Pyraloidea) Mitteleuropas, Bratislava.
- SOCIETE FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFERES (S.F.E.P.M.) - 1984 - Atlas des Mammifères sauvages de France - Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, 229 p.
- SOCIETE HERPETOLOGIQUE de FRANCE (S.H.F.) (CASTANET, J. & UYETANT, R. coord.) – 1989 - Atlas de répartition des Reptiles et Amphibiens de France. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement / D.P.N.- S.F.F./M.N.H.N. Société Herpétologique de France, Paris, 191 p.
- SOULÉ, M. (Ed), 1987. – Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, 189 p.
- SPELLERBERG, I.F., 1992. – Evaluation and assessment for conservation. Chapman et Hall, London, 260 p.
- SPELLERBERG, I.F., GOLDSMITH, F.B. et M.G. MORRIS, 1991. – The scientific management of temperate communities for conservation. British Ecological Society / Blackwell Science, London, 566 p.
- STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUES, A.S.L., FISHMANN, D.L. et WALLER, R.W. 2004. Conservation status, decline and extinction rate of world Amfibians. Science 306: 1783-1786.
- SWINGLAND, I.R. et P.J. GREENWOOD, 1983. – The ecology of animal movement. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 311 p.
- TEMPLE, H.J. & TERRY A. 2007 – The Status and Distribution of European Mammals. IUCN Red List of Threatened Species. Regional Assesment. - UICN, SSC : 44 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. 2004. - Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation.- Delachaux et Niestlé, Paris, 176 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France – Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 176 p.
- TIÉVANT, P., 2003. – Guide des Lichens. Delachaux & Niestlé. Paris, 302 p.
- TUCKER, G. & M. HEATH (comp.), 1994 : Birds in Europe : their conservation status. BirdLife International, Cambridge, 600 p.
- UICN 2001 - Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. - UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : ii + 32 p.
- UICN 2003 - Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des Critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. Version 3.0. - UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 26 p.
- UICN 2007 – Mammals in the European Union. Status, trends and conservation priorities. En ligne.
- UICN 2008 &, 2009 ; - 2008 UICN Red List of Threatened Species. En ligne.
- VALLENCE, M. (dir.) 2007 – Faune Sauvage de France. Biologie, habitats et gestion. - Ed. du Gerfaut, Lyon : 416 p.
- VAN HALUWYN Ch. & LEROND M. Guide des lichens. Paris, Lechevalier, 1993. 344 p.
- VANSTEENWEGEN C., 1998. L'Histoire des oiseaux de France, Suisse et Belgique. L'évolution des populations, le statut des espèces. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, 336 p.
- VANSTEENWEGEN, C., 1998 – Histoire des oiseaux de France, Suisse et Belgique. Delachaux & Niestlé, Paris, 335 p.
- VERNER, J., 1981. - Measuring responses of avian communities to habitat manipulations. Studies in Avian Biology n° 6 : 543-547.
- VOISIN J.-F. (coord.) – 2003 – Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantidés (Insecta : Mantodea) de France. Patrimoines Naturels, 60 : 104 p.
- WATSON, A., 1970. – Animal populations in relation to their food resources. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 477 p.
- WENDLER, A. & NÜß, J.-H. - 1994 - Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société Française d'Odonatologie : 132 p.
- WETLANDS INTERNATIONAL, 2002. Waterbird Population Estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series n° 12, Wageningen, Netherlands.
- WIENS, J.A., 1989. - The ecology of bird communities. 1. Foundations and patterns. 2. Processes and variations. Cambridge University Press. 359 p. + 316 p.
- WIENS, J.A., ROTENBERRY J.T., 1981. - Censusing and the evaluation of avian habitat occupancy. Studies in Avian Biology n° 6 : 522-532.
- WOLKINGER F., 1982. Les pelouses sèches. Naturopa, n°42. p.17.
- Warwick-Evans V, Atkinson PW, Walkington I, Green JA (2017) Predicting the impacts of windfarms on seabirds: an individual based model. J Appl Ecol. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12996
- YEATMAN – BERTHELOT, D. & G. JARRY, 1991. - Atlas des Oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France, Paris, 575 p.
- YEATMAN-BERTHELOT, D. & JARRY, G. - 1994 - Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris, 776 p.

AVIFAUNE

- ANONYME, 2001a. – Partridges, quails and pheasants. Special Number. Game and Wildlife Science 18 (3-4) : 229-559.
- ANONYME, 2001b. – Management plans for European migratory birds. Special Number. Game et Wildlife Science 18 (1) : 1-139.
- ANONYME, 2004. –Dénombrement des Vanneaux huppés et Pluviers dorés en France à la mi-janvier 2004. ANCGE 2004, 36 p.
- ANONYME, 2005. –Dénombrement des Vanneaux huppés et Pluviers dorés en France à la mi-janvier 2005. ANCGE 2005, 34 p.
- BAUER, K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTTZHEIM, in Serie : Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- BEAMAN, M. & S. MADGE, 1998 : Guide encyclopédique des Oiseaux du Paléarctique occidental. Nathan, Paris, 868 p.
- BEKHUIS, J. (comp.), 1992. - Breeding bird atlas of Europe. Working report. Part 1. Non-Passeriformes. Part 2. Passeriformes. European Ornithological Atlas Committee, Beek-Ubbergen. Vol. 1 & 2 : 446 p.
- BERGEN, F., 2001b. – Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart, 350 p.
- BEZZEL, E., 1982. – Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart, 350 p.
- BIBBY. C.J, BURGESS. N.D, HILL. D.A, 1992. – Birds Census Techniques. Academic Press Ltd, London. 257 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000. – Threatened birds of the world. Lynx Editions & BirdLife International, Barcelona & Cambridge, 852 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. - Threatened birds of the world 2004 CD-ROM
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2008. - Species factsheet: Burhinus oedicnemus. Downloaded from http://www.birdlife.org on 1/7/2008
- BIRKAN, M. (Coord), 1998. – Perdix VII. Game et Wildlife Science 15 (HS 1) : 285-602.
- BLONDEL J., 1975. - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un dia¬gnostic écologique. 1. La méthode des échantillonnages fréquentiels pro¬gressifs. Terre et Vie 29 : 233-289.
- BLONDEL J., 1980. - Ecologie et gestion de l'espace naturel. L'apport du «modèle-oiseaux». Actes des Journées d'études de l'Association française des Ingénieurs Ecologues, Grenoble : 71-91.
- BOUTINOT, S., 1980. – Étude écologique de l'avifaune du Vermandois. Structure, dynamique et évolution des populations depuis 1950. Thèse, Université de Reims, 443 p.
- BRO, E., REITZ, F. et J. CLOBERT, 2000. – Nest-site selection of Grey Partridges (Perdix perdix) on agricultural lands in north-central France. Game and Wildlife Science, 17 (1) : 1-16.
- BRO, E., REITZ, F., CLOBERT, J. et P. MAYOT, 2000. – Nesting success of Grey Partridges (Perdix perdix) on agricultural land in north-central France, relation to nesting cover and predator abundance. Game et Wildlife Science, 17 (4) : 199-218.
- BRO, E., REITZ, F., MAYOT, P. & P. LANDRY, 2006. – Conservation de la Perdrix grise : la France au premier rang. Bilan des dix dernières années de suivi des populations. Faune sauvage 272 : 22-27.
- BROYER, J. & ROCAMORA, G. 1994. Enquête nationale Râle de genêts 1991-92. Principaux résultats. Ornithos 1(1): 55-56.
- BROYER, J., 1991. – Conservation des écosystèmes agricoles dans le Val de Saône et dans la Dombes : définition de normes de gestion. Ministère de l'Environnement / SRETIE, Paris, 117 p.
- BROYER, J., ROCAMORA, G., LANG, B. & METAIS, M. 1994. Enquête Râle de genêts 1991-92. Synthèse nationale. LPO/DNP/ONC.

- CODY, M.L. (Ed.), 1985. – Habitat selection in birds. Academic Press, London, 558 p.
- CHANCELLOR, R.D.,1977. – Proceedings of the World Conference on Birds of Prey, Vienna, October 1-3, 1975. I.C.B.P., London, 442 p.
- COMMISSION DE L'AVIFAUNE FRANÇAISE, 2007. Liste officielle des Oiseaux de France. Ornithos 14(4) : 234-246.
- CRAMP, S. & K.E.L. SIMMONS (Eds), in series : The Birds of the Western Palaearctic. Oxford University Press, Oxford.
- DECEUNINCK, B. & BROYER, J. 1999. Enquête Râle des genêts 1998 : Synthèse nationale. LPO /ONC/ DNP. 44 p.
- DECEUNINCK, B. & BROYER, J. 2000. Le Râle des genêts en France. Synthèse de l'Enquête nationale 1998. Ornithos 7 : 62-69.
- DECEUNINCK, B. & NOËL, F. 2007. Coordination et mise en œuvre du plan de restauration du Râle des genêts : enquête nationale de dénombrements des nicheurs. LPO/MEDAD. 46 p.
- DECEUNINCK, B. 1996. Le Râle des genêts (Crex crex) in Sériot, J. & Trotignon, J. (Coord.) Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 1994 et 1995. Ornithos 3(3) : 97-117.
- DECEUNINCK, B. 1997. Le Râle des genêts (Crex crex) in Sériot, J. (Coord.) Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 1996. Ornithos 4(3) : 95-115.
- DECEUNINCK, B. 1999. Le Râle des genêts (Crex crex) p 15 in Sériot, J. (Coord.) Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 1997. Ornithos 6 : 1-19.
- DECEUNINCK, B. 1999. The Corncrake (Crex crex) in France in Schäffer, N. & Mammen, U. (eds) Proceedings of the 2nd International Corncrake Workshop (Hilpoltstein, Germany 11-15.09.1998). Vogelwelt, sous presse et Publication Internet
- DECEUNINCK, B. 2000. Le Râle des genêts (Crex crex) in Sériot, J. (Coord.) Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 1998. Ornithos 7 : 1-18.
- DECEUNINCK, B. 2000. Le Râle des genêts : de l'inventaire national au plan d'action. Actes du séminaire sur les Inventaires du Patrimoine Naturel. Cahiers Techniques du Poitou-Charentes : 25-30.
- DECEUNINCK, B. et al. 1997. Chronologie de la reproduction du Râle des genêts en France. Particularités régionales et évaluation des mesures de conservation. Alauda 65 : 71-84.
- DECEUNINCK, B., Mourgaud, G. & Broyer, J. 1999. Plan d'Action National pour la conservation du Râle des genêts. LPO / ONC/ DNP. 54 p.
- DECEUNINCK, B., NOËL, F. & MOURGAUD, G. 2004. Plan National de restauration du Râle des genêts. LPO / DNP. 63 p.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & J. SARGATAL (Eds), in series : Handbook of the Birds of the World.
- DUBOIS, P.J., LE MARÉCHAL, P., OLIOSO, G. & P. YÉSOU, 2000. - Inventaire des Oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, Paris, 397 p.
- FERRAND, Y., GOSSMAN, F., BASTAT, C. & M. GUÉNÉZAN, 2005. – Le réseau national ONCFS / FDC Bécasse des bois. Faune sauvage 268.
- FULLER, R.J. & D. LANGSLOW, 1986. - Ornithological evaluation for wildlife conservation. pp 248-269 in USHER M.B. (Ed). - « Wildlife conservation evaluation ». Chapman & Hall London.
- GIBBONS, D.W. & R.D. GREGORY, 2006. - Chapter 9. Birds. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.
- HAGEMEIJER, W.J.M. & M.J. BLAIR. (Eds.), 1997. - The EBCC atlas of European Breeding Birds. European Bird Census Council / T. & A.D. Poyser, London, 903 p.
- HORMANN, M. (2000). Schwarzstorch - Ciconia nigra. In Avifauna von Hessen, 4. Lieferung. HGON.
- HUSTINGS M.F.H, KWAK R.G.M, OPDAM P.F.M & REIJNEN. M.J.S.M., 1989. – Vogelinventarisatie, richtlijnen en verslaglegging. Pudoc, Wageningen (NL), 492 p.
- JIGUET, F., CROCHET, P.-A., DUBOIS, P.-J., LE MARÉCHAL, P., PONS J.-M. & P. YÉSOU, 2007. Décisions récentes prises par la Commission de l'avifaune française. Ornithos 14(2) :108-115.
- MARTIN, T.E. & FINCH D.M., 1995. – Ecology and management of neotropical migratory birds. A synthesis and review of critical issues. OUP, Oxford : 489 p.
- MEYBURG, B.-U. et R.D. CHANCELLOR (Eds), 1989. – Raptors in the modern world. World Working Group on Birds of Prey and Owls, Berlin, 611 p.
- MEYBURG, B.-U. et R.D. CHANCELLOR (Eds), 1994. – Raptor conservation today. World Working Group on Birds of Prey and Owls / Pica Press, Berlin, 799 p.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, ONCFS & FNC, 2004. – Dénombrements hivernaux d'Anatidés et de Foulques macroules sur 97 entités humides d'importance nationale. Hiver 2002 /2003. Réseau ONCFS / FDC Oiseaux d'eau et zones humides. 75 p.
- MNHN et ONC, 1989. – Répartition et Chronologie de la migration prénuptiale et de la reproduction en France des Oiseaux d'eau gibier. Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement. 88 p.
- MNHN, 1997. – Statut et migration prénuptiale des espèces d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs chassables en France. MNHN, Institut d'écologie et de gestion de la biodiversité. 85 p. + annexes.
- MORSE, D.H. 1977. The occupation of small islands by passerine birds. Condor 79: 399-412.
- MOUNTFORT, G., 1988 : Rare birds of the world. Collins / International Council for Bird Preservation, 256 p.
- MOURGAUD, G. & LOIR, O. 1997. Aspect de la biologie du Râle des genêts Crex crex dans les Basses Vallées Angevines en 1993 et 1994. Crex 2: 47-50. [cf. web LPO Anjou].
- NOËL, F. & DECEUNINCK, B. 2007. Râle des genêts Crex crex in Riegel, J. p. 155-156. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2005 et 2006. Ornithos 14 (3) : 137-163.
- O'CONNOR R.J., 1981. - Habitat correlates of bird distribution in British census plots. Studies in Avian Biology n° 6 : 533-537.
- ONCFS & FNC, 2005. – Lettre d'information n°14. Octobre 2005. Réseau ONCFS / FNC Bécasse des bois, 14 p.
- PERRINS, C.M., LEBRETON, J.-D. & G.J.M. HIRONS (Eds), 1991. - Bird population studies. Relevance to conservation and management. Oxford University Press, Oxford, UK, 683 p.
- RAEVEL P., 1986. - Essai de corrélation entre zoogéographie et phytogéographie à grande échelle : mise en évidence des

relations entre avifaune et structure de végétation de massifs forestiers humides du Nord-Pas-de-Calais. Mémoire de Maîtrise, Université des Sciences et Technologies de Lille I, Villeneuve d'Ascq.

■ REITZ, F., 2003. – La gestion quantitative des Perdrix grises en plaine. Faune sauvage 260 : 14-20.

■ ROCAMORA. G & YEATMAN-BERTHELOT. D, 1999. – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherches de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.

■ SALAMOLARD, M. 1995. Au secours du « roi des cailles » . L'OISEAU Magazine n°39 : 34-37.

■ TAMISIER. A et DEHORTER. O, 1999. – Camargue. Canards et Foulques. Centre Ornithologique du Gard. 369 p.

■ VERNER, J., 1981. - Measuring responses of avian communities to habitat manipulations. Studies in Avian Biology n° 6 : 543-547.

■ TUCKER, G. & M. HEATH (comp.), 1994 : Birds in Europe : their conservation status. BirdLife International, Cambridge, 600 p.

■ VAN GASTEREN. H, 1994. – Regional differences in visible bird migration during autumn in the period 1981-90 in The Netherlands. Birds Numbers 1992. 12th International Conference of IBCC and EOAC. Statistics Netherlands, SOVON. p 457-465.VAN STRIEN, A., 1991. – Maintenance of plant species diversity on dairy farms. Ph. D. thesis, University of Leiden, Leiden, 143 p.

■ WIENS, J.A., ROTENBERRY J.T., 1981. - Censusing and the evaluation of avian habitat occupancy. Studies in Avian Biology n° 6 : 522-532.

■ WILLIAMS, G., GREEN, R., CASEY, C. , DECEUNINCK, B. & STOWE, T. 1997. Halting Declines in Globally threatened species: The Case of the Corncrake. RSPB Conservation Review 11 : 22-31.

■ YEATMAN – BERTHELOT, D. & G. JARRY, 1991. - Atlas des Oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France, Paris, 575 p.

■ YEATMAN – BERTHELOT, D. & G. JARRY, 1994. – Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France (1985 – 1989). Société Ornithologique de France, 775 p.

■ ZALAKEVICIUS. M, 1998. – Bird migration control. Proceedings of the 1st Meeting of the European Ornithologists' Union. Biol. Cons. Fauna, 102 : 135-142.

AMPHIBIENS & REPTILES

■ BEEBEE, T.J., 1996. – Ecology and conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London.

■ BLOMBERG, S. & R. SHINE, 2006. - Chapter 8. Reptiles. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ GENT, T. & GIBSON, S. 1998. - Herpetofauna workers manual. Joint Nature Conservation Committee.

■ GODIN, J. & F. GODIN, 2001. – Distribution régionale des Amphibiens et Reptiles. Bilan des connaissances sur la répartition des Amphibiens et Reptiles de la région Nord-Pas-de-Calais. Période 1995-2000. Le Héron.

■ HALLIDAY, T.R. 2006. - Chapter 7. Amphibians. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

MAMMIFÈRES

■ FAYARD. A, 1984. – Atlas des mammifères sauvages de France. Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères, 299 p.

■ FOURNIER. A, 2000. – Les Mammifères de la région Nord – Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, 192 p.

■ KRAPP, F. 2001. - Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4/1: Fledertiere I. 603 p.

■ KREBS, C.R., 2006. - Chapter 10. Mammals. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ MARBOUTIN, E. et R. PÉROUX, 1999. – Some aspects of the spatial distribution of hares (Lepus europaeus) at night. Game et Wildlife Science 16 (2) : 143-158.

■ MITCHELL-JONES, A.J., AMORI, G., BOGANOWICZ, W., KRYSTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRAZLIK, V. & J. ZIMA (Editors), 1999. – The Atlas of European Mammals. T & A.D. Poyser, London. 484 p.

■ RUETTE, S., LÉGER, F., ALBARET, M., STAHL, P., MIGOT, P. & P. LANDRY, 2004. – Enquête sur la répartition de la Martre, de la Fouine, de la Belette, de l'Hermine et du Putois en France. Faune sauvage 263 : 28-34.

■ RÜHE, F., 1999. – Effect of stand structures in arable crops on Brown Hare (Lepus europaeus) distribution. Game et Wildlife Science 16 (4) : 289-316.

■ SAINT-ANDRIEUX, C., KLEIN, F., LEDUC, D., LANDRY, P. & P. GUIBERT, 2004. – La progression du Cerf élaphe en France depuis 1985. Faune sauvage 264 : 19-24.

CHIROPTÈRES

■ ANONYME, 2006. - Mise en oeuvre de l'Accord relatif à la conservation des populations de chauves-souris d'Europe. Rapport national de la France pour la période de 2001 à 2005. PNUE/EUROBATS, MoP5.20, Bonn, 29 p.

■ ANONYME, 2010. - Implementation of the agreement of the conservation of the populations of European Bats. National report for France 2006-2009. PNUE/EUROBATS, MoP6.19, Bonn, 18 p.

■ ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2002. - Atlas des chauves-souris du département du Cher. - Actes des 8èmes rencontres nationales «Chauves-souris» de la S.F.E.P.M. - Symbioses 6, p. 59-72.

■ ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2002. - Recherche des noctules communes, Nyctalus noctula, dans les arbres situés en milieu urbain. - Actes des 8èmes rencontres nationales «Chauves-souris» de la S.F.E.P.M. - Symbioses 6, p. 3-4.

■ ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2005. - Les chauves-souris maîtresses de la nuit. -Delachaux et Niestlé.

■ ARTHUR L. 2007. - Une nouvelle espèce de chauve-souris pour le Cher identifiée par piégeage photographique, le Minioptère de Schreibers. - Symbioses 18, p. 19-20.

■ ARTHUR L., LAJOINIE N. 2004. - Vers un réseau national de soins aux chiroptères. Actes des 9èmes rencontres nationales «Chauves-souris» de la S.F.E.P.M. - Symbioses 10, p. 21-22.

■ BALLOUARD J.-M. 2003. - Etude de l'écologie de la Sérotine commune (Eptesicus serotinus) : régime alimentaire et utilisation de l'habitat. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – Maîtrise.

■ BAT CONSERVATION TRUST (2007). Bat Surveys – Good Practice Guidelines. Bat Conservation Trust, London. 82 p.

■ BATTERSBY, J. (Comp.), 2010. - Guidelines for surveillance and monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series n°5. PNUE/EUROBATS, Bonn, 95 p.

■ CRYAN, P. M., 2003. - Seasonal distribution of migratory tree bats (Lasiurus and Lasionycteris) in North America. Journal of Mammalogy 84:579–593.

■ CRYAN, P. M., M. A. BOGAN, R. O. RYE, G. P. LANDIS, and C. L. KESTER., 2004. - Stable hydrogen isotope analysis of bat hair as evidence for seasonal molt and long-distance migration. Journal of Mammalogy 85:995–1001.

■ CRYAN, P.M. & A.C. BROWN (2007) : Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. Biological Conservation 139 : 1-11.

■ DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) [ed.]: Bats in Forests - Informations and recommendations for foresters and forest managers. Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL), Ansbach, 20 p.

■ DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & D. NILL, 2007. - Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmosverlag, Stuttgart. 399 p.

■ HUET R., ARTHUR L., DEL GIUDICE N. et LEMAIRE M. (2004). - Territoire et habitats de chasse du Vespertilion à oreilles échancrées : premiers résultats de radiopistage dans le Cher (France). - Actes des 9èmes rencontres nationales «Chauves-souris» de la S.F.E.P.M. - Symbioses 10, p. 19-20.

■ HUTSON, A.M. & P. SIMON, 2001. Microchiropteran Bats. Global Status Survey and Conservation Action Plan. Mickleburgh and Paul A. Racey. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN 2001. 258 p.

■ JOINT NATURE CONSERVATION COMMITTEE (JNCC). 2001. - Habitat management for bats. A guide for land managers, land owners and their advisors. JNCC, 48 p.

■ LEMAIRE M. & ARTHUR L. (2007). - 20 ans de suivi d'un site d'hibernation à chauves-souris. Le complexe des cavités de Veaugues, département du Cher (1988 – 2007). - Symbioses 20, p. 43-52.

■ MARNELL, F. & P. PRESETNIK, 2010. - Protection des gîtes épigés de chauves-souris. EUROBATS Publication Series n°4. PNUE/

EUROBATS, Bonn, 59 p.

■ MITCHELL-JONES, A.J., BIHARI, Z., MASING, M. & L. RODRIGUES, 2007. - Protection et gestion des gîtes souterrains pour les Chiroptères. EUROBATS Publication Series n°2. PNUE/EUROBATS, Bonn, 38 p.

■ MOESCHLER P., LEMAIRE M., ARTHUR L., LÉON C. (2006). - Un premier grand sondage auprès des chiroptérologues français. - Mammifères sauvages 51, p. 11-14.

■ MOUTOU, F., DUFOUR, B. & A.-M. HATTENBERGER (Coord.), 2003. – Rapport sur la rage des Chiroptères en France métropolitaine. Agence française de Sécurité sanitaire des Aliments, Maisons-Alfort, 70 p.

■ OBRIST, M.K., 1995. - Flexible bat echolocation: the influence of individual, habitat and conspecifics on sonar signal design. Behavioral Ecology and Sociobiology 36 (3) : 207-219.

■ OPREA, M., MENDES, P., VIEIRA, T.B. & A.D. DITCHFIELD. 2010. - Do wooded streets provide connectivity for bats in an urban landscape ? Biodiversity and Conservation, 18 (9) : 2361-2371.

■ PRÉVOST C. (1996). - Protection d'un site d'hibernation de chiroptères en zone péri-urbaine : Projet d'aménagement de la rocade Est de Bourges. Muséum d'Histoire naturelle de Bourges, rapport de stage – BTS.

INVERTÉBRÉS

■ AUSDEN, M. & M. DRAKE, 2006. - Chapter 5. Invertebrates. In SUTHERLAND, W.J. (Ed.), 2006 - Ecological Census Techniques. A Handbook. 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 420 p.

■ POLLARD, E. et T.J YATES, 1993. – Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman et Hall, London.

■ SAMWAYS, M.J., 1994. – Insect conservation biology. Chapman et Hall, London.

FLORE ET HABITATS NATURELS

■ BISSARDON, M. & L. GUIBAL, 1997. – Corine biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

■ BOURNÉRIAS, M., 1984. – Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Masson / Sedes, Paris, 483 p.

■ BOURNÉRIAS, M., ARNAL, G. & C. BOCK, 2001. – Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Belin, Paris, 640 p.

■ DANTON, P. & M. BAFFRAY, 1995. - Inventaire des plantes protégées en France. A.F.C.E.V. / Nathan, Mulhouse, 293 p.

■ DURIN, L., FRANCK, J. & J.-M. GÉHU, 1996. - Flore illustrée de la région Nord - Pas-de-Calais et des territoires voisins pour la détermination aisée et scientifique des plantes sauvages. 2ème Éd., Centre Régional de Phytosociologie, Bailleul, 340 p.

■ GILLET, F., B. de FOUCAULT & P. JULVE, 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. Candollea, 46 : 315-340.

■ HENDOUX., F. (Coord). 2001. – Livre rouge synoptique de la flore vasculaire du Nord. Centre Régional de Phytosociologie/ Conservatoire Botanique National de Bailleul.

■ JULVE P., 1984. L'évaluation écologique des paysages : aspects théoriques et pratiques. Docu. Phytosoc., N. S., 8 : 95-103.

■ JULVE P., 1985. Sur la position syntaxonomiques des mégaphorbiaies planitiaires et montagnardes. Coll. Phytosoc., 12 : 97-117. (Séminaire Mégaphorbiaies, Bailleul 1984).

■ JULVE P., 1986. Problèmes conceptuels dans la définition des unités de perception du paysage végétal en rapport avec la géomorphologie. Coll. Phytosoc., 13 : 65-84. (Végétation et géomorphologie, Bailleul 1985).

■ JULVE P., 1988. Réflexions sur la structure et la dynamique des lisières forestières. Conséquences sur le synsystème. Coll. Phytosoc., 14 : 55-79. (Phytosociologie et foresterie, Nancy 1985).

■ JULVE P., 1993. Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, N. S., 140 : 160 p.

■ JULVE P., 1999. Types biologiques utilisables en phytosociologie synusiale. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/SYNUSIA.htm

■ JULVE P., 2004. World mire classification : an approach based on their origin, development and vegetation. International Peat journal, 12 : 41-54. [Proceedings of the IMCG International Biennial Symposium in Kushiro (Japan) 1996]

■ JULVE P., 2012 ff. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version 2 janvier 2003. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm

■ JULVE P., 2012 ff. Baseveg. Répertoire synonymique des unités phytosociologiques de France. Version 2 janvier 2003. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm

■ LAMBINON, J., DE LANGHE, J.E., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J. et coll., 2004 - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 4ème édition. Éd. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise (B), 120 + 1092 p.

■ MARCUZZI, G., 1979. – European ecosystems. Dr W. Junk b.v., The Hague. Biogeographica 15 : 1-779.

■ TOUSSAINT, B. (Coord). 2005. - Inventaire de la flore vasculaire du Nord/Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts» (Version 3a/26 septembre 2005). Ouvrage réalisé par le Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul en collaboration avec le Collectif botanique du Nord/Pas-de-Calais. Avec le soutien de Direction Régionale de l'Environnement du Nord/Pas-de-Calais, du Conseil Régional du Nord/Pas-de-Calais, du Conseil Général du Nord, du Conseil Général du Pas-de-Calais et de la Ville de Bailleul.

PICARDIE

■ BARDET, O., DUQUEF, M., FLIPO S., FRANCOIS, R., GAVORY, L. & P. PAGNIEZ, 1997. – Modernisation de l'inventaire ZNIEFF. Propositions méthodologiques. Conservatoire des Sites naturels de Picardie. 55 p.

■ COLLECTIF, 2004. – Inventaire des paysages de l'Aisne. Centre et Nord du département.. CAUE Aisne, 536 p.

■ CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DE PICARDIE, 1996. – Inventaire du patrimoine naturel de Picardie Z.N.I.E.F.F. Fichier du Département de la Somme.

■ HACHETTE, 1997 – Picardie. Guides bleus.

■ I.G.N., in série - Cartes topographiques 1/25 000, 1/50 000 et 1/100 000.

■ LE BOUDEC, B. & H., IZEMBART, 2006. – Atlas des paysages. La Somme. Tome 1. Une approche thématique. DIREN Picardie, Amiens, 248 p.

■ LE BOUDEC, B. & H., IZEMBART, 2006b. – Atlas des paysages. La Somme. Tome 2. Six entités paysagères. DIREN Picardie, Amiens, 320 p.

■ SUEUR, F. et P. TRIPLET, 1999. – Les oiseaux de la Baie de Somme. Inventaire commenté des oiseaux de la Baie de Somme et de la Plaine maritime picarde. SMACOPI / G.O.P. / C.E.L.R.L.. / R.N. Baie de Somme, Amiens, 497 p.

NORD-PAS-DE-CALAIS

■ BOCAGE & BURGÉAP, 2010. – Schéma régional des énergies renouvelables. Volet éolien. DREAL Nord – Pas-de-Calais. Lille, 120 p. + annexes.

■ CONSEIL RÉGIONAL NORD – PAS-DE-CALAIS, 2007. – Schéma de Trame Verte et Bleue régionale. CONSEIL RÉGIONAL, Lille.

■ CSRPN Nord – Pas-de-Calais (Coord). 2004. – Liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF dans le Nord - Pas-de-Calais. Direction Régionale de l'Environnement Nord - Pas-de-Calais.

■ DELATTRE, MERIAUX, WATERLOT, 1973. – Région du Nord Flandres Artois Boulonnais Picardie Bassin de Mons. Guides géologiques régionaux, 175 p.

■ DIREN NORD – PAS-DE-CALAIS, 2005. – Profil environnemental régional, Lille.

■ I.G.N., in série - Cartes topographiques 1/25 000, 1/50 000 et 1/100 000.

■ INSEE, in série – Atlas transfrontalier Nord – Pas-de-Calais – Belgique. Tome 7 : Environnement.

■ KERAUTRET, L., 1990. – Vingt années d'observations dans la vallée de la Sensée. Le Héron 23(3) : 202-205.

■ KERAUTRET, L., 1998. – Utilisation des étangs de la Sensée par les oiseaux d'eau en stationnement migratoire et en hivernage. Le Héron 31(1) : 58-63.

■ TOMBAL. J-Ch. [coord], 1996a. - Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Héron 29 : 1-336.

■ TOMBAL. J-Ch., 1982. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans le Nord-Pas-de-Calais. Le Héron 1982(4) : 1-50.

■ TOMBAL. J-Ch., 1987. – Bilan des observations de Busards Saint-Martin Circus cyaneus dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1986-87. Le Héron 20 : 167-169.

■ TOMBAL. J-Ch., 1989a. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1986-87. Le Héron 22 : 74-75.

■ TOMBAL. J-Ch., 1989b. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1987-88. Le Héron 22 : 143-148.

■ TOMBAL. J-Ch., 1990. – Les rapaces diurnes nicheurs en 1990 en Cambrésis (Nord). Le Héron 23(2) : 76-86.

■ TOMBAL. J-Ch., 1991. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1988-89. Le Héron 24 : 148-153.

■ TOMBAL. J-Ch., 1992a. – Les rapaces diurnes nicheurs et présents en période de reproduction 1991 en Cambrésis (Nord). Le Héron 25(1) : 17-26.

■ TOMBAL. J-Ch., 1992b. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1989-90. Le Héron 25 : 134-140.

■ TOMBAL. J-Ch., 1993. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1990-91. Le Héron 26 : 232-236.

■ TOMBAL. J-Ch., 1994a. – Rapaces diurnes nicheurs et présents en période de reproduction 1992 en Cambrésis (Nord). Le Héron 27(1) : 15-23.

■ TOMBAL. J-Ch., 1994b. – Rapaces diurnes nicheurs et présents en période de reproduction 1993 en Cambrésis (Nord). Le Héron 27(3) : 157-162.

■ TOMBAL. J-Ch., 1994c. – Rapaces diurnes nicheurs et présents en période de reproduction 1994 en Cambrésis (Nord). Le Héron 27(3) : 163-169.

■ TOMBAL. J-Ch., 1994d. – Le Busard Saint-Martin Circus cyaneus non nicheur dans la région Nord-Pas-de-Calais durant la période inter-nuptiale 1991-92. Le Héron 27(4) : 195-200.

■ TOMBAL. J-Ch., 1996a (Dir.). – Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Héron 29 : 1-336.

■ TOMBAL. J-Ch., 1996b. – Rapaces diurnes nicheurs et présents en période de reproduction 1995 en Cambrésis (Nord). Le Héron 28(4) : 173-179.

■ TOMBAL. J-Ch., 1996c. – Busard cendré. p. 161 in Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Héron 29 : 1-336.

■ TOMBAL. J-Ch., 1996d. – Busard des roseaux. p. 264-265 in Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Héron 29 : 1-336.

■ TOMBAL. J-Ch., 1996e. – Busard Saint-Martin. p. 160 in Les Oiseaux de la région Nord – Pas-de-Calais – Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Héron 29 : 1-336.

SIGLES ET LEXIQUE

SIGLES

A noter : cette partie regroupe l'ensemble des sigles potentiellement utilisés dans cette étude.

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFR : Association Foncière de Remembrement
AFSSET : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
APB : Arrêté de Protection de Biotope
ANF : Agence Nationale des Fréquences
ARS : Agence Régionale de la Santé *(remplace la DRASS)*
AVAP : Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine *(remplace la ZPPAUP)*
BRGM : Bureau des Recherches Géologiques et Minières
CAUE : Conseil en Architecture Urbanisme et Environnement
CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives
CEM : Champ électromagnétique
CET : Contribution Economique Territoriale
CFE : Cotisation Foncière des Entreprises
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer
COV : Composés Organiques Volatils
CSA : Conseil Supérieur de l'Audiovisuel
CVAE : Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises
DCE : Dossier de Consultation des Entreprises
DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDE : Direction Départementale de l'Equipement *(remplacée par la DDT(M))*
DDT(M) : Direction Départementale du Territoire (et de la Mer) *(remplace la DDE)*
DGEMP : Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement *(remplacée par la DREAL)*
DRAC : Direction des Affaires Culturelles
DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales *(remplacée par l'ARS)*
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement *(remplace la DIREN et la DRIRE)*
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement *(remplacée par la DREAL)*
DTA : Directive Territoriale d'Aménagement
DTADD : Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable
EBC : Espaces Boisés Classés
EDF : Electricité de France
EEE : Espèces exotiques envahissantes
EnR : Energie Renouvelable
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
Enedis : Anciennement nommé «ErdF» pour Electricité Réseau de Distribution de France.
EWEA : European Wind Energy Association
GIEC : Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GWEC : Global Wind Energy Council
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau
IGN : Institut Géographique National
kVA : kilovoltampère, 1kVA = 1 000 VA
kW : kilowatt, 1 kW = 1 000 W
kWh : kilowatt-heure
INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
MEDD : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
MW : mégawatt, 1 MW = 1 000 000 W
MWh : mégawatt-heure
NGF : Nivellement Général de la France
OMS : Organisation Mondiale pour la Santé
ONCFS : Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage
ORGFH : Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et de ses habitats naturels
PC : Permis de construire
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POS : Plan d'Occupation des Sols
PPR : Plan de Prévention des Risques
RTE : gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité
S3REnR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCAP : Stratégie de Création d'Aires Protégées
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAP : Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine
SER : Syndicat des Energies Renouvelables
SIC : Site d'Intérêt Communautaire
SRADDT : Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire
SRADT : Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire
SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRE : Schéma Régional Eolien
TDF : Télédiffusion de France
TVB : Trame Verte et Bleue
TWh : térawatt-heure, 1 TWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh
ZDE : Zone de Développement Eolien
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêts Ecologique, Floristique et Faunistique
ZPPAUP : Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager *(remplacée par l'AVAP)*
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

LEXIQUE ÉCOLOGIQUE

Expertise écologique d'O2 Environnement

La définition des mots du glossaire (identifiées ci-après par une marque grise) a été réalisée à partir de plusieurs ouvrages (et également d'indications personnelles) :

- *Dictionnaire de Botanique* (BOULLARD, 1999)
- *Dictionnaire de la protection de la nature* (F. BIORET et al., Ouest France)
- *Dictionnaire de l'Ecologie* (Albin MICHEL)
- *Dictionnaire des Sciences de l'Environnement* (S. PARENT - Hatier Ragot)
- *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement* (RAMADE, 1993)
- *Flore vasculaire de Basse-Normandie* (PROVOST, 1998)
- *Guide illustré de l'écologie* (B. FISCHESSER – M.-F. DUPUIS-TATE - Éditions de la Martinière)
- *Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts* (BOULLET & al., 1999)
- *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines* (LAMBINON & al., 1992)

A noter que l'étude des incidences Natura 2000 contient également un lexique écologique définissant les termes employés dans ce dossier.

Cf. Partie n°B-3c du Dossier de Demande d'Autorisation Unique - Etude des incidences Natura 2000

Cependant, certains termes (et leurs définitions) de l'étude des incidences Natura 2000 sont repris ici (termes identifiés par une marque bleue), car ils sont également repris dans le corps de l'étude d'impact. Pour ces termes particuliers, les sources sont identifiées comme suit :

*(1) Les définitions ainsi marquées correspondent aux **termes de l'article 1 de la Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992** et sont donc appliquées systématiquement dans le cadre de l'évaluation environnementale des incidences écologiques.*

*(2) Définitions complémentaires **en droit administratif français** utilisés dans les évaluations environnementales*

■ **Abiotique :** caractérise les facteurs physiques et chimiques d'un milieu (climat, nature du sol et du sous-sol, topographie, etc.).

■ **Aire d'étude (2)** : Trois aires d'étude sont possibles par composante environnementale (milieu naturel, paysage, énergie…) :
- implantation potentielle du projet/plan/programme
- zone d'influence directe du projet/plan/programme
- zone d'effets éloignés et induits.

■ **Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) (2)** : Il vise à prévenir la disparition d'espèces protégées.

■ **Adventice :** se dit d'une plante étrangère (originaire d'une région située en dehors du territoire étudié), qui apparaît sporadiquement dans ce territoire, à la suite d'une introduction fortuite, et qui ne persiste que peu de temps dans ses stations.

■ **Autorisation / déclaration (2)** : Procédure administrative d'instruction d'un projet soumis par un maître d'ouvrage et déterminée en fonction des caractéristiques du projet et de la nomenclature à laquelle il se rapporte.
■ **Autorité environnementale (2)** : Il s'agit de l'autorité compétente en matière d'environnement.

■ **Biocœnose :** ensemble des êtres vivants (micro-organismes, plantes, animaux) qui peuplent un biotope.

■ **Biodiversité (2) :** Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces, entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (*source : Convention sur la diversité biologique*).

■ **Biodiversité générale (2) :** Biodiversité n'ayant pas de valeur intrinsèque identifiée comme telle mais qui, par l'abondance et les multiples interactions entre ses entités, contribue à des degrés divers au fonctionnement des écosystèmes et à la production des services qu'y trouvent nos sociétés (*source : Centre d'Analyse Stratégique*).

■ **Biodiversité remarquable (2) :** Biodiversité correspondant à des entités (des gènes, des espèces, des habitats, des paysages) que la société a identifiées comme ayant une valeur intrinsèque et fondée principalement sur d'autres valeurs qu'économiques (*source : Centre d'Analyse Stratégique*).

■ **Biotique :** caractérise les facteurs écologiques mettant en jeu des êtres vivants (prédation, parasitisme, compétition, etc.).

■ **Biotope :** milieu de vie caractérisé par des conditions physico-chimiques (eau, air, sol, microclimat, ...) qui conditionnent la présence des populations animales et végétales.

■ **Bisannuel(le) :** se dit d'une plante qui effectue son cycle de vie en deux ans. Elle développe son appareil végétatif la première année et fleurit la seconde.

■ **Calcicole :** se dit d'une espèce qui végète exclusivement sur des substrats contenant du calcaire.

■ **Climax :** stade terminal d'évolution d'un milieu

■ **Communauté :** ensemble des espèces d'un site (synonyme de peuplement).

■ **Compétition :** désigne le phénomène de concurrence entre individus d'une même espèce ou d'espèces différentes pour l'accès à une ressource naturelle présente dans le milieu et qu'ils exploitent de façon simultanée.

■ **Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) (2) :** Il est chargé d'étudier et de donner un avis sur les textes législatifs ou réglementaires concernant la préservation des espèces et des espaces naturels ainsi que certains dossiers comme les demande de dérogation.

■ **Conservation (1)** : Ensemble de mesures requises pour maintenir ou rétablir les habitats naturels et les populations d'espèces de faune et de flore sauvages dans un état favorable.

■ **Continuités écologiques (2) :** Routes naturelles que pourront emprunter la faune et la flore sauvages pour communiquer et échanger entre noyaux ou coeurs de biodiversité. *Voir trame verte et bleue et schéma régional de cohérence écologique (SRCE).*

■ **Corridor écologique (2) :** Axes de communication biologique, plus ou moins larges, continus ou non, empruntés par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Aussi appelés continuités. *Voir trame verte et bleue.*

■ **CORINE biotope (2) :** Typologie européenne d'habitats. *Voir phytosociologie.*

■ **CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (2)**. Cette instance régionale est constituée de spécialistes désignés *intuitu personae* pour apporter leur compétence scientifique ou d'expert sur les enjeux écologiques de la région. Le CSRPN peut être saisi, pour avis par le Préfet de Région, par le Président du Conseil Régional, ou en auto-saisine, sur toute question relative à l'inventaire et à la conservation du patrimoine naturel de la région.

■ **Écologie :** science qui s'attache à l'étude des milieux où vivent et se reproduisent les êtres vivants, ainsi qu'aux rapports que les espèces vivantes entretiennent avec leur milieu. À ne pas confondre avec le mot suivant. L'écologue est un scientifique qui pratique l'écologie.

■ **Écosystème :** système fonctionnel intégrant une communauté d'êtres vivants (ou biocœnose) et leur milieu physico-chimique (ou biotope). " .../...Ensemble des structures relationnelles qui lient les êtres vivants entre eux et à leur environnement inorganique .../... " (Ellenberg, 1973).

■ **Écotone :** l'écotone marque la limite et la transition entre deux écosystèmes dont il se différencie par ses propres caractéristiques écologiques. Il est caractérisé par une diversité et une richesse spécifique plus importante que celles de chacune des communautés qu'il sépare car on y rencontre des constituants des biocœnoses situées de part et d'autre de ce dernier ainsi que des espèces qui lui sont strictement inféodées.

■ **Édaphique :** qui est propre aux sols

■ **Effets ≠ impacts (2)** : Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs : l'impact sonore de l'éolienne sera fort si des riverains se situent à proximité immédiate des éoliennes, il sera faible si les riverains sont éloignés *(source guide Étude d'impact des éoliennes – 2010)*.

■ **Effets cumulés (2) :** Impacts d'un projet cumulés avec les impacts d'autres projets. Somme des effets conjugués de plusieurs projets compris dans un même territoire, qui permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel (*source : guide carrière – DREAL PACA*). A distinguer des impacts cumulés.

■ **Effets directs / indirects (2) :** L'étude d'impact ne doit pas se limiter aux seuls effets directement attribuables aux aménagements projetés. Elle doit aussi tenir compte des effets indirects, notamment ceux qui résultent d'autres interventions induites par la réalisation des aménagements. Ces effets indirects sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du lieu d'implantation de l'éolienne *(source : guide Étude d'impact des éoliennes – 2010)*.

■ **Effets induits (2) :** Les effets induits sont ceux qui ne sont pas liés directement au projet mais en découlent : il s'agit par exemple de l'augmentation de la fréquentation du site par le public qui engendre un dérangement de la faune ou un piétinement accru des milieux naturels remarquables alentours, et ce même si la conception du projet les a préservés (source guide Étude d'impact des éoliennes – 2010).

■ **Effets positifs (2) :** Les projets sont à l'origine d'effets positifs sur la pollution globale (émissions de gaz à effet de serre évitées, déchets radioactifs évités), ou encore sur le développement local. L'étude d'impact qui vise à informer le public peut mentionner ces effets positifs globaux de l'énergie éolienne tout en veillant à centrer le propos sur le projet en cours (*source : guide Étude d'impact des éoliennes – 2010*).

■ **Effets temporaires / permanents (2) :** Les effets temporaires disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction et de démantèlement : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières, odeurs, pollutions, vibrations, dérangement de la faune, destruction de la flore sous une zone de stockage provisoire du matériel et des engins, etc.
Les effets permanents ne disparaissent pas tout au long de la vie du projet, par exemple la visibilité, les effets sur l'avifaune ou les chiroptères, le bruit, les effets d'ombre portée, etc. Il s'agit également d'effets de longue durée dus au changement de destination du site : compactage du sol, démolition de murets ou talus, abattage d'arbres ou de haies bocagères, apparition de plantes adventices, etc. (*source : guide Étude d'impact des éoliennes – 2010*).

■ **Effets transfrontaliers (2) :** L'environnement d'un projet n'a pas de frontière. Les effets du projet doivent donc aussi être analysés sur les territoires frontaliers, qu'il s'agisse d'effets sur le paysage, le milieu naturel ou humain. Il revient aux autorités françaises l'initiative de saisir le pays frontalier concerné et de lui fournir, si celui-ci le souhaite, tous les éléments lui permettant de consulter son public sur les impacts du projet. D'une manière générale, les éléments de dossier fournis aux autorités doivent être suffisants pour apprécier si l'impact est notable et le cas échant pour assurer l'organisation de l'enquête publique. Le code de l'environnement prévoit une consultation de l'Etat membre de l'Union Européenne (ou de l'Etat signataire de la convention d'Espoo) susceptible d'être impacté. Si le préfet constate que le projet est susceptible d'avoir des incidences notables, il notifie l'arrêté d'ouverture de l'enquête publique et transmet un exemplaire du dossier d'enquête. Le résumé non technique de l'étude d'impact et l'indication de la façon dont l'enquête publique s'insère dans la procédure administrative sont traduits, si nécessaire, dans la langue de l'Etat intéressé, les frais de traduction étant à la charge du pétitionnaire ou du maître d'ouvrage. La notification de l'arrêté d'ouverture d'enquête fixe le délai dont disposent les autorités de l'Etat frontalier pour manifester leur intention de participer à l'enquête publique. L'enquête publique ne peut commencer avant l'expiration de ce délai. L'article R.122-11 du code de l'environnement précise le déroulement de cette procédure. Il est important de noter que les délais prévus peuvent être augmentés pour tenir compte du délai de consultation des autorités étrangères (*source : guide Étude d'impact des éoliennes – 2010*).

■ **Enquête publique (2) :** Enquête engagée par le Préfet ou une collectivité, conduite par un commissaire-enquêteur désigné par le président du Tribunal administratif et organisée dans la (ou les) mairie(s) concerné(es) par le projet. Procédure ouverte à tous et sans aucune restriction qui permet au public d'être informé et d'exprimer ses appréciations, suggestions et contre-propositions sur un registre d'enquête, préalablement à des opérations d'aménagement ou de planification. A l'issue de la procédure d'enquête publique, le commissaire-enquêteur rédige un rapport d'enquête, formule un avis favorable ou défavorable et le transmet au Préfet ou à la collectivité (*source : Commission nationale du débat public*).

■ **Environnement :** Ensemble des conditions externes qui entourent un système, un organisme, une communauté ou un territoire donné. C'est donc l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants (et les activités humaines) et susceptibles d'être modifiées par eux.

■ **Environnement (2) :** Dans la démarche d'évaluation environnementale, l'environnement est considéré au sens large du terme, il concerne les milieux naturels (éléments biotiques et abiotiques concernant le sol, l'eau, l'air, la biodiversité), le paysage, les ressources, l'énergie, la santé (bruit, poussières, …).

■ **Équivalence (2) :** Correspondance en termes de type, de qualité et de quantité entre les pertes écologiques (habitats, espèces, fonctions) générées par les impacts résiduels d'un projet et les gains écologiques générés par une mesure compensatoire.

■ **Espèce (2) :** Unité taxonomique fondamentale dans la classification du monde vivant. Une espèce est constituée par l'ensemble des individus appartenant à des populations interfécondes échangeant librement leur pool de gènes mais qui, à l'opposé, ne se reproduisent pas avec les individus constituant les populations d'autres taxa voisins qui appartiennent au même peuplement *(source : dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement – F. RAMADE)*.
Le statut d'une espèce peut être qualifié de manière variable. Une espèce peut être :

- ■ ***protégée*** : elle l'est en France en application du L 411-1 du code de l'environnement. Ces espèces sont listées dans des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Sont protégées les espèces en tant que telles mais également leurs milieux de vie.
- ■ ***d'intérêt communautaire*** : listée dans les directives européennes (92-43 du 21/05/1992 et 2009-147 du 30/11/2009 pour la conservation des oiseaux sauvages). Elles sont définies comme étant en danger, vulnérables ou rares.
- ■ ***sur liste rouge*** : la liste rouge est un inventaire d'espèces menacées, réalisé et mis à jour par les 7000 experts de l'UICN. La liste est établie sur des critères précis permettant d'évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et sous-espèces. Les espèces sont classées selon neuf catégories : Espèce disparue (EX), Espèce ayant disparu de la nature et ne survivant qu'en captivité (EW), En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi-menacé (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évalué (NE).

■ **Espèce migratrice régulière d'oiseaux (1) :** Espèce effectuant des déplacements entre ses zones de reproduction et ses zones d'hivernage, pouvant justifier la désignation d'une Zone de Protection spéciale lorsque le site est régulièrement fréquenté par elles.

■ **Espèces d'intérêt communautaire (1) :** Celles qui, sur le territoire visé à l'article 2, sont :

- ■ ***en danger***, exceptées celles dont l'aire de répartition naturelle s'étend de manière marginale sur ce territoire et qui ne sont ni en danger ni vulnérables dans l'aire du paléarctique occidental ou
- ■ ***vulnérables***, c'est-à-dire dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace ou
- ■ ***rares***, c'est-à-dire dont les populations sont de petite taille et qui, bien qu'elles ne soient pas actuellement en danger ou vulnérables, risquent de le devenir. Ces espèces sont localisées dans des aires géographiques restreintes ou éparpillées sur une plus vaste superficie ou
- ■ ***endémiques*** et requièrent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat et/ou des incidences potentielles de leur exploitation sur leur état de conservation.

Ces espèces figurent ou sont susceptibles de figurer à l'annexe II et/ou IV ou V.

■ **Espèces prioritaires (1) :** Les espèces visées au point g) i) et pour la conservation desquelles la Communauté porte une responsabilité particulière compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire visé à l'article 2. Ces espèces prioritaires sont indiquées par un astérisque (*) à l'Annexe II.

■ **État de conservation d'une espèce (1) :** L'effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire européen des États membres. L'état de conservation d'une espèce sera considéré comme « favorable » lorsque les trois conditions suivantes sont réunies :

- ■ les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue, et, est susceptible de continuer à long terme, à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient
- ■ et l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible
- ■ et il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

■ **État de conservation d'un habitat naturel (1) :** L'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire visé à l'article 2. L'état de conservation d'un habitat naturel sera considéré comme favorable lorsque :

- son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables ou en extension,
- et la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien à long terme existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible,
- et l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable.

■ **Eutrophisation :** enrichissement excessif d'un milieu en éléments nutritifs.

■ **Évaluation environnementale (2) :** Démarche d'intégration de l'environnement (sens large) dans les plans, programmes et projets.

■ **Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 (1) :** Régime d'évaluation environnementale des plans programmes et projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable les sites Natura 2000 (articles L.414-4 et L.414-5 et R.414-19 à R.414-24 du Code de l'environnement).

■ **Fonction écologique / Fonctionnalité (2) :** Processus biologiques de fonctionnement et de maintien des écosystèmes, qui sont à l'origine de la production des services écosystémiques (*source : MNHN – MEDDTL*).

■ **Habitat :** milieu qui constitue l'environnement d'une espèce donnée. Habitat et biotope sont souvent utilisés comme synonymes par simplification de langage. L'habitat (naturel) peut également désigner une communauté végétale particulière.

■ **Habitats naturels (1) :** Zones terrestres ou aquatiques se distinguant par leurs caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles.

■ **Habitats naturels d'intérêt communautaire (1) :** Ceux qui, sur le territoire visé à l'article 2 :

- sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle ou
- ont une aire de répartition naturelle réduite par suite de leur régression ou en raison de leur aire intrinsèquement restreinte ou
- constituent des exemples remarquables de caractéristiques propres à l'une ou à plusieurs des cinq régions biogéographiques suivantes : alpine, atlantique, continentale, macaronésienne et méditerranéenne. Ces types d'habitats figurent ou sont susceptibles de figurer à l'Annexe I.

■ **Habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires (1) :** Les types d'habitats naturels en danger de disparition présents sur le territoire visé à l'article 2 et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire visé à l'article 2. Ces types d'habitats naturels prioritaires sont indiqués par un astérisque (*) à l'Annexe I.

■ **Habitat d'une espèce (1) :** Le milieu défini par des facteurs abiotiques et biotiques spécifiques où vit l'espèce à l'un des stades de son cycle biologique.

■ **Habitat / Habitat naturel (2)** : Milieu qui réunit les conditions physiques et biologiques nécessaires à l'existence d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) animale(s) ou végétale(s). La notion d'habitat se décline réglementairement de deux manières :

- ***habitats d'espèce*** : correspond au milieu de vie d'une espèce au cours des différentes phases de son cycle biologique (zone de reproduction, zone d'alimentation, zone de chasse ...). Il peut comprendre plusieurs habitats naturels. Ils sont généralement protégés quand l'espèce est protégée notamment les habitats de repos et de reproduction.
- ***habitats d'intérêt communautaire*** (au sens de la directive Natura 2000) : habitats naturels ou semi naturels qui sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle ; présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques ; présentent des caractéristiques remarquables. Ces types d'habitats figurent ou sont susceptibles de figurer à Annexe I de la Directive Habitats.
- ***habitats naturels prioritaires*** du fait de leur état de conservation très préoccupant. Les types d'habitats naturels en danger de disparition présents sur le territoire visé à l'article 2 et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire visé à l'article 2. Ces types d'habitats naturels prioritaires sont indiqués par un astérisque (*) à l'Annexe I.

Sur les 231 habitats naturels d'intérêt communautaire listés par cette annexe, la France en regroupe 172, dont 43 sont prioritaires.

■ **Impact (1) :** Effet sur l'environnement causé par un projet d'aménagement.

■ **Impacts (2)** : Conséquences d'un projet ou d'un plan - programme dans le domaine de l'environnement, qui peuvent être négatives ou positives. C'est le croisement de l'effet par la sensibilité du territoire ou de la composante de l'environnement touchés par le projet :

- ***effet*** : conséquence d'un projet sur l'environnement (sens large) indépendamment du territoire qui sera affecté.
- ***sensibilité*** :
  - Réglementaire : habitats communautaires, espèces protégées et leurs habitats, site protégé.
  - Menace : espèces menacées sur listes rouges, contexte local, régional et national.

■ **Impacts cumulés (2)** : Addition et interaction des impacts d'un même projet entre eux.
Effet total des impacts d'un projet engendrés sur l'environnement et ses composantes à un endroit donné *(source : guide carrière - DREAL PACA)*. À distinguer des effets cumulés.

■ **Incidence (1) :** Synonyme d'impact. Dans le cadre de l'étude d'incidence on peut utiliser indifféremment ces deux termes.

■ **Indigène :** plante qui pousse spontanément dans une région et qui constitue son patrimoine.

■ **Liste rouge (2)** : La liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Fondée sur une solide base scientifique, elle est retenue par la Convention sur la diversité biologique comme un indicateur privilégié pour suivre l'état de la biodiversité dans le monde. Plus d'un tiers des quelques 50 000 espèces répertoriées sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN sont menacées d'extinction, notamment 12% des espèces d'oiseaux, 23% des mammifères, 32% des amphibiens, 42% des tortues et 70% des plantes évaluées. V*oir également espèce.*

■ **Mésophile :** plante se développant préférentiellement sur des sols aux caractères peu accusés (ni trop sec, ni trop humide...).

■ **Mésotrophe :** milieu moyennement riche en éléments nutritifs.

■ **Mesures (2)** : Sont à étudier dans une évaluation environnementale successivement les mesures :

- d'évitement : *voir définition*
- de réduction : *voir définition*
- compensatoire : *voir définition*
- d'accompagnement : *voir définition*

■ **Mesure compensatoire des atteintes à la biodiversité (2) :** Toute action visant à offrir une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par un projet, plan ou programme de façon à maintenir la biodiversité dans un état équivalent ou meilleur à celui observé avant la réalisation du projet, plan ou programme. Elle n'intervient que sur l'impact résiduel, lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en oeuvre pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur la biodiversité.
Voir la note mesures compensatoires

■ **Mesure d'accompagnement (2)** : Mesure qui peut éventuellement être proposée en complément d'une mesure compensatoire et qui présente un caractère plus transversal et plus global que cette dernière (ex : financement de programmes de recherche, financement de programmes d'actions locales, etc.).

■ **Mesure d'évitement (2)** : Mesure apportant une modification substantielle au projet afin de supprimer totalement un impact que ce dernier engendrerait.
Correspondance : mesure de suppression.

■ **Mesure de réduction (2)** : Mesure définie après l'évitement et visant à réduire les effets négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement (en phase chantier ou en phase exploitation).

■ **Monospécifique :** se dit d'un groupement végétal qui n'est composé que d'une seule espèce.

■ **Natura 2000 (1) :** Réseau européen de sites naturels mis en place par les directives «Habitats» et «Oiseaux». Il est composé des Zones de protection spéciale (ZPS) et des Zones spéciales de conservation (ZSC).

■ **Naturalisé(e) :** se dit d'une plante originaire d'une région située en dehors du territoire étudié, introduite à l'origine fortuitement ou volontairement, mais se comportant actuellement comme une plante indigène. Les espèces introduites et naturalisées depuis longtemps (un siècle au moins) sont souvent assimilées aux plantes indigènes.

■ **Nitrophile :** se dit d'une espèce croissant de préférence sur des substrats riches en composés azotés.

■ **Patrimoine naturel :** terme générique qui désigne 'le capital nature' d'un site, d'une région, d'un territoire considéré. Le patrimoine naturel est donc composé des milieux naturels ainsi que des composantes biologiques qui les structurent.

■ **Pionnier(ère) :** se dit d'un végétal qui s'installe sur des substrats nus.

■ **Plans et programmes (2)** : Ensemble de projets réunis par la puissance publique dans un document de planification pour répondre à un ou des objectif(s) de politique publique.

■ **Projet (2)** : Série d'activités ayant des objectifs déterminés et devant être achevées dans un certain délai. On parle de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

■ **Ptéridophytes :** plantes feuillées souvent munies de racines et pourvues de tissus vasculaires. Elles se reproduisent à l'aide de spores. Cet embranchement regroupe entre autres les fougères, les prêles et les lycopodes.

■ **Région biogéographique (1) :** Entité naturelle homogène dont la limite repose sur des critères de climat, de répartition de la végétation et des espèces animales et pouvant s'étendre sur le territoire de plusieurs États membres et qui présente des conditions écologiques relativement homogènes avec des caractéristiques communes. L'Union européenne (27 membres) compte neuf régions biogéographiques : alpine, atlantique, boréale, continentale, macaronésienne, méditerranéenne, pannonique, steppique et littoraux de la mer noire. La France est concernée par quatre de ces régions : alpine, atlantique, continentale, méditerranéenne.

■ **Réseau écologique :** ensemble de biotopes qui permettent d'assurer, à long terme, la conservation des espèces sauvages sur un territoire donné. Le réseau écologique est constitué de zones centrales ou sanctuaires (les réserves naturelles et les sites d'intérêt écologique majeur), de zones de développement et de couloirs de liaison écologique. Il est également appelé structure écologique principale. À l'échelon local, le maillage écologique, constitué par la gamme des petits éléments naturels du paysage (haies, talus, bandes boisées, ...) contribue à compléter et interconnecter le réseau écologique.

■ **Réseau Natura 2000 (1) :** Réseau écologique européen de sites naturels mis en place en application des Directives Habitats et Oiseaux (25 000 sites environ). Son objectif principal est de préserver la biodiversité, d'assurer le maintien des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable, voire leur rétablissement lorsqu'ils sont dégradés, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, dans une logique de développement durable. Cet objectif peut requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines adaptées. Il est composé des Zones de protection Spéciale (ZPS) et des Zones spéciales de conservation (ZSC).

■ **Réservoir biologique (2)** : Milieux dont la qualité et la fonctionnalité sont nécessaires au maintien ou contribuent à l'atteinte du bon état écologique des eaux à l'échelle des bassins versants. Il s'agit de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux définis réglementairement dans le R.214-108 du Code de l'environnement et listés dans le SDAGE. *Voir dans la rubrique trame verte et bleue*

■ **Réservoir de biodiversité (2) :** Espace qui présente une biodiversité remarquable et dans lequel vivent des espèces patrimoniales à sauvegarder. Ces espèces y trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation et repos, reproduction et hivernage…). Parmi ces réservoirs, on trouve les réservoirs biologiques. À noter qu'on parle également parfois de réservoirs écologiques ou de coeurs de nature pour désigner ces espaces stratégiques pour la préservation de la biodiversité. Les réservoirs de biodiversité sont souvent des espaces protégés (Parcs naturels, réserves naturelles nationales et régionales, espaces naturels sensibles, arrêtés de protection de biotope).
Voir la rubrique trame verte et bleue.

■ **Rudéral(e) :** croissant dans un site fortement transformé par une activité humaine non ordonnée (décombres, terrain vague).

■ **Sécurisation foncière (2)** : Moyens qui conduisent à garantir la pérennité d'une mesure compensatoire, via une acquisition de terrains par le maître d'ouvrage ou une contractualisation sur le long terme.

■ **Service écosystémique (2)** : Bénéfice retiré par l'homme de processus biologiques ; il peut s'agit de services de prélèvement (nourriture, eau potable, bois, fibre, etc.), de services de régulation (air, climat, inondations, maladies, etc.), et de services culturels (bénéfices récréatifs, esthétiques, spirituels, etc.).

■ **Site (1) :** Une aire géographiquement définie, dont la surface est clairement délimitée.

■ **Spécimen (1) :** Tout animal ou plante, vivant ou mort, des espèces figurant à l'Annexe IV et à l'Annexe V, toute partie ou tout produit obtenu à partir de ceux-ci ainsi que toute autre marchandise dans le cas où il ressort du document justificatif, de l'emballage ou d'une étiquette ou de toutes autres circonstances qu'il s'agit de parties ou de produits d'animaux ou de plantes de ces espèces.

■ **Spermatophytes :** plantes feuillées munies de racines et de tissus vasculaires, se reproduisant par des graines. Cet embranchement contient les plantes à fleurs et les conifères.

■ **Subspontané(e) :** se dit d'une plante introduite qui ne persiste souvent que peu de temps dans ses stations ou qui ne se propage pas en se mêlant à la flore indigène. Dans le cas contraire, elle est dite naturalisée ou en voie de naturalisation.

■ **Territoire (2)** : Sens global : Une « maille de gestion de l'espace, ayant en principe, un statut inférieur aux circonscriptions normales, parce que l'appropriation n'y est pas complètement réalisée » *(source : BRUNET, FERRAS et THERY, 2001)*. «Une appropriation à la fois économique, idéologique et politique (sociale, donc) de l'espace par des groupes qui se donnent une représentation particulière d'eux-mêmes, de leur histoire» *(source : Guy Di Méo - Les territoires du quotidien, 1996)*.
Sens écologique : Espace que s'approprie un individu, un couple ou un petit groupe, généralement familial, d'une espèce animale donnée, afin d'y nidifier et (ou) de s'assurer l'exclusivité de l'usage des ressources alimentaires disponibles *(source : dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement – F. RAMADE)*

■ **Trame verte et bleue (2)** : C'est un document d'aménagement du territoire élaboré dans la concertation et détaillant le maillage écologique, local ou régional, à protéger, entretenir ou restaurer pour la préservation de la biodiversité. La définition et le suivi de la trame verte et bleue s'appuient sur une approche scientifique (écologie du paysage, dynamique des populations..). La trame verte et bleue permet de faire du maintien des continuités écologiques un enjeu à part entière de l'aménagement du territoire, en lien étroit avec de nombreux autres champs d'activité : agriculture, sylviculture, urbanisme, transport, paysage, cadre de vie...

■ **Ubiquiste :** plante qui ne nécessite pas de conditions écologiques particulières pour se développer.

■ **Vernal(e) :** qui apparaît au printemps.

■ **Vivace :** caractérise une plante vivant plusieurs années.

■ **Zone humide (2)** : On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

■ **Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) (2)** : C'est un « secteur du territoire national pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel ». Deux grands types de zones sont distingués :

- ***Les ZNIEFF de type I*** sont des secteurs de superficie souvent limitée définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional (ex. tourbière, mare, falaise, pelouse sèche...) ;
- ***Les ZNIEFF de type II*** sont constituées de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés ou offrant des potentialités importantes.