

**FERME ÉOLIENNE DU MOULIN DE JÉRÔME**

233 rue du Faubourg Saint-Martin

75010 PARIS



**energie  
TEAM**

**SIÈGE SOCIAL**

Parc environnemental de Bresle Maritime

70 rue des Énergies Nouvelles

80460 OUST MAREST

Tél. : 03 22 61 10 80

Fax : 03 22 60 52 95

www.energieteam.fr

france@energieteam.fr

# PROJET DE PARC ÉOLIEN DU MOULIN DE JÉRÔME COMMUNES DE BÉVILLERS, QUIÉVY ET SAINT-HILAIRE-LEZ-CAMBRAI, (59)

## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

PARTIE 1 : SOMMAIRE INVERSÉ  
PARTIES 2-3-4 : DESCRIPTION DE LA DEMANDE,  
ÉTUDE D'IMPACT,  
ÉTUDE DE DANGERS



Agence Nord-Ouest  
5 ter rue de Verdun  
80710 QUEVAUVILLERS  
Tél : 03 22 90 33 98  
Fax : 03 22 90 33 99  
Courriel : eqs@wanadoo.fr

Agence Ile-de-France  
10 rue Lamartine  
60540 BORNEL  
Tél : 03 44 08 87 73

Agence Centre Nord  
42 bis rue de la Paix  
10000 TROYES  
Tél : 03 25 40 55 74  
Fax : 03 25 40 90 33  
Courriel : planeteverte.troyes@orange.fr

Web : [www.allianceverte.com](http://www.allianceverte.com)





Étude réalisée par :



5 bis rue de Verdun  
80710 QUEVAUVILLERS  
Tél : 03 22 90 33 90  
Fax : 03 22 90 33 99  
Courriel : [eqs@wanadoo.fr](mailto:eqs@wanadoo.fr)  
Web : [www.allianceverte.com](http://www.allianceverte.com)

**Dossier n° : 1610218**

**mars 2017**



# REMERCIEMENTS

---

- aux élus des communes de Bévillers, Quiévy et Saint-Hilaire-lez-Cambrai,
- à la Communauté de Communes du Caudrésis-Catésis,
- aux administrations concernées,
- aux propriétaires et aux exploitants des parcelles concernées,  
pour leur participation au choix des types d'aménagement,
- et, plus généralement, aux habitants des communes citées dont l'intérêt et les suggestions  
ont permis d'améliorer le projet présenté.



# INTERVENANTS

Ont collaboré à cette étude, et plus particulièrement à l'intégration du projet dans son environnement :

DOMAINE	COORDONNÉES	PRINCIPAUX INTERVENANTS
Étude et conception du projet et photosimulations	ENERGIETEAM SAS Parc Environnemental de Bresle Maritime 70 rue des Énergies Nouvelles 80460 OUST-MAREST Tél : 03 22 61 10 80 Fax : 03 22 60 52 95	François THIÉBAULT - Chargé d'études Energieteam  Benoît DUVAL - Chargé d'études Energieteam  Ludovic POIRIER - Chargé d'études Energieteam
Étude d'impact, synthèse et coordination des études spécifiques	ENVIRONNEMENT QUALITÉ SERVICE 5 bis rue de Verdun 80710 QUEVAUVILLERS Tél : 03 22 90 33 90 Fax : 03 22 90 33 99	Christophe BINET - Directeur - Docteur es Sciences  David BONDUELLE - Chargé d'études - Master Environnement
Études avifaune, chiroptères et flore	ENVIRONNEMENT QUALITÉ SERVICE 5 bis rue de Verdun 80710 QUEVAUVILLERS Tél : 03 22 90 33 90 Fax : 03 22 90 33 99	Marc-Antoine GMYREK, Fabien GAKYER, Emmanuel PIOT,  Chargés des prospections
Étude acoustique	ECHOPSY SARL 16 rue du Haut Mesnil 76660 MESNIL-FOLLEMPRISE	M. BRUNEAU - Responsable impact acoustique éolien
Étude des ombres	ENERGIETEAM SAS Parc Environnemental de Bresle Maritime 70 rue des Énergies Nouvelles 80460 OUST-MAREST Tél : 03 22 61 10 80 Fax : 03 22 60 52 95	François THIÉBAULT - Chargé d'études Energieteam





# AVERTISSEMENT

---

Conformément aux articles R.512-2 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs au contenu des demandes d'autorisation pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et pour adopter le format de dossier souhaité par la Direction Générale de la Prévention des Risques, ce dossier contient :

- Partie 1 : Sommaire inversé,
- Partie 2-3-4 : Description de la demande, Étude d'impact et Étude de dangers
  - Description de la demande : Lettre de demande d'autorisation et lettre de demande de dérogation, description du projet, présentation du demandeur (ferme éolienne du Moulin de Jérôme), de la société Energieteam et du projet (Chapitres A, B et C),
  - L'étude d'impact présente d'abord une description du projet. Elle inclut l'étude des incidences Natura 2000, et a pour but de recenser les richesses naturelles, culturelles et économiques de la région concernée (Chapitre D), d'évaluer les effets du projet sur celles-ci ainsi que le cumul des effets avec d'autres projets, de présenter les différentes solutions examinées (variantes) ainsi que les raisons du choix du projet.  
L'étude d'impact inclut l'étude sur la santé, consacrée aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en risques pour la santé humaine (Chapitre E2).
  - L'étude de dangers a pour objectif d'identifier et d'analyser les dangers présentés par l'installation, d'en évaluer les conséquences sur les tiers et de présenter les dispositions envisagées pour réduire les risques ou limiter leurs effets (Chapitre J).  
La notice d'hygiène et de sécurité, qui a pour rôle de présenter les mesures visant à assurer la conformité de l'installation avec les prescriptions législatives et réglementaires ayant trait à l'hygiène et à la sécurité du personnel (Chapitre L), est incluse dans cette partie du dossier.  
→ La partie 4-5 inclut l'analyse des méthodes et des difficultés éventuelles rencontrées, ainsi qu'un résumé non technique (Chapitre K).
- Partie 5 : Documents spécifiques demandés au titre du Code de l'Urbanisme : Urbanisme : Projet architectural instruit et autorisations de construire (Annexe 1).
- Partie 6: Documents demandés au titre du Code de l'Environnement :
  - plan d'emplacement : plan de situation et liste des communes du rayon d'affichage (Annexe 2),
  - plans des abords (Annexe 3),
  - plans d'ensemble (Annexe 4),
  - études acoustiques (Annexe 5).  
Les expertises faunistiques et floristique ont été intégralement incluses dans l'étude d'impact (Partie 4),
- Partie 7 : Accords, avis consultatifs, et autres documents utiles à la compréhension du dossier :
  - avis des mairies et des propriétaires sur la remise en état du site (Annexe 6),
  - attestation liant la Ferme Éolienne du Moulin de Jérôme à Energieteam Exploitation (Annexe 7),
  - rapport annuel 2015 de la CNR (Annexe 8),
  - courrier de GRTGaz déterminant les règles à suivre pour l'implantation d'éoliennes à proximité de canalisations de transport de gaz (Annexe 9),
  - avis de la DGAC et de l'Armée (Annexe 10),
  - avis de la DRAC (Annexe 11),
  - bilan de la procédure de concertation (Annexe 12).



# PARTIE 1 : SOMMAIRE INVERSÉ

Pièces réglementaires présentes dans le dossier relatives à l'autorisation ICPE

	Pièce	Partie(s) concernée(s)	N° du fichier informatique	Page(s) concernée(s)	Observations
Code de l'environnement	Procédés fabrications (art.4 du décret 2014-450 + R512-2 + R512-3 du CE)	Partie 2	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-DDAE.pdf	page 14 et suivantes	-
		Partie 4		page 313 page 315	
	Capacités techniques et financières de l'exploitant (art.4 du décret 2014-450 + R512-2 + R512-3 du CE)	Partie 2		page 34	-
	Carte au 1 : 25 000 ou, à défaut, au 1 : 50 000 (R 512-6 II o du CE)	Partie 2		page 9	-
	Plan à l'échelle de 1 : 2500 au minimum des abords de l'installation (R 512-6 I 2° du CE)	Partie 5	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-Annexes.pdf	non paginé	-
	Plan d'ensemble à l'échelle de 1 : 200 au minimum de l'installation - ou un plan à une échelle réduite si cela est sollicité - (R 512-6 I 3° du CE)	Partie 5		non paginé	Dérogation demandée pour mise à l'échelle 1 : 1000
	Étude d'impact (R 512-6 /4° du CE)	Partie 2 Partie 3	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-DDAE.pdf	page 1 et suivantes	Ensemble du dossier, à l'exception des autres éléments qui y sont intégrés
	Résumé non technique de l'étude d'impact (R122-5 du CE)	Partie 2 Partie 3	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-Résumé.pdf	non paginé	Le résumé est fourni séparément pour qu'il puisse être lu indépendamment du dossier.
	Évaluation des incidences Natura 2000 (L414-4 du CE)	Partie 2	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-DDAE.pdf	page 60 page 141	-
		Partie 3			
Étude de dangers (R 512-6 I 5° du CE)	Partie 4		page 313	L'étude de dangers s'appuie aussi sur la description du projet et de l'état initial de l'étude d'impact (Parties 2 et 3)	

	Pièce	Partie(s) concernée(s)	N° du fichier informatique	Page(s) concernée(s)	Observations
Code de l'Urbanisme	<p>Notice précisant (R431-8 du CU)</p> <p>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 ;</p> <p>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 :</p> <p>a) L'aménagement du terrain, en indiquant ce qui est modifié ou supprimé ;</p> <p>b) L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants ;</p> <p>c) Le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain ;</p> <p>d) Les matériaux et les couleurs des constructions ;</p> <p>e) Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer ;</p> <p>f) L'organisation et l'aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement.</p>	Partie 5	59-EnergieTeam-MoulinDeJérôme-Annexes.pdf	non paginé	Les 4 éoliennes du projet ont déjà fait l'objet d'une autorisation au titre du Code de l'Urbanisme
	Plan de masse des constructions à édifier ou à modifier coté dans les trois dimensions (R431-9 du CU)				
	Plan des façades et des toitures (R431-10 du CU)				
	Plan en coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au profil du terrain (R431 -10 du CU)				
	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 (R431-10 du CU)				
	Photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche (R431-10 du CU)				
	Photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain (R431-10 du CU)				

	Pièce	Partie(s) concernée(s)	N° du fichier informatique	Page(s) concernée(s)	Observations
Décret 2014-450	Si le projet nécessite une autorisation de défrichement, étude d'impact précisant les caractéristiques du défrichement, ses incidences et les éventuelles mesures compensatoires (Article 5 du décret)	-	-	-	Projet non concerné
	Si le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie, étude d'impact précisant ses caractéristiques (capacité de production, techniques utilisées, rendements énergétiques et durées prévues de fonctionnement (Article 6 1 du décret)	-	-	-	Projet non concerné
	Si le projet nécessite une approbation au titre de l'article L. 323-11 du code de l'énergie, étude de dangers comportant les éléments nécessaires à justifier la conformité des liaisons électriques intérieures avec la réglementation technique en vigueur (Article 6 II du décret).	-	-	-	Dossier fourni à part
	Si le projet nécessite dérogation « espèces protégées », étude d'impact comportant les éléments mentionnés à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant 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 sauvage protégées (Article 7 du décret)	-	-	-	Projet non concerné
	Si site nouveau, avis du propriétaire sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (R 512-6.1.7° du CE)	Partie 7	59-EnergieTeam- MoulinDeJérôme-Annexes. pdf	non paginé	-
	Si site nouveau, avis du maire ou du président de l'EPCI sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (R 512-6.1.7° du CE)	Partie 7		non paginé	-
	Modalités des garanties financières (R 512-5° du CE)	Partie 2	59-EnergieTeam- MoulinDeJérôme-DDAE.pdf	page 28	-



# **PARTIES 2, 3 ET 4 : DESCRIPTION DE LA DEMANDE, ÉTUDE D'IMPACT, ÉTUDE DE DANGERS**

---

*Ces 3 parties sont associées car :*

- la description du projet leur est commune,*
- les éléments de description de l'état initial de l'étude de dangers sont inclus dans la description de l'état initial faite pour l'étude d'impact.*

# SOMMAIRE

<b>A - DONNÉES GÉNÉRALES</b>	
A.1 - L'ÉOLIENNE MODERNE.....	1
A.1.1 - Constituants d'une éolienne.....	1
A.1.2 - Fonctionnement d'une éolienne.....	2
A.2 - LE PARC ÉOLIEN.....	2
A.3 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LE MONDE, EN EUROPE ET EN FRANCE.....	3
A.4 - INTÉRÊT DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE.....	5
A.4.1 - Intérêt environnemental général de l'éolien.....	5
A.4.2 - Intérêt pour les collectivités territoriales.....	5
A.4.3 - Intérêt pour la nation.....	5
A.4.3.1 - Diversification et indépendance énergétique.....	5
A.4.3.2 - Emploi.....	5
A.4.3.3 - Coûts évités et infrastructure.....	6
A.4.4 - Intérêt énergétique.....	6
<b>B - DONNÉES SUR LE PROJET</b>	
B.1 - NATURE DE L'INSTALLATION.....	7
B.1.1 - Activités projetées.....	7
B.1.2 - Rubrique visée de la nomenclature des ICPE.....	7
B.1.3 - Rayon d'affichage.....	8
B.1.4 - Historique du projet.....	10
B.2 - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	10
B.2.1 - Localisation géographique.....	10
B.2.2 - Localisation cadastrale et coordonnées.....	12
B.2.3 - Description détaillée du projet et des éoliennes utilisées.....	14
B.2.3.1 - Synthèse des caractéristiques.....	14
B.2.3.2 - Rotor.....	15
B.2.3.3 - Nacelle.....	15
B.2.3.4 - Éléments de production.....	16
B.2.3.5 - Tour.....	16
B.2.3.6 - Fondation.....	16
B.2.3.7 - Couleur des éoliennes.....	16
B.2.3.8 - Certification des éoliennes.....	16
B.2.3.9 - Fonctionnement de l'éolienne.....	17
B.2.3.10 - Principaux systèmes de sécurité de l'éolienne.....	20
B.2.4 - Poste de livraison.....	21
B.2.5 - Liaison électrique Inter éoliennes et raccordement au poste de livraison.....	22
B.2.6 - Liaison au poste source.....	23
B.2.7 - Chantier.....	24
B.2.7.1 - Base de chantier.....	24
B.2.7.2 - Plate-forme de montage.....	24
B.2.7.3 - Circuit de transport - Accès au site.....	25
B.3 - FIN D'EXPLOITATION, DÉMANTÈLEMENT ET GARANTIES FINANCIÈRES.....	27
B.3.1 - Démantèlement.....	27
B.3.1.1 - Réglementation.....	27
B.3.1.2 - Modalités de démantèlement.....	28
B.3.2 - Garanties financières.....	28
B.4 - BILAN DE CONFORMITÉ À L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011.....	29
B.5 - PROCÉDURE EN VUE DE L'AUTORISATION ET SITUATION ADMINISTRATIVE.....	33
B.6 - IDENTITÉ DU DEMANDEUR.....	33
<b>C - LE DEMANDEUR : PRÉSENTATION ET CAPACITÉS</b>	
C.1 - PRÉSENTATION DU DEMANDEUR.....	34
C.2 - CAPACITÉS FINANCIÈRES.....	34
C.2.1 - Spécificités d'un parc éolien.....	34
C.2.2 - Capacités financières de la ferme éolienne du Moulin de Jérôme.....	36
C.3 - CAPACITÉS TECHNIQUES.....	36
C.3.1 - Capacités techniques et financières d'Energieteam exploitation.....	36
C.3.2 - Partenaires techniques.....	38
<b>D - ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL</b>	
D.1 - DÉFINITION ET JUSTIFICATION DES AIRES D'ÉTUDE.....	39
D.1.1 - Aire d'étude immédiate.....	40
D.1.2 - Aire d'étude rapprochée.....	40
D.1.3 - Aire d'étude éloignée.....	40
D.2 - GÉOLOGIE.....	42
D.2.1 - Généralités.....	42
D.2.2 - Description.....	42
D.2.3 - Synthèse.....	44
D.3 - PÉDOLOGIE.....	44



D.4 - CLIMAT .....	45	D.8.3.2 - Périmètre d'étude rapproché .....	90
D.4.1 - Températures .....	45	D.8.3.3 - Périmètre d'étude éloigné .....	92
D.4.2 - Précipitations.....	45	D.8.4 - Patrimoine mondial de l'UNESCO.....	96
D.4.3 - Vents .....	46	D.8.5 - Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) .....	97
D.4.4 - Risque orageux, foudre.....	47	D.8.6 - Autres éléments du patrimoine.....	98
D.4.5 - Le risque de glace.....	47	D.8.7 - Synthèse .....	99
D.4.6 - Synthèse .....	47	D.9 - DÉMOGRAPHIE, ACTIVITÉS, URBANISME ET RÉSEAUX .....	100
D.5 - TOPOGRAPHIE .....	48	D.9.1 - Démographie.....	100
D.6 - HYDROLOGIE.....	49	D.9.2 - Urbanisme, habitat et autres biens matériels.....	100
D.6.1 - Hydrogéologie.....	49	D.9.2.1 - Urbanisme.....	100
D.6.1.1 - Aquifères.....	49	D.9.2.2 - Habitat.....	100
D.6.1.2 - Sources.....	49	D.9.2.3 - Biens matériels .....	100
D.6.1.3 - Captages d'eau potable .....	50	D.9.3 - Activités .....	102
D.6.2 - Hydrographie.....	52	D.9.4 - Réseaux et servitudes.....	102
D.6.2.1 - Description.....	52	D.9.4.1 - Routes et chemins .....	102
D.6.2.2 - Qualité et objectif de qualité.....	52	D.9.4.2 - Lignes électriques.....	104
D.6.3 - Hydraulique.....	56	D.9.4.3 - Canalisation d'hydrocarbures .....	104
D.6.3.1 - Généralités.....	56	D.9.4.4 - Servitudes radioélectriques.....	105
D.6.3.2 - Phénomènes observés .....	56	D.9.4.5 - Autres éoliennes .....	105
D.6.4 - Synthèse .....	56	D.9.4.6 - Contraintes aéronautiques.....	105
D.7 - MILIEU NATUREL .....	58	D.9.5 - Synthèse .....	105
D.7.1 - Zones naturelles protégées.....	58	D.10 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	106
D.7.1.1 - Parcs Naturels Régionaux .....	60	D.10.1 - Sismicité.....	106
D.7.1.2 - Réserve Naturelle Régionale .....	60	D.10.2 - Cavités souterraines .....	106
D.7.1.3 - Réseau Natura 2000.....	60	D.10.3 - Inondations.....	106
D.7.2 - Autres documents d'information.....	62	D.10.4 - Engins de guerre.....	107
D.7.2.1 - Inventaire des ZNIEFF.....	62	D.10.5 - Risques technologiques .....	107
D.7.2.2 - Trame verte et bleue .....	65	D.10.6 - Synthèse .....	107
D.7.2.3 - Zones humides .....	65	D.11 - QUALITÉ DE L'AIR.....	107
D.7.3 - Les inventaires spécifiques sur site .....	66	D.12 - PAYSAGE .....	108
D.7.3.1 - Description des milieux .....	66	D.12.1 - Contexte régional.....	108
D.7.3.2 - Faune terrestre .....	70	D.12.1.1 - Généralités.....	108
D.7.3.3 - Avifaune .....	70	D.12.1.2 - Grands ensembles et unités paysagères.....	108
D.7.3.4 - Chiroptères .....	83	D.12.1.3 - Paysages protégés : sites inscrits ou classés.....	116
D.8 - PATRIMOINE CULTUREL .....	88	D.12.1.4 - Sensibilité paysagère : cônes de vue et paysages sensibles.....	116
D.8.1 - Sites archéologiques.....	88	D.12.1.5 - Évolution et mutation du paysage.....	118
D.8.2 - Chemins de randonnée.....	88	D.12.1.6 - Principales zones de perception éloignées du site .....	122
D.8.3 - Monuments historiques .....	90	D.12.2 - Contexte paysager local.....	126
D.8.3.1 - Zone d'implantation potentielle .....	90	D.12.2.1 - Description du site et lisibilité.....	126

D.12.2.2 - Lecture du paysage .....	128	E.2.7 - Habitat - Activités humaines .....	161
D.12.2.3 - Analyse structurelle .....	130	E.2.7.1 - Habitat et urbanisme .....	161
D.12.3 - Synthèse .....	130	E.2.7.2 - Impact sur la voirie et la circulation routière .....	161
D.13 - ÉTAT ACOUSTIQUE .....	132	E.2.7.3 - Faisceau hertzien - Réception TV .....	162
D.13.1 - Généralités - Notions de base .....	132	E.2.7.4 - Autres activités .....	162
D.13.1.1 - Cadre réglementaire .....	132	E.2.8 - Paysage .....	162
D.13.1.2 - Niveaux sonores des éoliennes .....	132	E.2.8.1 - Rappel des enjeux .....	162
D.13.1.3 - Données météo mesurées sur le site .....	133	E.2.8.2 - Justification paysagère du projet .....	162
D.13.2 - Mesure des niveaux sonores sur le site .....	133	E.2.8.3 - Impact du parc sur le paysage .....	164
D.13.2.1 - Localisation des mesures .....	133	E.2.8.4 - Impact du transformateur et du poste de livraison .....	260
D.13.2.2 - Période des mesures .....	133	E.2.8.5 - Impact du tracé du raccordement électrique .....	260
D.13.2.3 - Présentation des points de mesure .....	134	E.2.8.6 - Impact du balisage lumineux .....	260
D.13.2.4 - Résultats des mesures .....	135	E.2.8.7 - Impact des travaux .....	260
D.14 - SYNTHÈSE DES CONTRAINTES .....	136	E.2.8.8 - Conclusion .....	261
<b>E - EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT</b>		E.2.9 - Impact sur la santé (volet sanitaire) .....	261
E.1 - IMPACT GLOBAL DE L'ACTIVITÉ ÉOLIENNE .....	139	E.2.9.1 - Analyse préliminaire des voies d'exposition et des sources de dommage pour la santé .....	261
E.2 - IMPACTS PARTICULIERS DU PROJET .....	139	E.2.9.2 - Acoustique .....	262
E.2.1 - Géologie, pédologie .....	140	E.2.9.3 - Champs électromagnétiques .....	266
E.2.2 - Climat .....	140	E.2.9.4 - Ombre et effet stroboscopique .....	266
E.2.3 - Hydrologie .....	140	E.2.9.5 - Balisage lumineux .....	268
E.2.3.1 - Hydrogéologie .....	140	E.2.9.6 - Effets bénéfiques .....	270
E.2.3.2 - Hydrographie et hydraulique .....	140	E.2.9.7 - Conclusion des impacts sur la santé .....	270
E.2.4 - Milieu naturel .....	141	E.2.10 - Déchets produits .....	271
E.2.4.1 - Incidences Natura 2000 .....	141	E.2.11 - Bilan d'énergie et bilan carbone .....	272
E.2.4.2 - Parcs Naturels Régionaux .....	141	<b>F - EFFETS CUMULÉS</b>	
E.2.4.3 - Réserve Naturelle Régionale .....	141	F.1 - EFFETS CUMULÉS AVEC LES PROJETS HORS ÉOLIEN .....	273
E.2.4.4 - Flore du site .....	141	F.2 - EFFETS CUMULÉS AVEC LES PROJETS ÉOLIENS .....	273
E.2.4.5 - Faune terrestre .....	141	F.2.1 - Impacts acoustiques cumulés .....	273
E.2.4.6 - Avifaune .....	142	F.2.2 - Effets cumulés sur l'avifaune et les chiroptères .....	274
E.2.4.7 - Chiroptères .....	152	F.2.2.1 - Effets cumulés sur les oiseaux .....	274
E.2.5 - Patrimoine culturel .....	160	F.2.2.2 - Effets cumulés sur les chiroptères .....	274
E.2.5.1 - Sites archéologiques .....	160	F.2.2.3 - Effets cumulés sur le paysage .....	275
E.2.5.2 - Chemins de randonnée .....	160	<b>G - SOLUTIONS EXAMINÉES ET CHOIX DU PROJET</b>	
E.2.5.3 - Monuments et sites historiques .....	160	G.1 - CHOIX DU SITE .....	283
E.2.5.4 - Autres éléments du patrimoine culturel local .....	160	G.2 - PARTI D'IMPLANTATION .....	283
E.2.6 - Occupation du sol et servitudes .....	161		
E.2.6.1 - Occupation du sol .....	161		
E.2.6.2 - Servitudes .....	161		
E.2.6.3 - Ligne électrique .....	161		

## H - MESURES RÉDUCTRICES, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT DES IMPACTS, ET SUIVI DES MESURES

H.1 - DÉFINITIONS.....	285
H.2 - MESURES D'ÉVITEMENT .....	285
H.3 - MESURES EN FAVEUR DE LA FAUNE .....	286
H.3.1 - Présentation des mesures .....	286
H.3.1.1 - Mesures d'évitement.....	286
H.3.1.2 - Mesures réductrices.....	286
H.3.1.3 - Mesures compensatoires et d'accompagnement concernant l'avifaune : sauvegarde des nids.....	288
H.3.1.4 - Suivi du site.....	290
H.3.1.5 - Interprétation et analyse des risques .....	295
H.4 - MESURES POUR LE PATRIMOINE .....	296
H.5 - MESURES EN FAVEUR DE L'HABITAT ET DES ACTIVITÉS HUMAINES.....	296
H.5.1 - Mesures et suivi des impacts contre le bruit .....	296
H.5.2 - Mesure contre le risque lié à la proximité d'une ligne électrique.....	296
H.5.3 - Mesures contre les perturbations hertziennes .....	296
H.6 - MESURES POUR LE PAYSAGE.....	297
H.6.1 - Mesures préventives concernant les éoliennes .....	297
H.6.1.1 - Couleur .....	297
H.6.1.2 - Dimensions et volumes.....	297
H.6.2 - Mesures concernant les postes de livraison .....	297
H.6.3 - Mesures concernant le raccordement électrique .....	297
H.7 - SYNTHÈSE ET ESTIMATION DU COÛT DES MESURES RÉDUCTRICES, COMPENSATOIRES ET COMPLÉMENTAIRES.....	298
<b>I - COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET AUTRES PLANS ET PROGRAMMES MENTIONNÉS À L'ARTICLE R.122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT</b>	
I.1 - GÉNÉRALITÉS .....	305
I.2 - ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME.....	307
I.2.1 - Échelle communale .....	307
I.2.2 - Échelle territoriale .....	307
I.3 - SCHÉMA RÉGIONAL DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES .....	308
I.4 - SDAGE ARTOIS-PICARDIE.....	308
I.5 - SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE L'ESCAUT .....	308
I.6 - SCHÉMA RÉGIONAL CLIMAT AIR ÉNERGIE.....	310
I.7 - SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE.....	310

I.8 - PLAN DÉPARTEMENTAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS DU NORD, PLAN DE GESTION DES DÉCHETS DU BTP DU NORD-PAS-DE-CALAIS, ET PLAN RÉGIONAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS DANGEREUX DU NORD-PAS-DE-CALAIS .....	311
I.9 - ARTICULATION AVEC LE SCHÉMA INTERDÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES DU NORD-PAS-DE-CALAIS .....	312
I.10 - CONTRAT DE PLAN ÉTAT-RÉGION 2015-2020 .....	312
I.11 - SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE .....	312
<b>J - IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS</b>	
J.1 - MÉTHODE D'ANALYSE UTILISÉE POUR IDENTIFIER ET CARACTÉRISER LES POTENTIELS DE DANGERS .....	313
J.2 - POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX PRODUITS .....	313
J.3 - POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX PROCÉDÉS .....	315
J.3.1 - Potentiels de dangers liés aux conditions d'exploitation.....	315
J.3.2 - Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilités .....	315
J.4 - POTENTIELS DE DANGERS LIÉS AUX ÉVÉNEMENTS EXTERNES AUX PROCÉDÉS.....	316
J.5 - RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS .....	319
J.5.1 - Réduction des potentiels de dangers par le choix d'implantation .....	319
J.5.2 - Suppression et réduction des potentiels de dangers liés aux produits .....	319
J.6 - ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE .....	320
J.6.1 - Inventaire des accidents et incidents en France.....	320
J.6.1.1 - Bases de données consultées.....	320
J.6.1.2 - Inventaire .....	320
J.6.2 - Inventaire des accidents et incidents à l'international.....	326
J.6.3 - Synthèses des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience .....	327
J.6.3.1 - Analyse des typologies d'accidents les plus fréquents .....	327
J.6.3.2 - Analyse de l'évolution des accidents en France .....	327
J.6.3.3 - Limites d'utilisation de l'accidentologie .....	327
J.7 - ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	328
J.7.1 - Recensement des évènements initiateurs exclus de l'analyse des risques .....	328
J.7.2 - Recensement des agressions externes potentielles.....	328
J.7.2.1 - Agressions externes liées aux activités humaines.....	328
J.7.2.2 - Agressions externes liées aux phénomènes naturels.....	330
J.7.3 - Scénarios étudiés dans l'analyse préliminaire des risques.....	330
J.7.4 - Mise en place des mesures de sécurité.....	333
J.7.5 - Conclusion de l'Analyse Préliminaire des Risques .....	340
J.8 - ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES .....	341
J.8.1 - Rappel des définitions.....	341
J.8.1.1 - Cinétique.....	341

J.8.1.2 - Intensité .....	342	L.3 - LA MAINTENANCE.....	389
J.8.1.3 - Gravité .....	342	L.3.1 - Dispositions générales.....	389
J.8.1.4 - Probabilité.....	343	L.3.2 - Circulation des véhicules et du personnel .....	389
J.8.1.5 - Acceptabilité du risque.....	344	L.3.2.1 - Sur le site.....	389
J.8.2 - Caractérisation des scénarios retenus.....	345	L.3.2.2 - Du site vers la base de maintenance .....	389
J.8.2.1 - Effondrement de l'aérogénérateur .....	345	L.3.3 - Les équipements de protection individuelle.....	390
J.8.2.2 - Chute et projection de glace .....	351	L.3.3.1 - Protections sonores autour des sources de bruit .....	391
J.8.2.3 - Chute et projection d'éléments de l'éolienne .....	358	L.3.3.2 - Protections contre la chute .....	391
J.8.3 - Effet domino.....	368	L.3.4 - Protections liées aux moyens de levage .....	392
J.8.3.1 - Définition et méthode.....	368	L.3.4.1 - Les principaux risques.....	392
J.8.4 - Moyens d'intervention et de limitation des conséquences.....	368	L.3.4.2 - L'engin de levage .....	392
J.8.4.1 - Rôle des différentes parties .....	368	L.3.4.3 - L'entretien de l'engin de levage.....	392
J.8.4.2 - Chaîne d'alerte et moyens d'intervention .....	369	L.3.4.4 - L'installation sur le site du chantier.....	392
J.8.5 - Synthèse de l'étude détaillée des risques.....	370	L.3.5 - Protection contre le risque incendie.....	393
<b>K - MÉTHODES UTILISÉES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES</b>		L.3.5.1 - Risque présenté .....	393
K.1 - MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE LORS DE LA RÉALISATION DE L'ÉTAT INITIAL .....	375	L.3.5.2 - Moyens de prévention .....	393
K.1.1 - Recensement des données.....	375	L.3.6 - Protection contre les pièces mécaniques .....	394
K.1.2 - Étude avifaune .....	376	L.3.6.1 - Risque présenté .....	394
K.1.3 - Méthodologie Chiroptères .....	377	L.3.6.2 - Moyens de prévention .....	394
K.1.3.1 - Le pré-diagnostic.....	377	L.3.7 - Risque électrique .....	394
K.1.3.2 - Les prospections .....	378	L.3.7.1 - Risque présenté .....	394
K.1.3.3 - Les Résultats et interprétations.....	379	L.3.7.2 - Moyens de prévention .....	394
K.1.4 - Impacts sonores .....	380	L.3.8 - Protection contre les produits utilisés .....	395
K.2 - MÉTHODE D'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT .....	381	L.3.8.1 - Inventaire.....	395
K.2.1 - Impacts paysagers .....	381	L.3.8.2 - Risques chimiques .....	395
K.2.2 - Simulation d'impact sonore .....	382	L.3.8.3 - Moyens de prévention .....	395
K.2.3 - Impacts sur l'ombre .....	382	L.3.8.4 - Moyens de traitement.....	395
K.2.4 - Étude de dangers .....	383	L.3.9 - Protection contre le poids .....	395
K.2.4.1 - Données d'entrée.....	383		
K.2.4.2 - Comptage des personnes permanentes.....	383	<b>M - CONCLUSION</b>	
K.3 - DIFFICULTÉS RENCONTRÉES .....	383		
<b>L - NOTICE D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ</b>			
L.1 - PRÉSENTATION D'ENERCON .....	385		
L.1.1 - Enercon GMBH.....	385		
L.1.2 - Enercon Service France (ESF).....	385		
L.2 - LA CONSTRUCTION DU PARC .....	386		
L.2.1 - Organisation générale .....	386		
L.2.2 - Les risques spécifiques .....	386		

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Principaux constituants d'une éolienne (exemple Enercon).....	1	Figure 36 : Caractérisation de l'état d'une masse d'eau de surface, d'après le SDAGE .....	54
Figure 2 : Schéma d'un parc éolien .....	2	Figure 37 : Hydraulique .....	57
Figure 3 : Objectifs d'évolution de la filière éolienne en France .....	3	Figure 38 : Zones naturelles protégées .....	59
Figure 4 : Ancrage des emplois éoliens sur le territoire métropolitain (source FEE 2016) .....	6	Figure 39 : Milieu naturel : autres documents d'information .....	63
Figure 5 : Emplois éoliens, évolution 2013-2015 (source FEE) .....	6	Figure 40 : SRCE - Trame verte et bleue du Nord-Pas-de-Calais.....	65
Figure 6 : Rayon d'affichage .....	9	Figure 41 : Habitats de la zone d'implantation potentielle et de ses alentours .....	67
Figure 7 : Localisation géographique .....	11	Figure 42 : Localisation des ZNIEFF à enjeu avifaunistique .....	71
Figure 8 : Localisation cadastrale du projet .....	13	Figure 43 : Carte de sensibilité ornithologique.....	73
Figure 9 : Représentation schématique de la nacelle d'une E101 .....	15	Figure 44 : Localisation des points d'écoute et d'observation .....	74
Figure 10 : Orientation de l'éolienne, d'après Enercon.....	15	Figure 45 : Représentation de l'avifaune rencontrée au cours des ipa en fonction des effectifs.....	76
Figure 11 : Exemple de plan en coupe des fondations.....	16	Figure 46 : Pourcentage du nombre total d'observations par point.....	77
Figure 12 : Mode de fonctionnement : courbes de puissance en fonction de la vitesse du vent .....	17	Figure 47 : Pourcentage de la richesse spécifique par point.....	77
Figure 13 : Arrêt de l'éolienne .....	18	Figure 48 : Fréquentation du site par l'avifaune.....	81
Figure 14 : Tranchées types pour le raccordement au poste de livraison.....	22	Figure 49 : Richesse spécifique par maille .....	83
Figure 15 : Tranchée type pour le raccordement aux postes source .....	23	Figure 50 : Localisation des points d'écoute et du parcours-écoute .....	84
Figure 16 : Hypothèse de raccordement électrique au poste source de Caudry .....	23	Figure 51 : Localisation des secteurs à enjeux chiroptérologiques .....	85
Figure 17 : Vue aérienne schématique d'une plate-forme de montage Enercon .....	24	Figure 52 : Localisation des contacts et enjeux chiroptères .....	87
Figure 18 : Circuit de transport envisagé.....	25	Figure 53 : Patrimoine du périmètre d'étude rapproché .....	89
Figure 19 : Caractérisation des virages et des voiries nécessaires pour le transport.....	26	Figure 54 : Patrimoine culturel du périmètre d'étude éloigné .....	93
Figure 20 : Déroulement de la procédure d'autorisation.....	33	Figure 55 : Habitat.....	101
Figure 21 : Répartition en France des parcs éoliens gérés par Energieteam Exploitation .....	37	Figure 56 : Réseaux et servitudes .....	103
Figure 22 : Relation entre demandeur, exploitant et partenaire technique.....	38	Figure 57 : Zonage du risque sismique en France métropolitaine .....	106
Figure 23 : Répartition de la puissance installée en France en 2015 par constructeur .....	38	Figure 58 : Sites et paysages .....	109
Figure 24 : Aires d'étude .....	41	Figure 59 : Sensibilités paysagères .....	117
Figure 25 : Carte géologique.....	43	Figure 60 : Autres parcs éoliens du périmètre d'étude .....	119
Figure 26 : Coupe géologique schématique Ouest - Est.....	44	Figure 61 : Secteurs favorables à l'éolien du Cambrésis, d'après le Schéma Régional Éolien .....	120
Figure 27 : Moyennes mensuelles des températures et des précipitations.....	45	Figure 62 : Relief et perceptions éloignées.....	123
Figure 28 : Hauteur annuelle des précipitations de 1969 à 1990 dans le Nord-Pas-de-Calais (Observatoire régional de la Santé d'après Météo France) ...	45	Figure 63 : Contexte paysager local .....	127
Figure 29 : Le gisement éolien en France, source : ADEME .....	46	Figure 64 : Lecture du paysage local.....	129
Figure 30 : Rose des vents de Cambrai-Épinoy, source Météo France .....	46	Figure 65 : Analyse structurale du paysage local .....	131
Figure 31 : Densités de foudroiement en France, d'après Météo France, 2000-2009 .....	47	Figure 66 : Mesures météo et mesures acoustiques.....	133
Figure 32 : Distribution du nombre de jours de formation de glace en Europe.....	47	Figure 67 : Localisation des points de mesure .....	134
Figure 33 : Coupe hydrogéologique schématique Ouest - Est.....	49	Figure 68 : Synthèse des contraintes .....	137
Figure 34 : Captages.....	51	Figure 69 : Causes d'accidents mortels chez les oiseaux (nombre pour 10 000 décès) .....	142
Figure 35 : Hydrographie .....	53	Figure 70 : Fréquentation du site par l'avifaune migratrice.....	146

Figure 71 : Impact du projet sur les zones propices au gagnage du Pluvier doré .....	147	Figure 102 : Fréquentation des chiroptères et production électrique en fonction de la vitesse du vent .....	287
Figure 72 : Parcs éoliens construits ou accordés à moins de 10 km du projet.....	149	Figure 103 : Exemple de fiche de suivi avifaune .....	292
Figure 73 : Bilan des cas de mortalité de chauve-souris liés aux éoliennes en France et en Europe de 2003 à 2013.....	152	Figure 104 : Poste de livraison type.....	297
Figure 74 : Évaluation des hauteurs de vol selon les espèces de chauves-souris (Haquart A., Bas Y., Tranchard J. et Lagrange H., Biotope).....	153	Figure 105 : Principales mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement.....	303
Figure 75 : Représentation schématique d'une éolienne et des comportements de vol de différentes espèces de chauves souris.....	153	Figure 106 : Répartition des événements accidentels (en majuscule et couleur foncées) et de leurs causes premières (en minuscule et couleur claires) sur le parc d'aérogénérateurs français entre 2000 et 2011 .....	320
Figure 76 : Activité du groupe des Pipistrelles et des Sérotules mesurée en fonction du vent .....	155	Figure 107 : Mise en parallèle de l'évolution du parc éolien français et évolution du nombre d'incidents recensés chaque année .....	327
Figure 77 : Activité des chiroptères mesurée en fonction du vent à une hauteur inférieure à 25 m et supérieure à 25 m .....	155	Figure 108 : Agressions externes potentielles .....	329
Figure 78 : Localisation des enjeux chiroptères vis à vis des éoliennes.....	157	Figure 109 : Arbre de défaillance lié à un effondrement de l'éolienne .....	347
Figure 79 : Justification paysagère .....	163	Figure 110 : Schéma du scénario effondrement de l'éolienne.....	348
Figure 80 : Schéma de l'effet d'atténuation de la perception.....	164	Figure 111 : Scénario effondrement de l'éolienne.....	350
Figure 81 : Aire d'influence visuelle.....	165	Figure 112 : Localisation des zones à risque de glace (rappel de la Figure 32).....	351
Figure 82 : Aire d'influence visuelle du parc : angle vertical sous-tendu.....	166	Figure 113 : Arbre de défaillance des scénarios liés à la formation de glace .....	352
Figure 83 : Perception paysagère globale du parc éolien .....	167	Figure 114 : Schéma du scénario chute de glace.....	352
Figure 84 : Points de vue et enjeux paysagers et patrimoniaux .....	169	Figure 115 : Scénario chute de glace .....	354
Figure 85 : Visibilité et covisibilité du parc avec les monuments inscrits et classés et les sites .....	251	Figure 116 : Schéma du scénario projection de glace.....	355
Figure 86 : Champ de perception depuis la RD 113 en sortie Ouest de Quiévy.....	256	Figure 117 : Scénario projection de glace.....	357
Figure 87 : Champ de perception depuis la RD 134 en sortie Sud-Ouest de Saint-Hilaire. .	256	Figure 118 : Arbre de défaillance lié à la chute et projection d'éléments de l'éolienne .....	361
Figure 88 : Champ de perception depuis la RD 45 en sortie Sud-Est de Saint-Hilaire.....	257	Figure 119 : Schéma du scénario chute d'élément d'éolienne .....	362
Figure 89 : Champ de perception depuis la RD 942 en sortie Sud-Est d'Avesnes-les- Aubert.....	257	Figure 120 : Scénario chute d'élément de l'éolienne .....	364
Figure 90 : Champ de perception depuis la RD 113 en sortie Est de Béwillers.....	258	Figure 121 : Schématisation du scénario projection de pale .....	365
Figure 91 : Champ de perception depuis la RD 643 en sortie Nord de Caudry.....	258	Figure 122 : Scénario projection d'élément de l'éolienne .....	367
Figure 92 : Champ de perception depuis la sortie Nord-Ouest de Béthencourt.....	259	Figure 123 : Risques liés aux scénarios de l'étude détaillée des risques et leurs zones d'effet spécifiques.....	372
Figure 93 : Champ de perception depuis la RD 134 en sortie Nord-Est de Boussières-en-Cambrésis.....	259	Figure 124 : Synthèse des zones d'effet.....	374
Figure 94 : Voies d'exposition et des sources possibles de dommages pour la santé .....	261	Figure 125 : Localisation des points d'écoute et d'observation de l'indice ponctuel d'abondance .....	376
Figure 95 : Localisation des récepteurs.....	262	Figure 126 : Répartition de la puissance installée en France au 1 <sup>er</sup> janvier 2016 par constructeur .....	385
Figure 96 : Projection des ombres en fonction des heures de la journée, en proportion de la hauteur du mât.....	267	Figure 127 : Les différents EPI pour la maintenance éolienne.....	390
Figure 97 : Exposition à l'ombre projetée des éoliennes E1 et E2.....	269	Figure 128 : Exemple de plan d'évacuation de l'éolienne.....	393
Figure 98 : Répartition de la consommation d'énergie entre les différents stades du projet.	272	Figure 129 : Bouton d'arrêt d'urgence sur la boîte de contrôle de la nacelle .....	394
Figure 99 : Comparaison entre la consommation et la production totale d'énergie d'une éolienne terrestre .....	272		
Figure 100 : Effets cumulés et enjeux paysagers et patrimoniaux .....	275		
Figure 101 : Parti d'implantation .....	283		

# LETTRÉ DE DEMANDE D'AUTORISATION

Monsieur le Préfet  
Préfecture du Nord  
12 rue Jean Sans Peur  
59 039 LILLE CEDEX

Paris, le 21 mars 2017

Monsieur le Préfet,

Je soussigné, Bernhard SCHWECHÉL, agissant en qualité de président de Ferme Éolienne du Moulin de Jérôme SASU dont le siège social est situé à Paris, 233 rue du Faubourg Saint-Martin, sollicite l'autorisation d'exploiter une installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent regroupant 4 aérogénérateurs d'une puissance comprise de 3 MW chacun et d'un poste de livraison.

Cette demande vaut également pour l'approbation au titre de l'article L323-11 du code de l'énergie.

Les 4 aérogénérateurs bénéficient d'ores et déjà d'autorisation de construire en date du 28/09/2015.

Cette activité est soumise à la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE. Elle sera effectuée sur le territoire des communes et parcelles cadastrales suivantes :

Coordonnées parcellaires et lieux-dits	
E1	Béwillers - ZH 45 « Les Cinq Chemins »
E2	Saint-Hilaire-lez-Cambrai - ZH 126 « Le Froment »
E3	Quiévy - ZE 189 « Les Quinze »
E4 et PL	Quiévy - ZI 3 « Les Huit de l'Eglise »

Vous trouverez ci-joint, conformément au Code de l'Environnement et au décret d'application n° 2011-984 du 23 août 2011, le dossier réglementaire de demande d'autorisation. Ce dossier comprend notamment les plans détaillés, une étude d'impact, une étude de danger, les capacités techniques et financières, une notice d'hygiène et sécurité, l'avis des maires et des propriétaires sur la remise en état du site.

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de ma haute considération.



Bernhard SCHWECHÉL  
Président





# LETTRE DE DEMANDE DE DÉROGATION

Ferme éolienne du Moulin de Jérôme S.A.S.U.

---

Monsieur le Préfet  
Préfecture du Nord  
12 rue Jean Sans Peur  
59 039 LILLE CEDEX

Paris, le 21 mars 2017

Monsieur le Préfet,

Je soussigné, Bernhard SCHWEHEL, agissant en qualité de président de Ferme Éolienne du Moulin de Jérôme SASU dont le siège social est situé à Paris, 233 rue du Faubourg Saint-Martin, ai l'honneur de solliciter l'autorisation de faire figurer dans le présent dossier un plan d'ensemble à l'échelle 1/1000 en lieu et place du même plan qui aurait dû être présenté à l'échelle réglementaire 1/200.

En effet, compte tenu des difficultés pratiques liées au format dudit plan au 1/200, et conformément à l'article R512-6 alinéa 3 du Code de l'Environnement, l'échelle d'un tel plan peut être remplacée par une échelle plus adéquate améliorant la compréhension du document.

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de ma haute considération.



Bernhard SCHWEHEL  
Président



# A - DONNÉES GÉNÉRALES

## A.1 - L'ÉOLIENNE MODERNE

### A.1.1 - CONSTITUANTS D'UNE ÉOLIENNE

Les principaux constituants d'une éolienne moderne sont de bas en haut (Figure 1) :

- des fondations,
- une tour (mât),
- un transformateur intégré à la tour de l'éolienne,
- un rotor composé de l'ensemble des pales et du moyeu,
- une nacelle abritant le cœur de l'éolienne, notamment la génératrice électrique et le système de freins.

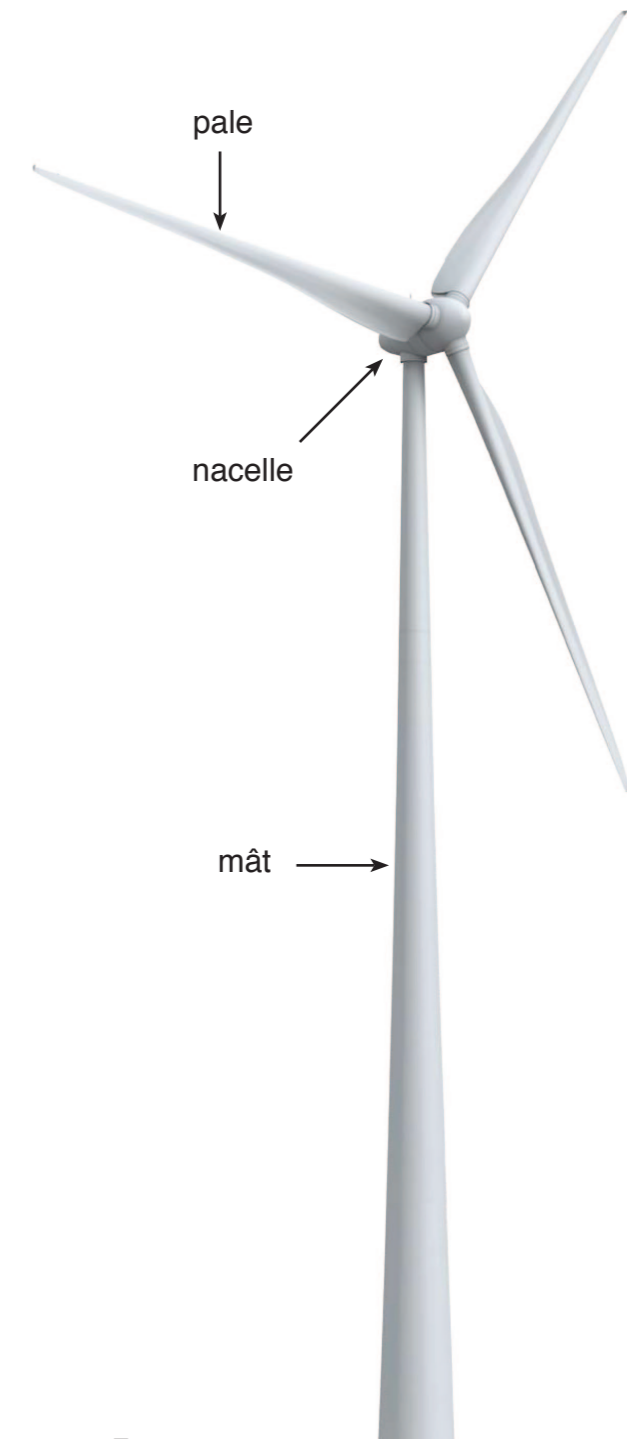
La tour d'une éolienne supporte la nacelle et le rotor. Cette tour tubulaire d'acier ou béton est fabriquée par sections qui sont assemblées par des boulons sur le site. Sa forme est celle d'un tronc conique de manière à augmenter la résistance tout en utilisant moins de matériau.

Le rotor est constitué de pales montées sur un moyeu. Il assure une fonction essentielle : transformer l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, laquelle pourra ensuite être transformée en énergie électrique.

Les pales sont réalisées en fibres de verre et en matériaux composites, notamment avec de la fibre de carbone (légère et résistante).

La nacelle est une véritable salle des machines perchée dans le ciel. Elle contient les principaux constituants d'une éolienne, entre autres la génératrice, le système de freins et différents équipements automatisés d'avertissement.

Ainsi, une éolienne moderne est un assemblage de différentes technologies : mécanique, électricité, électronique, informatique et télécommunications.



source : Enercon

Figure 1 : Principaux constituants d'une éolienne (exemple Enercon)

## A.1.2 - FONCTIONNEMENT D'UNE ÉOLIENNE

Le vent, en exerçant une force sur les pales de l'éolienne, les fait tourner. La rotation du rotor entraîne alors, avec l'aide ou non d'un multiplicateur, une génératrice électrique. Il y a donc transfert de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, puis en électricité via la génératrice. La surface balayée par le rotor et la vitesse du vent au cours de l'année déterminent la quantité d'énergie que l'éolienne est susceptible de récolter en une année.

Un anémomètre et une girouette placés sur la nacelle commandent le fonctionnement de l'éolienne. La girouette permet d'orienter l'éolienne face au vent : si le vent tourne, la nacelle et le rotor se positionnent pour être de nouveau face au vent.

L'anémomètre intervient en ce qui concerne le démarrage de l'éolienne et les conditions extrêmes de vent. En effet, au-delà d'une certaine vitesse de vent, aux alentours de 25 m/s en moyenne soit environ 90 km/h, l'éolienne s'arrête (sécurisation).

## A.2 - LE PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une installation de production d'électricité pour le réseau électrique national par l'exploitation de la force du vent.

Un parc éolien (Figure 2) est composé :

- d'un ensemble d'éoliennes,
- de voies d'accès aux éoliennes,
- d'un réseau d'évacuation de l'électricité,
- d'un ou plusieurs postes de livraison,
- d'un pylône de mesure des vents (optionnel).

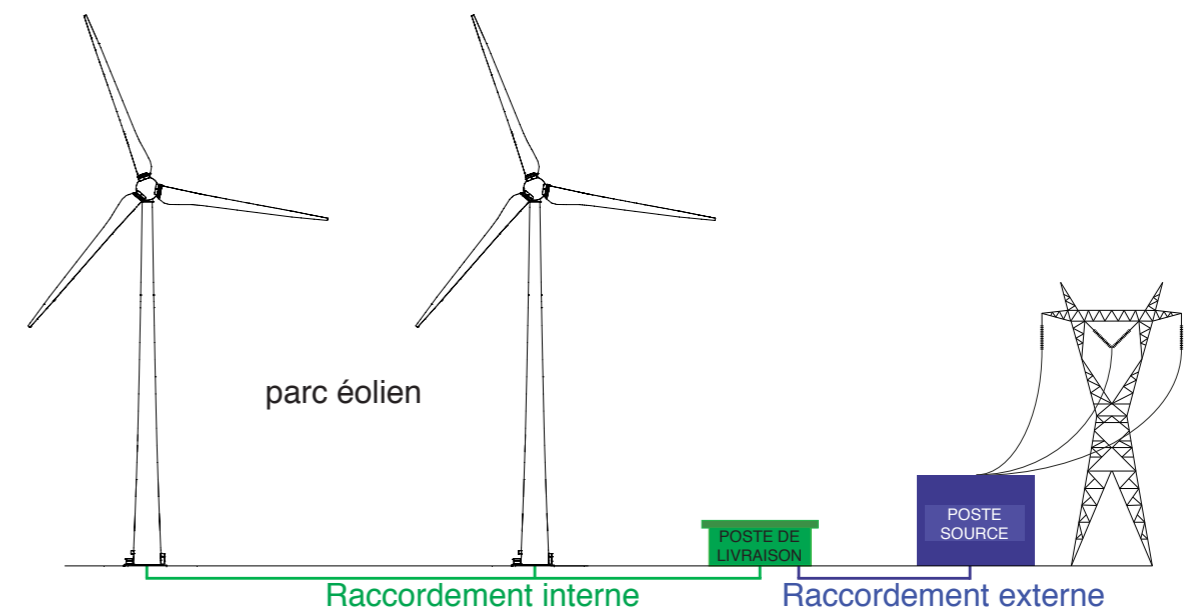


Figure 2 : Schéma d'un parc éolien

## A.3 - L'ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LE MONDE, EN EUROPE ET EN FRANCE

L'utilisation des aérogénérateurs est en pleine croissance dans le monde entier. En 2014, près de 100 milliards de dollars<sup>1</sup> ont été investis dans l'énergie éolienne.

La capacité totale des parcs éoliens installés dans le monde fin 2015 approche les 432 500 MW<sup>2</sup>. Près de 35 % de cette capacité se trouve en Europe. Fin 2015, les pays européens leaders sont :

- l'Allemagne avec 44 947 MW installés,
- l'Espagne avec 23 025 MW,
- le Royaume-Uni avec 13 603 MW.

Deuxième gisement éolien d'Europe (en termes de ressources en vent), la France n'arrive qu'en quatrième position avec 10 358 MW installés fin 2015, ce qui est encore loin des objectifs affichés.

En effet, alors que dans les pays européens leader en la matière, les premiers programmes éoliens datent des années 1980, le démarrage de l'énergie éolienne en France date de 1996, avec le lancement du programme EOLE 2005.

Ce programme, initié par le Ministre de l'Industrie, avait pour objectif une puissance installée de 250 à 500 MW à l'horizon 2005. Il était constitué d'appels d'offre successifs. À l'issue de celui de 1999, les pouvoirs publics ont arrêté le programme estimant que son objectif était atteint avec un cumul de plus de 350 MW retenu sur les différents appels d'offre et estimant que de nouveaux objectifs, révisés à la hausse, devaient être fixés pour l'horizon 2010.

En adoptant le protocole de Kyoto en 1997, la France s'était engagée à diminuer ses émissions de gaz à effet de serre avant 2010. C'est ainsi qu'elle s'était donnée comme objectif de couvrir 21 % de sa consommation électrique à partir d'énergies renouvelables.

La loi Grenelle I fixe un objectif de 23 % d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie française en 2020.

Dans ce mix énergétique (hydraulique, solaire, éolien), l'objectif pour l'éolien terrestre est de représenter une puissance installée de 19 000 MW en 2020 (plus 6000 MW en mer, en incluant les autres énergies marines), soit 7000 à 8000 aérogénérateurs contre environ 3700 actuellement.

Cette volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre a été réitérée par la France lors du sommet de Copenhague fin 2009.

Fin 2015, l'Union Européenne s'est engagée au travers de l'accord de Paris signé à l'issue de la COP 21, à réduire de 40% ses émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport aux émissions de 1990. Cet objectif avait déjà été fixé dans la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte, qui ajoute un objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie en France en 2030.

Le contexte du développement de l'énergie éolienne en France est le suivant :

- l'article L.314-1 du Code de l'Énergie (issu de la loi relative à la modernisation et au développement du service public d'électricité du 10 février 2000) prévoit l'obligation d'achat par les distributeurs d'électricité, des kWh d'origine renouvelable, dont l'éolien fait partie,
- l'arrêté tarifaire du 17 novembre 2008 fixe les prix auxquels l'électricité d'origine éolienne sera achetée par les distributeurs dans le cadre de l'obligation d'achat,
- la directive européenne n°2009/28/CE sur l'électricité d'origine renouvelable, adoptée en avril 2009, assigne à la France un objectif de couverture de 23 % de sa consommation énergétique à partir d'énergies renouvelables à l'horizon 2020.

Compte tenu de la possible contribution des autres filières énergies renouvelables (hydraulique, biomasse, géothermie, solaire) l'éolien devrait représenter en 2020 près de 70 % de l'objectif d'accroissement de la production d'électricité à partir des sources d'énergies renouvelables (source : rapport sur la PPI 2009-2020).

- La programmation pluriannuelle de l'énergie publiée le 28 octobre 2016 fixe un objectif compris entre 21,8 et 26,0 GW d'éolien terrestre installés fin 2023.

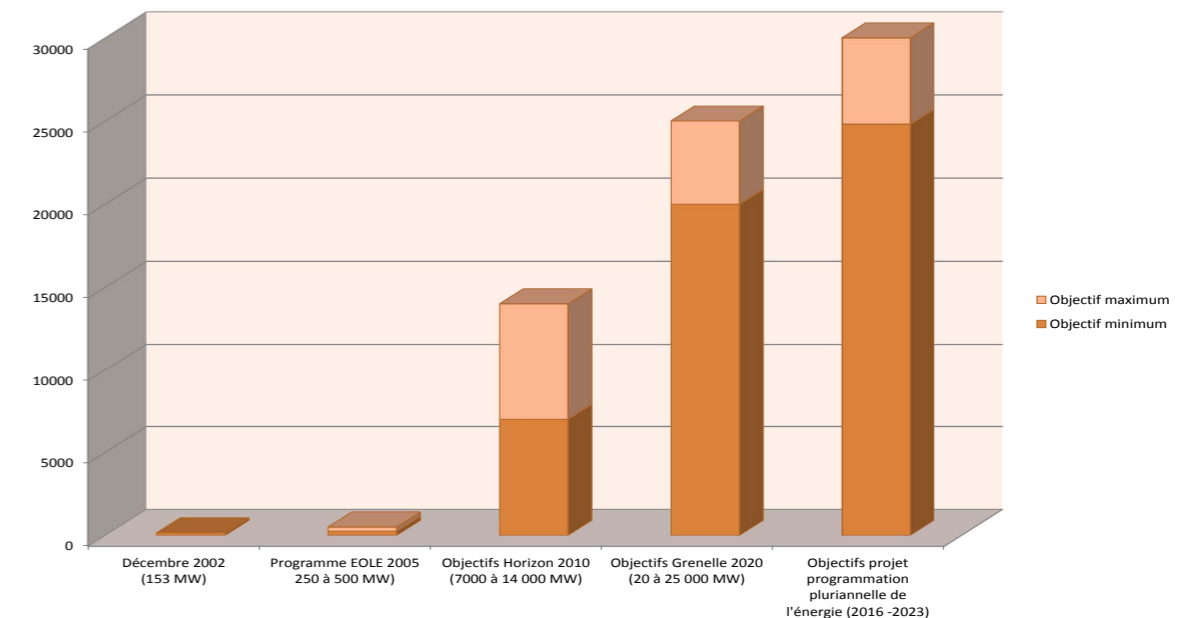


Figure 3 : Objectifs d'évolution de la filière éolienne en France

1 : 99,5 milliards de dollars ; source : Bloomberg New Energy Finance, dans *Global trends in clean energy investment*, 10 avril 2015

2 : Source : *Global Wind Statistics*, GWEC 2015

- l'article R.421-2 du Code de l'Urbanisme subordonne l'implantation d'éoliennes à l'obtention d'un permis de construire si la hauteur des éoliennes est supérieure ou égale à 12 mètres.
- l'annexe de l'article R.511-9 du Code de l'Environnement définit que les aérogénérateurs d'une hauteur supérieure à 50 m sont soumis à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (rubrique 2980),
- la loi du 3 juillet 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie, publiée au journal officiel du 3 juillet 2003 (art L.553-3 du Code de l'Environnement), précise que l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir d'énergie mécanique du vent est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Au cours de celle-ci, il constitue les garanties financières nécessaires dans les conditions définies par décret en Conseil d'État,
- la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, reprend les conditions de rachat de l'électricité pour les parcs de puissance inférieure à 12 MW et dont le permis de construire sera déposé dans un délai de 2 ans,
- l'arrêté du 10 juillet 2006 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent telles que visées au 2° de l'article 2 du décret n°2000-1196 du 6 décembre 2000,
- la circulaire du 26 février 2009, prônant un "développement ordonné", demandant d'éviter le "mitage du territoire", tout en affirmant un objectif éolien de 20 000 MW installés à l'horizon 2020,
- la loi Grenelle I, adoptée le 23 juillet 2009, fixant un objectif de 23 % d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie française en 2020,
- l'arrêté de programmation pluriannuelle des investissements (PPI) de production d'électricité du 15 décembre 2009, affirmant l'objectif de 19 GW d'éolien terrestre et de 6 GW en mer (avec autres énergies marines) pour 2020,
- la loi Grenelle II, adoptée le 29 juin 2010, prévoyant l'adoption des Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE), soumettant les parcs éoliens, à partir de 2011, au régime des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), et prévoyant un objectif minimal de 500 éoliennes installées par an en France,
- la circulaire du 7 juin 2010, adressée aux préfets de régions par le ministre Borloo, qui dresse région par région l'objectif à atteindre en éoliennes installées. L'objectif pour le Nord-Pas-de-Calais est fixé entre 22 et 31 machines par an,
- 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 déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,
- 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,
- la loi 2013-312 du 15 avril 2013 dite "loi Borloo" visant à préparer la transition énergétique. Elle modifie le régime d'obligation d'achat par la suppression de la procédure ZDE et la règle des 5 mâts.

- l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant les 2 arrêtés du 26 août 2011. Les modifications portent principalement sur l'implantation des éoliennes par rapport aux radars et les modalités de remise en état du site.
- la loi 2015-992 relative à la transition énergétique pour une croissance verte visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050, et fixant un objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie en France en 2030.

### Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)

Le SRCAE a été voté par le Conseil Régional du Nord—Pas-de-Calais et validé par arrêté préfectoral le 20 novembre 2012. Il a pour objectif de fixer aux horizons 2020 et 2050 :

- Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique, en lien avec l'engagement de la France de diviser par 4 les émissions de GES ;
- Les orientations permettant d'atteindre les normes de qualité de l'air ;
- Les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique.

Le volet éolien du SRCAE, ou schéma régional éolien (SRE), définit, en cohérence avec les objectifs issus de la réglementation communautaire relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

Des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies sont établis en tenant compte des objectifs du SRCAE.

Les principaux enjeux environnementaux sont identifiés au niveau régional et participent à la délimitation des zones favorables.

L'éolien doit donc se développer prioritairement dans ces zones préférentielles. Il peut aussi se développer ailleurs si les principes de ressources en vent, de protection du patrimoine et des paysages sont respectés.

L'objectif de ce cadre est "de favoriser un développement à Haute Qualité Environnementale des énergies renouvelables. Le développement des éoliennes doit être réalisé de manière ordonnée, en évitant le mitage du territoire, de sorte à prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains" (circulaire du MEEDDAT du 26 février 2009).

## A.4 - INTÉRÊT DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

La production de l'électricité à partir de l'énergie éolienne connaît actuellement une croissance importante en Europe. Cette croissance se justifie notamment par l'intérêt environnemental de l'éolien, par l'intérêt pour les collectivités territoriales et la nation.

### A.4.1 - INTÉRÊT ENVIRONNEMENTAL GÉNÉRAL DE L'ÉOLIEN

Une grande partie de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde (près de 90 %) provient de gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) ou d'uranium. Ces gisements, ces stocks, constitués au fil des âges et de l'évolution géologique, sont en quantité limitée, ils sont épuisables. Par opposition, l'énergie éolienne est une énergie renouvelable. Celle-ci, employée comme énergie de substitution, permet de lutter contre l'épuisement des ressources fossiles. En effet, elle ne nécessite aucun carburant.

De plus, les combustibles fossiles contribuent massivement au réchauffement progressif de la planète à cause du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) rejeté dans l'atmosphère lors de leur combustion qui produit ce que l'on appelle l'effet de serre. L'énergie éolienne ne crée pas de gaz à effet de serre. Elle ne produit pas non plus de déchets toxiques ou radioactifs.

D'autres pollutions globales ou locales émises par les sources d'énergie non renouvelables sont évitées par l'énergie éolienne :

- émissions de poussières, fumées, odeurs,
- production de suies et de cendres,
- rejets dans le milieu aquatique, notamment de métaux lourds,
- risques et pollutions liées aux risques induits par le transport des combustibles bruts ou raffinés (dégazage en mer des pétroliers, marées noires, risques liés aux transports de matières dangereuses...),
- dégâts des pluies acides sur la faune, la flore, le patrimoine et l'homme,
- stockage de déchets.

Ajoutons que la fabrication des éoliennes n'engendre pas d'impact fort sur l'environnement, car elle fait appel à des technologies assez simples et maîtrisées (production d'acier, chaudronnerie...). En outre, la plupart des matériaux composant une éolienne sont recyclables. En quelques mois de production, une éolienne a déjà produit autant d'énergie que celle qui a été nécessaire à sa fabrication.

Enfin, un parc éolien est totalement et facilement démontable et permet donc le retour à l'état initial.

### A.4.2 - INTÉRÊT POUR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Les parcs éoliens peuvent être bénéfiques en termes d'aménagement du territoire. Ils concernent, le plus souvent, des zones rurales fragilisées. Ils peuvent être source de richesses locales et favoriser le développement économique des communes et communautés de communes concernées.

Les communes et les communautés de communes bénéficient des retombées de la taxe foncière et de la taxe d'Imposition Forfaitaire pour les Entreprises de Réseaux (IFER) dont la contribution pour l'éolien a été fixée à 7340 €/MW au 1<sup>er</sup> janvier 2016<sup>1</sup>.

### A.4.3 - INTÉRÊT POUR LA NATION

#### A.4.3.1 - Diversification et indépendance énergétique

Le gaz et le pétrole des pays développés proviennent en partie de régions du monde politiquement instables. En contribuant à diminuer la dépendance énergétique auprès de ces derniers, les énergies renouvelables, dont l'éolien, permettent de prévenir les risques liés à l'approvisionnement et aux fluctuations des prix du gaz et du pétrole.

De plus, l'énergie éolienne permet de diversifier l'origine de nos sources énergétiques.

#### A.4.3.2 - Emploi

La fabrication des éoliennes, l'exploitation des parcs et toutes les activités temporaires et permanentes associées sont créatrices d'emploi. En effet, en 2009, 192 000 personnes travaillent dans l'éolien en Europe.

En France, la filière éolienne représente environ 14 470 emplois en 2015<sup>2</sup>. Les prévisions françaises à l'horizon 2020 sont de l'ordre de 60 000 emplois<sup>3</sup>.

Ce vivier d'emploi s'appuie sur un tissu industriel diversifié de près de 790 sociétés actives dans le secteur de l'éolien, comptant des entreprises de toutes tailles. Avec 1 800 établissements répartis sur l'ensemble des régions, le développement de l'éolien a permis de constituer un tissu économique fortement ancré au sein des territoires (Figure 4).

Même si les constructeurs d'éoliennes sont essentiellement des sociétés étrangères, ces fabricants font travailler des sous-traitants à travers toute l'Europe. Ainsi, des sociétés françaises spécialisées fournissent les génératrices, les pales, les freins, les transformateurs, les roulements...

De plus, lors de la construction d'un parc éolien, des parties sont fabriquées localement : fondations, poste de livraison d'électricité, travaux de terrassement... La fabrication des composants et l'ingénierie de

1 : Art. 1519D du Code général des impôts. L'IFER, fixée à 7,00 € du KW en 2011, est actualisée tous les ans.

2 : Source : *Analyse du marché, des emplois et du futur de l'éolien en France*, Observatoire de l'éolien, septembre 2015

3 : Source : *La filière éolienne*, Syndicat des énergies renouvelables, 2014

construction représentent ainsi près de 3 900 emplois chacun sur le territoire français (Figure 5). L'ingénierie et la construction représentent 480 postes en Nord-Pas-de-Calais et Picardie.

À l'échelle de la France, l'exploitation et la maintenance des éoliennes représentent moins d'emplois que les autres phases. Notons toutefois qu'en région Hauts-de-France, ces secteurs emploient 390 personnes, soit près de 27 %. Une forte augmentation est attendue en termes d'emplois compte tenu de la mise en service de nombreux nouveaux parcs.

Enfin il est plus délicat d'apprécier les emplois indirects ou induits. L'ADEME estime que ces emplois induits sont 4 fois plus nombreux que les emplois directs. Ils sont liés à l'accompagnement de cette nouvelle activité : éducation, transport, restauration, hébergement, santé, loisirs...

Le présent projet mobilisera au total plusieurs dizaines de personnes de sa conception à son exploitation :

- stade conception / DDAE / instruction : une douzaine de personnes de manière temporaire,
- stade de construction : une dizaine d'entreprises interviennent sur site : maître d'ouvrage (Ferme éolienne), assistant à maître d'ouvrage (Energieteam), géomètre, géotechnicien, SPS, génie civil, entreprises de voirie, grutier, turbinier et leurs éventuels sous traitants. La fréquentation du site ne dépasse généralement pas plus de quinze personnes, de manière temporaire,
- stade de maintenance : 1 à 2 personnes : techniciens sur place, centre de contrôle, en emploi permanent pendant toute la durée de l'exploitation.

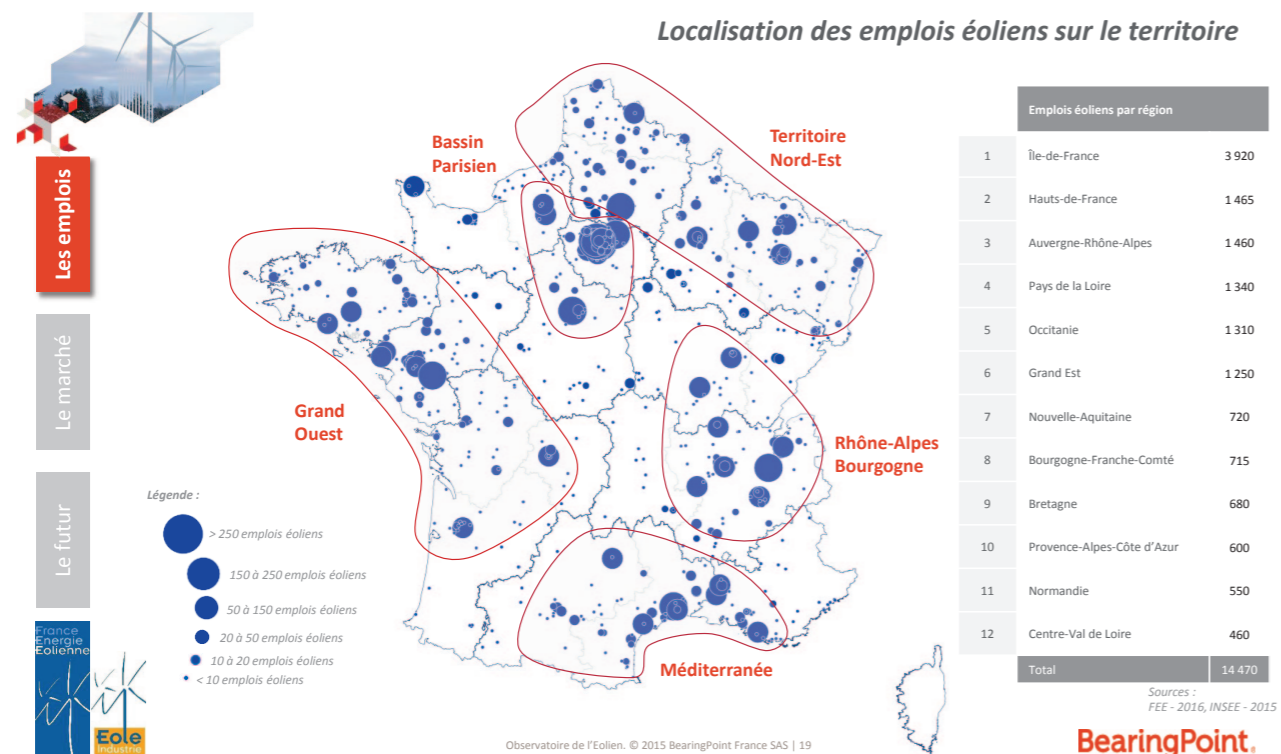


Figure 4 : Ancrage des emplois éoliens sur le territoire métropolitain (source FEE 2016)

### A.4.3.3 - Coûts évités et infrastructure

La production d'électricité d'origine éolienne est locale ou décentralisée, c'est-à-dire qu'on peut produire un peu partout en France. Ceci permet d'éviter la recherche, la conquête, voire la défense de ressources lointaines et ainsi d'éviter, pour cette part, des coûts de transports et parfois, des coûts en vies humaines.

Pour les mêmes raisons, la production d'électricité d'origine éolienne, qui se développe grâce à des capitaux privés pour la plupart, ne coûte rien à la collectivité en ce qui concerne les besoins d'infrastructures pour son traitement ou sa distribution.

### A.4.4 - INTÉRÊT ÉNERGÉTIQUE

Outre les intérêts qu'elle partage avec les autres sources renouvelables d'énergie, l'exploitation de l'énergie éolienne présente une série d'avantages propres :

- l'énergie éolienne est modulable et adaptable à la capacité d'investissement ainsi qu'aux besoins en énergie,
- les frais de fonctionnement sont assez limités, étant donné le haut niveau de fiabilité et la relative simplicité des technologies mises en œuvre,
- la période de haute productivité, située généralement en hiver, où les vents sont plus forts, correspond à la période de l'année où la demande en énergie est la plus importante,
- l'emprise au sol est faible au regard de la quantité d'énergie produite.

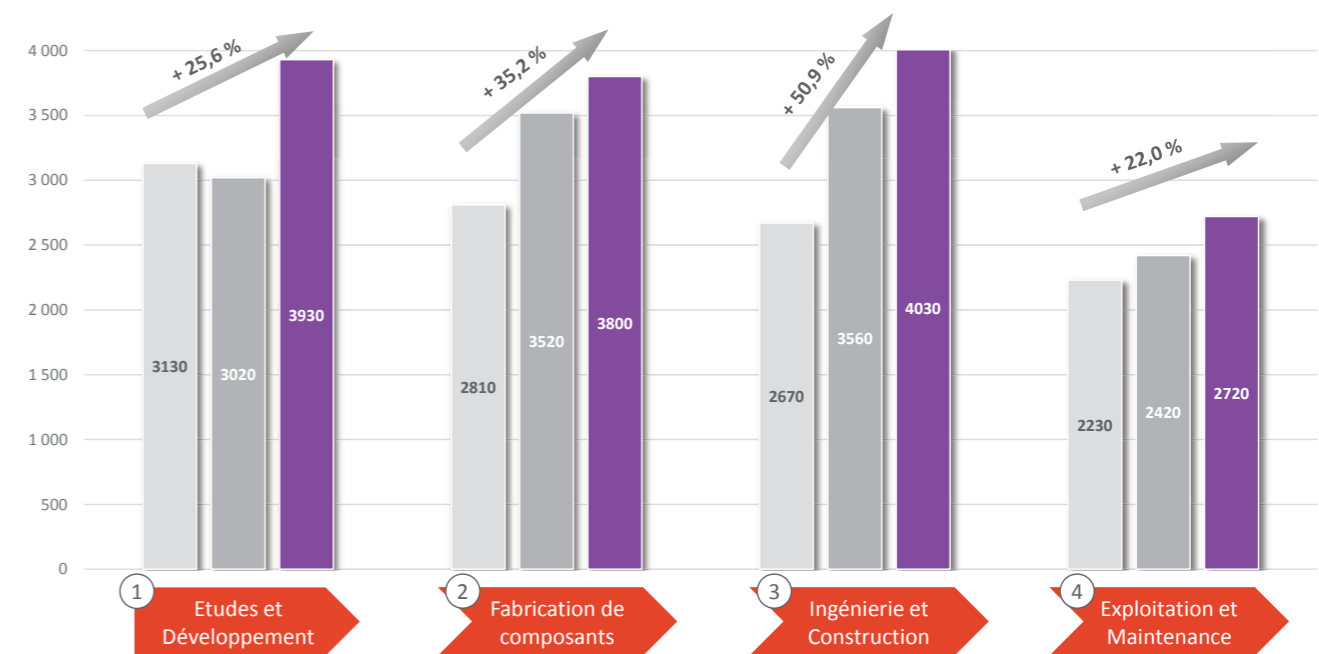


Figure 5 : Emplois éoliens, évolution 2013-2015 (source FEE)



# B - DONNÉES SUR LE PROJET

## B.1 - NATURE DE L'INSTALLATION

### B.1.1 - ACTIVITÉS PROJETÉES

Le projet prévoit l'exploitation d'un parc éolien d'une puissance totale maximale de 12,2 MW. Ce parc comportera 4 éoliennes de marque Enercon, de modèle E 101.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- puissance nominale de 3,05 MW,
- hauteur du mât (au moyeu) de 99 m,
- diamètre du rotor de 101 m,
- soit une hauteur totale maximale de 149,5 m en bout de pale.

On trouvera, en Annexes les plans des abords et les plans d'ensemble de l'installation.



### B.1.2 - RUBRIQUE VISÉE DE LA NOMENCLATURE DES ICPE

Avec la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des ICPE.

L'annexe de l'article R.511-9 du Code de l'Environnement soumet 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 :

A. - Nomenclature des installations classées			
N°	DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE	A, E, D, S, C (1)	RAYON (2)
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs : 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m..... 2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée : a) Supérieure ou égale à 20 MW..... b) Inférieure à 20 MW.....	A	6
		A D	6

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement.  
(2) Rayon d'affichage en kilomètres.

Ce dossier a ainsi pour but d'obtenir l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (éoliennes).

Cette annexe de l'article R.511 prévoit aussi un rayon d'affichage de 6 km pour ces projets.

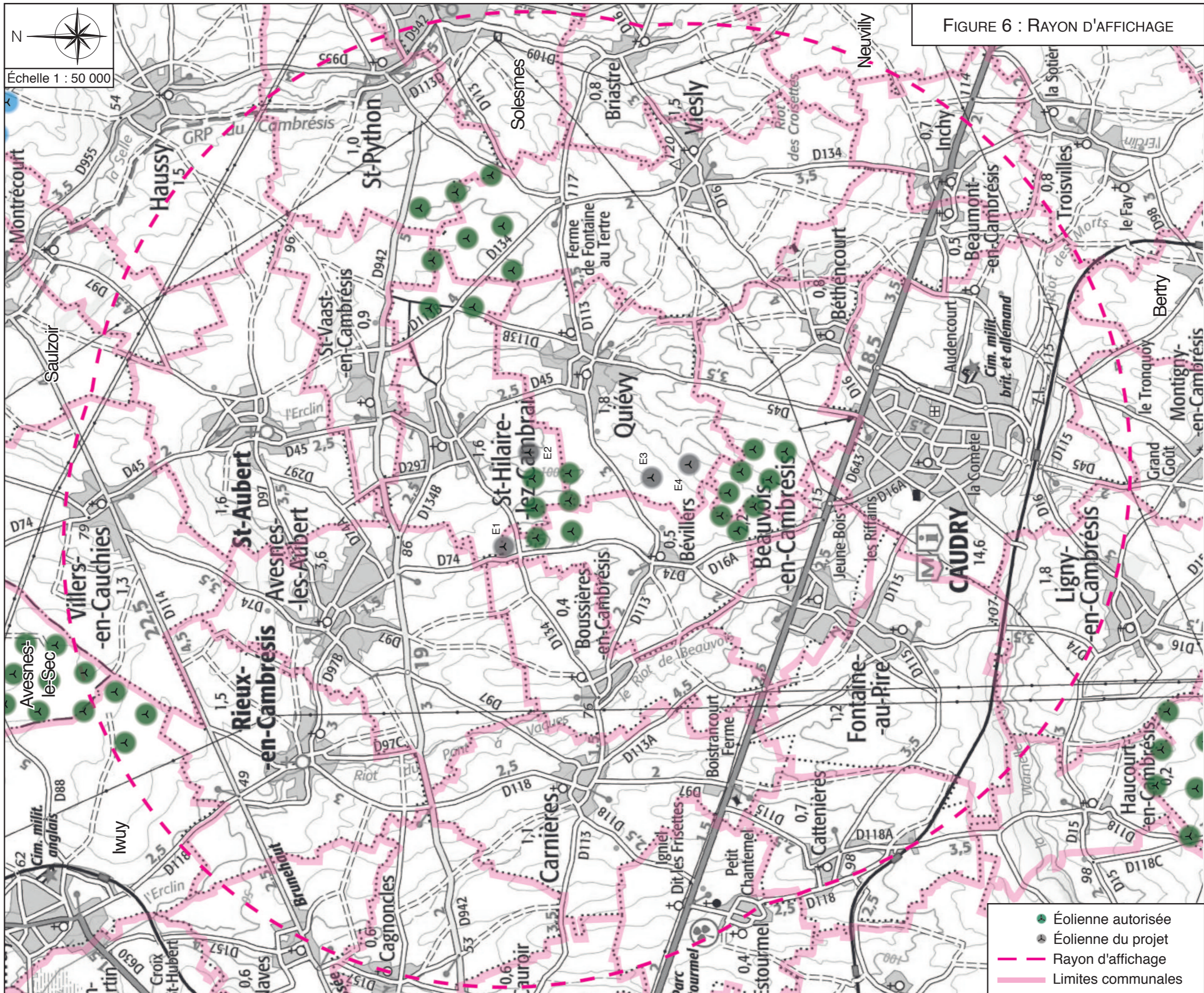
### **B.1.3 - RAYON D'AFFICHAGE**

Les communes listées ci-contre et identifiées sur la carte suivante (Figure 6) sont présentes dans l'aire de rayon 6 km autour du projet.

Elles sont donc concernées par l'enquête publique dans le cadre de la législation sur les installations classées. Toutes sont situées dans le département du Nord (59), en région Hauts-de-France.

#### Communes du rayon d'affichage :

Avesnes-le-Sec	Inchy
Avesnes-les-Aubert	Iwuy
Beaumont-en-Cambrésis	Ligny-en-Cambrésis
Beauvois-en-Cambrésis	Montigny-en-Cambrésis
Bertry	Montrécourt
Béthencourt	Naves
Béwillers	Neuvilly
Boussières-en-Cambrésis	Quiévy
Briastre	Rieux-en-Cambrésis
Cagnoncles	Saint-Aubert
Carnières	Saint-Hilaire-lez-Cambrai
Cattenières	Saint-Python
Caudry	Saint-Vaast-en-Cambrésis
Cauroir	Saulzoir
Estourmel	Solesmes
Fontaine-au-Pire	Troisvilles
Haucourt-en-Cambrésis	Viesly
Haussy	Villers-en-Cauchies



## **B.1.4 - HISTORIQUE DU PROJET**

- Août 2007 : Rencontre avec le Pays du Cambrésis. Le syndicat mixte finalise alors l'élaboration du Schéma de COhérence Territoriale (SCOT),
- Juillet 2008 : Annonce du ministre de la Défense, Hervé MORIN, de la fermeture programmée de la base aérienne 103 de Cambrai-Epinoy à l'horizon 2013,
- Février 2009 : Lancement par la 4C (Communauté de Communes) de la procédure ZDE (Zone de Développement Éolien) sur le territoire de Béthencourt, Bévillers, Quiévy et Saint Hilaire lez Cambrai,
- Août 2009 : Premiers contacts avec les maires des communes concernées,
- Octobre 2009 : EnergieTEAM rencontre les acteurs fonciers de la zone,
- 8 décembre 2009 : Première rencontre avec le président de la communauté de communes (4C),
- 5 mars 2010 : Présentation du projet au conseil municipal de Bévillers,
- Avril 2010 : Les communes proposent un relèvement de puissance du plafond de la ZDE de 30 à 45 MW.  
EnergieTEAM lance les premières prospections ornithologiques et chiroptérologiques.
- 12 Juillet 2010 : Loi dite "Grenelle II", portant engagement national pour l'environnement. Cette loi définit la méthode à adopter pour permettre à la France d'atteindre les objectifs fixés au niveau européen et mondial. Cette loi prévoit notamment la mise en place de schéma régionaux air climat énergie comprenant un schéma régional éolien fixant des objectifs de développement régions par régions.
- 12 février 2011 : Une visite est organisée avec les élus locaux au siège d'EnergieTEAM ainsi qu'une visite du parc éolien d'Assigny (76),
- Avril 2011 : Lancement des études paysagères sur la zone d'implantation,
- 15 avril 2011 : Un permis de construire est déposé sur le secteur d'étude par une autre société,
- 17 mai 2011 : Présentation d'un avant-projet au président de la communauté de communes et des maires des communes concernées,

- 22 juin 2011 : Rencontre de la DREAL et la DDTM pour présenter le projet,
- Juillet 2011 : Lancement des études acoustiques sur site,
- 23 septembre 2011 : Présentation du projet au conseil municipal de Béthencourt.  
Délibération favorable vis-à-vis du projet présenté.
- 20 octobre 2011 : Présentation publique du dossier de ZDE par la communauté de communes.
- Février-Mars 2012 : Présentation aux conseils municipaux de Bévillers, Quiévy et Saint-Hilaire-lez-Cambrai du projet,
- 10 décembre 2012 : Première réunion de concertation avec les élus et une société concurrente,
- Janvier 2013 : La communauté de communes missionne une société de conseil pour concerter le développement éolien sur son territoire,
- 22 janvier 2013 : Deuxième réunion de concertation, en présence de la société de conseil,
- 7 février 2013 : La société de conseil rencontre séparément les élus, Energieteam et la société concurrente,
- 20 février 2013 : Troisième réunion de concertation,
- 16 et 17 mai 2013 : Présentation du dossier aux habitants des 4 communes lors de permanences publiques,
- 30 mai 2013 : Dépôt de la demande de Permis de Construire pour 10 éoliennes,
- Janvier 2014 : Dépôt du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet de 10 éoliennes,
- 23 mars 2015 : Autorisation de construire et d'exploiter pour 14 éoliennes de la MSE Les Dunes (Maïa Eolis),
- 28 septembre 2015 : Autorisation de permis de construire pour les 10 éoliennes de la Ferme éolienne du Moulin Jérôme (Energieteam),
- Mars 2017 : Dépôt modifié de demande autorisation d'exploiter pour 4 éoliennes

## **B.2 - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION**

### **B.2.1 - LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE**

Le projet, objet du présent dossier, est situé au Sud-Est du département du Nord.

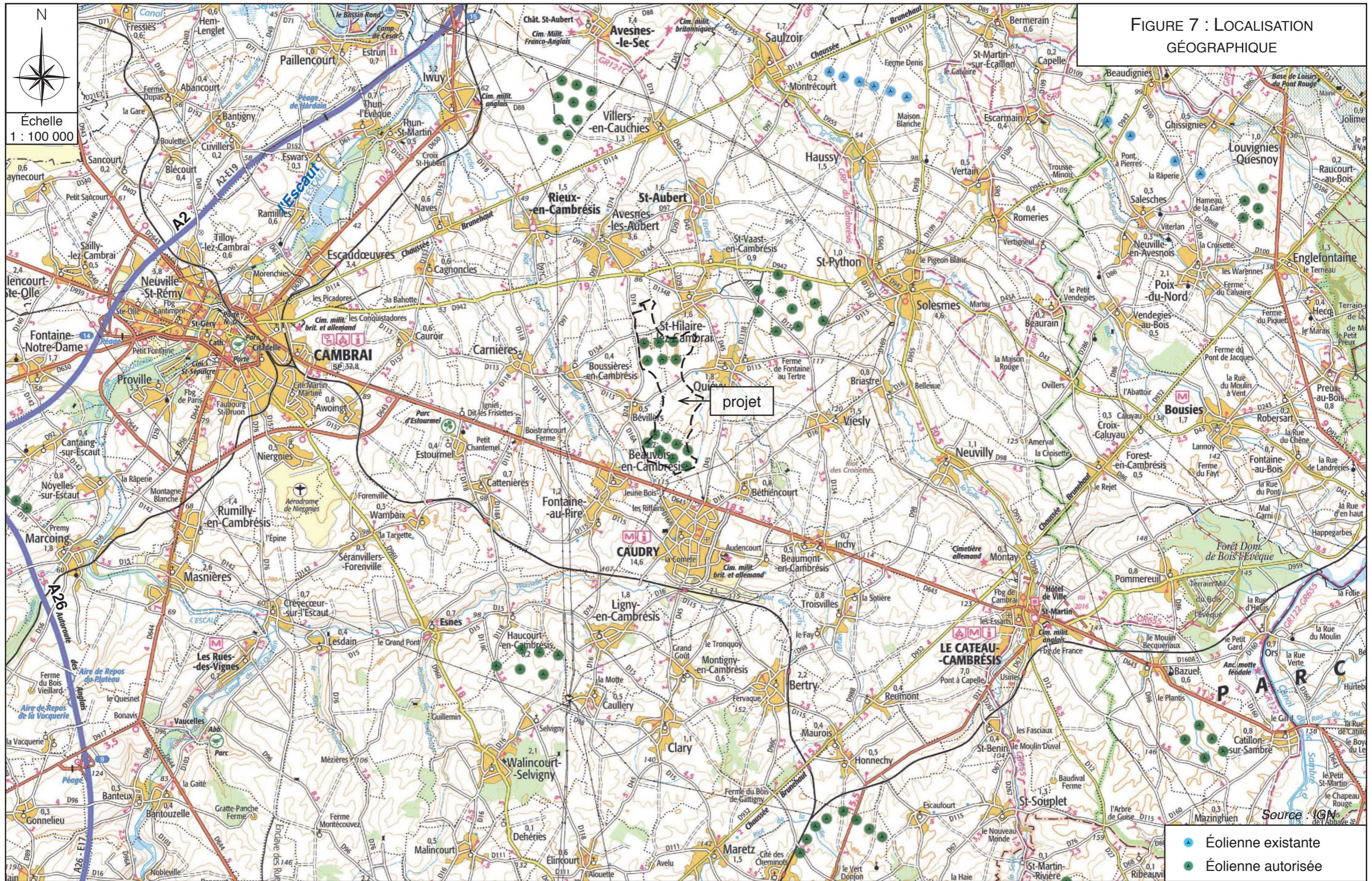
Il est situé (Figure 7) à environ :

- 1 km au Nord de Caudry,
- 10 km à l'Est de Cambrai,
- 10 km au Nord-Ouest du Cateau-Cambrésis,
- 20 km au Sud-Sud-Ouest de Valenciennes.

Ce site est une plaine agricole comprise entre les communes de Bévillers, Boussières-en-Cambrésis, Avesnes-les-Aubert, Saint-Hilaire-lez-Cambrai, Quiévy, Béthencourt, Caudry et Beauvois-en-Cambrésis.

Le projet retenu sera implanté sur le territoire communal de Bévillers, Saint-Hilaire-lez-Cambrai et Quiévy.

FIGURE 7 : LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE



- Éolienne existante
- Éolienne autorisée

## B.2.2 - LOCALISATION CADASTRALE ET COORDONNÉES

Le tableau ci-dessous reprend les coordonnées géographiques et parcellaires de chaque éolienne et du poste de livraison.

Les coordonnées sont données à titre indicatif et pour le confort des services instructeurs. Seules les dimensions reportées sur les pièces de la demande de permis de construire et d'autorisation font foi.

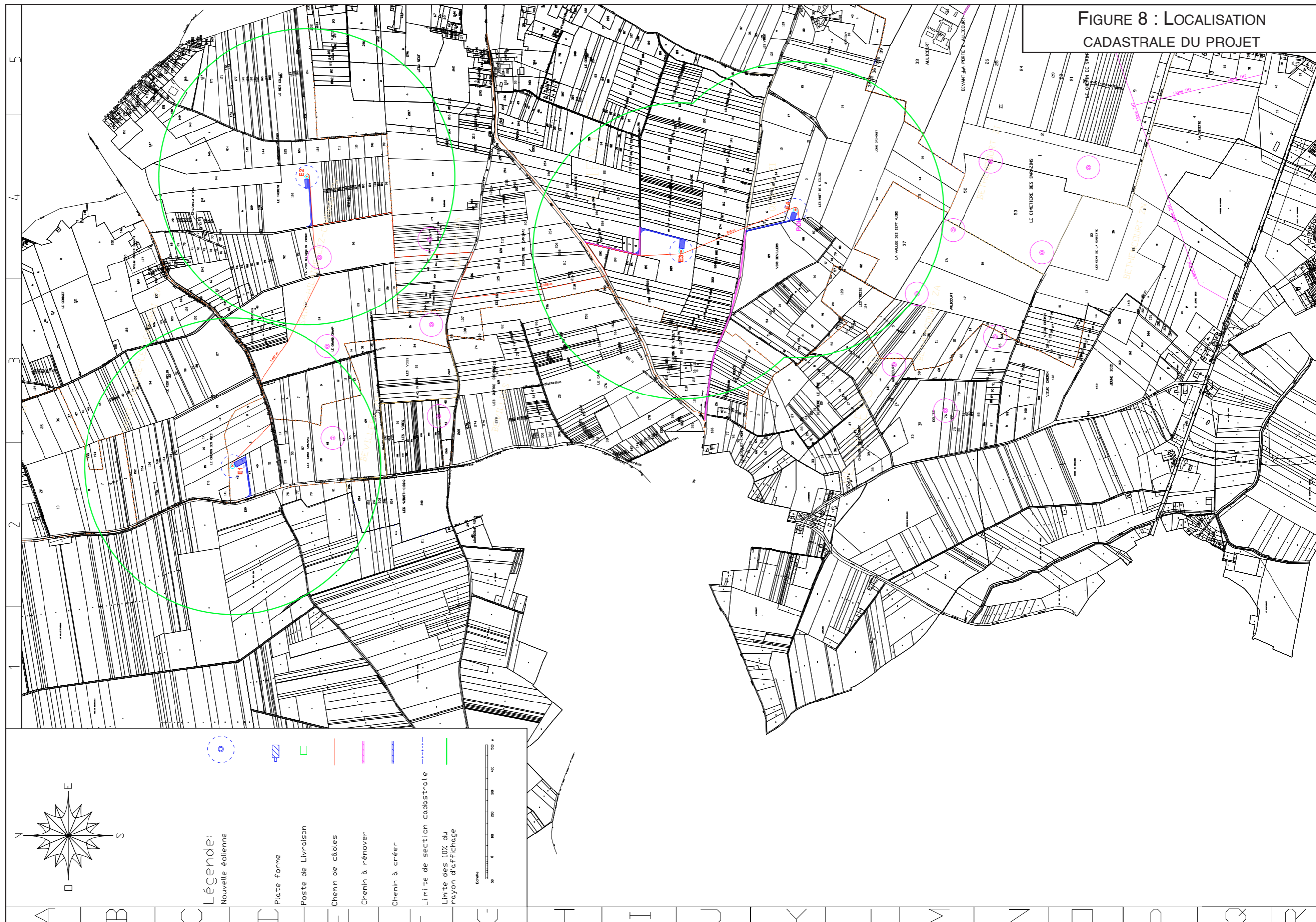
L'altitude à la base de chaque éolienne est établie par interpolation à partir des courbes de niveau de la carte IGN au 1 : 25 000 (au minimum une courbe tous les 5 m).

Toutes ces éoliennes seront exploitées par la Ferme éolienne du Moulin de Jérôme, avec un poste de livraison construit à Quiévy, près de l'éolienne E4.

Les éoliennes sont reportées sur fond cadastral en Figure 8.

Installation	Coordonnées géographiques				Altitude au sol (m NGF)	Altitude en bout de pale (m NGF)	Commune	Référence cadastrale de l'emprise au sol	Autres parcelles surplombées
	Projection Lambert 93		WGS 84						
	X	Y	Est	Nord					
E1	728088	7008781	3°23'34"	50°10'36"	92	242	Bévillers	ZH 45	Bévillers ZH 6, Saint-Hilaire-lez-Cambrai ZA 176 et ZA 15
E2	729381	7008438	3°24'39"	50°10'24"	100	250	Saint-Hilaire-lez-Cambrai	ZH 126	-
E3	729035	7006770	3°24'21"	50°09'30"	110	260	Quiévy	ZE 189	-
E4	729220	7006252	3°24'30"	50°09'14"	108	258	Quiévy	ZI 3	Quiévy ZI 2, ZI 6, ZI 87, ZI 85, ZI 86,
PL	729182	7006236	3°24'28"	50°09'13'	108		Quiévy	ZI 3	

FIGURE 8 : LOCALISATION  
CADASTRALE DU PROJET



## B.2.3 - DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROJET ET DES ÉOLIENNES UTILISÉES

### B.2.3.1 - Synthèse des caractéristiques

Le modèle d'éolienne retenu est la E 101 du constructeur Enercon. Ses principales caractéristiques sont données dans le tableau suivant.

Modèle		ENERCON E101
Puissance nominale		3,05 MW
Hauteur totale en bout de pale		149,5 m
Hauteur sol-pale		48,5 m
Durée de vie théorique		20 à 25 ans
Rotor	Diamètre	101 m
	Type	Face au vent avec système actif de réglage des pales
	Moyeu	Fixe
	Sens de rotation	Sens horaire
	Nombre de pales	3
	Largeur de la pale	6 m au maximum
	Surface balayée	8012 m <sup>2</sup>
	Matériau des pales	Résine époxy renforcée de fibre de verre
	Vitesse de rotation	de 4 à 14,5 tours par minute
	Contrôle d'orientation et système de freinage	Mécanisme de réglage : 3 systèmes indépendants de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein d'arrêt du rotor - Blocage du rotor
Tour	Hauteur au moyeu	99 m
	Largeur de la tour	7 m au maximum
	Matériau	Béton + acier
Transmission et générateur	Type	Synchrone
	Palier principal	Palier à 2 rangées de rouleaux coniques + palier à rouleaux cylindriques
	Générateur	Générateur annulaire à entraînement direct
	Fréquence	Génératrice variable
	Voltage	400 V
Données opérationnelles	Classe IEC	IIA
	Vitesse de démarrage	2,5 m/s
	Vitesse nominale	13 m/s
	Vitesse de vent de coupure	28-34 m/s



### B.2.3.2 - Rotor

Les rotors des 4 machines sont similaires. Le rotor est équipé de trois pales en matière synthétique (résine époxy) renforcée de fibres de verre, qui jouent un rôle important dans le rendement de l'éolienne et dans son comportement sonore.

À l'extérieur, les pales du rotor sont protégées des intempéries par un revêtement de surface. Ce revêtement à base de polyuréthane est robuste et très résistant à l'abrasion, aux facteurs chimiques et aux rayons du soleil.

Les pales sont conçues pour fonctionner à angle et à vitesse variables. Le réglage d'angle individuel de chaque pale du rotor est assuré par trois systèmes indépendants et commandés par microprocesseurs. L'angle de chaque pale est surveillé en continu par une mesure d'angle des pales, et les trois angles sont synchronisés entre eux.

Ce principe permet d'ajuster rapidement et avec précision l'angle des pales aux conditions du vent (ce qui limite la vitesse du rotor et la force engendrée par le vent). La puissance fournie par l'éolienne est ainsi limitée exactement à la puissance nominale, même pour de courtes durées.

L'inclinaison des pales du rotor en position dite de drapeau stoppe le rotor sans que l'arbre d'entraînement ne subisse les effets occasionnés par un frein mécanique.

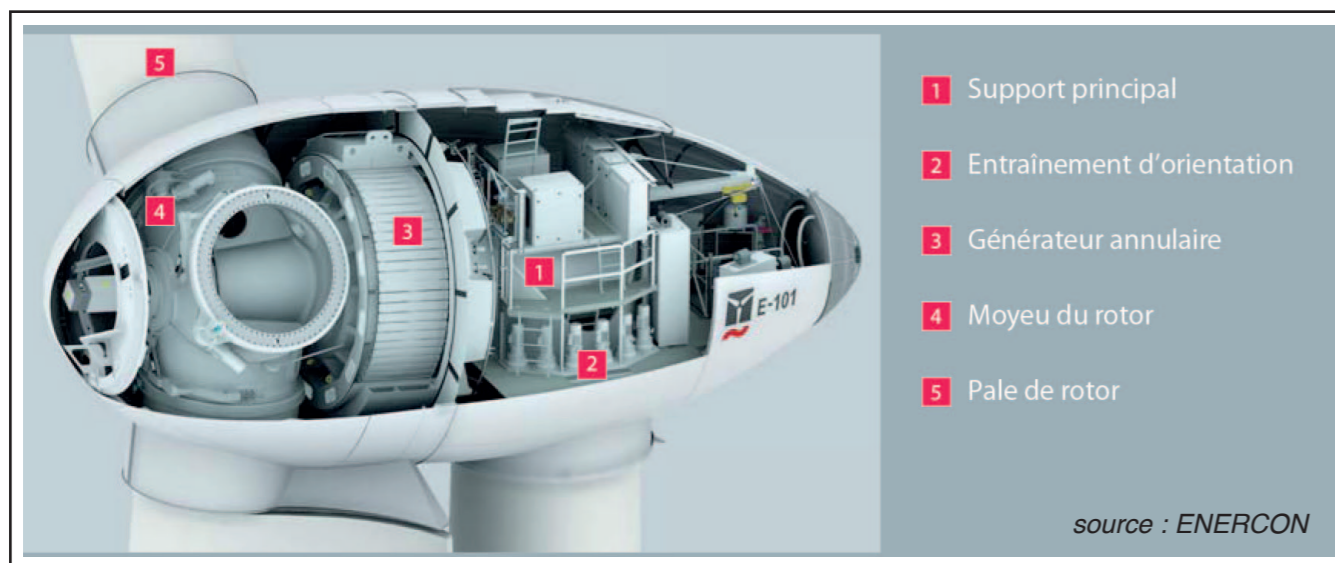


Figure 9 : Représentation schématique de la nacelle d'une E101

### B.2.3.3 - Nacelle

La nacelle est le cœur de l'éolienne. Sous son habillage aérodynamique, elle abrite les éléments de production (chaîne cinématique, génératrice et transformateur), un système de refroidissement et une plate-forme de travail et de montage.

Le dessus de la nacelle est équipé d'un dispositif de mesure mixte, composé :

- d'une girouette qui relève la direction du vent,
- d'un anémomètre qui en mesure la vitesse.

Le palier d'orientation de la nacelle, muni d'une couronne et de moteurs, est monté directement sur la connexion supérieure de la tour. Il permet la rotation de l'éolienne et ainsi de l'orienter face au vent.

Le poids de la nacelle est absorbé par le mât, par l'intermédiaire du palier d'orientation. Le support principal est fixé directement sur le palier d'orientation.

La commande d'orientation de l'éolienne commence à fonctionner même lorsque la vitesse du vent est faible. Même à l'arrêt, en raison, par exemple, d'une trop grande vitesse du vent, l'éolienne est tournée face au vent.

Le processus d'orientation est déterminé par le décompte des rotations du moteur d'inclinaison. Si le système de commande détecte des anomalies dans la commande d'orientation ou le vrillage des câbles, il déclenche une procédure d'arrêt, comme indiqué sur le schéma suivant.

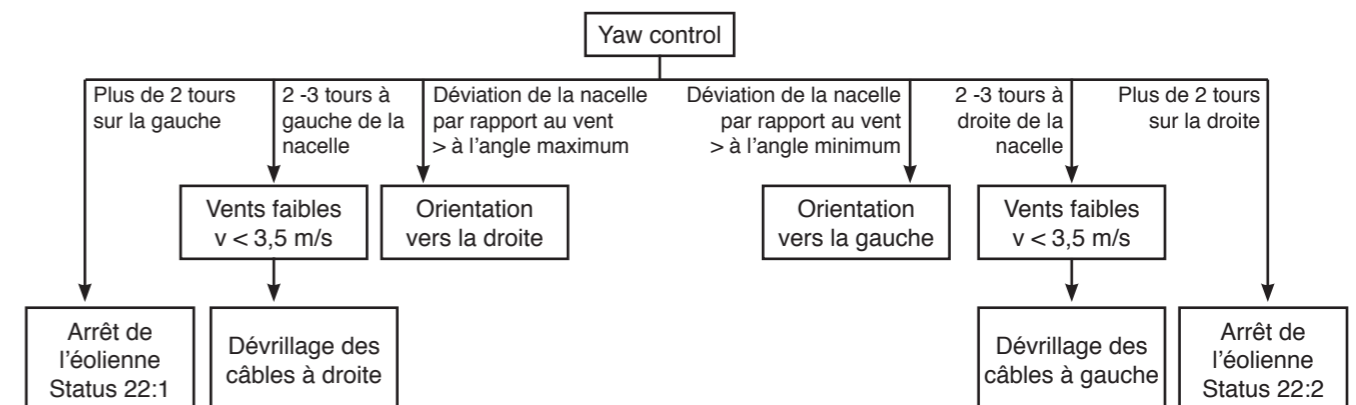


Figure 10 : Orientation de l'éolienne, d'après Enercon

### B.2.3.4 - Éléments de production

Le générateur des éoliennes Enercon repose sur le principe d'une machine synchrone. Elles sont donc dépourvues de boîte de vitesse. En effet, le générateur de l'éolienne est directement entraîné par le rotor (donc par les pales du rotor). La partie rotative du générateur et le rotor forment une unité tournant à la même vitesse de rotation (vitesse lente). Les pertes d'énergie entre le rotor et le générateur, les bruits émis, la consommation d'huile à engrenages et l'usure mécanique se trouvent ainsi considérablement réduits.

Le générateur convertit l'énergie mécanique en énergie électrique, qu'il dirige vers le transformateur élévateur de tension. Les niveaux de tension sont élevés jusqu'à 20 000 V par un transformateur sec. Le courant de sortie est régulé par des dispositifs électroniques de façon à pouvoir être compatible avec le réseau public.

### B.2.3.5 - Tour

La tour est constituée d'éléments de forme tubulaire légèrement tronconique. Ces éléments sont relativement lourds et volumineux. Ils sont en béton à la base et en acier en partie haute.

### B.2.3.6 - Fondation

La fondation pressentie se compose d'un disque de béton pouvant atteindre 21,5 m de diamètre et 3,2 m de profondeur. Seule une surface de 9,5 m de diamètre émerge du sol.

Le volume de béton nécessaire est de l'ordre de 400 m<sup>3</sup>, selon la nature du sol.

D<sub>soa</sub> : 9,5 m (emprise maximale)  
 D<sub>soi</sub> : 4,5 m  
 D<sub>a</sub> : 21,5 m  
 D<sub>i</sub> : 7,2 m  
 H : 3,2 m

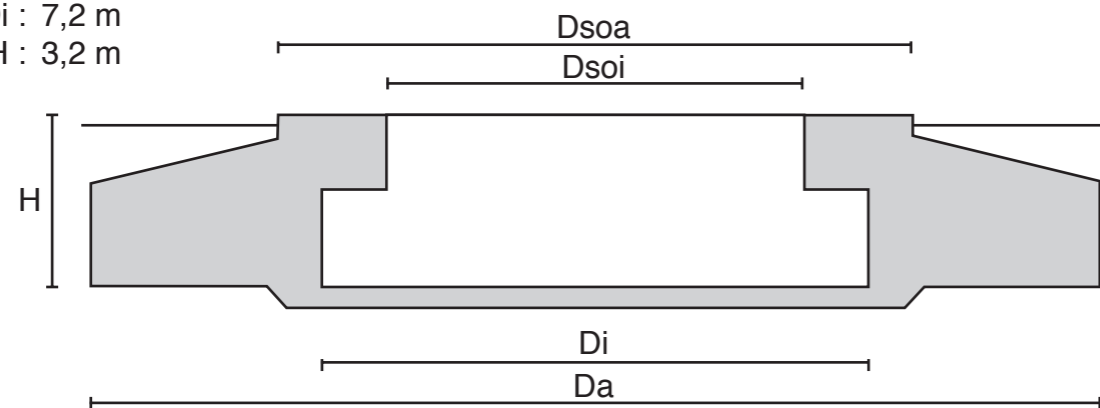


Figure 11 : Exemple de plan en coupe des fondations.

Les caractéristiques des fondations seront précisées par une étude géotechnique qui sera réalisée avant les travaux (suite à l'autorisation).

### B.2.3.7 - Couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance.

Les quantités colorimétriques sont limitées au domaine blanc, et le facteur de luminance est supérieur à 0,4.

Cette couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne. La liste des RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes est : 9001, 9002, 9003, 9006, 9007, 9010, 9016, 9018, 7035 et 7038.

### B.2.3.8 - Certification des éoliennes

Les éoliennes qui seront mises en place sont conçues, fabriquées, installées et certifiées selon les exigences de la norme IEC 61400.

En ce qui concerne les classes de vent, la norme IEC est définie selon deux critères.

Le premier est basé sur la classe de vitesse de vent à laquelle l'éolienne peut être soumise. Ces classes sont au nombre de 5 : I, II, III, IV et S. Les éoliennes de classe I sont les plus résistantes structurellement et les éoliennes de classe IV sont les moins résistantes. La classe S est une classe spéciale mixant les spécificités de plusieurs classes de vent différentes.

Elle sont complétées d'un critère sur la classe d'intensité de turbulence : A et B qui correspondent au niveau de turbulences moyens à 15 m/s. Les éoliennes de classe A pourront supporter un régime de vent avec une intensité de turbulence plus élevée que la classe B.

Classe WTG	I	II	III	IV
V <sub>ref</sub> (en m/s)	50,0	42,5	37,5	30
V <sub>ave</sub> (en m/s)	10,0	8,5	7,5	6,0
V <sub>50</sub> (en m/s)	70,0	59,5	52,5	42,0
I <sub>15</sub> Classe A	18 %			
I <sub>15</sub> Classe B	16 %			

V<sub>ref</sub> correspond au vent extrême (moyenné sur 10 minutes) pouvant être supporté par l'éolienne

V<sub>ave</sub> est définie par la norme IEC-61400-1 comme étant la vitesse moyenne annuelle à la hauteur du moyeu

V<sub>50</sub> est définie par la norme IEC-61400-1 comme étant la vitesse de vent extrême (pendant 3 secondes) avec un intervalle d'occurrence d'une fois tous les 50 ans, à laquelle l'éolienne peut être soumise

L'éolienne E 101 est de classe IIA.

## B.2.3.9 - Fonctionnement de l'éolienne

### B.2.3.9.1 - Généralités

Les données telles que la direction et la vitesse du vent sont mesurées en continu pour adapter le mode de fonctionnement de l'éolienne en conséquence.

La commande d'orientation de l'éolienne commence à fonctionner même en dessous de la vitesse de démarrage.

La direction du vent est mesurée en continu par la girouette. Si la déviation entre l'axe du rotor et la direction mesurée du vent est trop grande, la position de la nacelle est corrigée par la commande d'orientation.

L'ampleur de la rotation et le temps imparti avant que la nacelle ne soit mise dans la bonne position dépendent de la vitesse du vent.

Si l'éolienne a été arrêtée manuellement ou par son système de commande, les pales sont mises progressivement en position drapeau, réduisant la surface utile des pales exposées au vent. L'éolienne continue de tourner et passe progressivement en fonctionnement au ralenti.

### B.2.3.9.2 - Mode de fonctionnement au ralenti

Si l'éolienne est arrêtée (par exemple en raison de l'absence de vent ou suite à un dérangement), les pales se mettent généralement dans une position de 60° par rapport à leur position opérationnelle. L'éolienne tourne alors à faible vitesse. Si la vitesse de ralenti est dépassée (environ 3 tr/mn), les pales s'inclinent pour se mettre en position drapeau.

Ces conditions portent le nom de "fonctionnement au ralenti". Le fonctionnement au ralenti réduit les charges et permet à l'éolienne de redémarrer dans de brefs délais. Un message d'état indique la raison pour laquelle l'éolienne a été arrêtée, passant donc en fonctionnement au ralenti.

### B.2.3.9.3 - Démarrage de l'éolienne

La procédure de démarrage automatique est lancée lorsque la vitesse moyenne du vent mesurée pendant une durée définie est supérieure à la vitesse de vent requise pour le démarrage.

Après le démarrage de l'éolienne, les pales du rotor sont sorties de la position drapeau et sont mises en mode de "fonctionnement au ralenti". L'éolienne tourne alors à faible vitesse.

L'énergie produite est injectée sur le réseau de distribution dès que la limite inférieure de la plage de vitesse est atteinte.

### B.2.3.9.4 - Fonctionnement normal

Dès que la phase de démarrage de l'éolienne est terminée, l'éolienne est en fonctionnement normal. Les conditions de vent sont relevées en permanence pendant ce temps. La vitesse de rotation, le débit de puissance et l'angle des pales sont constamment adaptés aux changements du régime des vents, la position de la nacelle est ajustée en fonction de la direction du vent et l'état de tous les capteurs est enregistré. La puissance électrique est contrôlée par l'excitation du générateur. Au-dessus de la vitesse nominale du vent, la vitesse de rotation est également maintenue à une valeur nominale par le réglage de l'angle des pales.

### B.2.3.9.5 - Fonctionnement en charge partielle

En fonctionnement en charge partielle, la vitesse et la puissance sont adaptées en permanence aux changements du régime des vents. Dans la plage supérieure de charge partielle, l'angle des pales du rotor est modifié de quelques degrés pour éviter une distorsion de l'écoulement (effet de décrochage).

Le régime de rotation et la puissance augmentent au fur et à mesure de l'augmentation de la vitesse du vent.

### B.2.3.9.6 - Fonctionnement de régulation

Au-dessus de la vitesse nominale du vent, la vitesse de rotation est maintenue à peu près à sa valeur nominale grâce au réglage de l'angle des pales, et la puissance prélevée dans le vent est limitée ("mode de commande automatique").

Le changement requis de l'angle des pales est déterminé après analyse du régime de rotation et de l'accélération, puis transmis à l'entraînement d'inclinaison des pales. La puissance conserve ainsi sa valeur nominale.

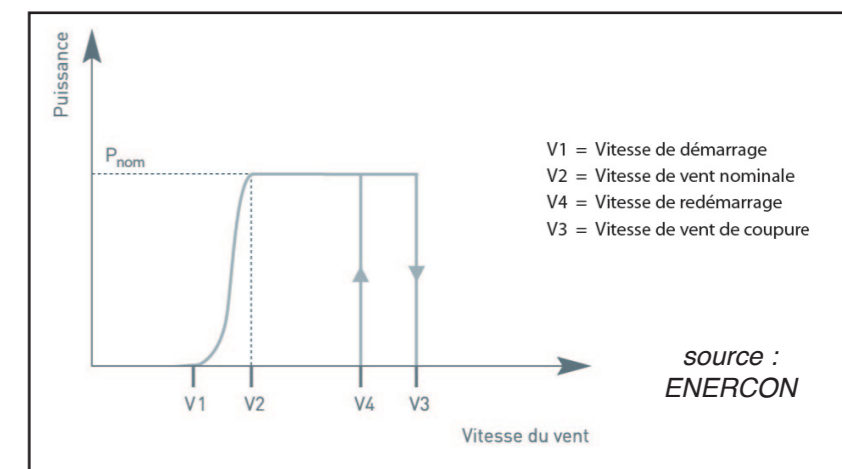


Figure 12 : Mode de fonctionnement : courbes de puissance en fonction de la vitesse du vent

### B.2.3.9.7 - Arrêt de l'éolienne

L'éolienne peut être arrêtée manuellement via un interrupteur Marche / Arrêt, ou en actionnant le bouton d'arrêt d'urgence.

Le système de commande arrête l'éolienne en cas de dérangement, ou encore si les conditions de vent sont défavorables (Figure 13).

#### Arrêt automatique

En mode automatique, les éoliennes sont freinées de façon aérodynamique par la seule inclinaison des pales. Les pales du rotor inclinées réduisent les forces aérodynamiques, freinant ainsi ce dernier. Les dispositifs d'inclinaison des pales (pitch) peuvent décrocher les pales du vent en l'espace de quelques secondes seulement en les mettant en position drapeau.

L'éolienne s'arrête également automatiquement en cas de dérangement ou en présence de certains événements. Certains dérangements entraînent une coupure rapide par les alimentations de secours des pales, d'autres pannes conduisent à un arrêt normal de l'éolienne.

Selon le type de dérangement, l'éolienne peut redémarrer automatiquement.

#### Arrêt manuel

L'éolienne peut être arrêtée à l'aide de l'interrupteur Marche / Arrêt de l'armoire de commande.

Le système de commande tourne alors les pales du rotor pour les décrocher du vent et l'éolienne ralentit puis s'arrête.

Le frein d'arrêt n'est pas activé et la commande des yaw (moteur d'orientation) reste active.

L'éolienne peut donc continuer à s'adapter avec précision au vent.

#### Arrêt manuel d'urgence

Si nécessaire, l'éolienne peut être stoppée immédiatement, en appuyant sur le bouton d'arrêt d'urgence de l'armoire de commande. Ce bouton déclenche un freinage d'urgence sur le rotor, avec une inclinaison rapide par l'intermédiaire des unités de réglage des pales et de freinage d'urgence. Le frein d'arrêt mécanique est actionné simultanément. L'alimentation électrique de tous les composants reste assurée.

Une fois l'urgence passée, le bouton d'arrêt d'urgence doit être réarmé pour permettre le redémarrage l'éolienne.

Si l'interrupteur principal de l'armoire de commande est mis en position d'arrêt, tous les composants de l'éolienne, à l'exception de l'éclairage du mât et de l'armoire électrique, ainsi que les différents interrupteurs d'éclairage et les connecteurs mobiles, sont déconnectés. L'éolienne déclenche l'inclinaison rapide des pales par l'intermédiaire des dispositifs d'inclinaison d'urgence. Le frein d'arrêt mécanique n'est pas activé lorsque l'interrupteur principal est actionné.

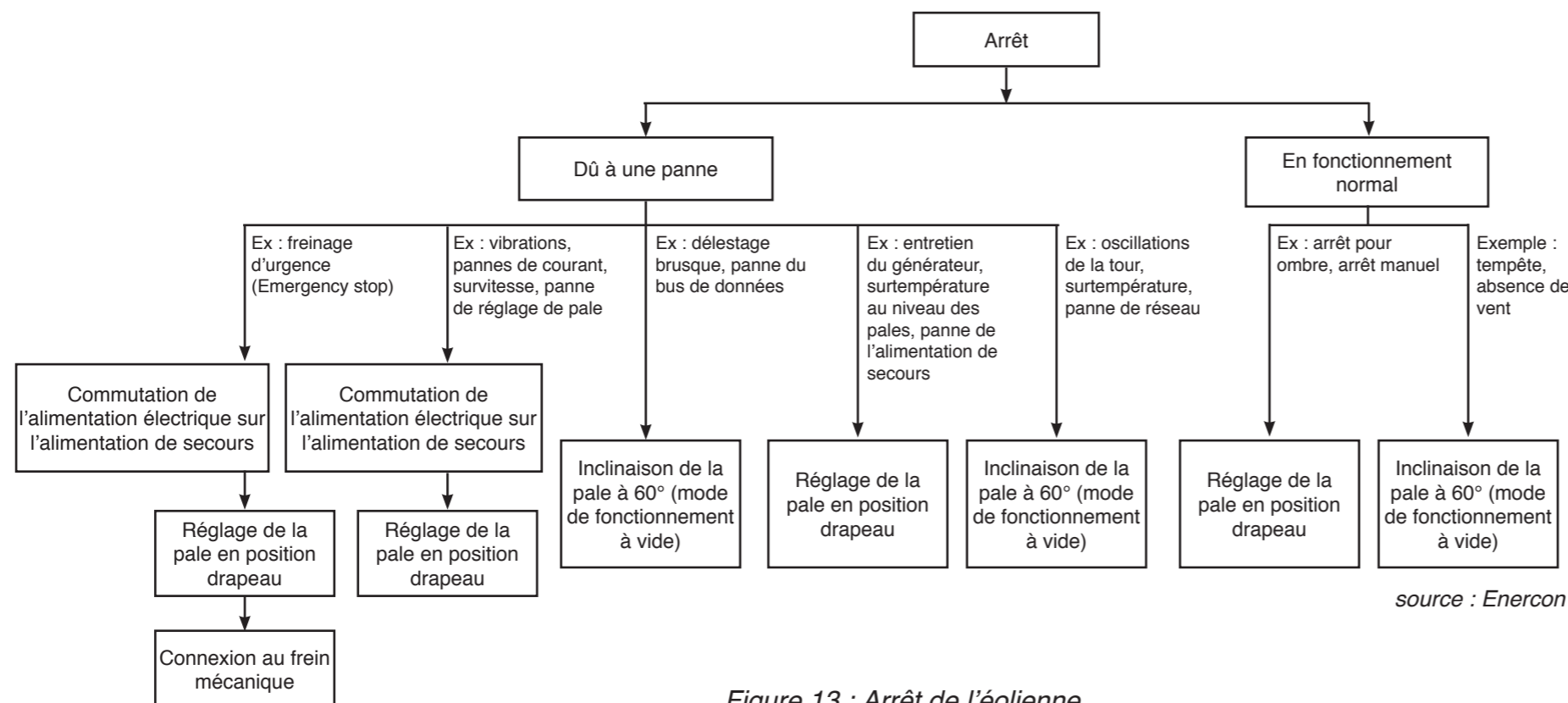


Figure 13 : Arrêt de l'éolienne

#### ***B.2.3.9.8 - Absence de vent***

Si l'éolienne est en service, mais que le vent décroît au point de faire ralentir le rotor, l'éolienne passe en mode de fonctionnement au ralenti par l'inclinaison lente des pales du rotor dans une direction de 60°.

L'éolienne reprend automatiquement son fonctionnement une fois que la vitesse de vent de démarrage est de nouveau atteinte.

#### ***B.2.3.9.9 - Tempête***

L'éolienne ne démarre pas si elle se trouve à l'arrêt ou en fonctionnement au ralenti lorsque la vitesse du vent dépasse la vitesse de vent de coupure. L'éolienne s'arrête également si l'angle maximum admis pour les pales est dépassé. Un anémomètre en dysfonctionnement ne constitue donc pas un risque pour la sécurité. Dans tous les cas, l'éolienne passe en fonctionnement au ralenti.

L'éolienne démarre automatiquement lorsque la vitesse du vent tombe en dessous de la vitesse de vent de coupure pendant 10 minutes consécutives.

#### ***B.2.3.9.10 - Dévrillage des câbles***

Les câbles de puissance et de commande de l'éolienne se trouvant dans le mât sont passés depuis la nacelle sur un dispositif de guidage et fixés aux parois du mât.

Les câbles ont suffisamment de liberté de mouvement pour permettre à la nacelle de tourner plusieurs fois dans la même direction autour de son axe, ce qui entraîne toutefois progressivement leur torsion. Le système de commande de l'éolienne fait en sorte que les câbles vrillés soient automatiquement dévillés.

Lorsque les câbles ont tourné deux ou trois fois autour d'eux-mêmes, le système de commande utilise la prochaine période de vent faible pour les dévriller.

Si le régime des vents rend cette opération impossible, et si les câbles se sont tournés plus de trois fois autour d'eux-mêmes, l'éolienne s'arrête et les câbles sont dévillés indépendamment de la vitesse du vent.

Le dévrillage des câbles prend environ une demi-heure.

L'éolienne redémarre automatiquement une fois les câbles dévillés.

Les capteurs chargés de surveiller la torsion des câbles se trouvent dans l'unité de contrôle de la torsion des câbles. Le capteur est connecté à la couronne d'orientation par une roue de transmission et une boîte de vitesse. Toute variation de la position de la nacelle est transmise au système de commande.

En outre, deux interrupteurs de fin de course, un de chaque côté, gauche et droit, signalent tout dépassement de la plage opérationnelle autorisée dans une direction ou dans l'autre. Cela évite que les câbles du mât vrillent encore davantage.

L'éolienne s'arrête et ne peut être redémarrée automatiquement.

## B.2.3.10 - Principaux systèmes de sécurité de l'éolienne

### B.2.3.10.1 - Dispositifs de freinage

En fonctionnement, les éoliennes sont exclusivement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau.

Pour ceci, les trois entraînements de pales indépendants mettent les pales en position de drapeau c'est-à-dire qu'ils "les décrochent du vent" en l'espace de quelques secondes.

La vitesse de l'éolienne diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles.

Bien qu'une seule pale en drapeau (frein aérodynamique) suffise à stopper l'éolienne, cette dernière possède 3 freins aérodynamiques indépendants (un frein par pale).

Le rotor n'est pas bloqué même lorsque l'éolienne est à l'arrêt, il peut continuer de tourner librement à très basse vitesse. Le rotor et l'arbre d'entraînement ne sont alors exposés à pratiquement aucune force.

En fonctionnement au ralenti, les paliers sont moins soumis aux charges que lorsque le rotor est bloqué.

L'arrêt complet du rotor n'a lieu qu'à des fins de maintenance et en appuyant sur le bouton d'arrêt. Le frein d'arrêt supplémentaire ne se déclenche que lorsque le rotor freine partiellement, les pales s'étant inclinées.

Le dispositif de blocage du rotor ne peut être actionné que manuellement et en dernière sécurité, à des fins de maintenance.

En cas d'urgence (par exemple, en cas de coupure du réseau), chaque pale du rotor est mise en sécurité en position de drapeau par son propre système de réglage de pale d'urgence alimenté par batterie.

L'état de charge et la disponibilité des batteries sont garantis par un chargeur automatique.

### B.2.3.10.2 - Protection foudre

L'éolienne est équipée d'un système parafoudre fiable afin de lui éviter de subir des dégâts.

Les pales constituent un point singulier en cas d'orage du fait de leur hauteur. Ainsi pour la protection parafoudre extérieure, les pales sont équipées d'éléments métalliques (conducteurs) raccordés à la base de l'éolienne.

Un coup de foudre est absorbé en toute sécurité par ces profilés et le courant de foudre est dévié vers la terre entourant la base de l'éolienne.

Pour la protection interne de la machine, les composants principaux tels l'armoire de contrôle et la génératrice sont protégés par des parasurtenseurs.

Toutes les autres platines possédant leur propre alimentation sont équipées de filtres à hautes absorptions. Aussi, la partie télécommunications est protégée par des parasurtenseurs de lignes et une protection galvanique.

Une liaison de télécommunication en fibre optique entre les machines permet une insensibilité à ces surtensions atmosphériques ou du réseau.

L'anémomètre est protégé et entouré d'un arceau.

La protection foudre des éoliennes qui seront installées répond :

- au standard IEC61400-24,
- aux standards non spécifiques aux éoliennes comme IEC62305-1, IEC62305-3 et IEC62305-4.

L'installation est ainsi conforme à l'article 9 de l'arrêté du 26 août 2011.

### B.2.3.10.3 - Système de détection de givre / glace

Dans certaines conditions météorologiques, les pales et la nacelle peuvent se recouvrir de glace, de givre ou d'une couche de neige. Ceci arrive le plus souvent lorsque l'air est très humide, ou en cas de pluie ou de neige et à des températures proches de 0 °C.

Les caractéristiques aérodynamiques des pales sont très sensibles aux modifications des contours et de la rugosité des profils de pale causées par le givre ou la glace. Ceux-ci peuvent réduire le rendement et accroître la sollicitation du matériel (déséquilibre du rotor et usage prématuré) et les nuisances sonores.

La glace formée peut également présenter un danger pour les personnes et les biens en cas de chute ou de projection

#### • Principe de fonctionnement

Les constructeurs ont recours à différentes méthodes afin de réduire la formation de glace sur les aérogénérateurs :

- analyse de la courbe de puissance de l'éolienne, le dépôt de givre modifiant le profil aérodynamique de la pale et impactant par conséquent la production électrique de la machine : une plage de tolérance, déterminée de manière empirique, est définie autour de la courbe de puissance et de la courbe d'angle de pale. Celle-ci se base sur des simulations, des essais et plusieurs années d'expérience sur un grand nombre d'éoliennes de types variés. Si les données de fonctionnement concernant la puissance ou l'angle de pale sont hors de la plage de tolérance, l'éolienne est stoppée,
- système de mesure des oscillations et vibrations, qui sont causées par le balourd du rotor provoqué par la formation de glace sur les pales. La détection de vibrations conduit à un arrêt d'urgence,
- comparaison des mesures de vent par deux anémomètres sur la nacelle, l'un étant chauffé, l'autre non, associé à des paramètres climatiques additionnels notamment des critères de température (dispositif moins répandu).

- Redémarrage de l'éolienne

En fonction du système ayant détecté le problème, le redémarrage peut se faire :

- automatiquement après disparition des conditions de givre (lorsque le système de détection conclut à l'absence de glace : température supérieure à + 2 °C de manière permanente par exemple),
- et/ou manuellement sur site, avant la reprise automatique lorsque le système de détection conclut à l'absence de glace ou suite à un arrêt d'urgence, Pour ce faire, une inspection visuelle concluant à l'absence de glace sur l'aérogénérateur est nécessaire.

- Limites

Le rotor doit être en mouvement pour que les dispositifs de sécurité reposant sur l'analyse de la courbe de puissance et la détection des vibrations résultant d'un balourd du rotor soient opérationnels. Ces systèmes de détection ne peuvent donc pas fonctionner lorsque l'éolienne est à l'arrêt.

En cas de vitesses de vent faibles (inférieures à 3 m/s), la sensibilité du système de détection de givre / glace est réduite. Dans ces cas, une chute de glace ne peut pas être totalement exclue. Cependant, à vitesse faible, la formation de glace est plus limitée et un dépôt de glace / givre éventuel n'est par conséquent pas projeté sur une grande distance.

#### ***B.2.3.10.4 - Surveillance des principaux paramètres***

Un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne.

Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique et, en plus, là où cela est requis, par l'intervention à un niveau hiérarchique supérieur de capteurs mécaniques.

L'éolienne est immédiatement arrêtée si l'un des capteurs détecte une anomalie sérieuse.

## **B.2.4 - POSTE DE LIVRAISON**

Le poste de livraison est l'interface entre le parc éolien et le poste de raccordement du gestionnaire du réseau, récepteur de la production électrique du parc.

Il permet également de compter la quantité d'énergie apportée par le parc.

Le poste de livraison comporte divers équipements de sécurité et de contrôle de la qualité du courant produit.

Sa surface est d'environ 20 m<sup>2</sup>.

La société "Ferme éolienne du Moulin de Jérôme" implantera un poste de livraison, au pied de l'éolienne E4.

Ce poste de livraison respecte les prescriptions paysagères et environnementales liées aux contextes locaux : couleur du bâtiment, forme et pente du toit, nature des matériaux de construction. Il sera habillé en bardage bois.



*Exemple type de poste de livraison*

## B.2.5 - LIAISON ÉLECTRIQUE INTER ÉOLIENNES ET RACCORDEMENT AU POSTE DE LIVRAISON

L'ensemble des éoliennes se raccorderont sur le poste de livraison, qui inclut un organe de protection et une unité de comptage.

Le raccordement de l'ensemble des éoliennes au poste de livraison représentera environ 5300 m de câbles enterrés (Figure 8, page 13).

La liaison inter-éoliennes se compose d'un câblage composé de :

- Un câble HTA de 95, 150 & 240 mm<sup>2</sup> en aluminium et 240 mm<sup>2</sup> en cuivre,
- Une liaison de télécommunication interne,
- Une liaison équipotentielle.

La liaison électrique inter-éoliennes se fera principalement en pleins champs. Elle traversera ou suivra en accotement :

- La route départementale n°134 entre E1 et E2,
- La voie communale n°301 à Quiévy entre E2 et E3,
- La route départementale n°113 entre E2 et E3,
- Le chemin vicinal n°303 à Quiévy entre E3 et E4.

Le tracé envisagé est reporté sur les plans des abords en Annexe du dossier. Un dossier de demande d'approbation des ouvrages électriques (Code de l'Énergie) est joint à la demande.

L'ensemble du raccordement sera réalisé conformément au Code de l'Énergie (art. R.323-23 à R.323-48) et à l'arrêté interministériel du 17 Mai 2001 modifié par les normes en vigueur.

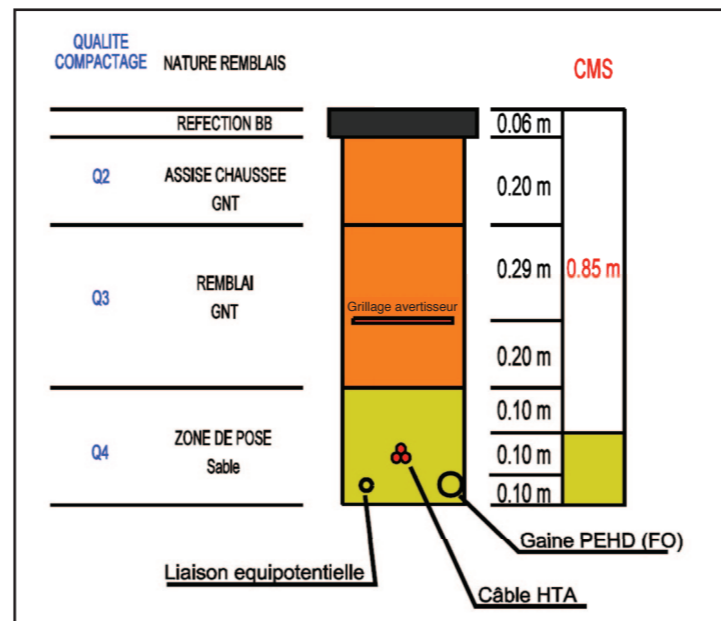
La liaison inter-éoliennes en pleins champs se fera par câbles enterrés à 1,1 mètre de profondeur. Un grillage avertisseur sera présent dans le remblai à une profondeur minimale de 80 cm.

La liaison inter-éoliennes sous accotement se fera à moins d'1 m de la chaussée et à une profondeur minimale de 65 cm. Un grillage avertisseur sera présent à 35 cm de profondeur.

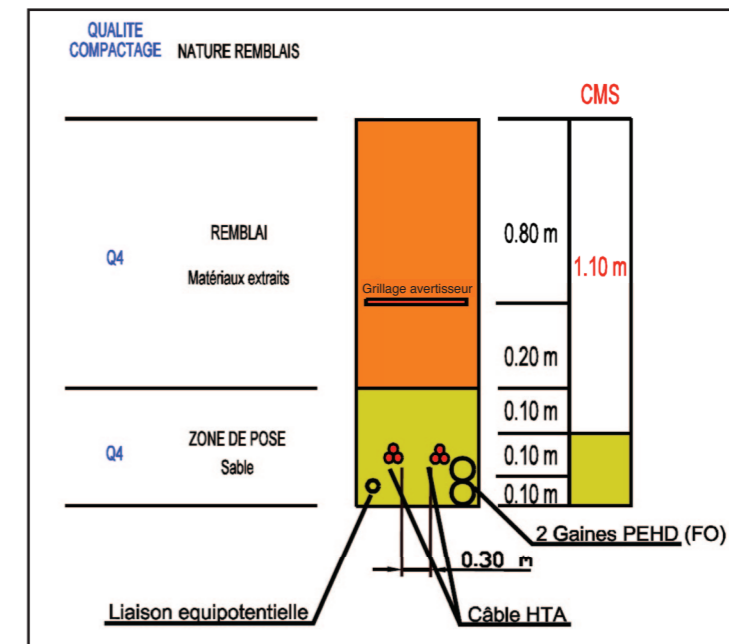
La traversée sous les 3 routes se fera par forage dirigé. Le câble sera alors à 85 cm minimum de profondeur, un grillage avertisseur sera présent à 55 cm de profondeur.

L'ensemble du raccordement mis en place n'aura donc pas d'impact sur la sécurité ou la santé des personnes fréquentant ou travaillant sur le site.

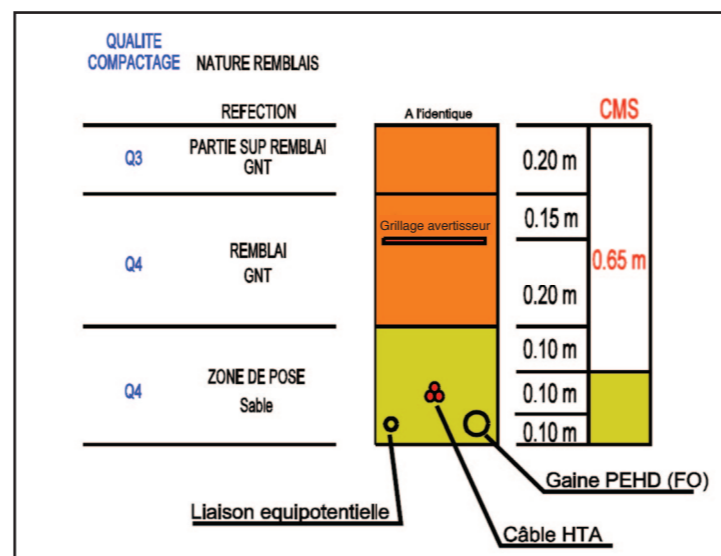
FIGURE 14 : TRANCHÉES TYPES POUR LE RACCORDEMENT AU POSTE DE LIVRAISON



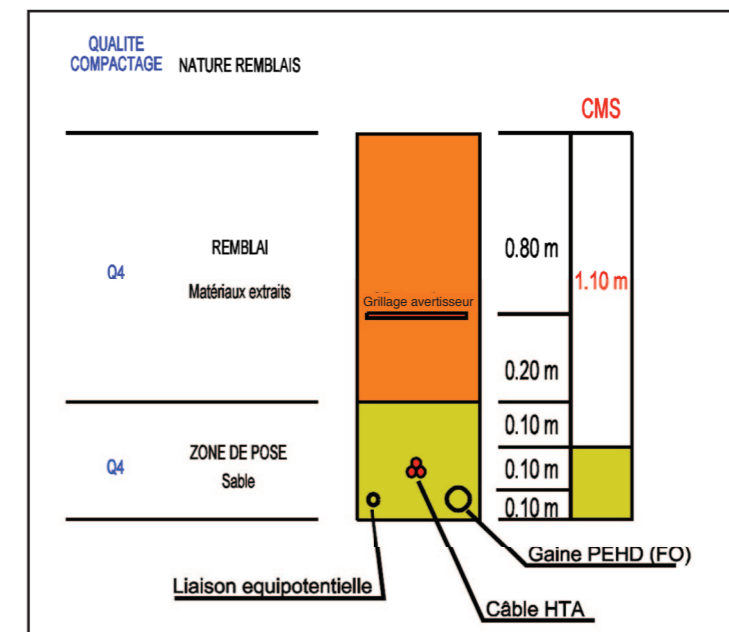
Coupe sous voirie communale ou départementale



Coupe d'enfouissement de deux câbles sous terrain privé ou terrain communal



Coupe d'enfouissement sous l'accotement à moins d'1 m de la chaussée



Coupe d'enfouissement d'un câble sous terrain privé ou terrain communal



## B.2.6 - LIAISON AU POSTE SOURCE

Le projet sera potentiellement raccordé au poste source de Caudry (Figure 16).

Les travaux seront réalisés par et sous la responsabilité d'ERDF, qui définira précisément les modalités de passage des câbles.

Les dimensions des tranchées de raccordement électrique (Figure 15) sont estimées à :

- un linéaire de 3,8 km,
- une largeur de 40 cm,
- une profondeur totale de tranchée de 1,10 m,
- une épaisseur de sable à amener de 20 cm.

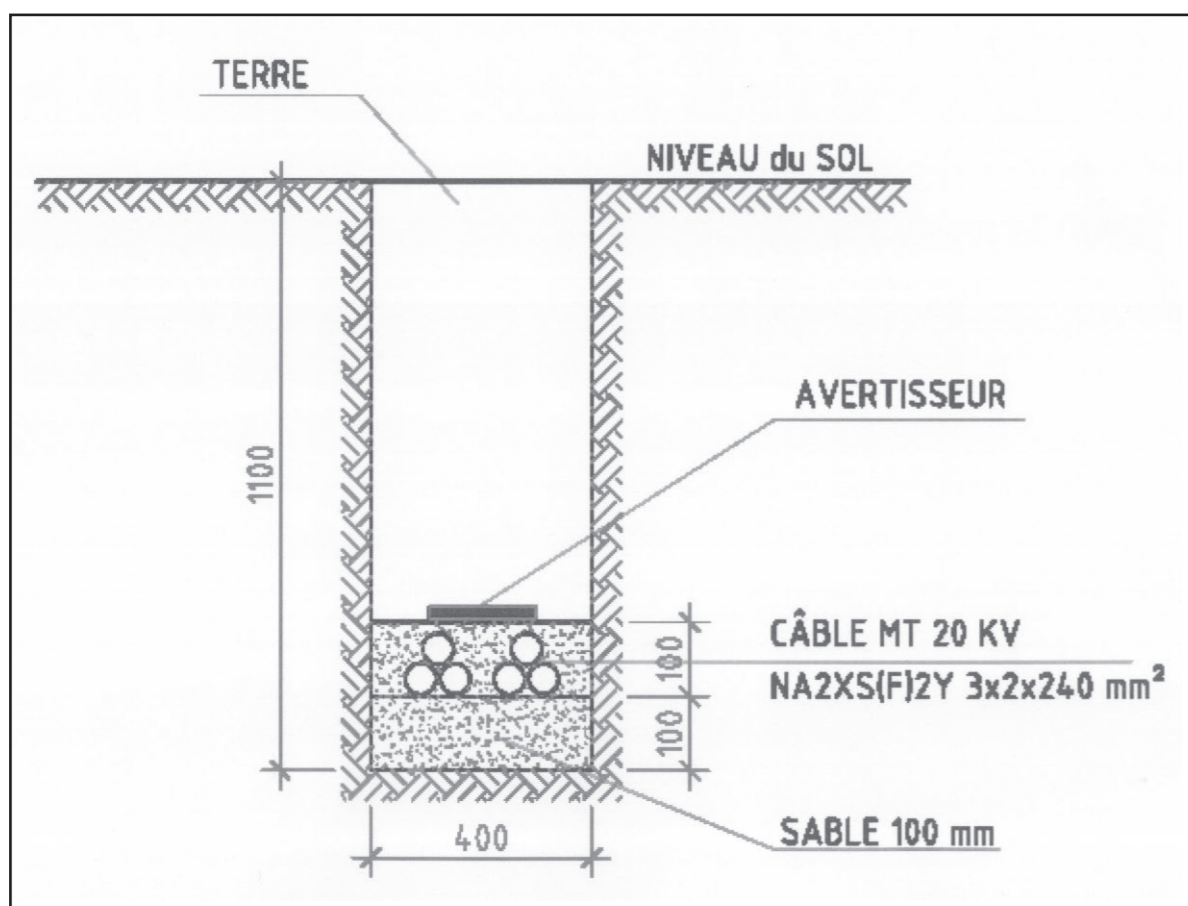
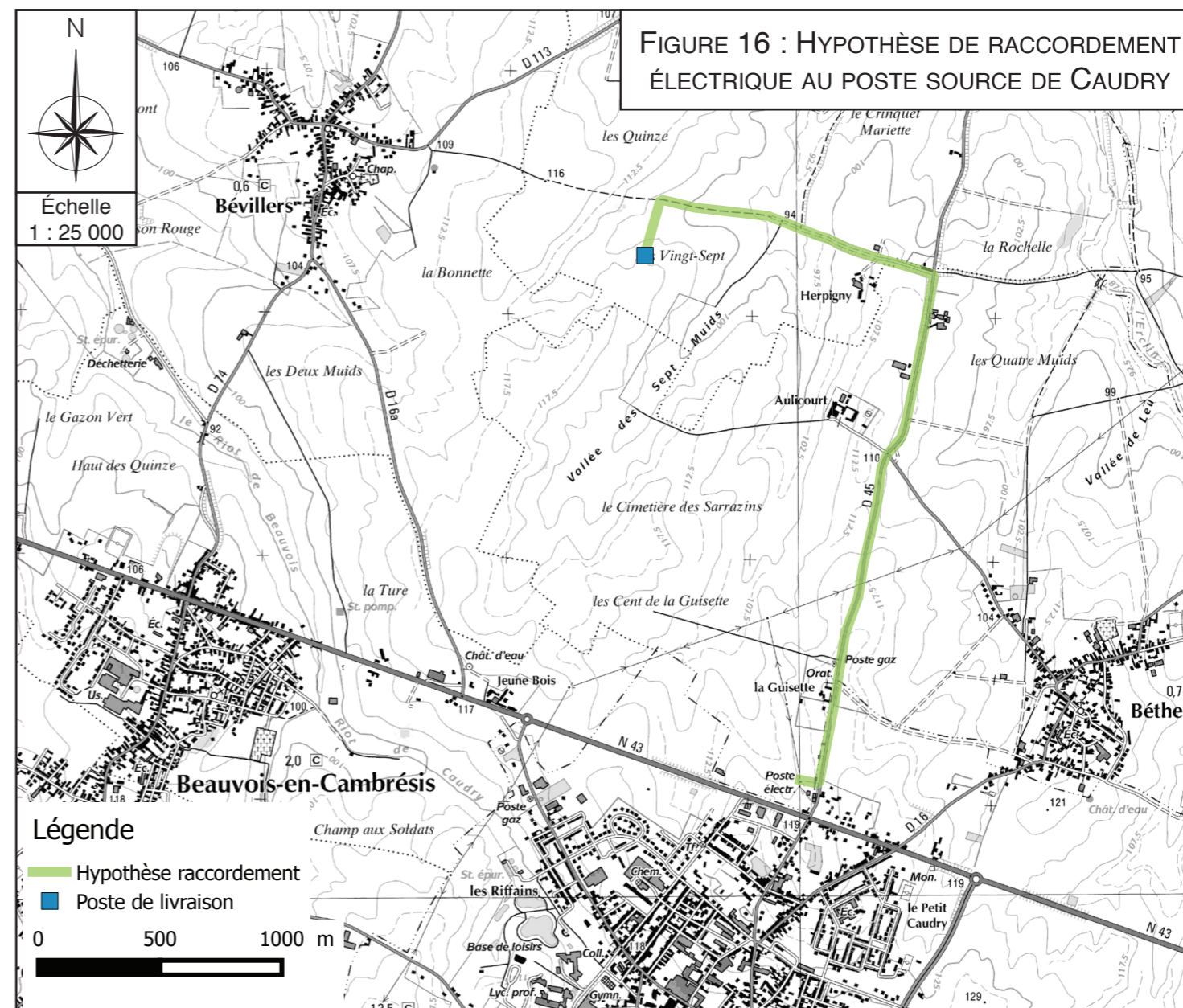


Figure 15 : Tranchée type pour le raccordement aux postes source



## B.2.7 - CHANTIER

### B.2.7.1 - Base de chantier

La base de chantier permet :

- le suivi et les réunions de chantier,
- le stockage et l'entretien des engins de chantier,
- le stockage temporaire des déchets,
- l'installation de sanitaires et d'un réfectoire.

Compte tenu des surfaces des plates-formes de montage, la réalisation d'une base de chantier spécifique n'est pas indispensable. Une des plates-formes de montage sera donc utilisée à cet effet.

Le stockage des composants d'éolienne sera effectué sur les plates-formes de montage.

### B.2.7.2 - Plate-forme de montage

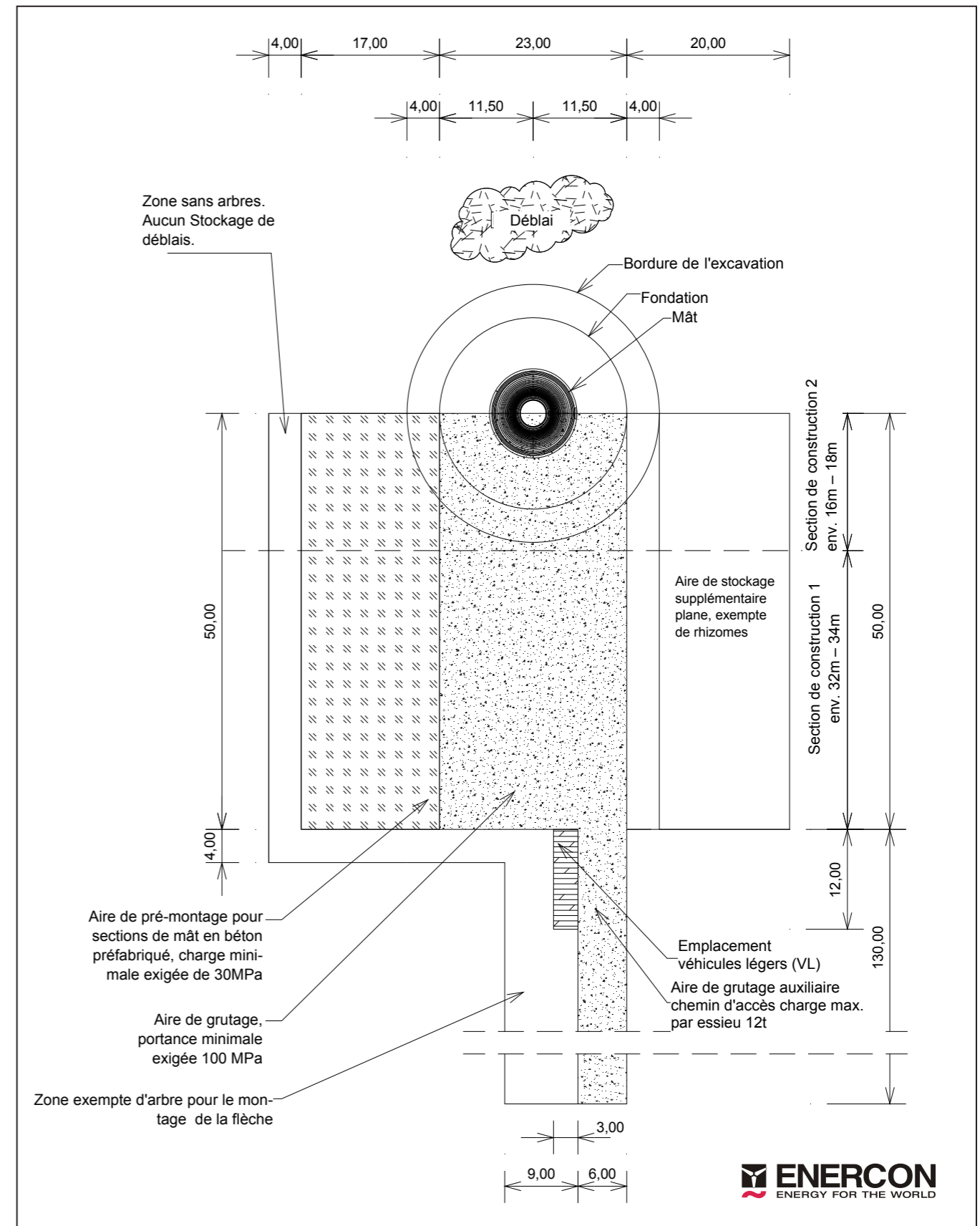
La plate-forme est une surface renforcée et stabilisée nécessaire au montage de l'éolienne. C'est notamment l'aire utilisée par les grues pour l'assemblage et le levage du rotor (aire de grutage, Figure 17).

Il existe plusieurs modes de montage pour la mise en place de ce type d'éolienne : montage du rotor assemblé au sol ou montage du rotor pale par pale. La solution définitive sera arrêtée en fonction des cultures à la période des chantiers, mais il est fort probable que la solution de montage du rotor assemblé au sol soit retenue. Cette solution réduit le nombre de levages - et donc la durée du chantier - et assure une plus grande sécurité pour l'assemblage.

L'emprise au sol est d'environ 1100 m<sup>2</sup> par plate-forme, soit 4400 m<sup>2</sup> pour l'ensemble des 4 plates-formes.

La plate-forme reste en place durant toute l'exploitation. C'est une surface nécessaire à l'entretien et la maintenance de l'éolienne pour toute la durée de fonctionnement.

FIGURE 17 : VUE AÉRIENNE SCHÉMATIQUE D'UNE PLATE-FORME DE MONTAGE ENERCON



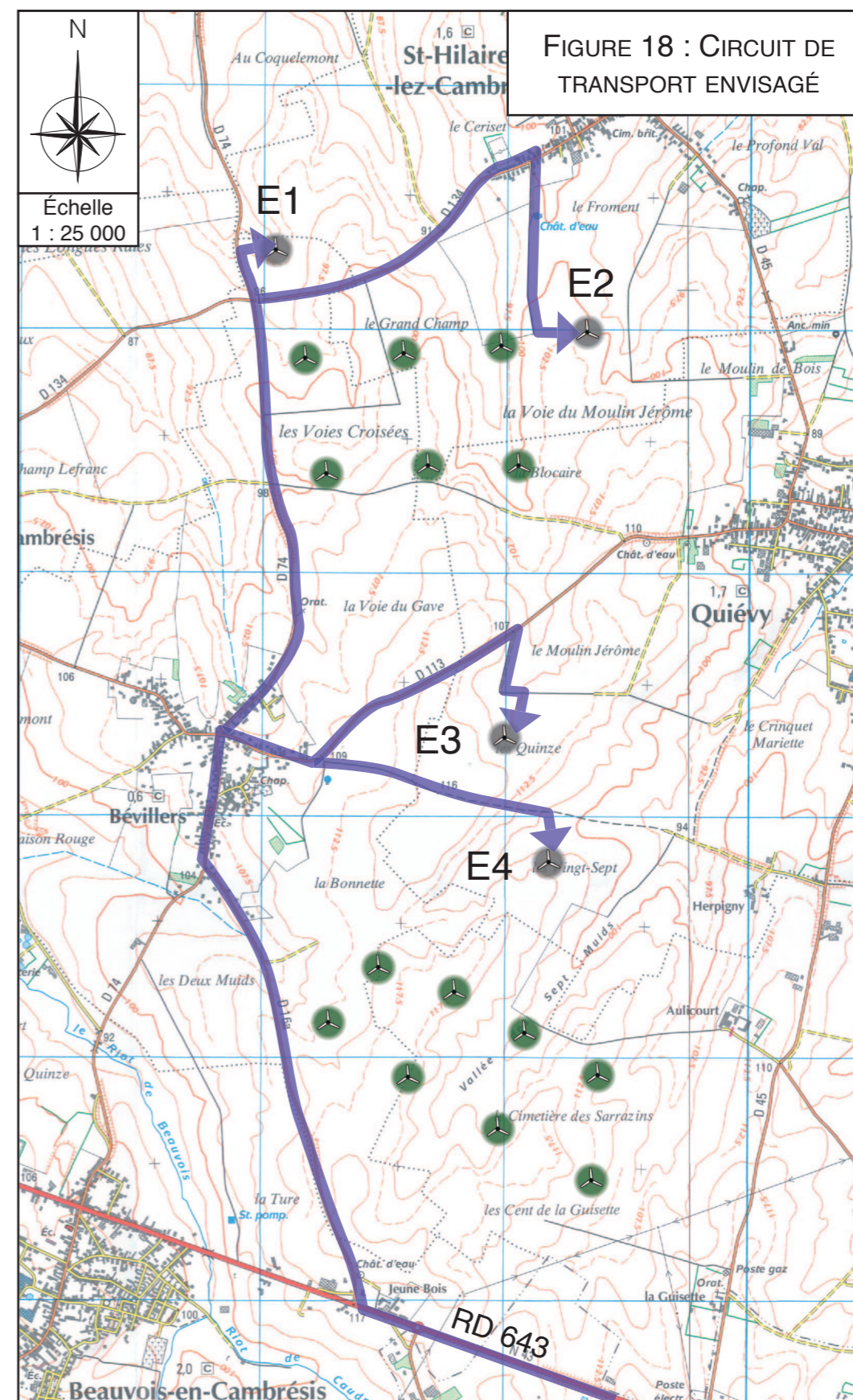
### B.2.7.3 - Circuit de transport - Accès au site

#### B.2.7.3.1 - Circuit de transport

Le circuit de transport retenu pour acheminer les différents composants des éoliennes doit être compatible avec le passage de convois exceptionnels. C'est pourquoi il empruntera la RD 643, la RD 74, la RD 134, la RD 113 et la RD 16a que desservent les voies communales et des chemins vers les emplacements des 4 éoliennes ou leur chemin d'accès.

Ces itinéraires ont été définis au regard des caractéristiques que la chaussée devra respecter :

- largeur utile de la chaussée : 4,0 m,
- largeur exempte d'obstacle : 6,5 m,
- hauteur exempte d'obstacle : 4,8 m,
- rayon de courbure intérieur minimal : 32,5 m,
- rayon de courbure extérieur de virage : 39 m,
- charge maximale par essieu : 12 T,
- poids maximal total : 165 T,
- pente maximale sur route et piste : 12 %,
- garde au sol minimale des véhicules : 10 cm.



### B.2.7.3.2 - Accès au site

Les pales et les tours sont les éléments les plus longs des éoliennes. Afin de permettre leur acheminement jusqu'aux plates-formes de montage, des chemins existants seront donc aménagés et de nouveaux seront créés (Figure 8, page 13).

Ces aménagements respecteront les règles représentées sur la Figure 19.

Au total, près de 870 m de chemin existant seront rénovés, et 750 m de chemins seront créés.

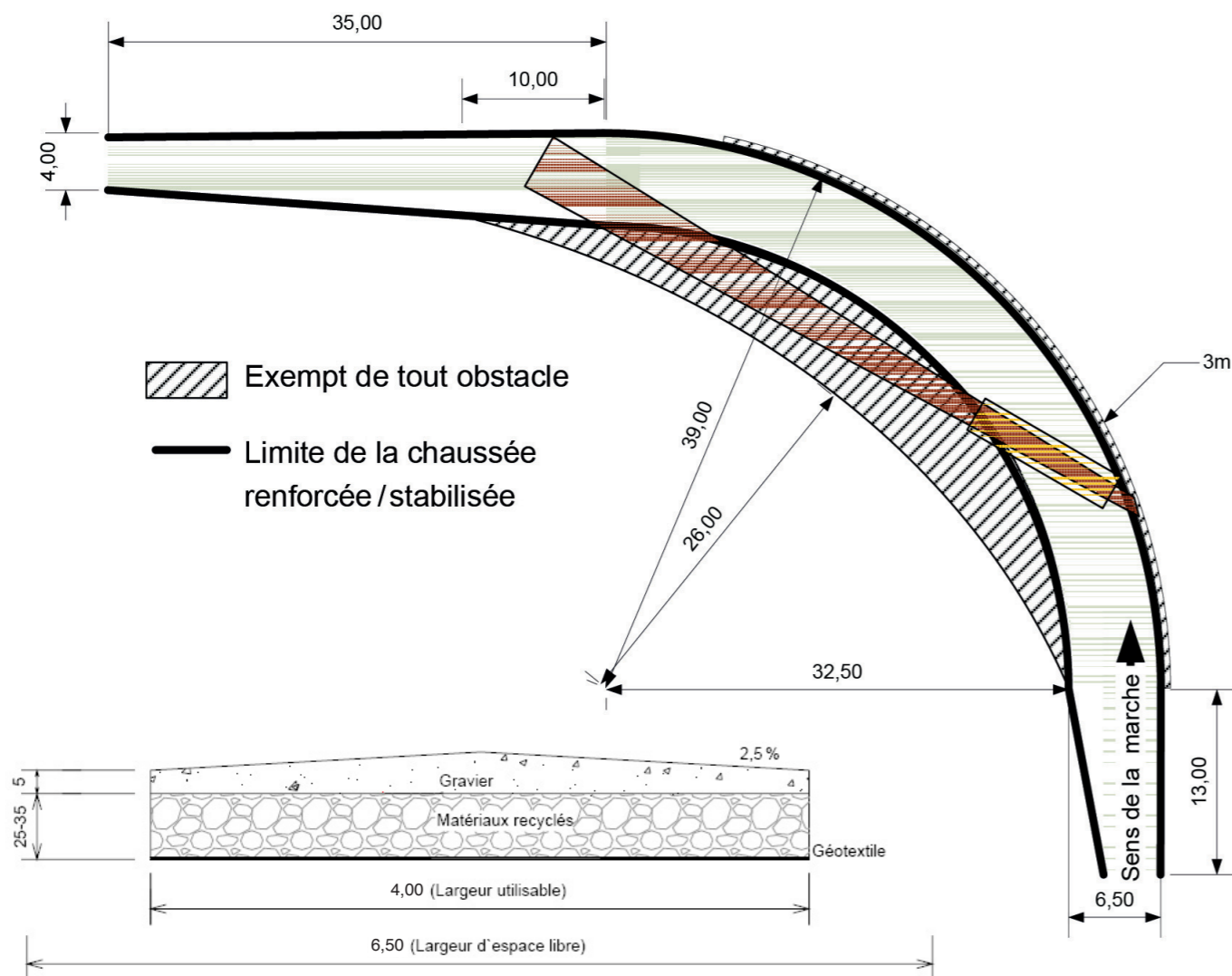


Figure 19 : Caractérisation des virages et des voiries nécessaires pour le transport

### B.2.7.3.3 - Planning du chantier

La durée du chantier, définie selon les renseignements donnés par le constructeur, est évaluée entre 6 et 9 mois. Le planning estimatif du chantier est donné dans le tableau ci-après :

Nature des travaux	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6
Réalisation de la ligne électrique	■					
Aménagement pistes d'accès, plates-formes	■					
Réalisation des excavations		■				
Réalisation des fondations		■				
Attente durcissement béton		■				
Raccordement électrique sur site		■				
Assemblage et montage des éoliennes		■				
Installation du poste de livraison			■			
Test et mise en service					■	

#### **B.2.7.3.4 - Trafic généré**

Le transport des machines nécessite 34 rotations par éolienne, soit 136 pour la totalité du projet. La moitié de ces trajets est dédiée au transport des mâts.

À cela s'ajoute le trafic généré par la partie génie civil (voiries et fondations) :

	Surface (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Rotations
Surfaces à créer (aires de grutage et chemins)	11 271	1127 à 4508	75 à 407
Chemins à rénover	16 036	1603	
Fondations		400 x 4 = 1600	229
<i>Nombre d'allers-retours</i>		440 à 772	

Le nombre de rotations utiles à ce chantier sera d'environ 440 à 772 allers-retours.

#### **B.2.7.3.5 - Fin de chantier**

En fin de chantier, les plates-formes et les accès seront nettoyés. Les plates-formes de montage seront conservées en prévision des opérations de maintenance. Les différents chemins et voies d'accès empruntés pendant le chantier, seront, si besoin, remis en état.

## **B.3 - FIN D'EXPLOITATION, DÉMANTÈLEMENT ET GARANTIES FINANCIÈRES**

### **B.3.1 - DÉMANTÈLEMENT**

Les éoliennes ont une durée de vie de 20 à 25 ans.

#### **B.3.1.1 - Réglementation**

L'article L. 553-6 du Code de l'Environnement prévoit la constitution de garanties financières pour le démantèlement et la remise en état du site à la fin de l'exploitation.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières, pour les éoliennes, prévoit :

*"Art. 1<sup>er</sup>. – Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R.553-6 du Code de l'Environnement comprennent :*

*1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le "système de raccordement au réseau".*

*2. L'excavation 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 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
- sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
- sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.

*3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

*Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet."*

L'article 3 du même arrêté prévoit, depuis l'arrêté du 6 novembre 2014, que « *L'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté.* »

Conformément à l'article R.512-6 du Code de l'Environnement, l'avis des propriétaires et des mairies de Bévillers, Quiévy et Saint-Hilaire-lez-Cambrai a été demandé (voir Partie 8).

### B.3.1.2 - Modalités de démantèlement

Le démantèlement d'une éolienne comprend plusieurs étapes, qui dépendent de la récupération ou non des différents constituants de l'éolienne. Certains éléments (câbles) peuvent par exemple être réutilisés. Dans ce cas, le démantèlement passe par une première phase de récupération des câbles et éléments de fixation présents (démontage des câbles dans la nacelle, dans le système de distribution du courant ainsi que dans le mât, démontage des brides de fixation des câbles, des systèmes de distribution de courant).

Dans le cas d'un démontage sans récupération, les câbles et accessoires seront démontés au sol, ils ne seront plus réutilisables. Les constituants de la nacelle sont descendus grâce à un monte-charge. L'ensemble des pièces contenant des matériaux liquides sont fermés hermétiquement, les liquides sont stockés puis détruits de manière adaptée avec les chiffons souillés ou recyclés.

Après cette étape, il s'agit de démonter les pales et la nacelle. Comme pour le montage, les pales et le moyeu sont descendus ensemble, à l'aide de grues, puis démontés au sol. Les mâts des éoliennes seront démontés par section (déboulonnage) à l'aide de grues : la section supérieure est fixée à la grue puis dévissée de l'ensemble. Les sections sont ainsi démontées l'une après l'autre jusqu'à la dernière.

À ce niveau du démantèlement, il ne reste plus que les fondations, les autres éléments ayant été transportés au fur et à mesure de leur démontage. Dans le cas de l'implantation d'une nouvelle éolienne, les fondations peuvent être réutilisées sous certaines conditions. Si la fondation n'a pas vocation à être réutilisée, elle est démontée soit au moyen d'un excavateur, soit par dynamitage. Le béton de la fondation (et du mât le cas échéant) peut être utilisé comme adjuvant dans la construction routière. Les métaux contenus dans les composants électroniques peuvent être séparés dans des affineries et sont réutilisables par la suite.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, les fondations seront excavées sur une profondeur minimale d'un mètre et seront remplacées par des terres aux caractéristiques similaires aux terres situées autour. Les chemins d'accès créés et les plates-formes seront décaissés sur 40 cm et les terres remplacées (sauf si le propriétaire souhaite les conserver). Les installations de raccordements au réseau seront également démontées.

### B.3.2 - GARANTIES FINANCIÈRES

Conformément à 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, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, une garantie financière de 50 000 € est fixée par éolienne.

Cette garantie est actualisable selon la relation :

$$M_n = M \times \frac{\text{Indice}_n}{\text{Indice}_0} \times \frac{1 + \text{TVA}}{1 + \text{TVA}_0}$$

Avec :

$M_n$  = montant exigible à l'année  $n$ .

$M$  = montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 ( $M = N \times C_0$ , où  $N$  est le nombre d'aérogénérateurs et  $C_0$  est le coût de démantèlement d'un aérogénérateur fixé forfaitairement à 50 000 €)

$\text{Index}_n$  = indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie (soit 102,3 en juillet 2016).

$\text{Index}_0$  = indice TP01 en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2011 (soit 667,7).

$\text{TVA}$  = taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

$\text{TVA}_0$  = taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1<sup>er</sup> janvier 2011, soit 19,60 %.

Depuis octobre 2014, l'indice TP01 passe d'une base 100 en 1975 à une base 100 en 2010. Ce changement de base induit la nécessité d'utiliser un "coefficient de raccordement" égal à 6,5345 qui permet la comparaison des indices avant et après la refonte. Ainsi, l'indice<sub>n</sub> postérieur à octobre 2014 doit être multiplié par ce coefficient de raccordement pour le comparer à l'indice<sub>0</sub>.

En tenant compte du dernier indice TP01 disponible<sup>1</sup>, celui de juillet 2016, la garantie financière s'élève à 50 226 € par éolienne, soit 200 903 € pour notre projet de 4 éoliennes.

La constitution des garanties financières est faite dès la mise en activité de l'installation, comme le précise l'article R.553-1 du Code de l'Environnement.

Elle résultera d'un engagement écrit d'un organisme bancaire ou d'assurance, et/ou d'une consignation volontaire déposée sur un compte ouvert dans les livres de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC).

Conformément à l'arrêté, le montant de la garantie financière sera réactualisé tous les cinq ans.

Les engagements écrits attestant de la constitution des garanties financières prendront la forme d'un document qui respectera la rédaction imposée par l'arrêté du 31 juillet 2012.

<sup>1</sup> : L'index général Travaux Publics TP01 est renseigné mensuellement par l'INSEE. Concernant la TVA, elle est passée en 2014 de 19,6 % à 20,0 %.

## B.4 - BILAN DE CONFORMITÉ À L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011

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 installations classées pour la protection de l'environnement (tableau suivant) décline les dispositions qui s'appliquent aux éoliennes soumises à autorisation au titre de la réglementation sur les ICPE.

Section 1 : généralités																
La section 1 de l'arrêté (articles 1 et 2) précise son champ d'application et en définit les termes techniques.																
Section 2 : implantation																
<p><b>Article 3 :</b> L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 ;</li> <li>- 300 mètres d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation seuil bas ou seuil haut définie à l'article R. 511-10 du code de l'environnement.</li> </ul> <p>Cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur.</p>	Les aérogénérateurs sont situés à plus de 650 m de l'habitation la plus proche															
<p><b>Article 4 :</b> L'installation est implantée 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.</p> <p>En outre, les perturbations générées par l'installation ne gênent pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires.</p> <p>4-1. Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau I ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TABLEAU I</th> <th>DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Radar de l'aviation civile</td> <td>radar primaire</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>radar secondaire</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>VOR (Visual Omni Range)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Radar des ports (navigation maritime et fluviale)</td> <td>Radar portuaire</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>4-2. Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, l'implantation des aérogénérateurs est interdite à l'intérieur de la surface définie par la distance de protection précisée au tableau II de l'article 4 sauf avis favorable délivré par l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens.</p>	TABLEAU I		DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres	Radar de l'aviation civile	radar primaire	30	radar secondaire	16	VOR (Visual Omni Range)	15	Radar des ports (navigation maritime et fluviale)	Radar portuaire	20	Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10	
TABLEAU I		DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres														
Radar de l'aviation civile	radar primaire	30														
	radar secondaire	16														
	VOR (Visual Omni Range)	15														
Radar des ports (navigation maritime et fluviale)	Radar portuaire	20														
	Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10														

4-2-1. Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau II ci-dessous, sauf si l'exploitant fournit une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau II ci-dessous. Cette étude des impacts justifie du respect d'une longueur maximale de 10 km de chaque zone d'impact associée au projet, d'une inter-distance minimale de 10 km entre les différentes zones d'impacts, à tout moment d'une occultation maximale de 10 % de la surface du faisceau radar par un ou plusieurs aérogénérateurs et d'une interdistance minimale de 10 km entre chaque zone d'impact et les sites sensibles constitués des installations nucléaires de base et des installations mentionnées à l'article L. 515-8 du code de l'environnement jusqu'au 31 mai 2015 ou à l'article L. 515-36 du code de l'environnement à partir du 1<sup>er</sup> juin 2015.

L'étude des impacts peut être réalisée selon une méthode reconnue par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement dans les conditions définies à l'article 4-2-2. À défaut, le préfet peut exiger l'avis d'un tiers-expert sur cette étude, dans les conditions de l'article R. 512-7 du code de l'environnement et il consulte pour avis l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ; cet avis est réputé favorable en l'absence de réponse dans les deux mois.

Pour les départements d'outre-mer et dans le cadre de la mise en œuvre d'une méthode reconnue par le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement, les critères fixés au deuxième alinéa du présent point 4-2-1 peuvent faire l'objet d'un aménagement spécifique au département concerné par décision du ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement sur la base de l'avis consultatif de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens qu'il aura consulté, avis réputé favorable en l'absence de réponse dans les deux mois.

TABLEAU II		DISTANCE de protection en kilomètres	DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres
Radar météorologique	radar de bande de fréquence C	5	20
	radar de bande de fréquence S	10	30
	radar de bande de fréquence X	4	10

4-2-2. La reconnaissance d'une méthode de modélisation des perturbations générées par les aérogénérateurs sur les radars météorologiques, prévue à l'article 4-2-1, ainsi que des organismes compétents pour la mettre en œuvre est conditionnée par la fourniture au ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement :

- d'une présentation de la méthode de modélisation ;
- d'une justification de la compétence du ou des organismes chargés de mettre en œuvre cette méthode de modélisation ;
- de la comparaison entre les perturbations réellement observées et les résultats issus de la modélisation effectuée sur la base d'un ou de plusieurs parcs éoliens implantés dans les distances d'éloignements d'un radar météorologique telles que définies dans le tableau II. Le choix de ces parcs fait l'objet d'un accord préalable du ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement après consultation par ce dernier de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Sur la base des éléments fournis, le ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement consulte l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens.

La reconnaissance d'une méthode de modélisation et des organismes compétents pour la mettre en œuvre fait l'objet d'une décision du ministre chargé des installations classées pour la protection de l'environnement.

4-3. Afin de satisfaire au deuxième alinéa du présent article, l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit de l'autorité militaire compétente concernant le projet d'implantation de l'installation.

Le projet se trouve hors des périmètres de coordination des radars de l'aviation civile et de Météo France. Les servitudes connues liées à l'armée ont été levées en 2013.

<b>Article 5</b> : Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.	Il n'y a aucun bâtiment à moins de 250 m des éoliennes du projet
<b>Article 6</b> : L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.	Conforme (voir le chapitre "E.2.9.3 - Champs électromagnétiques")
<b>Section 3 : Dispositions constructives</b>	
<b>Article 7</b> : Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.	Chaque éolienne dispose de chemin d'accès dont le bon état est garanti par Energieteam Exploitation.
<b>Article 8</b> : L'aérogénérateur est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté. L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée. En outre l'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation est conforme aux dispositions de l'article R.111-38 du Code de la construction et de l'habitation.	Conforme à la norme (voir chapitre "B.2.3.8 - Certification des éoliennes", page 16)
<b>Article 9</b> : L'installation est mise à la terre. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010). L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée. Les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.	Conforme à la norme IEC 61400-24
	Contrôle visuel prévu dans les opérations de maintenances
<b>Article 10</b> : Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables. Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé.	Conforme
<b>Article 11</b> : Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L.6352-1 du Code des Transports et des articles R.243-1 et R.244-1 du Code de l'Aviation Civile.	Le balisage prévu (rouge la nuit et blanc le jour) est conforme à ces dispositions.

Section 4 : Exploitation	
<b>Article 12</b> : 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.	Suivi qui sera réalisé
<b>Article 13</b> : 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 clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.	Prévu dans les opérations de maintenance
<b>Article 14</b> : 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.	Des panneaux seront installés par la société d'exploitation
<b>Article 15</b> : Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent : - un arrêt ; - un arrêt d'urgence ; - un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime. Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une 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 de l'aérogénérateur.	Prévu dans les mesures de sécurité
<b>Article 16</b> : L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.	Prévu dans les opérations de maintenances
<b>Article 17</b> : 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 œuvre 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.	Formations prévues (notice d'hygiène et sécurité)
<b>Article 18</b> : Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât. Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité. Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.	Prévu dans les opérations de maintenances



<p><b>Article 19 :</b> L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences 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.</p>	Prévu dans les opérations de maintenances
<p><b>Article 20 :</b> L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.</p>	Prévu dans les opérations de maintenances
<p><b>Article 21 :</b> Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.</p>	Maintenance par le constructeur

Section 5 : Risques	
<p><b>Article 22 :</b> Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;</li> <li>- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;</li> <li>- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;</li> <li>- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.</li> </ul> <p>Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.</p>	Prévu dans les opérations de maintenance
<p><b>Article 23 :</b> Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur. L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.</p>	Ces équipements sont prévus dans le projet
<p><b>Article 24 :</b> Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif mentionné à l'article 23 et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai de soixante minutes ;</li> <li>- d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.</li> </ul>	Le système d'alerte SCADA permet de respecter les temps de réponse
<p><b>Article 25 :</b> Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt dans un délai maximal de soixante minutes. L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales. Cette procédure figure parmi les consignes de sécurité mentionnées à l'article 22. Lorsqu'un référentiel technique permettant de déterminer l'importance de glace formée nécessitant l'arrêt de l'aérogénérateur est reconnu par le ministre des installations classées, l'exploitant respecte les règles prévues par ce référentiel. Cet article n'est pas applicable aux installations implantées dans les départements où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0 °C.</p>	Système de détection de glace et procédure de redémarrage adaptée (voir "J.7.4 - Mise en place des mesures de sécurité", page 333)

Section 6 : Bruit									
<p><b>Article 26 :</b> L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidoienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.</p> <p>Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :</p> <table border="1" data-bbox="795 390 1902 506"> <thead> <tr> <th>NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation</th> <th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures</th> <th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&gt; 35 dB (A)</td> <td>5 dB (A)</td> <td>3 dB (A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;</li> <li>- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;</li> <li>- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;</li> <li>- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.</li> </ul> <p>En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.</p> <p>Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.</p> <p>Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.</p>			NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures	> 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)	<p>Respect des seuils sonores</p> <p>voir le chapitre E.2.9.2, page 262</p>
NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures							
> 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)							
<p><b>Article 27 :</b> Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.</p> <p>En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.</p> <p>L'usage de tous appareils de communication par voie 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.</p>			<p>Conforme</p>						
<p><b>Article 28 :</b> Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.</p>			<p>Étude acoustique basée sur norme NFS31-114</p>						
<p><b>Article 29 :</b> Après le deuxième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit : « — des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par 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 installations classées pour la protection de l'environnement. »</p>			<p>-</p>						
<p><b>Article 30 :</b> Après le neuvième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit : « — des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ; ».</p>			<p>-</p>						
<p><b>Article 31 :</b> Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.</p>			<p>-</p>						

## B.5 - PROCÉDURE EN VUE DE L'AUTORISATION ET SITUATION ADMINISTRATIVE

Le déroulement de la procédure administrative de demande d'autorisation au titre des ICPE est repris ci-contre (Figure 20).

Cette procédure prévoit un affichage en vue de l'enquête publique dans un rayon défini en fonction du type d'activités projetées. Ce rayon est de 6 km pour le projet (voir "B.1.3 - Rayon d'affichage", page 8).

## B.6 - IDENTITÉ DU DEMANDEUR

Dénomination / Raison sociale : Ferme éolienne du Moulin de Jérôme

Forme juridique : Société par Actions Simplifiée Unipersonnelle (SASU)

Adresse du siège social : 233 rue du Faubourg Saint-Martin  
75010 PARIS

SIRET : 532 585 551 00015

Président : M. Bernard SCHWECHHEL

Signataire de la demande : M. Bernard SCHWECHHEL

