

## 2. Contexte de l'évaluation de l'incidence du projet sur les zones Natura 2000

### 2.1 Cadre réglementaire de l'évaluation des incidences Natura 2000

Le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 est détaillé dans la circulaire du 15 avril 2010. Celle-ci précise les opérations soumises à étude d'incidence Natura 2000, clarifie la problématique de localisation du projet par rapport à la zone Natura 2000 et donne les modalités de contenu de l'étude d'incidence.

La première liste, nationale, est fixée à l'article R. 414-19. Elle vise les activités relevant d'un régime d'encadrement administratif et s'applique à l'ensemble du territoire métropolitain de la France - soit ici le point **3 °/ Les travaux ou projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à 122-16. La liste des projets qui doivent faire l'objet d'une étude d'impact figure dans les articles susmentionnés.** Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) relevant du régime de l'autorisation sont soumises à étude d'impact, donc à évaluation des incidences Natura 2000.

**Le projet de parc éolien le Grand Arbre à Solesmes est donc concerné par cette étude d'incidence. Il convient, dans ce cas, de vérifier l'éventuelle existence d'impacts qualifiés de « notables » sur le réseau Natura 2000.**

### 2.2 Contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences comprend plusieurs parties (art. R414-23 du code de l'environnement) :

- **Une évaluation préliminaire** : une description du projet accompagnée d'une carte de situation du projet par rapport aux sites Natura 2000 et un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est susceptible ou non d'avoir une incidence sur les sites N2000.
- Si un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, **une évaluation approfondie** comprenant **une analyse de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces** pour lesquels le ou les sites concernés ont été désignés. Ainsi qu'une **analyse démontrant si le projet a ou non des effets directs ou indirects, temporaires et permanents sur l'état de conservation des habitats et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites Natura 2000.**
- **Les mesures envisagées pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces**, accompagnées de l'estimation des dépenses correspondantes. Une conclusion sur l'atteinte portée ou non par le projet sur l'intégrité des sites Natura 2000.

Il s'agit d'apprécier l'impact résiduel non réductible du projet et de définir si celui-ci est notable sur les habitats et les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire. **Le principe est qu'un projet ne doit pas avoir d'effet notable sur une ou plusieurs espèces ayant désigné le site Natura 2000.**

- Dans le cas où le projet porte atteinte aux habitats ou aux espèces d'intérêt communautaire malgré les mesures de réduction envisagées précédemment, une partie supplémentaire est demandée conformément à l'article L-414-4 III et IV du code de l'Environnement :

Il est nécessaire de donner les raisons justifiant la réalisation du projet :

- L'absence de solution alternative de moindre incidence, avec la justification du choix parmi les solutions examinées ;
- Les raisons impératives d'intérêt public (notamment socio-économique, de santé et de sécurité publique, etc.) ;
- Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour compenser les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces accompagnées de l'estimation des dépenses correspondantes.

Dans le cas où des impacts résiduels subsistent suite au projet (impacts significatifs), il convient de proposer des **mesures compensatoires**. Il s'agit de mesures différentes des mesures de suppression ou de réduction d'impact, les mesures compensatoires étant caractérisées par une distance entre l'impact prévu et la mise en œuvre de ces dernières. Cette distance peut être une distance dans l'espace, une distance dans le temps ou encore une distance entre la nature de l'impact et la mesure proposée.

Il s'agit d'offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles, mesures exigées au titre de l'article L 122-1 à L 122-3 du code de l'Environnement.

**Même si une évaluation préliminaire est suffisante au regard des enjeux et des effets envisagés du projet, nous avons décidé de réaliser une évaluation plus approfondie en particulier pour l'avifaune afin de permettre aux services instructeurs de juger avec certitude qu'en conclusion le projet ne portera pas atteinte à l'intégrité des sites Natura 2000.**

## 3. Evaluation de l'incidence du projet sur les zones Natura 2000

### 3.1 Présentation du projet et des sites Natura 2000

#### 3.1.1 Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000

D'après les données cartographiques fournies par la **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Nord-Pas-de-Calais Picardie**, le projet de parc éolien le Grand Arbre à Solesmes est localisé en dehors de périmètre de site Natura 2000.

Les sites les plus proches sont

- Le SIC FR3100509 « Forêts de Mormal et de Bois - l'Evêque, Bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » localisé à plus de 9 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée ;
- La ZPS FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », qui se situe à plus de 25 km au nord de l'aire d'étude rapprochée.

L'évaluation des incidences Natura 2000 s'est basée notamment des informations des DOCOB (sites FR3100509 et FR3112005), ainsi que des études écologiques (habitats/faune/flore) réalisées par Tauw France et le CPIE Vallée de la Somme (volet chiroptères).

#### 3.1.2 Description du projet

Le projet de parc éolien de Solesmes comprend 8 éoliennes (E1 à E8) implantées sur 2 lignes parallèles de 4 aérogénérateurs. Ces lignes sont orientées sur un axe nord-ouest / sud-est. Le parc éolien s'étale sur moins de 2 km de long.

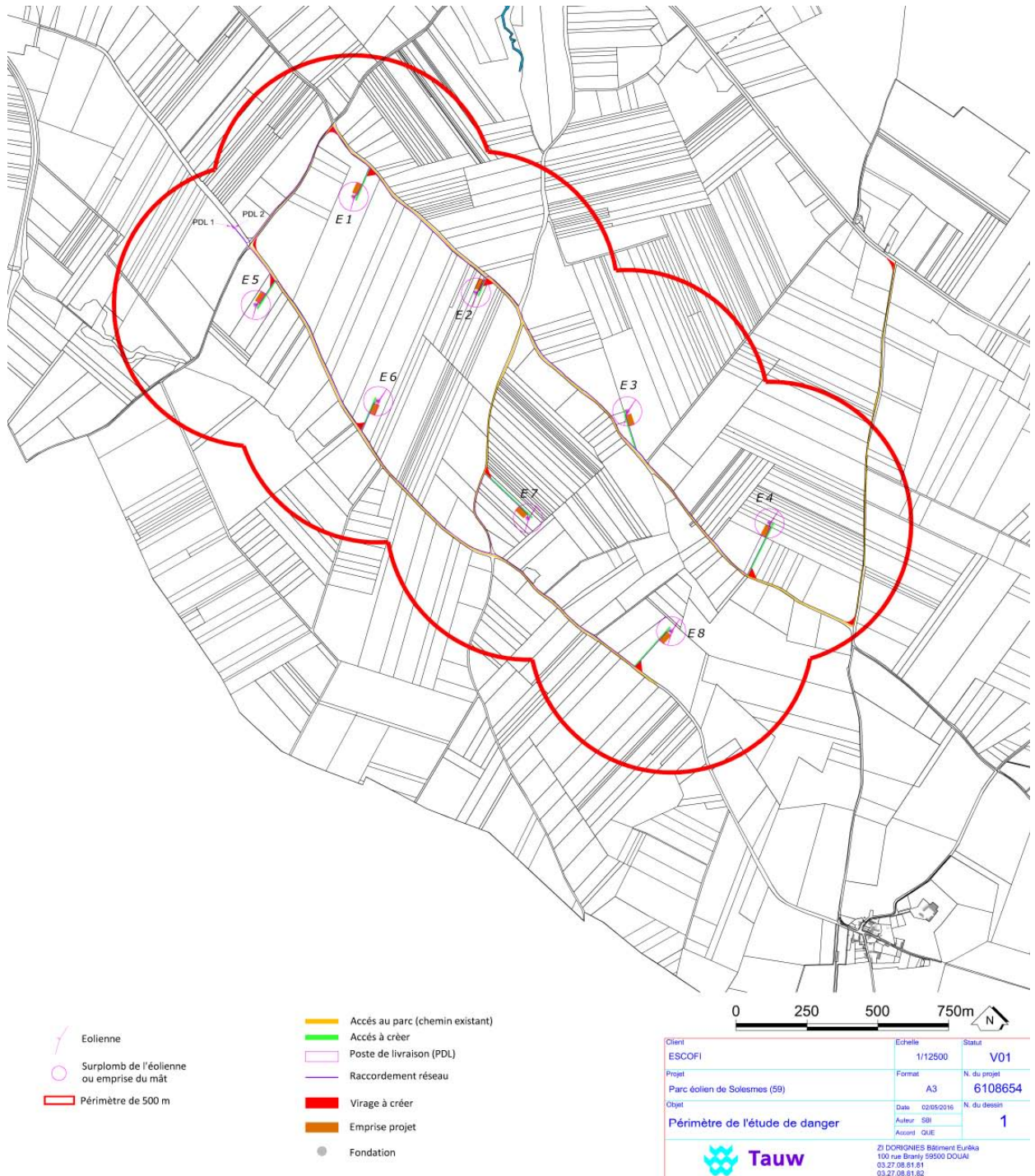
Les éoliennes seront d'une hauteur maximale de 126,5 mètres en bout de pôle. Chacune des éoliennes sera pourvue à sa base d'une plateforme pour la phase travaux (aire de grutage) et la maintenance des éoliennes (moins de 2 000 m<sup>2</sup> par éolienne pour les accès, la plateforme et l'élargissement des virages, soit 1,6 ha au total au maximum). Ces plateformes sont terrassées lors de la phase chantier et conservées pendant toute la durée de l'exploitation. **Deux postes de livraison** seront implantés à proximité de l'éolienne E5 le long du chemin d'Amerval.

Le projet utilisera au maximum les voies d'accès existantes sur le territoire (D 43, D 955 et les chemins communaux). Toutefois certaines pistes seront à améliorer. Les pistes à aménager n'engendreront pas d'emprises stabilisées supplémentaires par rapport à l'existant.

Plusieurs virages seront également nécessaire au niveau des intersections pour permettre aux engins de circuler.

Environ 7 km de pistes existantes seront à conforter (élargissement, confortement avec dépôts de cailloux). Au total, les emprises stabilisées supplémentaires associées aux pistes sont estimées à :

- Environ 3 600 m<sup>2</sup> pour la création des virages au sein de parcelles agricoles ;
- Environ 2 400 m<sup>2</sup> pour l'élargissement de certaines sections de chemins existants.



**Carte 1 : Implantation du projet de parc éolien de Solesmes**

### 3.1.3 Présentation du Site d'Importance Communautaire FR3100509 « Forêt de Mormal et de bois l'Évêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre »

#### a) Caractéristiques

Ce Site d'Importance Communautaire (SIC, future ZSC) s'étend selon un axe nord-est/sud-ouest couvrant 987 ha entre les communes de Mecquignies et Landrecies. Situé au sein du massif forestier de Mormal, le site comprend des secteurs forestiers sur un plateau et des vallons boisés. Cette zone a été définie notamment afin de préserver neuf habitats forestiers inscrits à la Directive Habitat comme les Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (habitat prioritaire), les Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* ou encore les Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Houx et parfois à If (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*).

Ce site constitue le plus vaste massif forestier d'un seul tenant de la région Nord - Pas-de-Calais (plus de 9 000 ha) aux confins des territoires biogéographiques atlantiques/subatlantiques et subcontinentaux / continentaux, la vallée de la Sambre constituant une importante limite chorologique.

#### b) Milieux naturels présents

**5 habitats d'intérêt communautaire dont 1 habitat prioritaire** (en gras dans la liste ci-dessous) sont présents sur le site :

- Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli*,
- Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*),
- **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*),**
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin.

#### c) Faune présente

**Les espèces inscrites à l'annexe II de la directive "Habitats-Faune-Flore » et présentes dans le site Natura 2000 sont les suivantes :**

##### Chiroptères :

- Grand Murin (*Myotis myotis*),
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*),
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*).

##### Poissons :

- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*),
- Chabot (*Cottus gobio*).

##### Amphibiens :

- Triton crêté (*Triturus cristatus*).

**Mollusques :**

- Mulette épaisse (*Unio crassus*).

**Insectes :**

- Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).
- Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

**Crustacés :**

- Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*).

**d) Espèces et habitats d'intérêt communautaire recensés sur la zone d'étude du projet****Espèces et Habitats de la Directive « Habitats, Faune, Flore » :**

Au regard des résultats de l'étude botanique, **aucun habitat et espèce d'intérêt communautaire au sens de la Directive « Habitats, Faune, Flore »**, désigné ou non dans le site Natura 2000 considéré, n'est présent sur la zone d'implantation du projet.

Concernant la faune (chiroptères, amphibiens, poissons, etc.), aucune des espèces référencées dans le site Natura 2000 et inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE n'a été recensées au sein de la zone d'implantation du projet.

**3.1.4 Présentation de la ZPS FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut »****a) Caractéristiques**

**La Zone de Protection Spéciale (ZPS)** « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut » a été proposée au titre de la directive européenne 92/43/CEE dite « Directive Habitats Faune Flore ». Elle s'étend sur 13 028 ha dans le département du Nord. L'altitude au sein de la ZPS est comprise entre 17 et 23 m.

La surface de ce site intersecte le Site d'Importance Communautaire FR3100507 « Forêts de Raismes / Saint Amand / Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe ».

Les diagnostics écologiques réalisés dans le cadre du DOCOB (version validée – décembre 2014) ont été récupérés auprès du PNR Scarpe-Escaut.

**b) Milieux naturels présents**

La ZPS « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut » se caractérise par des milieux forestiers traversés par un réseau dense de cours d'eau, qui permet la présence de nombreuses zones humides. Le site présente également des éléments à caractère xérique associés aux terrils miniers, plus spécifiques de la région. La flore et la faune qui s'y développent ont été reconnues d'intérêt écologique et patrimonial par les scientifiques sur le plan européen, national et régional. Ce site a été identifié comme zone humide d'intérêt national, fortement menacé, par le rapport Bernard (1994).

La forêt domaniale constitue, avec les prairies humides et les terrils, l'habitat le plus intéressant : 57 % du site est boisé, essentiellement par des feuillus. Les milieux humides y sont très diversifiés : tourbières, marais,

mais aussi des étangs créés par des effondrements miniers et qui offrent un habitat favorable à plus de 200 espèces d'oiseaux.

Le détail de la composition du site en termes de milieux naturels est le suivant :

- Forêts caducifoliées : 50 %
- Prairies améliorées : 20 %
- Autres terres arables : 10 %
- Forêt artificielle en monoculture (ex : plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques) : 5 %
- Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) : 5 %
- Forêts de résineux : 2 %
- Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) : 4 %
- Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières : 4 %

Le site se caractérise donc par un fort taux de boisement, ces secteurs forestiers étant accompagnés de prairies sur un cinquième de la surface.

### c) Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site

La fiche descriptive de la ZPS fait état de **17 espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseau** :

Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> ),	Hibou des marais ( <i>Asio flammeus</i> )
Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	Marouette ponctuée ( <i>Porzana porzana</i> )
Blongios nain ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )
Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )	Mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )
Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> )	Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> )
Butor étoilé ( <i>Botaurus stellaris</i> )	Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> )
Engoulevent d'Europe ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> )
Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> )	Sterne pierregarin ( <i>Sterna hirundo</i> )
Gorgebleue à miroir ( <i>Luscinia svecica</i> )	

On remarquera que plus de la moitié de ces espèces est plus ou moins strictement inféodée aux milieux humides. Les espèces restantes sont essentiellement forestières.



**Photo 1 : Espèces de l'annexe 1 présentes sur la ZPS : de gauche à droite, le Martin-pêcheur et la Gorgebleue à miroir**

(Photographies : M. Larivière, Tauw France)

D'après les diagnostics écologiques réalisés dans le cadre du **DOCOB** (données du GON entre 2008 et 2012 et inventaires de Biotope entre mars 2012 et février 2013) et le Formulaire Standard de Données (FSD) pour la ZPS, **le site Natura 2000 est aussi concerné par 12 espèces potentiellement nicheuses** : Aigrette garzette, Avocette élégante, Balbuzard pêcheur, Busard Saint-Martin, Cigogne blanche, Cigogne noire, Cygne de Bewick, Echasse blanche, Grand-duc d'Europe, Grande aigrette, Phragmite aquatique, Pluvier doré, ainsi qu'une espèce n'appartenant pas à l'annexe I de la directive « Oiseaux », la Pie-grièche grise.

Le tableau suivant renseigne notamment sur les effectifs et le statut de conservation des différentes espèces.

On constate que le statut de conservation est moyen à excellent pour l'ensemble des espèces. Hormis certaines espèces (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Gorgebleue à miroir, Martin pêcheur d'Europe, Pic mar, Pic noir), la plupart ont un statut de conservation plutôt défavorable.

Nom latin	Nom commun	Code européen Natura 2000 de l'espèce	Estimation de la population				Statut et habitat de l'espèce	Statut de conservation
			Repr.		Hiver.	Migr.		
			Min.	Max.				
<b>Liste des espèces oiseaux de l'annexe I de la directive 79/409/CEE ayant justifié la désignation du site (identifiées dans le FSD)</b>								
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	A246	1	2		6 à 10	Migratrice/Nicheuse Terils à végétation buissonnante Friches industrielles / friches agricoles	Défavorable inadéquat
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	A023	0	1	-	10 à 20	Migratrice/Nicheuse Boisement des bords de rivières ou d'étangs, massifs de buissons, saulaie dans les marais et plus rarement roselières denses non boisées	Défavorable inadéquat
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	A022	1	3	-	2 à 15	Migratrice/Nicheuse Roselières inondées jeunes et vigoureuses, parsemées de buissons	Défavorable inadéquat
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	A072	10	15	-	40 à 100	Migratrice/Nicheuse Forêts étendues et milieux herbacés pour chasser	Favorable
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	A081	4	7	<5	10 à 30	Migratrice/Nicheuse Zones humides avec de grandes roselières. Zones ouvertes, prairies	Favorable
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	A021	0	3		3 à 6	Sédentaire/Nicheuse Surface en eau libre peu profonde, vastes roselières inondées	Défavorable inadéquat
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	A224	5	25	-	10 à 50	Migratrice/Nicheuse Friches, landes, coupes et forêts claires, clairières, jeunes boisements	Défavorable inadéquat
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	A103	1	2		2 à 4	Sédentaire/Nicheuse Falaises rocheuses, carrières, bâtiments élevés	Défavorable inadéquat
<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	A272	60	100	-	120 à 250	Migratrice/Nicheuse Zones humides (marais et abords de cours d'eau avec buissons, aulnes)	Favorable
<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	A222	-	-		0 à 5	Hivernante et migratrice/Nicheuse Espaces ouverts sans arbres, prairies	Défavorable inadéquat



							humides, landes et friches, buissons, marais, tourbières	
<i>Porzana porzana</i>	Marouette ponctuée	A119	-	-	-	0 à 10	Migratrice Marais largement dominés par la roselière avec bouquets de saules.	Défavorable inadéquat
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	A229	20	50		50 à 150	Sédentaire/Nicheuse Cours d'eau lents bordés d'arbres, à berges sablonneuses	Favorable
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	A176	-	-	-	5 à 20	Migratrice/Nicheuse possible Estuaires et eaux proches de la côte, mais aussi plans d'eau intérieurs	Défavorable inadéquat
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	A238	80	120		150 à 250	Sédentaire/Nicheuse Vieilles chênaies, avec clairières, pâturages	Favorable
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir	A236	10	20		20 à 50	Sédentaire/Nicheuse Forêt de haute futaie, de préférence en pins et mixtes, mais aussi hêtres	Favorable
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	A338	-	-	-	-	Migratrice/Nicheuse possible Haies épaisses en bocage herbagé, campagne ouverte, landes et prés avec haies épineuses	Défavorable mauvais
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	A193	10	20	-	20 à 80	Migratrice/Nicheuse Côtes, archipels et rives des eaux intérieures	Défavorable inadéquat
<b>Liste des autres espèces oiseaux de l'annexe I de la directive 79/409/CEE ayant fait l'objet d'observations récentes mais non identifiées dans le FSD (potentiellement nicheuses)</b>								
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	A026	-	-		10 à 30	Sédentaire non nicheuse Zones humides ouvertes, eaux peu profondes, niche dans les roselières et arbres proches	Défavorable inadéquat
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante	A132	1	2	-	5 à 30	Migratrice/Nicheuse possible Prairies ou champs partiellement à totalement inondés à proximité de zones d'eau libre peu profondes	Défavorable inadéquat
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbusard pêcheur	A094	-	-	-	5 à 20	Migratrice Bords des lacs, fleuves, grands	Défavorable inadéquat
							étangs, rivières	
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	A082	-	-		5 à 10	Hivernante/Migratrice Cultures, coteaux avec des prairies, niche au sol	Défavorable inadéquat
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	A031	-	-		10 à 30	Sédentaire non nicheuse Zones ouvertes et dégagées de cultures et pâtures, prairies humides et plaines bordant les rivières	Défavorable inadéquat
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	A030	-	-	-	5 à 15	Migratrice Grands massifs boisés à proximité de vallées humides et d'étangs, ruisseaux forestiers	Défavorable inadéquat
<i>Cygnus columbianus bewickii</i>	Cygne de Bewick	A037	-	-	<5	-	Hivernante Prairies humides marécageuses et plans d'eau	Défavorable inadéquat
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	A131	-	-	-	0 à 10	Migratrice Marais d'eau douce, vasières et lacs peu profonds, champs inondés	Défavorable inadéquat
<i>Bubo bubo</i>	Grand-Duc d'Europe	A215	1	1		5 à 15	Sédentaire/Nicheuse Abords des falaises, escarpements rocheux, carrières	Défavorable inadéquat
<i>Casmerodius albus</i>	Grande aigrette	A027	-	-		30 à 100	Hivernante/Migratrice Roselières ou arbres au bord des lacs et des étangs, prairies humides	Favorable
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Phragmite aquatique	A294	-	-	-	1 à 2	Migratrice Roselières à proximité de zones d'eau libre, prairies humides à végétation haute et à structure homogène	Défavorable inadéquat
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	A140	-	-		-	Hivernante/Migratrice Zones de champs cultivés, terrains plats à végétation herbacée rase	Défavorable inadéquat
<b>Autre espèce importante n'appartenant pas à l'annexe I (potentiellement nicheuse)</b>								
<i>Lanius excubitor</i>	Pie-grièche grise	A340	-	-	<5	-	Sédentaire Milieux prairiaux parsemés d'arbres, d'arbuste et de haies denses	Défavorable inadéquat

**Tableau 1 : Estimation de la population des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire dans la ZPS entre 2008 et 2013 (Source : PNR Scarpe Escaut, DOCOB)**

#### d) Espèces d'intérêt communautaire recensées sur la zone d'étude du projet

Au cours de l'étude écologique, **huit espèces d'intérêt communautaire** (inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux) **ont été recensées sur la zone d'étude et le périmètre éloigné. Il s'agit de :**

- **la Bondrée apivore,**
- **le Busard Saint-Martin,**
- **le Busard cendré,**
- **la Cigogne blanche,**
- **le Faucon pèlerin,**
- **la Grande Aigrette,**
- **la Pie-grièche écorcheur,**
- **le Milan royal.**

Seul **le Busard Saint-Martin** utilise une partie de la zone d'étude pour chasser. Les autres espèces ont été recensées ponctuellement aux périodes de migrations et d'hivernage (Milan royal, Faucon pèlerin, Grande Aigrette) ou sur les communes environnantes de Solesmes (Pie-grièche écorcheur, Busard cendré, Cigogne blanche, Bondrée apivore).

### 3.2 Evaluation des incidences du projet sur le SIC et la ZPS

#### 3.2.1 Incidences du projet sur le Site d'Importance Communautaire FR3100509 «Forêt de Mormal et de bois l'Évêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre »

Le Site d'Importance Communautaire (SIC) « Forêt de Mormal et de bois l'Évêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » a été désignée pour protéger ses écosystèmes forestiers, dont cinq sont d'intérêt communautaire. La fiche du site ne mentionne pas d'espèces de la Directive « Habitats, Faune, Flore » dans cette zone.

Etant donnée la distance importante qui sépare le projet du SIC (9 km), aucun impact direct sur ses habitats n'est à envisager.

Aucune connexion n'existant entre la zone d'étude et le SIC, le projet n'aura aucun impact indirect sur cette dernière.

Etant donné sa situation, dans un paysage d'openfield fortement peuplé, le projet ne vient pas détériorer un corridor écologique qui aurait une importance particulière pour les espèces présentes dans le SIC.

### 3.2.2 Incidences du projet sur la ZPS FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut »

#### a) Incidences sur la ZPS et les individus

Au sein de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », **17 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe 1 de la directive 2009/147/CE dite directive « Oiseaux ») ont déjà été recensées.**

**Etant donné la distance entre le projet éolien et la ZPS (25 km), nous pouvons affirmer que celui-ci n'affectera pas directement cette zone Natura 2000.**

**Même affirmation pour les individus qui occupent la ZPS et les migrateurs qui viennent se reproduire ou faire une halte au sein de celle-ci.**

#### b) Incidences spécifiques sur les espèces d'intérêt communautaire contactées lors de l'étude écologique

**Parmi les espèces d'intérêt communautaire référencées au sein de la ZPS, seules trois ont été recensées lors des prospections réalisées sur l'aire d'étude rapprochée et dans les environs.** Ces espèces sont la **Bondrée apivore**, le **Faucon pèlerin** et la **Pie-grièche écorcheur**. Toutefois, elles n'ont pas été observées sur l'aire d'étude rapprochée mais dans le périmètre éloigné. Un descriptif de ces espèces et une analyse des effets du projet sur celles-ci est présentée dans la suite du document.

**Les quinze autres espèces d'intérêt communautaire de la ZPS n'ont pas été observées lors de l'inventaire écologique dans le secteur.** Ces espèces affectionnent principalement les milieux forestiers (Pic mar, Pic noir) ou les zones humides (Bihoreau gris, Butor étoilé, etc.). Ces habitats ne sont pas représentés sur la zone d'étude. **Le projet éolien n'aura pas d'effet sur ces espèces.**

Parmi les 8 espèces d'intérêt communautaire recensées au cours des expertises écologiques, seul le **Busard Saint-Martin** a été observé régulièrement en limite Sud-Est de la zone d'étude.

Ce rapace affectionne les milieux ouverts (cultures céréalières, friches, etc.) pour chasser et s'y reproduire à même le sol. Le couple contacté est probablement nicheur dans ses milieux en dehors de l'aire d'étude rapprochée entre Owilliers, Forest-en-Cambrésis et Amerval (d'après les inventaires effectués en 2010, en juillet 2013 et au printemps 2016).

Ce couple utilise exclusivement la partie sud-est de la zone d'étude pour chasser (territoire de chasse préférentiel). Il peut occasionnellement utiliser l'ensemble de la zone d'implantation du projet pour chasser, ou voire même s'y reproduire à l'avenir (habitats favorables).

Les autres espèces observées aux alentours de la zone du projet (Grande Aigrette, Bondrée apivore, Busard cendré) n'utilisent pas le périmètre d'étude. Seul le Busard cendré peut potentiellement utiliser les espaces cultivés pour chasser ou se reproduire (pas d'observation).

Le tableau suivant liste des **huit espèces d'intérêt communautaire** recensées lors des expertises écologiques, ainsi que certaines indications d'observations. Les espèces observées au sein de l'aire d'étude rapprochée sont en gras dans le tableau suivant.

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive Oiseaux 1	Remarques
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe 1	1 mâle en chasse à Vendegies-au-Bois (2 km à l'Est de la zone d'étude) : migration postnuptiale 2010
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe 1	1 mâle en chasse au sein des cultures entre Haussy et Saulzoir (le 18/07/2013) à 6 km au Nord de la zone d'étude
<b>Busard Saint-Martin</b>	<b><i>Circus cyaneus</i></b>	<b>Annexe 1</b>	<b>1 couple nicheur entre Owilliers, Forest-en-Cambrésis et Amerval. Le couple utilise la partie Sud de la zone d'étude pour chasser (hors zone d'implantation)</b>
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Annexe 1	7 individus en vols le 3 novembre 2010 (N-E / S-O) à Saulzoir (4 km au Nord de la zone d'étude)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Annexe 1	1 individu observé dans le secteur de Briastre (à 1 km à l'ouest de la zone d'étude) le 3 novembre 2010
<b>Grande aigrette</b>	<b><i>Casmerodius albus</i></b>	<b>Annexe 1</b>	<b>2 individus se nourrissant en bordure du Béart (au Nord du projet) en période hivernale (2010-2011)</b>
<b>Milan royal</b>	<b><i>Milvus milvus</i></b>	<b>Annexe 1</b>	<b>1 individu en migration postnuptiale (3 novembre 2010) au dessus des prairies de la zone d'étude</b>
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe 1	Espèce potentielle au sein des haies bocagères de la zone d'étude. Un couple observé à Caudry en avril 2010 (8 km au Sud-ouest de la zone d'étude) et quelques couples nicheurs dans l'avesnois

**Tableau 2 : Espèces avifaunistiques relevant de l'annexe 1 de la directive européenne, observées dans l'aire d'étude éloignée**

**Pour les trois espèces observées dans la zone d'étude (Busard Saint-Martin, Milan royal, Grande Aigrette), une description des espèces, de leur écologie et de leur état de conservation est présentée dans les paragraphes suivants.**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code Natura 2000
<b>Busard Saint-Martin</b>	<b><i>Circus cyaneus.</i></b>	<b>A 082</b>

**Statut juridique :** Espèce protégée en France, Annexe II de la Convention de Berne, Annexe I de la Directive Oiseaux.

**Statut de conservation :** Espèce en préoccupation mineure en France.

Période de présence en France :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



**Description de l'espèce :**

Dimorphisme entre le mâle et la femelle prononcé. Le plumage du mâle est gris très clair avec un large croupion blanc. Le bout des ailes est noir. La femelle est brun sombre avec le dessous jaunâtre-rayé et possède un croupion blanc.

Longueur : 43-50 cm

Envergure : 1-1,20 m

Poids : 300 à 700 g

Longévité : jusqu'à 15 ans

**Habitats :**

Milieus ouverts (landes, pelouses sèches, cultures et autres milieux humides).

**Régime alimentaire :**

Il se nourrit principalement de campagnols mais aussi de petits oiseaux, de lapereaux, de levreaux, de lézards et d'insectes. Pour chasser ces proies, il vole à très basse altitude, regardant continuellement vers le bas.

**Reproduction :**

Lors des parades nuptiales, en mars/avril, les oiseaux effectuent de nombreux vols en festons, accompagnés de cris. La ponte a lieu entre fin avril et fin mai dans un nid rudimentaire au sol. La femelle couve 3 à 6 œufs. L'incubation dure de 29 à 31 jours. A cette période, de spectaculaires remises de proies entre le couple sont réalisées en vol. Les jeunes prennent leur envol environ un mois plus tard.

**Etat de conservation :**

Le Busard Saint-Martin est vulnérable en Europe et à surveiller en France. Après avoir connu une augmentation de ses effectifs et une progression à partir du début des années 80, ses effectifs semblent stables actuellement. D'après l'enquête sur les rapaces nicheurs en France (Source : LPO) les effectifs sont estimés à 7 800-11 000 couples en France. Pour la région Nord-Pas-de-Calais, la population est estimée à au moins 40 couples pour l'espèce.

**Présence sur la zone d'étude :**

Un couple de **Busard Saint-Martin** est établi dans les cultures entre Owillers et Amerval. L'espèce ne s'est pas reproduite au sein de la zone d'étude mais vient régulièrement chasser dans sa partie Sud.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code Natura 2000
<b>Milan royal</b>	<i>Milvus milvus</i>	<b>A 074</b>

**Statut juridique** : Espèce protégée en France, Annexe II de la Convention de Berne, Annexe I de la Directive Oiseaux.

**Statut de conservation** : Espèce vulnérable en France.

Période de présence en France :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



**Description de l'espèce :**

De la taille d'une Buse variable, il a de plus longues ailes qui sont aussi plus fines donnant une silhouette assez élancée. En vol, ses ailes sont en général légèrement tombantes et coudées. Mais c'est surtout sa queue fourchue sans cesse en mouvement qu'il utilise comme gouvernail qui permet d'identifier à coup sûr le milan royal. La couleur est également un bon critère d'identification, une tache blanche est visible en dessous de chaque ailes, le ventre est roux et la tête est grise.

Longueur : 60 – 65 cm

Envergure : 1,45 – 1,65 m

Poids : 0,75 – 1,30 kg

Longévité : jusqu'à 25 ans

**Habitats :**

Les milieux bocagers où l'élevage extensif et la polyculture sont pratiqués sont l'habitat de prédilection du Milan royal. Il a besoin de grandes surfaces de prairies ou de friches entrecoupées de bosquets, d'arbres alignés ou de petits massifs forestiers pour y installer son nid. La recherche de nourriture s'effectue sur un vaste territoire, il peut aller chasser à plusieurs kilomètres de son nid.

**Régime alimentaire :**

Le Milan royal a un régime alimentaire très opportuniste. Il est à la fois prédateur est charognard. Il se nourrit essentiellement de rongeurs et jeunes oiseaux pris au nid.

### Reproduction :

Le Milan royal ne se reproduit qu'en Europe. Il construit un gros nid, souvent bien caché, fait de branches, de terre et de débris variés à une hauteur de 12 à 15 mètres. La femelle pond 2 à 4 œufs entre mars et juin. L'incubation d'une durée de 31 à 32 jours est assurée essentiellement par la femelle, le mâle peut éventuellement la remplacer pour une courte durée. Le même zone de nidification est utilisée chaque année et peut couvrir une surface de 10 km<sup>2</sup>.

### Etat de conservation :

L'espèce est en préoccupation mineure d'après la liste rouge nationale. Les effectifs ont tendance à augmenter depuis ces dix dernières années. Les principales menaces pour l'espèce sont :

- La dégradation des sites de nidification,
- Le dérangement au début de la nidification,
- L'accumulation de pesticides dans le réseau trophique où le Milan royal se trouve au sommet,
- Les lignes à hautes tensions.

### Présence sur la zone d'étude :

Un mâle a été observé en migration postnuptiale au sein de l'aire d'étude rapprochée (observation ponctuelle), en vol au-dessus des prairies. L'espèce ne se reproduit pas sur la zone d'étude, des individus peuvent survoler le secteur d'étude en période de migration (prénuptiale et postnuptiale).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code Natura 2000
<b>Grande aigrette</b>	<i>Ardea alba</i>	<b>A 027</b>

**Statut juridique** : Espèce protégée en France, Annexe II de la Convention de Berne, Annexe I de la Directive Oiseaux.

**Statut de conservation** : Espèce à surveiller en France

Période de présence en France :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



---

**Description de l'espèce :**

Grand échassier blanc entièrement blanc avec un bec jaune, des pattes jaunâtres ou noirâtres et des doigts sombres. En période nuptiale, de longues plumes ornent son dos et son bec se noircit.

Longueur : 85 - 100 cm

Envergure : 1,45 – 1,70 m

Poids : 1 – 1,5 kg

Longévité : 10 – 15 ans

**Habitats :**

Elle niche dans les roselières ou dans les arbres au bord des lacs et des grands étangs et fréquente également les prairies humides. Grégaire en été, elle forme des colonies arboricoles.

**Régime alimentaire :**

La Grande aigrette à l'habitude de se nourrir dans les roselières, les plans d'eau bordés d'une ceinture de végétation, les champs, les prairies et les ruisseaux au courant calme. Elle y pêche des poissons, des batraciens et des insectes aquatiques. Elle capture également des petits rongeurs. La Grande aigrette s'alimente généralement de manière solitaire, en journée.

**Reproduction :**

La Grande aigrette se reproduit généralement dans les roselières ou autres grandes et denses végétations aquatiques. Son nid, d'environ 1 mètre de diamètre, consiste en une plateforme de brindilles et de roseaux morts. La femelle y pond trois à cinq œufs entre avril et juillet. L'incubation dure 25 jours et est assurée par les deux parents qui se relayent pour couvrir. L'envol des jeunes a lieu 42 jours plus tard.

**Etat de conservation :**

L'effectif français est estimé entre 15 et 20 couples et la population hivernante est estimée entre 900 et 2500 individus. La population de grande aigrette se porte assez bien mais l'éternelle menace qui pèse sur les zones humides pourrait rapidement freiner son expansion.

**Présence sur le site du projet :**

Deux individus hivernants dans le secteur ont été observés se nourrissant en bordure du Béart (au Nord du projet). L'espèce est fréquente au sein des zones humides du secteur d'étude, en particulier en période hivernale.

**Menaces :**

- La dégradation des zones humides et la perte de l'habitat,
- La diminution de la diversité et du nombre de poissons,
- La pollution de l'eau.



Les paragraphes suivants synthétisent les impacts potentiels du projet éolien sur :

- les trois espèces d'intérêt communautaire communes à la zone étudiée et à la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR3112005 « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut ». Il s'agit de **Bondrée apivore**, le **Faucon pèlerin** et la **Pie-grièche écorcheur** (espèces recensées dans l'aire d'étude éloignée de 14 km),
- les deux espèces de rapace observés sur la zone d'étude : **le Busard Saint-Martin** qui niche à proximité et chasse sur une partie de l'aire d'étude rapprochée (Sud-Est). Et **le Milan royal** observé en migration (non référencé dans la ZPS),
- les espèces observées aux alentours de la zone d'étude mais non référencées dans la ZPS (**Cigogne blanche**, **Busard cendré**),
- la **Grande aigrette** qui a été observée à proximité de la zone d'étude et référencée dans la ZPS.

**Pour rappel, concernant les autres espèces d'intérêt communautaire de la ZPS qui n'ont pas été observées lors de l'inventaire écologique, le projet éolien n'aura pas d'effet sur ces espèces, étant donné que les habitats (humide et forestier) qu'elles affectionnent ne sont pas présents sur la zone d'étude.**

#### ➤ Mesures préalables

Lors de la définition du projet d'implantation, les enjeux identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée ont été pris en compte afin de supprimer et réduire considérablement les impacts sur l'avifaune notamment les espèces d'intérêt communautaire.

En effet les mesures d'évitement qui ont été prises sont les suivantes :

- **Implantation des éoliennes en dehors des habitats à enjeux** (prairies, haies, boisement, etc.) ;
- **Implantation du projet la plus éloignée possible de la Selle ;**
- **Implantation du parc selon un axe préférentiel nord-ouest/sud-est, éloigné de tout axe migratoire majeur ;**
- **Deux lignes d'éoliennes parallèles (2x4 éoliennes), peu étendues (moins de 2 km) et une distance supérieure à 480 m entre chaque éolienne** permettant ainsi de limiter les risques de collision de la faune aviaire locale et migratrice en facilitant le passage des oiseaux (trouées).

➤ **Rapaces**

Les rapaces d'intérêt communautaire recensés (**Bondrée apivore, Busard cendré, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Milan royal**) ne se reproduisent pas au sein de l'aire d'étude rapprochée.

**Seul le Busard Saint-Martin (couple et jeunes)** a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée, les autres rapaces ont été observés dans le périmètre éloigné et en migration / déplacement (Milan royal et Faucon pèlerin).

**Les mesures préalables sont suffisantes pour affirmer que le projet n'aura pas d'incidence significative sur la Bondrée apivore, le Faucon pèlerin, le Milan royal.**

Concernant le **Busard Saint-Martin**, afin de supprimer la perte éventuelle de surface de chasse (phase travaux et d'exploitation) et de limiter les risques de collision avec les installations éoliennes, aucune éolienne ne sera implantée dans le secteur entre Owilliers et Amerval où le Busard Saint-Martin a été observé (territoire préférentiel de chasse du couple en 2010, juillet 2013 et au printemps 2016). Aucune observation de reproduction n'a été observée en 2010, 2013, 2016 au droit de la zone d'étude.

**Les parcelles cultivées de l'aire d'étude rapprochée peuvent potentiellement constituer un site de reproduction (habitat favorable dans la région) pour le couple de Busard Saint-Martin et potentiellement le Busard cendré (observé dans le périmètre éloigné).** On ne peut pas exclure qu'à l'avenir, les individus utiliseront la zone d'implantation du projet pour chasser ou même se reproduire au sein des cultures.

**Pour ces deux espèces, les effets potentiels sont liés à la perte éventuelle de territoire de chasse et de site de reproduction, le risque de collision avec les pales.**

**Des mesures spécifiques aux Busards (suivis avant, pendant et après les travaux, sauvetage des nids pendant l'exploitation, etc.) ont été proposées dans le cadre de l'étude écologique et seront mises en place pour supprimer les éventuelles incidences dommageables sur ces rapaces inféodés aux milieux ouverts. De plus, les suivis environnementaux seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur.**

**Nous jugeons que les mesures préalables (en particulier l'éloignement du projet éolien des zones de reproduction et des territoires préférentiels de chasse) et les mesures spécifiques aux Busards sont suffisantes pour estimer que le projet éolien de Solesmes n'aura pas d'incidence notable sur les rapaces des milieux ouverts (Busard Saint-Martin et Busard cendré).**

➤ **Pie-grièche écorcheur**

Un couple de Pie-grièche écorcheur a été recensé à 8 km de l'aire d'étude rapprochée au printemps 2010 (donnée Tauw France sur la commune de Caudry).

Dès la définition de l'implantation du projet, les zones à enjeux et potentiellement favorables pour la Pie grièche ont été épargnées (haies, prairie bocagère). Ainsi, **le projet n'aura aucune incidence directe en phase d'exploitation**. Il n'y aura aucune destruction d'habitat favorable à l'implantation de l'espèce qui, rappelons-le, n'est pas présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.

**Le projet éolien n'engendrera donc pas d'incidence significative sur la Pie-grièche écorcheur, espèce potentielle sur le site, au sein des prairies bocagères.**

➤ **Grande Aigrette et Cigogne Blanche**

Ces deux espèces affectionnent les milieux humides. La **Grande Aigrette** (2 individus) a été observée en période d'hivernage en limite nord de la zone d'étude, en bordure du Béart. Ce héron est fréquent dans la région en particulier en période hivernale, où des groupes sont observables au sein des prairies humides et des plans d'eau.

Pour rappel, un vol de Cigogne blanche (7 individus) a été observé au sein de l'aire d'étude éloignée. Même si depuis quelques années, quelques couples viennent se reproduire dans la région (Source : Ligue pour la Protection des Oiseaux), l'espèce est principalement observable aux périodes de migration. Elle réalise des haltes principalement au sein des vallées humides.

La zone d'étude du projet éolien n'est pas favorable à la reproduction et ne constitue pas un site d'alimentation pour ces deux espèces. Des groupes d'individus peuvent occasionnellement être observables en haltes ou en vols, en périphérie du projet (en particulier la vallée de la Selle à l'ouest). Les mouvements migratoires sont potentiels et diffus sur la zone d'étude.

**Ainsi, le projet éolien n'aura pas d'incidence sur les sites de reproduction et les zones favorables pour l'alimentation de la Cigogne blanche et la Grande Aigrette (espèces inféodées aux milieux humides). Et une incidence non significative sur la migration des individus (très faible impact).**

### **3.2.3 Mesures d'évitement, de réduction d'impact, de compensation et d'accompagnement**

A ce stade du projet, on peut estimer que le projet n'aura pas d'effet significatif sur les sites Natura 2000 présents aux alentours du projet éolien de Solesmes, ainsi que les chiroptères et les espèces d'intérêt communautaire (oiseaux) recensés dans le secteur d'étude. Toutefois, afin d'éviter d'éventuels effets résiduels concernant certaines espèces d'intérêt communautaire, des mesures ont été proposées et seront mises en place par le porteur du projet.

Elles concernent en particulier le Busard Saint-Martin (espèce nicheuse aux alentours du projet) et pourront concerner également le Busard cendré (espèce potentielle). Ces espèces peuvent se reproduire au sein des parcelles cultivées.

Les mesures proposées dans le cadre de l'étude écologique sont jugées suffisantes pour affirmer que l'implantation retenue du projet éolien n'engendrera pas d'incidence notable sur les espèces avifaunistiques d'intérêt communautaire.

Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire pour garantir l'état de conservation des espèces.

Pour rappel les mesures proposées pour éviter les perturbations du projet éolien sur le milieu naturel, notamment les espèces d'intérêt communautaire, sont détaillées dans le volet mesures de l'étude écologique (document annexe).

### 3.2.4 Synthèse des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Présence dans la ZPS FR3112005	Potentialité de présence des individus de la ZPS au sein de l'aire d'étude rapprochée	Effets du projet	Mesures de réduction, de suppression des effets du projet sur l'espèce	Incidence sur l'état de conservation de l'espèce référencée au sein de la ZPS
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	oui	Non (projet trop éloigné)	Possible perturbation d'individu migrateur et risque de collision avec les pales (très faibles effets étant donné l'absence d'observation au sein de la zone d'étude)	Mesures préalables lors de la définition de l'implantation Suivi réglementaire	<b>Nulle à très faible</b>
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	non	-	Absence d'observation de l'espèce sur la zone d'étude. Si présence dans les années avenir : les effets seront identiques au Busard Saint-Martin	Mesures préalables lors de la définition de l'implantation	<b>Faible après la mise en place des mesures, sinon modérée</b>
<b>Busard Saint-Martin</b>	<b><i>Circus cyaneus</i></b>	non	-	Perte de territoire de chasse (effet modéré) : les éoliennes E4 et E8 sont localisées à plus de 1 km AU Nord-Ouest du territoire de chasse préférentiel du couple – Faible dérangement à ne pas exclure pendant les travaux et au début de l'exploitation du parc éolien (accoutumance de l'espèce ensuite) – Risque de collision très faible (hauteur sol-pale supérieure à 70 mètres).	Mesures de réduction et de suppression d'impact en fonction de la période de démarrage des travaux  Suivi spécifique des busards  Sauvetage des nids de busards, lors de l'exploitation (accord de principe signé avec le GON)  Suivi réglementaire	
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	non	-	Contournement du parc éolien en période de migration (faible) – Risque de collision (très faible)	Implantation du projet éolien en dehors des vallées humides (Scarpe/Escaut/Sambre), géométrie du parc (orientation générale dans le sens de la vallée de la Selle, trouées entre les éoliennes, deux lignes peu étendues)  Suivi réglementaire	<b>Nulle</b>

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Présence dans la ZPS FR3112005	Potentialité de présence des individus de la ZPS au sein de l'aire d'étude rapprochée	Effets du projet	Mesures de réduction, de suppression des effets du projet sur l'espèce	Incidence sur l'état de conservation de l'espèce référencée au sein de la ZPS
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	oui	Non (projet trop éloigné de la centrale d'Hornaing et de Bouchain)	Nul à négligeable (pas d'observation sur la zone d'étude et absence d'habitat favorable à l'espèce)	Suivi réglementaire	<b>Nulle</b>
<b>Grande aigrette</b>	<b><i>Ardea alba</i></b>	non	-	Nul à négligeable : absence d'habitat favorable à l'espèce sur la zone d'implantation du projet Contournement possible des individus migrateurs	Implantation du projet éolien en dehors des vallées humides (Scarpe/Escaut/Sambre) et des plans d'eau, géométrie du parc (orientation générale dans le sens de la vallée de la Selle, trouées entre les éoliennes, deux lignes peu étendues) Suivi réglementaire	<b>Nulle</b>
<b>Milan royal</b>	<b><i>Milvus milvus</i></b>	non	-	Contournement possible de certains groupes en migration	Implantation éloignée des vallées - géométrie du parc (orientation générale dans le sens de la vallée, trouées, lignes peu étendues) Suivi réglementaire	<b>Nulle</b>
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	oui	Non (projet trop éloigné)	Nul	Mesures préalables lors de la définition de l'implantation (projet en dehors des habitats potentiels de l'espèce (haies bocagères)) Suivi réglementaire	<b>Nulle</b>

**Tableau 3 : Synthèse des incidences du projet sur les oiseaux d'intérêt communautaire**

**En gras** : espèce observée au sein de la zone d'étude du projet éolien le Grand Arbre à Solesmes (aire d'étude rapprochée)

## 4. Conclusion

Au regard de cette évaluation, on peut conclure que **le projet éolien de Solesmes n'aura pas d'incidence directe et significative puisqu'il sera implanté en dehors des périmètres de site Natura 2000. L'évaluation s'est concentrée sur les zones Natura 2000 les plus proches :**

- Le Site d'Importance Communautaire (SIC) « Forêts de Mormal et de Bois-L'Evêque » (FR3100509) localisée à 9 km à l'Est de l'aire d'étude rapprochée ;
- La Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut » (FR3100507). Elle se trouve à 25 km au nord de l'aire d'étude rapprochée.

**Même si le corridor écologique de la Selle (à l'ouest de la zone d'étude) est potentiellement en lien avec la ZPS de la « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », au regard de la distance (plus de 25 km) et des espèces inféodées au site Natura 2000, le projet éolien n'aura aucune incidence directe sur les individus présents sur la ZPS.**

Aucun habitat et espèce de la Directive 92/43/CEE « Habitats, Faune, Flore » n'a été recensé au sein de la zone d'implantation du projet. Aucune prairie de fauche ne sera dégradée. **Ainsi le projet n'aura pas d'incidence sur les habitats d'intérêt communautaire.**

L'étude avifaunistique a révélé la présence de quelques espèces d'intérêt communautaire dans le secteur d'étude. **Le projet éolien n'aura aucune incidence sur les individus présents dans la ZPS (éloignement de 25 km).** Une seule espèce affectionne la partie Sud de la zone d'étude pour chasser, il s'agit du **Busard Saint-Martin** (couple probablement sédentaire dans le secteur).

Plusieurs mesures de suppression, de réduction d'impacts seront mises en place, notamment des mesures spécifiques de suivi des busards et de sauvetages des nids. Un suivi réglementaire sera également effectué (activités et mortalité). **Nous pouvons affirmer que le parc éolien n'engendrera pas d'incidence notable sur les espèces d'intérêt communautaire et leur état de conservation.**

En raison de la prise en compte des enjeux écologiques, de l'optimisation de l'implantation du parc éolien et des mesures qui seront déployées pour limiter et supprimer les effets résiduels, **le projet éolien de Solesmes n'aura pas d'effet notable sur :**

- ✓ **les zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 25 kms,**
- ✓ **les individus présents au sein de ces zones Natura 2000,**
- ✓ **et sur les espèces d'intérêt communautaire observées.**

**De plus, Il ne remet pas en cause les objectifs de conservation des sites Natura 2000 les plus proches (FR3100509 et FR3100507).**

## 5. Limites de validité de l'étude

Tauw France a établi ce rapport au vu des informations fournies par ESCOFI Energies Nouvelles et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport. Le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 a été rédigé à partir des données bibliographiques disponibles :

- <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/> ;
- <http://natura2000.clicgarden.net/sites/> ;
- <http://www.oiseaux.net/> ;
- des études écologiques réalisées par Tauw France (2010 à 2016) et le CPIE Vallée de la Somme;
- des DOCUMENTS d'OBJECTIFS (DOCOB) réalisés et disponibles.

De plus, Tauw France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.



# Parc éolien le Grand Arbre à Solesmes (59)

## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

### Pièce 7-6 : Etude acoustique

Juillet 2016





**E S C O F I**

**P R O J E T É O L I E N D E S O L E S M E S**

## **Rapport d'étude d'impact acoustique**

**NOS REF / r1605005a-rh1**

**N° affaire : 2016-083a-II1**

Saint Denis, le 12 mai 2016.

**Nos agences**

Angers  
Fort de France  
Garges-Lès-Gonesse  
Labège  
Marseille

Rodez  
Saint-Denis  
Toulouse  
Villejust

**Siège social**

163 rue du Colombier  
31670 LABEGE  
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 320 520 €  
Code APE 7112 B  
SIRET 450 059 001 000 21

# Sommaire

<b>1. PRÉAMBULE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....</b>	<b>6</b>
3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels.....	6
3.2. Modélisation informatique.....	6
3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit.....	6
3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines.....	7
3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales.....	7
3.4.2. Caractérisation du bruit de fond.....	7
3.4.3. Niveaux sonores maximum total.....	7
3.5. Étude de tonalité marquée.....	7
<b>4. OPÉRATIONS DE MESURAGE DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS.....</b>	<b>9</b>
4.1. Emplacements des points de mesurage.....	9
4.2. Dates et durée des mesurages.....	10
4.3. Matériel utilisé.....	10
4.4. Réglage des appareils.....	10
4.5. Conditions particulières.....	10
4.6. Ambiances acoustiques.....	11
<b>5. MESURE ET RÉFÉRENCE DU VENT.....</b>	<b>12</b>
<b>6. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE MESURE.....</b>	<b>13</b>
6.1. Présentation des évolutions temporelles.....	13
6.2. Représentation graphique des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses du vent. .	13
<b>7. ANALYSE DES MESURES : NIVEAUX RÉSIDUELS RETENUS.....</b>	<b>14</b>
7.1. Vent de référence.....	14
7.2. Périodes intermédiaires.....	14
7.3. Niveaux de bruit résiduels retenus.....	15
<b>8. CALCULS PRÉVISIONNELS DE LA PROPAGATION À L'AIDE DU LOGICIEL ACOUS PROPA....</b>	<b>16</b>
8.1. Hypothèses de calculs.....	16
8.1.1. Géométrie du site.....	16
8.1.2. Coefficients d'absorption.....	16
8.1.3. Puissances acoustiques des machines et vent de référence.....	16
8.1.4. Conditions météorologiques.....	18
8.2. Points d'analyse.....	18
8.3. Incertitudes.....	18
8.4. Plage d'analyse.....	18
<b>9. GE103 - ANALYSE DES ÉMERGENCES RÉGLEMENTAIRES EN DB(A).....</b>	<b>19</b>
9.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s.....	19
9.2. Tableaux des émergences.....	20
9.3. Principes de solution.....	21
9.4. Tableaux des émergences résultantes.....	21
<b>10. NIVEAUX SONORES MAXIMUM EN DB(A) À PROXIMITÉ DES MACHINES.....</b>	<b>22</b>
10.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines.....	22
10.2. Établissement du bruit de fond.....	23
10.3. Conclusion.....	23
<b>11. RECHERCHE DE TONALITÉ MARQUÉE.....</b>	<b>24</b>
<b>12. CONCLUSION.....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE 1 : EMPLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE.....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A).....</b>	<b>31</b>
<b>ANNEXE 3 : TABLEAUX D'ÉMERGENCES EN DB(A).....</b>	<b>38</b>

<b>ANNEXE 4 : PRINCIPES DE SOLUTION.....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXE 5 : DONNÉES DE CALCUL.....</b>	<b>44</b>

# 1. Préambule

La société ESCOFI a pour projet l'implantation de 8 éoliennes constituant le projet éolien de Solesmes, situé dans le département du Nord (59) et dans la région du Nord-Pas-de-Calais.

Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, la société GAMBA Acoustique Éolien a été consultée pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

Cette mission s'est déroulée en plusieurs phases :

- mesurages des niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations les plus proches de la zone d'implantation du projet,
- analyse des mesures et établissement des niveaux de bruit résiduel,
- calculs prévisionnels des émissions sonores des éoliennes dans leur environnement,
- analyses réglementaires pour l'orientation de vent dominant, le Sud-Ouest.

Le vent considéré dans l'ensemble des analyses, présentées ci-dessous, est référencé à hauteur de 10m dans les conditions de gradient vertical de vent du site.

Les mesures, d'une durée d'un mois, ont permis de caractériser l'orientation dominante sur le site à savoir le secteur Sud-Ouest.

Ces analyses sont brièvement reportées dans le présent rapport et l'analyse complète de l'impact acoustique a été menée pour une implantation constituée de 8 machines de type GENERAL ELECTRIC GE103-2.85MW d'une hauteur de moyeu de 75m.

Dans le cas de dépassement des seuils réglementaires, le rapport présente également les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire.

## 2. Contexte réglementaire

Suite à la loi Grenelle 2 du 13 juillet 2010, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

A ce titre, la réglementation sur le bruit des éoliennes a été modifiée. Les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de 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.

La nouvelle réglementation impose le respect de valeurs d'émergences globales en dB(A) ci-dessous dans les zones à émergences réglementées (ZER) <sup>1</sup>.

- L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global en dB(A) est inférieur à 35 dB(A) chez le riverain considéré.
- Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure aux valeurs suivantes :
  - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
  - 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

En considérant les définitions ci-dessous :

*Bruit ambiant* : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,

*Bruit résiduel* : (également appelé *bruit de fond dans ce rapport*) : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,

*Emergence* : différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Par ailleurs, la nouvelle réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite (cf. chapitre 13).

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 (point 1.9 de l'annexe), sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes de jour et de nuit.

---

<sup>1</sup> De manière synthétique, la zone à émergence réglementée correspond à l'intérieur ou l'extérieur des habitations existantes ou à des zones constructibles définies par les documents d'urbanisme, à la date de l'autorisation pour les nouvelles installations ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

### **3. Méthodologie générale**

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A).

L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

#### **3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels**

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

#### **3.2. Modélisation informatique**

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société GAMBA Acoustique et Associés. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

#### **3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit**

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

### **3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines**

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

#### **3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales**

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

#### **3.4.2. Caractérisation du bruit de fond**

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

#### **3.4.3. Niveaux sonores maximum total**

Le niveau maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculés aux paragraphes 3.4.1 et 3.4.2 précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximum réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

### **3.5. Étude de tonalité marquée**

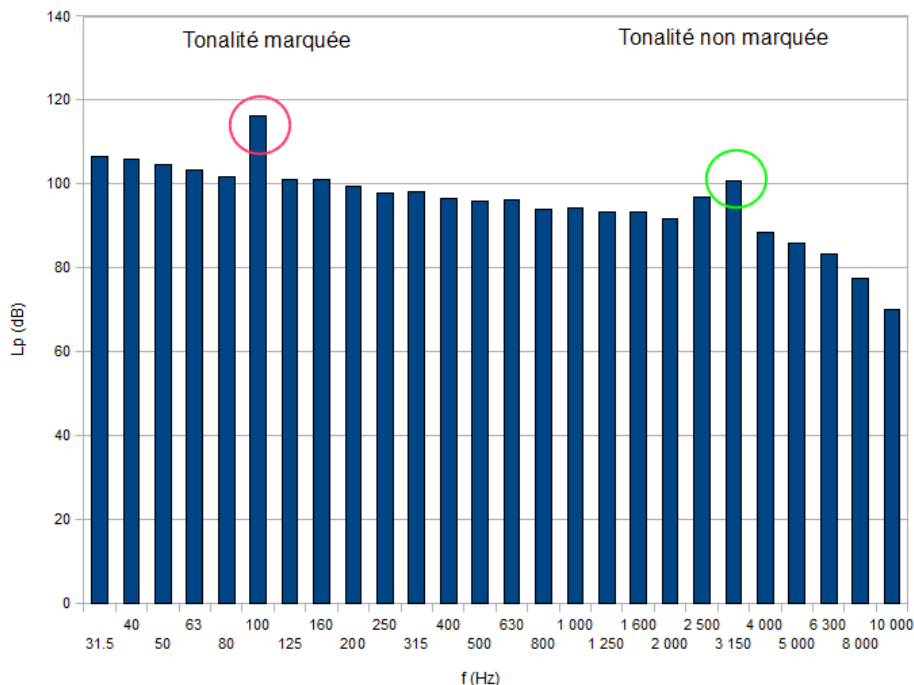
La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ces bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.



Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
émergence maximale	10 dB	5 dB

À titre d'exemple, la figure ci-dessous illustre l'application de ces critères.



La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

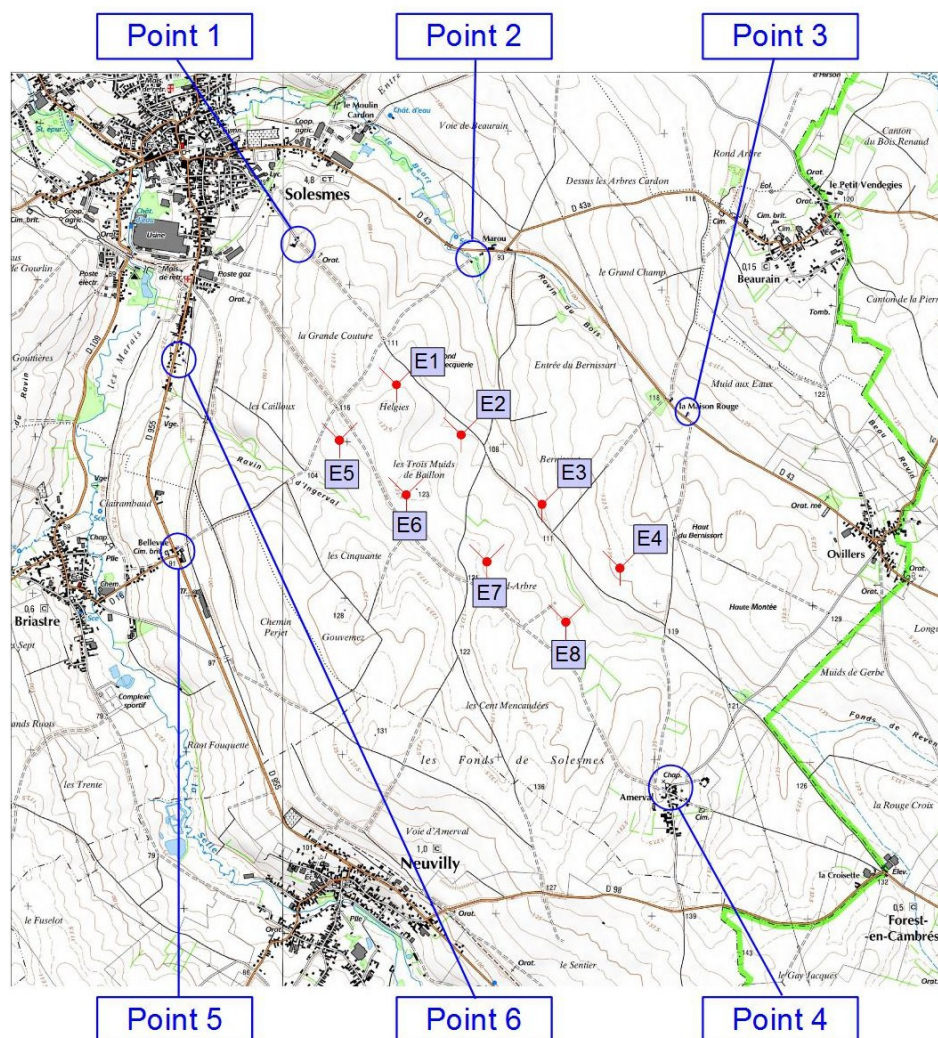
## 4. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels

Les mesures ont consisté à placer un sonomètre au niveau des habitations entourant le projet éolien et d'enregistrer, en continu et en simultané, les niveaux de bruit résiduel (niveaux globaux en dB(A)) et les vitesses de vent.

### 4.1. Emplacements des points de mesurage

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site, et de la végétation. Ces points, de par leur proximité, permettent de dimensionner l'impact du projet éolien dans son environnement puisque, en dehors de ces derniers, les prochaines zones d'habitation sont situées à des distances beaucoup plus importante, distance pour laquelle le projet aura un impact négligeable.

Nous avons réalisé des mesures de niveaux résiduels en continu aux points suivants :



Point de mesure :

- Point 1 : Solesmes Sud-Est,
- Point 2 : Marou,
- Point 3 : Maison Rouge,
- Point 4 : Amerval,
- Point 5 : Briastre,
- Point 6 : Les Marais.

La localisation des points de mesure ainsi que des photos sont reportées en annexe 1.

## **4.2. Dates et durée des mesurages**

Les mesures se sont déroulées en continu du 13 décembre 2013 au 13 janvier 2014. Elles ont donc une durée d'un mois, excepté pour le point 2 (Marou) pour lequel le sonomètre a été accidentellement débranché de la prise de courant lors des mesures. La mesure au point 2 s'est arrêtée le 18 décembre 2013 et présente une durée de 5 jours.

## **4.3. Matériel utilisé**

- 6 sonomètres Leqmètre stockeur de type DUO de 01dB,
- logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de 01dB,
- 1 calibreur de classe 1 de type AKSUD 5117 de 01dB,
- 1 mât télescopique de 10m (Clark Mast),
- 1 station météorologique Campell Scientific avec anémomètre et girouette NRG.

## **4.4. Réglage des appareils**

Les sonomètres ont été réglés avec une durée d'intégration de 1 seconde.

## **4.5. Conditions particulières**

Les éoliennes fonctionnant grâce au vent, les mesures de niveaux sonores résiduels ont été réalisées en présence de vent dont la force correspond à la plage de fonctionnement des éoliennes, soit au-delà de 2 m/s.

Par conséquent, afin d'éviter les artefacts de mesure dus au souffle du vent sur la membrane du microphone, tous les sonomètres étaient équipés de boules « anti-vent », et les implantations étaient choisies afin d'être représentatives des niveaux ambiants autour du riverain tout en protégeant le microphone des rafales de vent directes.

Lorsque cela n'a pas été possible (endroit représentatif du lieu de vie extérieur situé en plein vent), nous utilisons un système de protection constitué d'un paravent. Les propriétés acoustiques de ce système ont été testées (indice d'affaiblissement acoustique et régénération de bruit négligeables).

## 4.6. Ambiances acoustiques

D'une manière générale, le niveau résiduel autour d'un site est la superposition du bruit du vent dans la végétation et des sources de bruit diverses notamment liées aux activités humaines (bruits routiers, activités agricoles,...).

De jour, l'activité humaine ainsi que les bruits routiers des voies départementales à proximité du site de Solesme (D43, D98 et D955) contribuaient de manière significative aux niveaux de bruit résiduel sur l'ensemble des points de mesure. La période de pleine nuit est globalement plus calme d'un point de vue acoustique aux niveaux de tous les points de mesure. Le bruit du vent dans la végétation constitue alors la principale source de bruit.

Durant les analyses, on a relevé des périodes intermédiaires se distinguant du reste de la journée ou de la nuit :

- Fin de journée : baisse des niveaux de bruit entre 19h et 22h due à une diminution des activités humaines et de la circulation sur les routes,
- Fin de nuit : hausse des niveaux de bruit entre 5h et 7h due au chorus matinal et au début des activités humaines.
- Début de journée (7h-9h) : niveaux de bruit plus élevés que le reste de la journée pour certains points.

Ces périodes présentant des niveaux de bruit différents du reste des périodes de jour et de pleine nuit, elles ont été distinguées ou supprimées des analyses. Le nombre d'échantillons recueillis et leur variabilité ne permet pas d'établir des niveaux de bruit résiduel pour ces périodes. Cependant, les échantillons mesurés en fin de journée (19h-22h) présentent des niveaux de bruit résiduel qui pourraient provoquer une plus grande sensibilité acoustique du projet qu'en période de plein jour. Au contraire, la période de fin de nuit présentera une sensibilité acoustique moins importante.

Par ailleurs, une perturbation au point 6 (Les Marais) a entraîné une élévation des niveaux de bruit pour des vitesses de vent inférieures à 10 m/s. Ce bruit perturbateur n'a pas pu être identifié durant les mesures et analyses. De plus, l'apparition de ce bruit particulier concernant la majorité des échantillons mesurés et pouvant entraîner une sensibilité acoustique particulière, nous avons considéré deux analyses distinctes pour ce point en considérant dans un premier temps les niveaux de bruit résiduel sans l'apparition de ce bruit particulier puis dans un second temps avec la présence de ce dernier.

## 5. Mesure et référence du vent

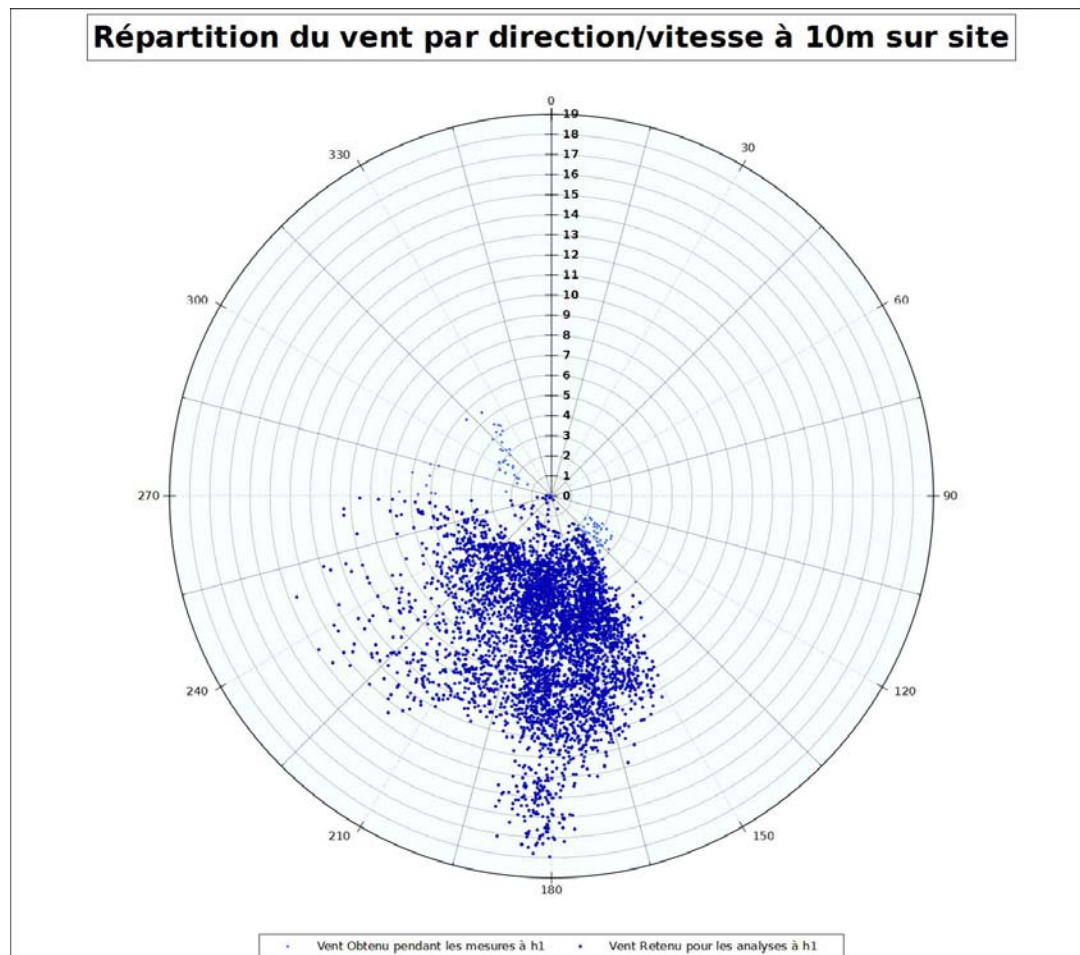
En parallèle des mesures acoustiques, un mât de mesure du vent à 10 mètres de haut a été installé par Gamba Acoustique Éolien afin d'enregistrer en simultané les vitesses/orientations de vent d'une part et les niveaux de bruit au niveau des habitations d'autre part.

Aussi, les vitesses de vent considérées pour les corrélations niveaux de bruit/vitesses de vent sont référencées à 10m sur site.

Les vitesses de vent obtenues à 10m de hauteur sur site étaient comprises entre 3 et 18 m/s de jour et de nuit.

Le secteur de vent retenu pour les analyses est 140°-270° pour les points 2, 3, 4 et 6 et 165°-270° pour les points 1 et 5. Les analyses ont en effet montré que les niveaux de bruit résiduels obtenus sur ces secteurs de vent constituent des classes homogènes.

Nous présentons ci-dessous les répartitions des vitesses et orientations des vents obtenues durant les mesures. Sont repérées en bleu foncé les vitesses et orientations retenues pour les analyses.



## **6. Présentation des résultats de mesure**

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque vitesse de vent sont données par la médiane de chaque nuage de points compris dans une même classe de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

### **6.1. Présentation des évolutions temporelles**

Les enregistrements sont restitués sous forme de chronogrammes associés à l'évolution temporelle du vent qui retracent la chronologie des niveaux sonores mesurés en même temps que celle du vent. Les indices statistiques L50 ont été préférés pour une meilleure représentativité des niveaux sonores résiduels. On rappelle que l'indice statistique L50 représente les niveaux de bruit atteints ou dépassés pendant plus de 50 % du temps de mesure. Il représente la valeur moyenne du bruit mesuré sur l'intervalle de temps considéré.

L'ensemble des évolutions temporelles en dB(A) est reporté en annexe 2.

### **6.2. Représentation graphique des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses du vent**

Pour chaque point d'analyse, nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesse du vent correspondante) moyennés toutes les 10 minutes.

Tout événement acoustique jugé non représentatif de la situation (tracteur dans un champ à proximité du point, activités de riverains ayant manifestement perturbé les niveaux résiduels, passages pluvieux...) a été supprimé des analyses.

On obtient ainsi des nuages de points pour les périodes de jour et de nuit. Pour chaque vitesse de vent, nous reportons également la médiane des valeurs des niveaux sonores compris dans chaque classe de vitesse de vent (1 m/s). Cette valeur médiane sera retenue comme étant la valeur la plus probable du niveau de bruit résiduel pour chaque vitesse de vent.

L'ensemble des résultats en dB(A) est présenté en annexe 2.

## 7. Analyse des mesures : niveaux résiduels retenus

Nous reportons dans le paragraphe 7.3 les tableaux de valeurs en dB(A) retenues pour chacun des 6 points en période de jour et de nuit pour l'orientation de vent Sud-Ouest.

### 7.1. Vent de référence

Pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel, nous avons considéré le vent mesuré par le mât de mesure Gamba Acoustique à 10 mètres de hauteur sur site.

### 7.2. Périodes intermédiaires

#### Période diurne :

En fin de journée, pour tous les points de mesure, on remarque une légère diminution des niveaux sonores due à la baisse du trafic routier et à la tombée de la nuit rapide en saison hivernale. Cette baisse ne se distingue plus pour des vitesses de vent supérieures à 10 m/s, le bruit du vent dans la végétation devenant plus contribuant. De la même manière, des niveaux de bruit élevés ont été constatés en début de journée. Cette hausse est due à des activités humaines et des bruits de faune plus importants que le reste de la journée.

- Période de fin de journée durant la campagne de Sud-Ouest : **19h-22h**,
- Période de début de journée durant la campagne Sud-Ouest : **7h-9h**.

Il n'a pas été possible d'obtenir un nombre d'échantillons suffisant pour établir les niveaux de bruit résiduel de ces périodes.

Afin de conserver des classes homogènes dans les analyses, les échantillons obtenus durant les périodes de fin de journée ont été dissociés du reste des mesures de la période jour. Ceux-ci montrent que la sensibilité acoustique du projet pourrait être plus importante pour cette période. Des mesures de réception permettront de s'assurer du respect de la réglementation une fois le parc en fonctionnement.

Les échantillons élevés constatés en début de journée ont été supprimés des analyses et entraîneront une sensibilité acoustique du projet moindre.

#### Période nocturne :

De la même manière, on remarque des niveaux sonores plus élevés en fin de nuit par rapport au cœur de nuit pour des vitesses de vent inférieures à 6 m/s (au delà le bruit du vent dans la végétation est plus contribuant). Ce phénomène est majoritairement dû au trafic routier plus important pour cette période.

- Période intermédiaire durant la campagne de Sud-Ouest : **05h-07h**.

Il n'a pas été possible d'obtenir un nombre d'échantillons suffisants pour établir les niveaux de bruit résiduel de cette période. Cependant afin de conserver des classes homogènes dans les analyses, les échantillons obtenus durant ces périodes ont été supprimés des analyses. L'augmentation des niveaux de bruit résiduel constatée pour ces périodes, plus proches des niveaux de jour, devrait entraîner une sensibilité acoustique du projet moins importante.

### 7.3. Niveaux de bruit résiduels retenus

**Période diurne (09h-19h) :**

Jour Sud-Ouest dB(A)	Point 1 : Solesmes SE	Point 2 : Marou	Point 3 : Maison Rouge	Point 4 : Amerval	Point 5 : Biastre	Point 6 : Le Marai
3 m/s	32.0	40.0	43.5	32.0	40.0	40.0
4 m/s	33.5	40.0	43.5	32.5	40.5	41.0
5 m/s	34.0	40.0	44.5	33.5	40.5	41.5
6 m/s	34.5	40.0	44.5	34.0	40.5	41.5
7 m/s	37.0	40.5	45.0	35.0	40.5	42.5
8 m/s	40.0	40.5	45.0	36.5	41.5	43.0
9 m/s	42.5	41.0	45.5	39.0	43.5	44.5
10 m/s	44.5	41.0*	47.0	41.0	44.5	46.0
11 m/s	47.0	41.0*	48.5	44.0	46.5	47.0
12 m/s	49.5	41.0*	49.5	47.0	48.5	49.5
13 m/s	50.5	41.0*	51.5	49.0	50.5	50.5
14 m/s	53.0	41.0*	53.0	51.5	52.0	51.5
15 m/s	54.0	41.0*	53.5	53.0	53.0	52.0

**Période nocturne (22h-05h) :**

Nuit Sud-Ouest dB(A)	Point 1 : Solesmes SE	Point 2 : Marou	Point 3 : Maison Rouge	Point 4 : Amerval	Point 5 : Biastre	Point 6 : Le Marai	
						Avec bruit particulier	Sans le bruit particulier
3 m/s	22.0	32.0	21.0	22.0	21.0	32.0	25.0
4 m/s	25.0	32.0	22.5	24.0	23.5	32.5	27.5
5 m/s	30.0	33.5	25.5	25.0	26.5	34.0	28.0
6 m/s	34.0	33.5	29.5	28.0	30.5	34.5	29.5
7 m/s	37.0	33.5	32.0	31.0	33.0	36.0	30.5
8 m/s	39.5	33.5	35.5	34.5	36.0	39.0	34.0
9 m/s	41.5	34.0	38.5	38.0	39.0	40.5	38.0
10 m/s	45.0	34.0	41.5	41.0	42.0	42.5	42.5
11 m/s	47.5	35.0	45.0	44.5	45.0	46.0	46.0
12 m/s	49.0	35.0*	48.0	47.0	47.5	47.5	47.5
13 m/s	51.0	35.0*	51.0	49.5	49.5	50.5	50.5
14 m/s	53.0	35.0*	52.5	52.5	51.5	52.0	52.0
15 m/s	55.0	35.0*	53.5	52.5	53.0	51.5	51.5

\* : Le sonomètre placé au point 2 : Marou a été accidentellement débranché lors de la campagne de mesure. Le nombre d'échantillons au delà de 10 m/s de jour et 12 m/s de nuit s'est avéré être insuffisant pour l'établissement des niveaux de bruit résiduels. Dans la suite des analyses, nous avons émis l'hypothèse d'un niveau de bruit résiduel n'augmentant plus au-delà de 11 m/s. Cette hypothèse, extrêmement conservatrice, permet de dimensionner l'impact du parc de manière sécuritaire.



## **8. Calculs prévisionnels de la propagation à l'aide du logiciel AcouS PROPA**

Pour les études de parcs éoliens, les distances de propagation acoustique entre sources et récepteurs sont importantes (supérieures à 500m). Pour de telles distances, outre la divergence géométrique, les influences de l'absorption atmosphérique et des conditions météorologiques sont importantes.

Les calculs prévisionnels ont été effectués à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par GAMBA Acoustique et Associés, selon la logique suivante :

A partir des cartes IGN, nous avons modélisé la géométrie du terrain autour du site. Ensuite, en considérant les puissances acoustiques des machines, leur implantation et dimensions, le logiciel calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement du parc chez les riverains les plus exposés en prenant en compte la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief.

### **8.1. Hypothèses de calculs**

Est étudié dans le présent rapport, un projet d'implantation à 8 éoliennes de type GENERAL ELECTRIC GE103 2.85MW d'une hauteur de moyeu de 75m.

Le schéma de l'implantation est reporté en annexe 1.

#### **8.1.1. Géométrie du site**

Le logiciel Acous PROPA permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores. Dans le cas du projet de Solesmes, étant donnée la topographie du site comparée à la hauteur de moyeu des éoliennes, nous avons considéré un sol sans relief.

#### **8.1.2. Coefficients d'absorption**

Les valeurs des coefficients d'absorption atmosphérique sont données en annexe 5.

Le sol a été considéré d'absorption équivalente à des terres agricoles avec de la végétation.

#### **8.1.3. Puissances acoustiques des machines et vent de référence**

Les éoliennes présentent des niveaux de puissance acoustique variant avec la vitesse du vent. Les puissances acoustiques sont fournies par le constructeur et sont renseignées pour des vitesses de vent allant de 3 à 12 m/s.

Les tableaux présentant les puissances acoustiques nominale et bridées considérées dans les analyses sont reportés dans la suite :

## **GE103 du constructeur GENERAL ELECTRIC pour une hauteur de 75m à hauteur de moyeu**

### **Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)**

GE103 – 2.85MW – HH=75m - Période Diurne										
Vent – 10m sur site	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lw Nominal	95.1	96	99.40	102.50	104.70	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Bridage Mode NRO 104	95.1	96	99.4	102.5	104	104	104	104	104	104
Gain – Mode NRO 104	0	0	0	0	0.7	1	1	1	1	1
Bridage Mode NRO 103	95.1	96	99.40	102.50	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Gain – Mode NRO 103	0	0	0	0	1.7	2	2	2	2	2
Bridage Mode NRO 102	95.1	96	99.4	102	102	102	102	102	102	102
Gain – Mode NRO 102	0	0	0	0.5	2.7	3	3	3	3	3
Bridage Mode NRO 101	95.1	96	99.40	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00
Gain – Mode NRO 101	0	0	0	1.5	3.7	4	4	4	4	4
Bridage Mode NRO 100	95.1	96	99.4	100	100	100	100	100	100	100
Gain – Mode NRO 100	0	0	0	2.5	4.7	5	5	5	5	5

GE103 – 2.85MW – HH=75m - Période Nocturne										
Vent – 10m sur site	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lw Nominal	95.2	96.9	101.10	103.90	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Bridage Mode NRO 104	95.2	96.9	101.1	103.9	104	104	104	104	104	104
Gain – Mode NRO 104	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bridage Mode NRO 103	95.2	96.9	101.10	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Gain – Mode NRO 103	0	0	0	0.9	2	2	2	2	2	2
Bridage Mode NRO 102	95.2	96.9	101.1	102	102	102	102	102	102	102
Gain – Mode NRO 102	0	0	0	1.9	3	3	3	3	3	3
Bridage Mode NRO 101	95.2	96.9	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00
Gain – Mode NRO 101	0	0	0.1	2.9	4	4	4	4	4	4
Bridage Mode NRO 100	95.2	96.9	100	100	100	100	100	100	100	100
Gain – Mode NRO 100	0	0	1.1	3.9	5	5	5	5	5	5

### **Spectre par bandes d'octave considéré à 6m/s - Lw en dB(Lin)**

Fréquences GE103	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin))	109.2	106.9	102.7	98.4	96.2	95.8	90.2	72.9	102.5

Nous rappelons que les vitesses de vent considérées pour l'établissement des niveaux résiduels sont référencées à 10m sur site. Les données constructeur des puissances acoustiques sont, quant à elles, référencées pour un vent à 10m pour des conditions de rugosité standardisée  $r=0.05m$ .

Afin de rester cohérent dans les analyses, nous devons donc considérer les puissances acoustiques des machines en fonction d'un vent à 10m dans les conditions du site de Solesmes. Or, en l'absence de données mesurées, il a été nécessaire de réaliser des estimations.

Les gradients de vent du site de Solesmes, de par sa situation (champs cultivés, topographie etc), devraient tendre vers des rugosités standards de jour. L'expérience montre cependant que les conditions locales peuvent entraîner des profils de vent différents de ceux obtenus pour des conditions standards, notamment de nuit où la rugosité est systématiquement plus élevée. Le site n'ayant pas fait l'objet d'étude de vent, nous ne pouvons pas réaliser d'estimations précises des gradients de vent présents sur le site. Dans ces conditions, nous avons considéré des estimations basées sur les rugosités relevées sur un site géographiquement proche et présentant des conditions de terrain similaires. Les rugosités retenues sont reportées dans le tableau du paragraphe suivant (§8.1.4).

Les éventuels décalages pouvant apparaître du fait de cette estimation sont cependant à relativiser puisqu'ils concerneront majoritairement les basses vitesses. Ces derniers pourront être corrigés avec les mesures de réception après la mise en fonctionnement du parc.

### 8.1.4. Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

PAR VENT DE S-O	Nuit	Jour
Direction du vent	Sud-Ouest (225°)	
Température	5°C	15°C
Humidité	80.00%	humide
Couverture nuageuse	nuageux	
Rayonnement		moyen à faible
Rugosité	0.2m	0.05m

### 8.2. Points d'analyse

Les 6 points de mesure retenus correspondent aux points où ont été réalisées les mesures : ce sont les plus dimensionnants pour l'impact acoustique du projet de par leur proximité à la zone d'implantation des éoliennes.

Les points d'analyse sont repérés sur le plan de situation en annexe 1 et décrits ci-après :

- Point 1 : Solesmes Sud-Est,
- Point 2 : Marou,
- Point 3 : Maison Rouge,
- Point 4 : Amerval,
- Point 5 : Biastre,
- Point 6 : Le Marai.

### 8.3. Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de +/- 4.3 dB(A). On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

### 8.4. Plage d'analyse

Les vitesses à 10m sur site étaient comprises entre 3 et 18 m/s de jour et de nuit.

Les puissances acoustiques des éoliennes sont établies de 3 à 12 m/s pour des vitesses de vent à 10m dans des conditions de rugosité du site.

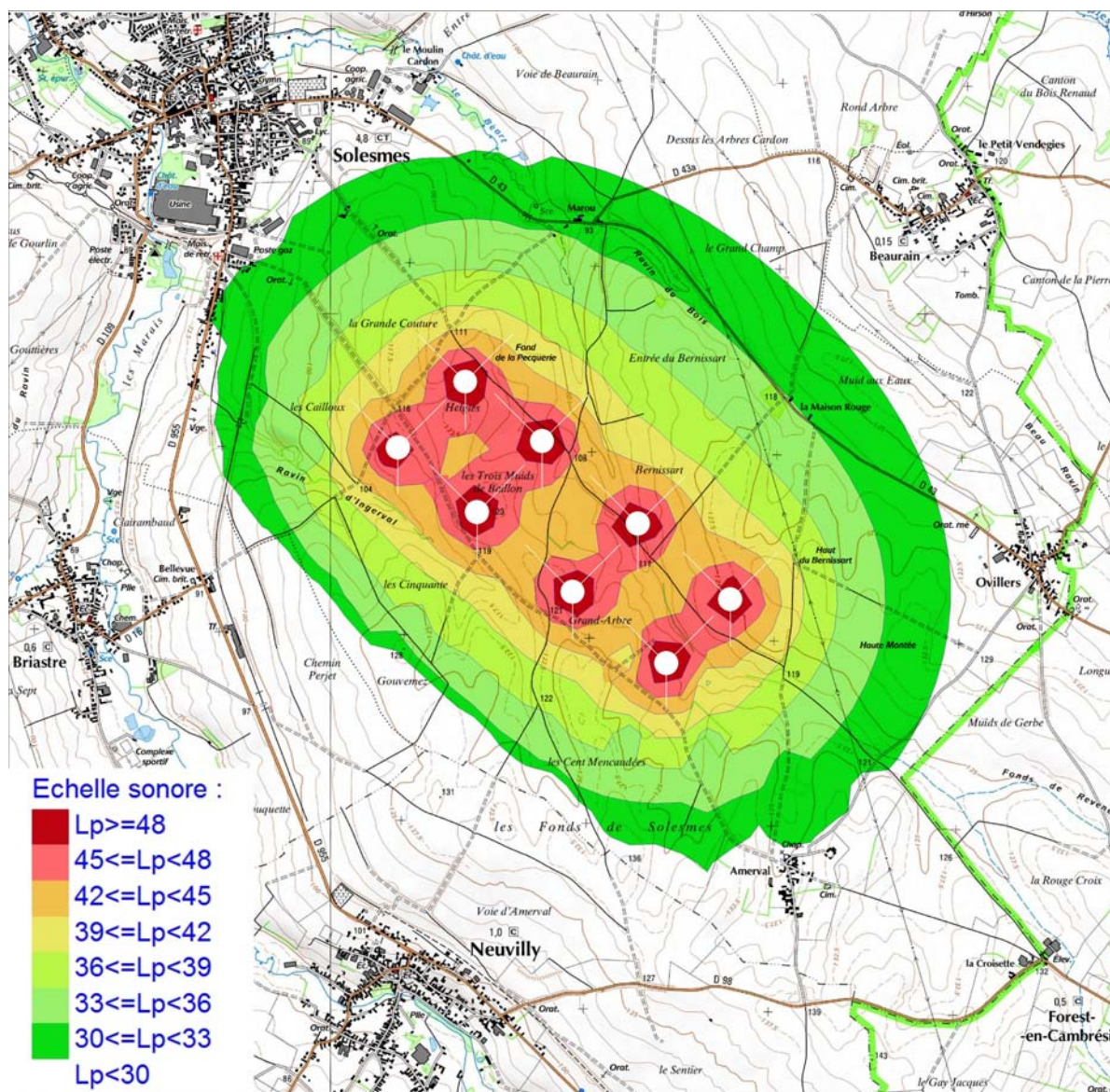
Nous proposerons dans la suite une analyse sur les plages de vent communes, soit 3 à 12 m/s.

## 9. GE103 - Analyse des émergences réglementaires en dB(A)

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses en considérant la machine GENERAL ELECTRIC GE103.

Nous rappelons que les vitesses de vent considérées sont à 10m de hauteur avec des conditions de rugosité du site.

### 9.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s



## 9.2. Tableaux des émergences

*Période diurne :*

	1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Lamb < 35	0	0	Lamb < 35	0	0
4 m/s	Lamb < 35	0	0	Lamb < 35	0	0
5 m/s	Lamb < 35	0.5	0	Lamb < 35	0	0
6 m/s	1.5	0.5	0.5	Lamb < 35	0	0.5
7 m/s	1.5	1	0.5	1.5	0	0.5
8 m/s	1	1	0.5	1	0	0.5
9 m/s	0.5	1	0.5	0.5	0	0
10 m/s	0.5	1	0.5	0.5	0	0
11 m/s	0	1	0	0	0	0
12 m/s	0	1	0	0	0	0

*Période nocturne (sans le bruit perturbateur) :*

	1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais	6 : Point 6 : Le Marai (avec le bruit perturbateur)
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	2.5	3	6	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5
7 m/s	1.5	3.5	5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5
8 m/s	1	3.5	3	2	0.5	2.5	1
9 m/s	0.5	3.5	1.5	1	0	1	1
10 m/s	0.5	3.5	1	0.5	0	0.5	0.5
11 m/s	0	3	0.5	0	0	0	0.5
12 m/s	0	3	0	0	0	0	0

*Période nocturne (avec le bruit perturbateur) :*

	1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
5 m/s	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
6 m/s	2.5	3	6	Lamb < 35	Lamb < 35	2
7 m/s	1.5	3.5	5	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5
8 m/s	1	3.5	3	2	0.5	1
9 m/s	0.5	3.5	1.5	1	0	0.5
10 m/s	0.5	3.5	1	0.5	0	0.5
11 m/s	0	3	0.5	0	0	0
12 m/s	0	3	0	0	0	0

*N.B. :* Nous constatons que, quelle que soit l'hypothèse retenue pour les niveaux de bruit résiduel au point 6 (perturbations prises en compte ou non), les enjeux acoustiques sont nuls vis-à-vis de la réglementation. Nous proposons donc dans la suite uniquement les plans de bridage pour la situation sans le bruit perturbateur au point 6.

### 9.3. Principes de solution

*Période nocturne (sans le bruit perturbateur) :*

	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
E01						NRO103	NRO104	NRO104		
E02					NRO102					
E03					NRO100					
E04				NRO102	NRO100					
E05										
E06										
E07					NRO104					
E08					NRO103					

### 9.4. Tableaux des émergences résultantes

*Période nocturne (sans le bruit perturbateur) :*

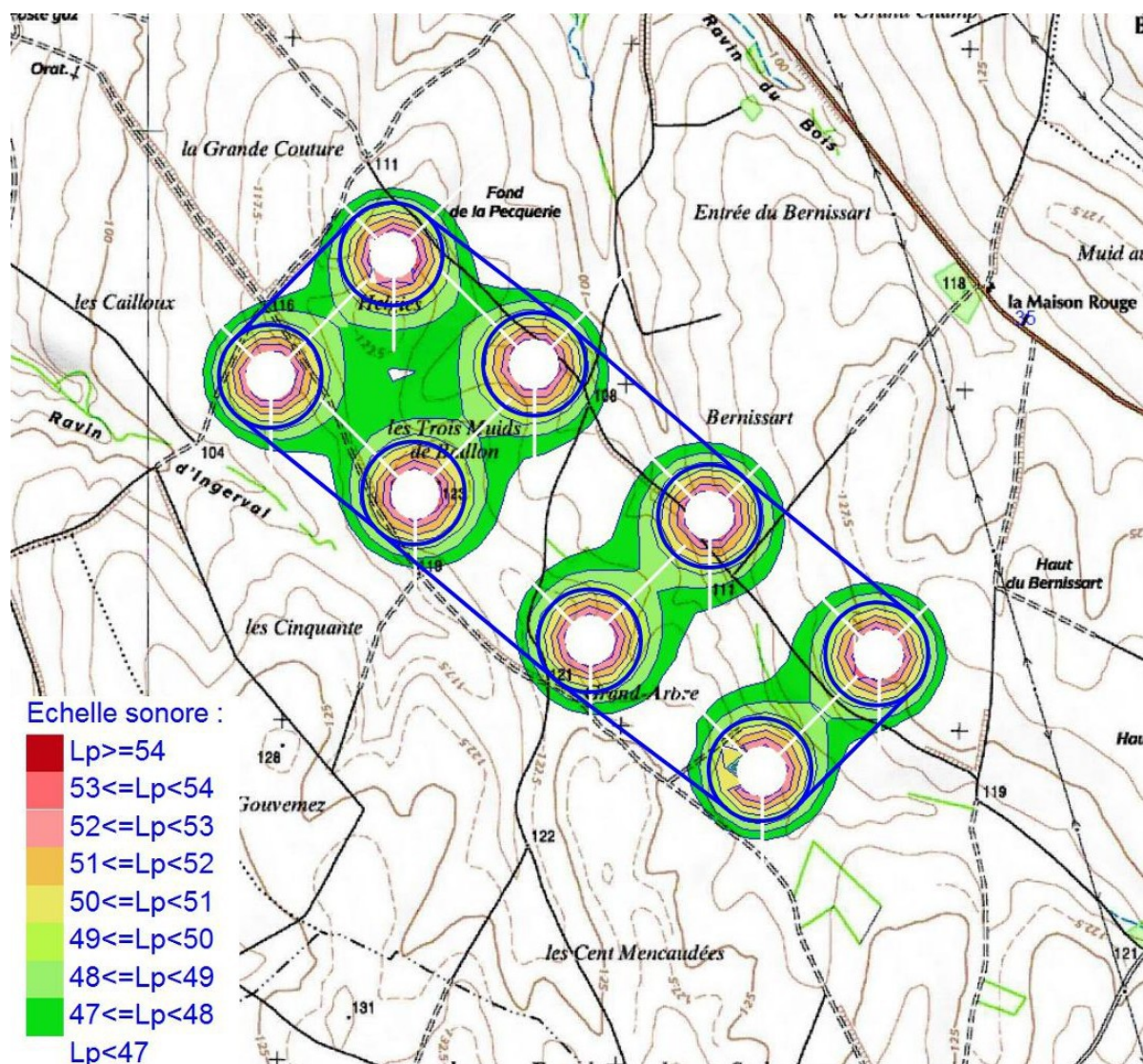
	1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais	6 : Point 6 : Le Marai (avec le bruit perturbateur)
<b>3 m/s</b>	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
<b>4 m/s</b>	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
<b>5 m/s</b>	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
<b>6 m/s</b>	2.5	3	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	2.5
<b>7 m/s</b>	1.5	3	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1.5
<b>8 m/s</b>	1	3	3	2	0.5	2	1
<b>9 m/s</b>	0.5	3	1.5	1	0	1	1
<b>10 m/s</b>	0.5	3	1	0.5	0	0.5	0.5
<b>11 m/s</b>	0	3	0.5	0	0	0	0.5
<b>12 m/s</b>	0	3	0	0	0	0	0

## 10. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

### 10.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 49 dB(A) de jour et de nuit.

## 10.2. Établissement du bruit de fond

Nous n'avons pas mesuré le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines). L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de Solesmes (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

## 10.3. Conclusion

Avec ces considérations pour le projet éolien de Solesmes, le bruit ambiant maximum est estimé à moins de 52.5 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

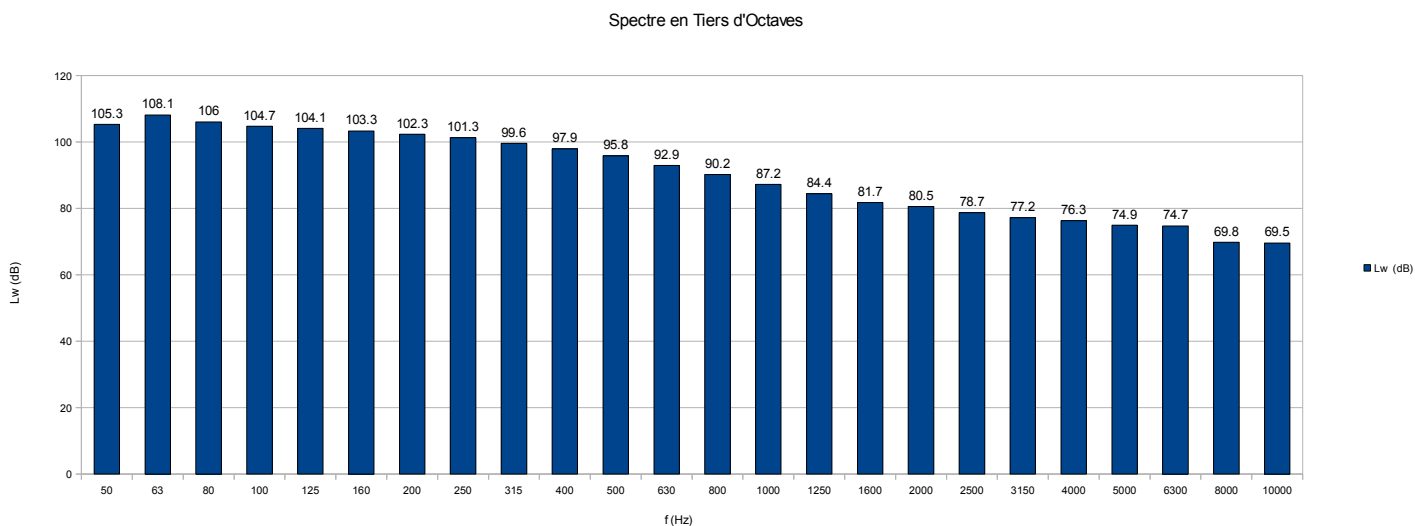
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.



## 11. Recherche de tonalité marquée

Nous reportons ci-dessous le spectre constructeur non pondéré A de la machine GE103, pour une vitesse de vent de 6 m/s.

GE103 - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB :



Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB<sup>1</sup> par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains parc en fonctionnement, ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

<sup>1</sup> 10 dB de différence si la bande de tiers d'octave étudiée est comprise entre 50 et 315 Hz, 5 dB au delà.

## 12. Conclusion

D'un point de vue réglementaire, les projets éoliens sont désormais soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (cf rappel réglementaire chapitre 2) qui repose sur trois points réglementaires : le respect d'une émergence en dB(A) dans les zones à émergences réglementées, le respect d'un niveau sonore total maximum à proximité des éoliennes et l'analyse de la tonalité marquée dans les zones à émergences réglementées. Le présent rapport rend compte de l'analyse de l'impact acoustique du projet selon ces trois aspects de la réglementation.

L'étude d'impact acoustique du projet éolien de Solesmes a donc consisté à :

- réaliser des mesures des niveaux de bruit résiduels chez les riverains les plus exposés en fonction de la vitesse du vent. La campagne de mesure s'est ainsi déroulée afin d'obtenir des mesures de bruit résiduel pour l'orientation de vent dominante, à savoir le secteur Sud-Ouest,
- effectuer des calculs prévisionnels des émissions sonores du projet en considérant pour une implantation constituée de 8 éoliennes pour le secteur Sud-Ouest,
- mener une analyse réglementaire de l'impact acoustique du projet.

A partir des mesures des niveaux sonores résiduels et de celles des vitesses de vent, les corrélations entre niveaux sonores mesurés et vitesses de vent permettent d'estimer les valeurs des niveaux de bruit résiduel par classe de vitesse de vent.

En considérant la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief, nous avons estimé à l'aide du logiciel AcouS PROPA les niveaux sonores prévisibles chez les riverains les plus exposés. Les analyses ont été menées pour des machines de type GENERAL ELECTRIC GE103 2.85MW d'une hauteur de moyeu de 75m.

Pour les situations non réglementaires, des modalités de fonctionnement réduit sont présentées dans le présent rapport permettant de ramener l'impact acoustique du projet à une situation réglementaire.

Par ailleurs, les autres aspects de la réglementation ont également été discutés. Nous retiendrons que les seuils réglementaires maximum à proximité des éoliennes seront respectés de jour et de nuit et que le bruit total chez les riverains ne comportera pas de tonalité marquée au sens de la réglementation sur les ICPE quel que ce soit l'hypothèse considérée.

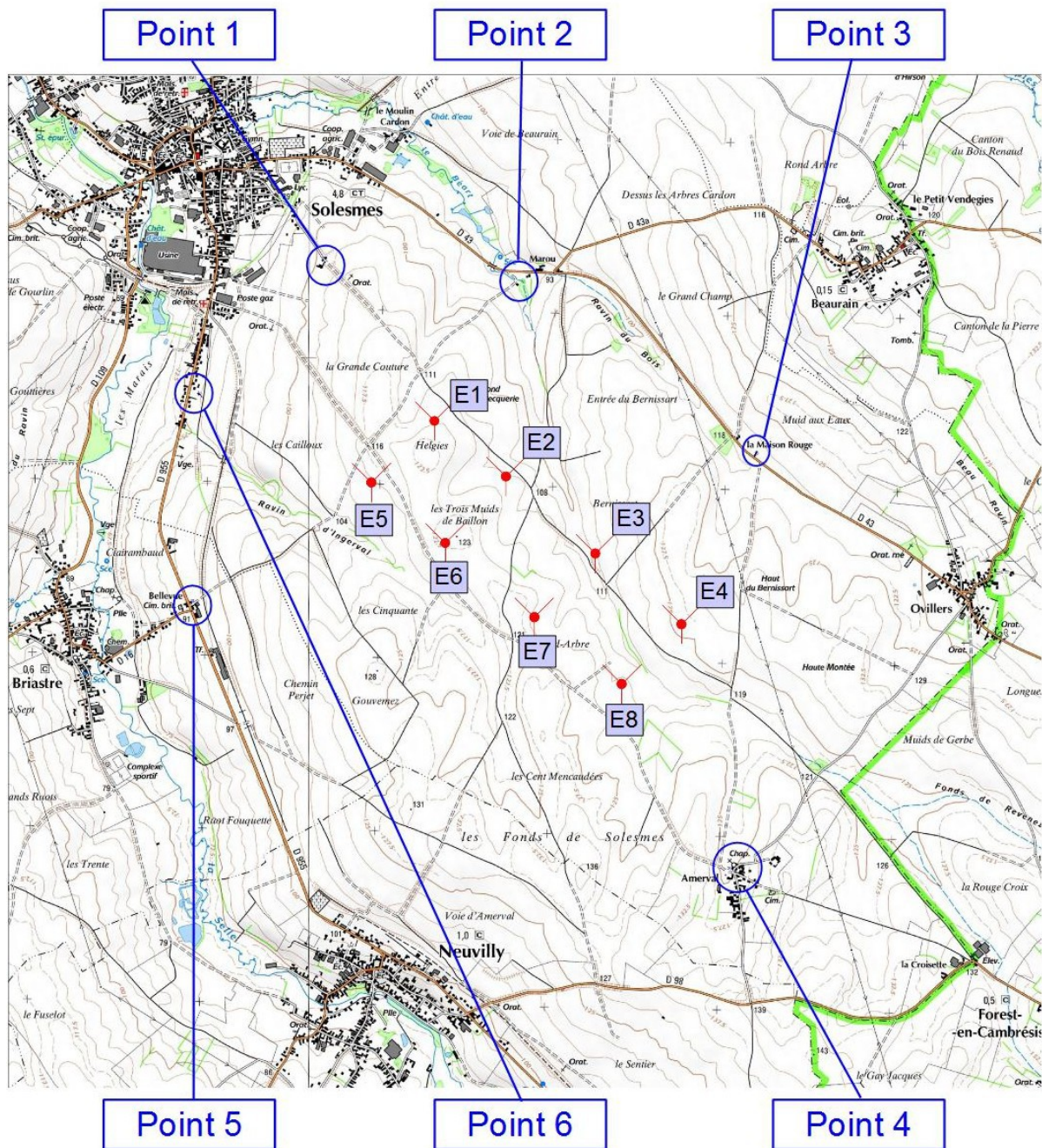
R. HERB

L. LONGATTE

---

## ANNEXE 1 : EMBLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE

## Plan de situation

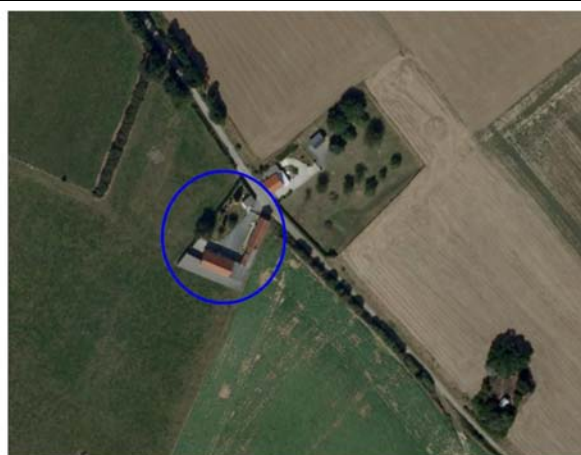
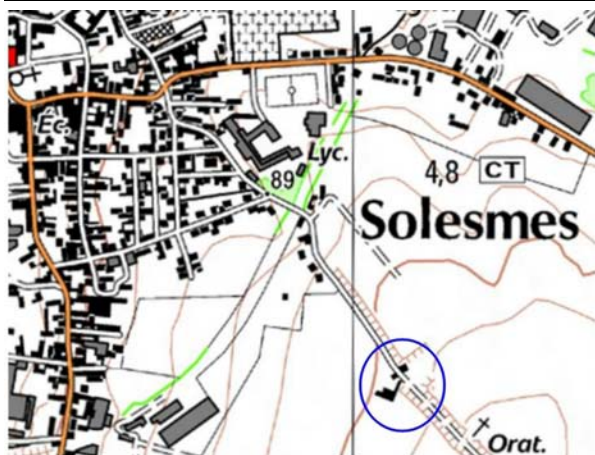


## Points de mesures

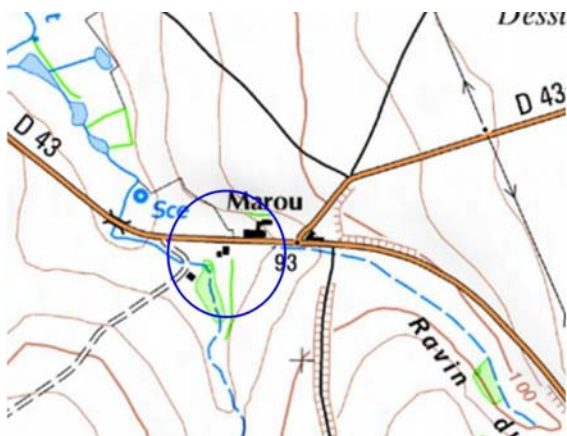
- Point 1 : Solesmes Sud-Est,
- Point 2 : Marou,
- Point 3 : Maison Rouge,
- 
- Point 4 : Amerval,
- Point 5 : Briastre,
- Point 6 : Les Marais.

# PHOTOS DES POINTS DE MESURE

## Point 1 : Solesmes SE



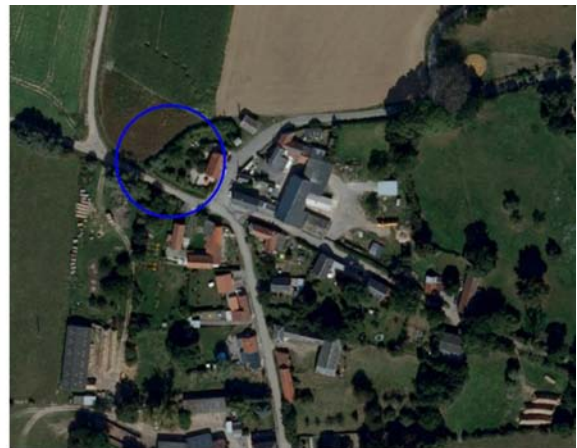
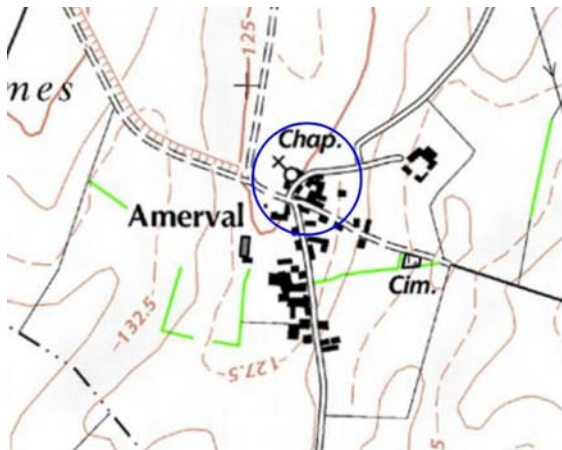
## Point 2 : Marou



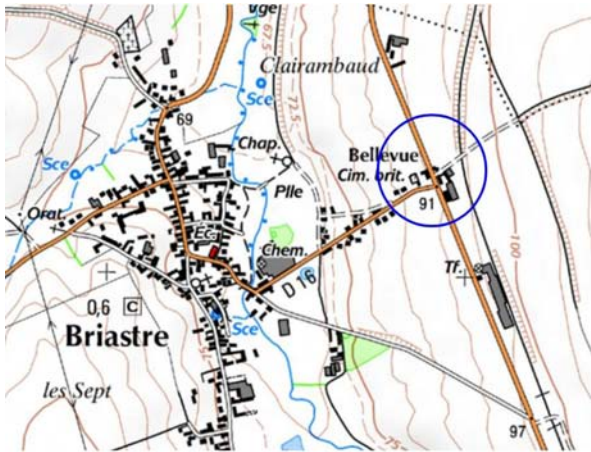
### Point 3 : Maison Rouge



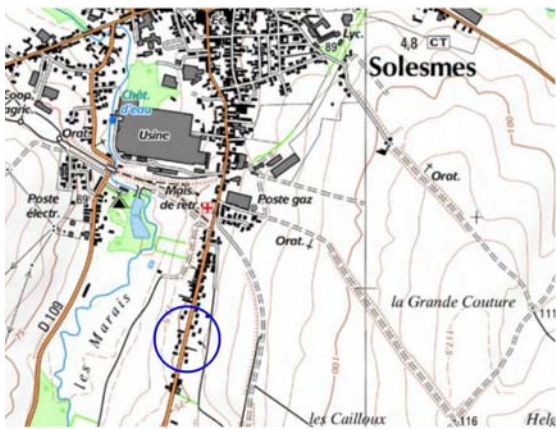
### Point 4 : Amerval



### Point 5 : Biastre



### Point 6 : Les Marais



---

## ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A)

Nous présentons ci-après pour chacun des points de mesure et par orientation de vent :

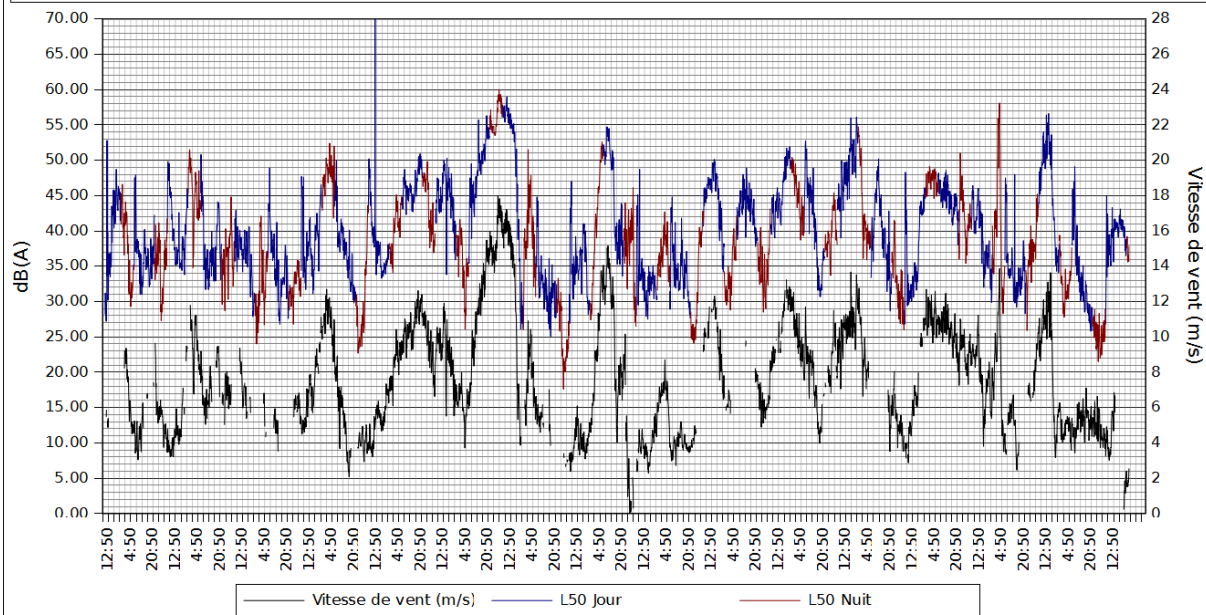
- les évolutions temporelles des niveaux sonores en dB(A), dans lesquelles sont encore présents tous les événements sonores, y compris ceux ayant manifestement perturbé les mesures, et qui ont été supprimés des analyses par la suite ;
- les nuages de points en dB(A) pour les périodes jour et nuit.



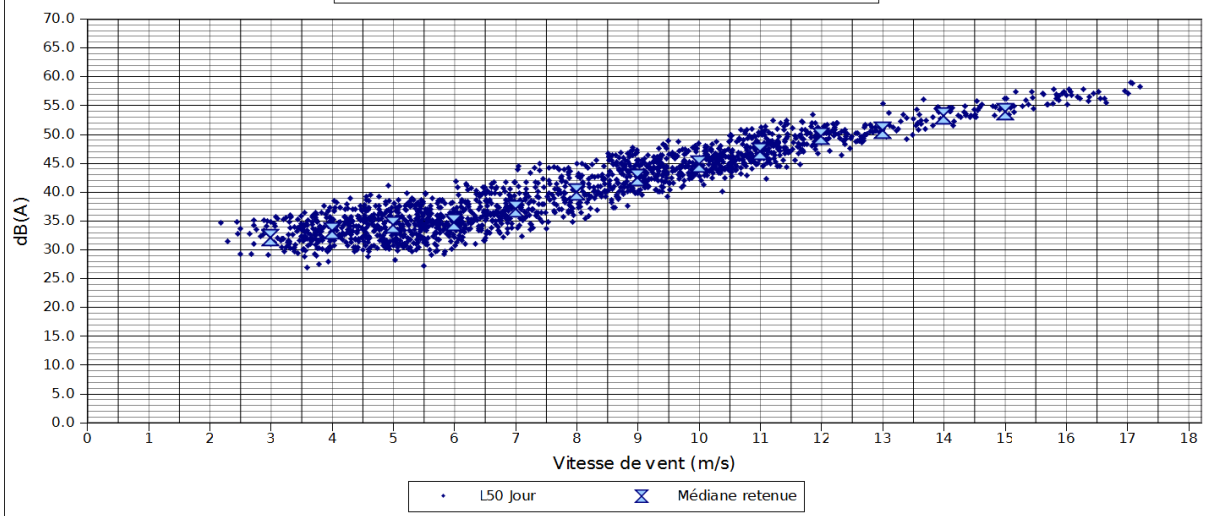
# POUR L'ORIENTATION DE VENT SUD-OUEST

## Point 1 : Solesmes Sud-Est

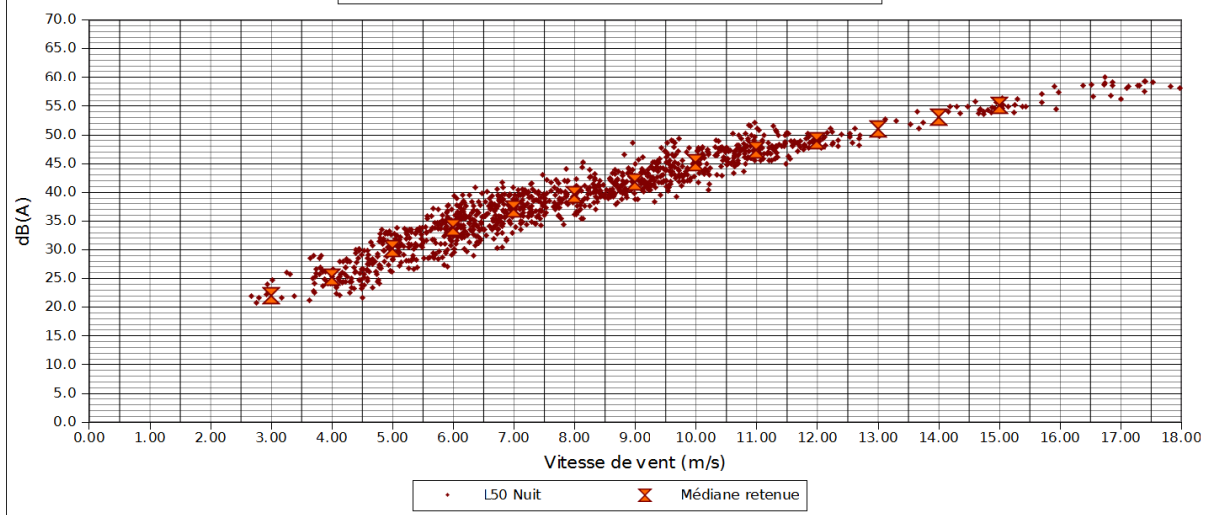
### Evolutions temporelles ( dB(A) / Vent ) - Point 1 : Solesmes SE - Période Jour Nu



### Point 1 : Solesmes SE - dB(A) - Période Jour



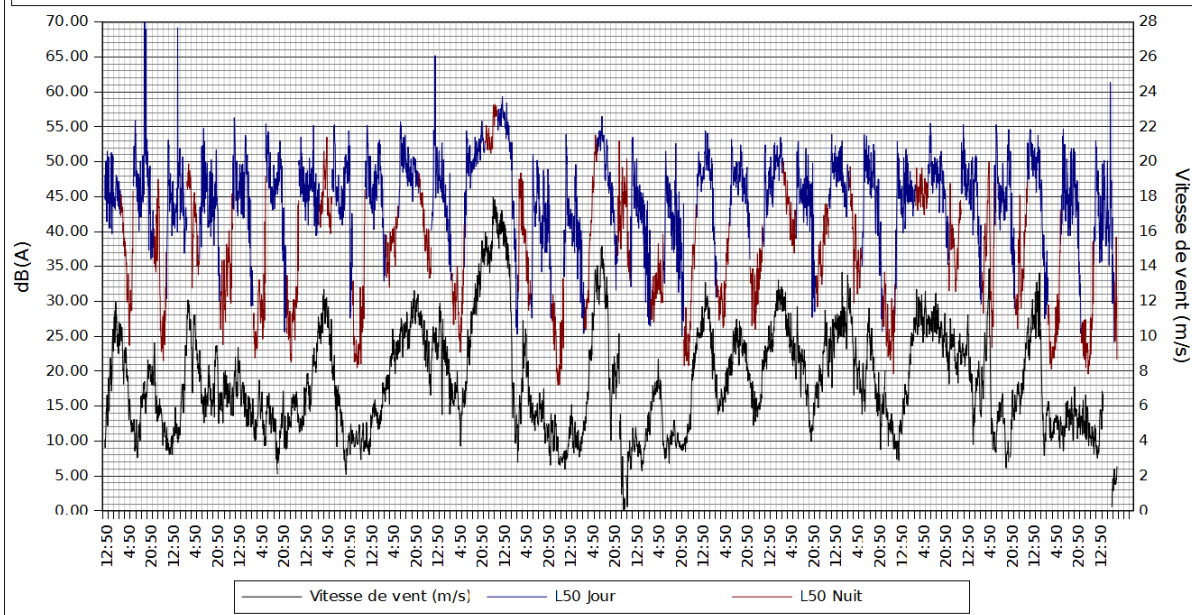
### Point 1 : Solesmes SE - dB(A) - Période Nuit



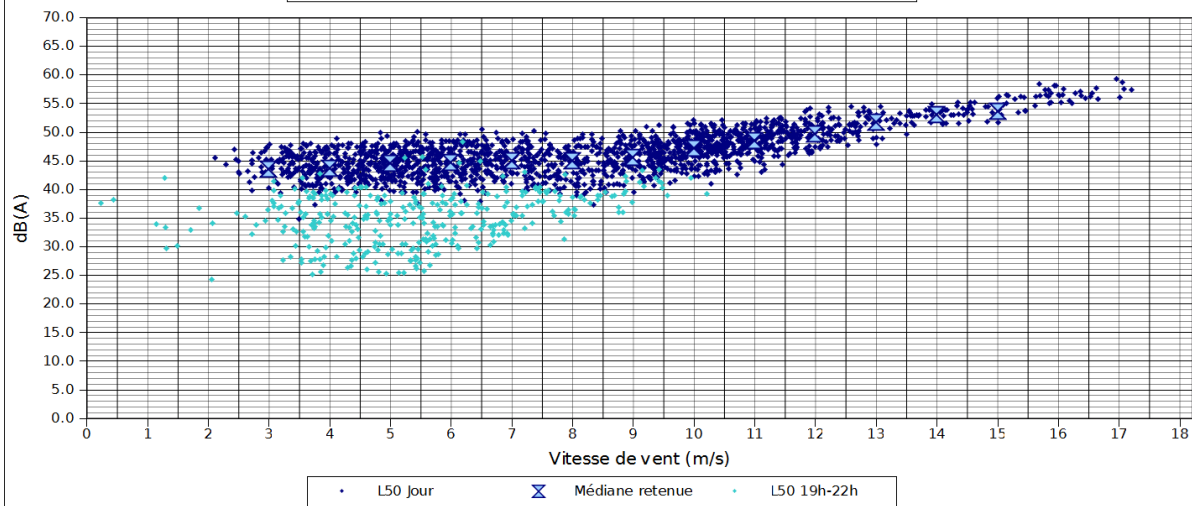


### Point 3 : Maison Rouge

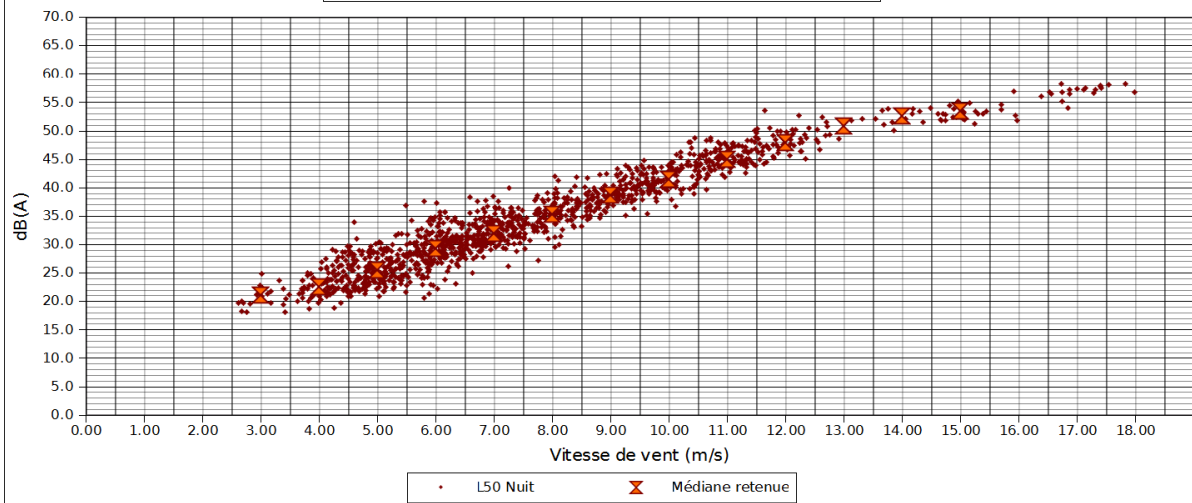
**Evolutions temporelles ( dB(A) / Vent ) - Point 3 : Maison Rouge - Période Jour N**



**Pt 3 - Point 3 : Maison Rouge - dB(A) - Période Jour**



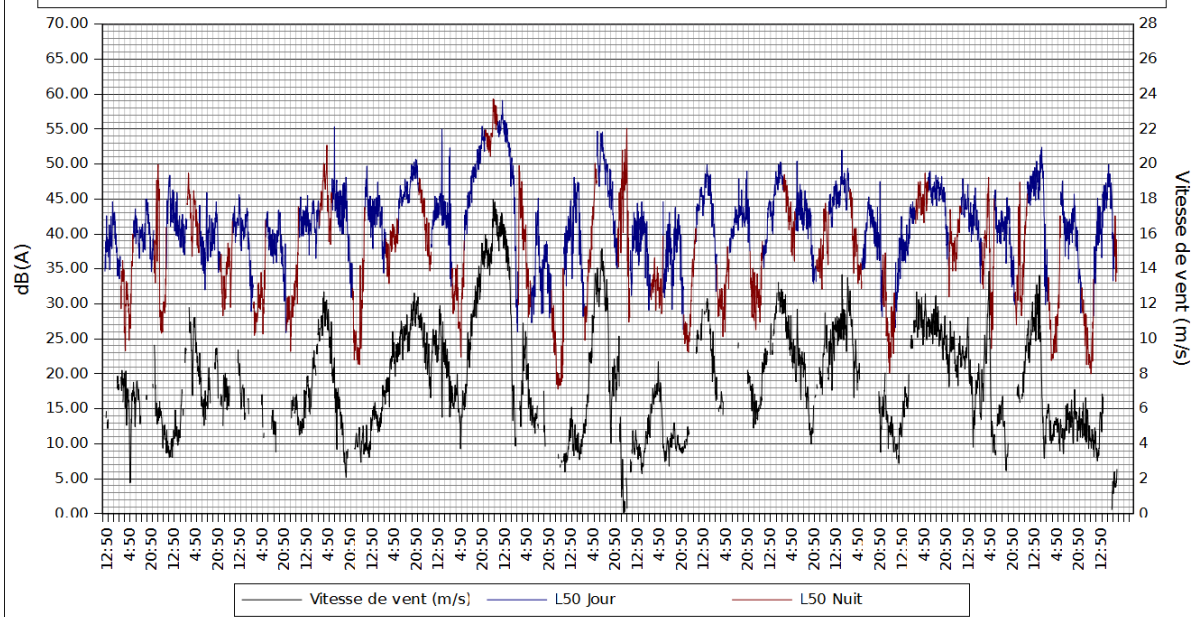
**Point 3 : Maison Rouge - dB(A) - Période Nuit**



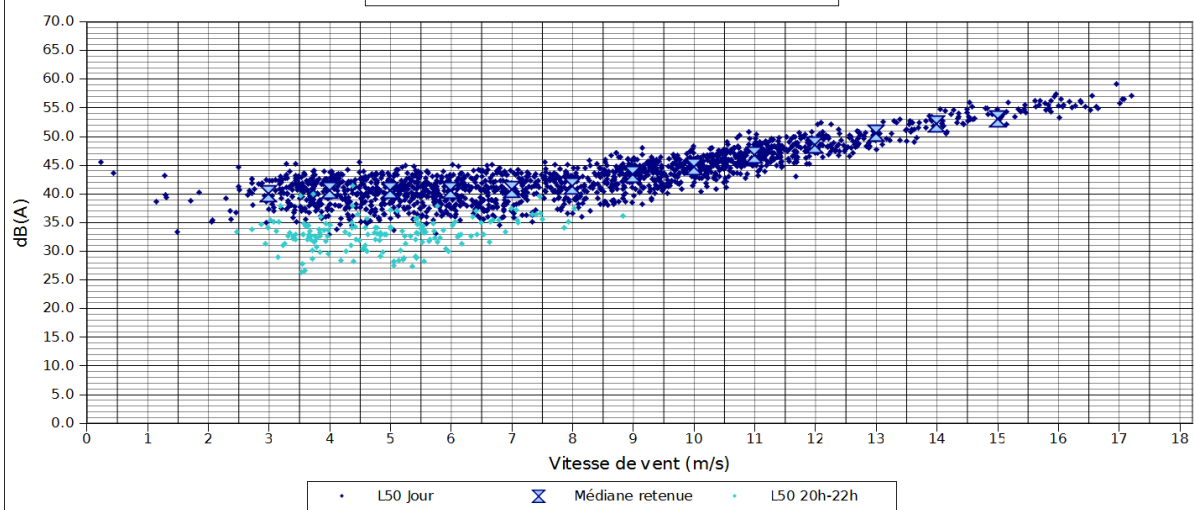


## Point 5 : Biastre

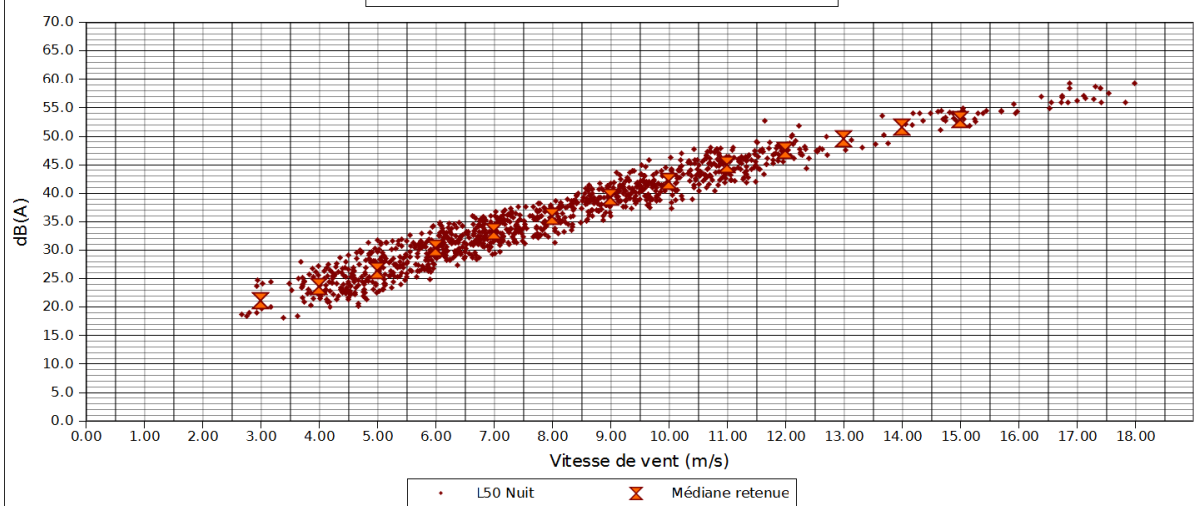
**Evolutions temporelles ( dB(A) / Vent ) - Point 5 : Biastre - Période Jour Nuit**



**Point 5 : Biastre - dB(A) - Période Jour**



**Point 5 : Biastre - dB(A) - Période Nuit**





---

## ANNEXE 3 : TABLEAUX D'ÉMERGENCES EN DB(A)

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

### **Remarques :**

- Les niveaux ambiants sur fond bleu correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en gras.
- Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires.

# Orientation Sud-Ouest

## PERIODE DIURNE

		1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Grés	32.0	40.0	43.5	32.0	40.0	40.0
	Léol	23.5	24.5	25.0	21.0	14.5	22.0
	Lamb	32.5	40.0	43.5	32.5	40.0	40.0
	E	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
4 m/s	Grés	33.5	40.0	43.5	32.5	40.5	41.0
	Léol	24.0	25.5	26.0	22.0	15.5	22.5
	Lamb	34.0	40.0	44.0	33.0	40.5	41.0
	E	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
5 m/s	Grés	34.0	40.0	44.5	33.5	40.5	41.5
	Léol	27.5	28.5	29.5	25.0	19.0	26.0
	Lamb	35.0	40.5	44.5	34.0	40.5	41.5
	E	1.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0
6 m/s	Grés	34.5	40.0	44.5	34.0	40.5	41.5
	Léol	30.5	32.0	32.5	28.5	22.0	29.0
	Lamb	36.0	40.5	45.0	35.0	40.5	41.5
	E	1.5	0.5	0.5	1.0	0.0	0.5
7 m/s	Grés	37.0	40.5	45.0	35.0	40.5	42.5
	Léol	33.0	34.0	35.0	30.5	24.0	31.5
	Lamb	38.5	41.5	45.5	36.5	41.0	43.0
	E	1.5	1.0	0.5	1.5	0.0	0.5
8 m/s	Grés	40.0	40.5	45.0	36.5	41.5	43.0
	Léol	33.0	34.5	35.0	31.0	24.5	31.5
	Lamb	41.0	41.5	45.5	37.5	41.5	43.0
	E	1.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.5
9 m/s	Grés	42.5	41.0	45.5	39.0	43.5	44.5
	Léol	33.0	34.5	35.0	31.0	24.5	31.5
	Lamb	43.0	41.5	46.0	39.5	43.5	44.5
	E	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0
10 m/s	Grés	44.5	41.0	47.0	41.0	44.5	46.0
	Léol	33.0	34.5	35.0	31.0	24.5	31.5
	Lamb	45.0	42.0	47.5	41.5	44.5	46.0
	E	0.5	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0
11 m/s	Grés	47.0	41.0	48.5	44.0	46.5	47.0
	Léol	33.0	34.5	35.0	31.0	24.5	31.5
	Lamb	47.0	42.0	48.5	44.5	46.5	47.0
	E	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12 m/s	Grés	49.5	41.0	49.5	47.0	48.5	49.5
	Léol	33.0	34.5	35.0	31.0	24.5	31.5
	Lamb	49.5	42.0	50.0	47.5	48.5	49.5
	E	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0



## PERIODE NOCTURNE (SANS LE BRUIT PERTURBATEUR)

		1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Lrés	22.0	32.0	21.0	22.0	21.0	25.0
	Léol	23.5	24.5	25.5	22.5	16.0	23.0
	Lamb	26.0	32.5	27.0	25.5	22.0	27.0
	E	4.0	0.5	6.0	3.5	1.0	2.0
4 m/s	Lrés	25.0	32.0	22.5	24.0	23.5	27.5
	Léol	25.5	26.5	27.0	24.5	17.5	25.0
	Lamb	28.0	33.0	28.5	27.0	24.5	29.0
	E	3.0	1.0	6.0	3.0	1.0	2.0
5 m/s	Lrés	30.0	33.5	25.5	25.0	26.5	28.0
	Léol	29.5	30.5	31.5	28.5	22.0	29.0
	Lamb	33.0	35.0	32.5	30.0	27.5	31.5
	E	2.5	2.0	7.0	5.0	1.5	3.5
6 m/s	Lrés	34.0	33.5	29.5	28.0	30.5	29.5
	Léol	32.5	33.5	34.0	31.5	24.5	32.0
	Lamb	36.0	36.5	35.5	33.0	31.5	34.0
	E	2.5	3.0	6.0	5.0	1.0	4.5
7 m/s	Lrés	37.0	33.5	32.0	31.0	33.0	30.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	38.5	37.0	37.0	35.0	34.0	35.0
	E	1.5	3.5	5.0	3.5	0.5	4.5
8 m/s	Lrés	39.5	33.5	35.5	34.5	36.0	34.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	40.5	37.0	38.5	36.5	36.0	36.5
	E	1.0	3.5	3.0	2.0	0.5	2.5
9 m/s	Lrés	41.5	34.0	38.5	38.0	39.0	38.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	42.5	37.0	40.5	39.0	39.5	39.0
	E	0.5	3.5	1.5	1.0	0.0	1.0
10 m/s	Lrés	45.0	34.0	41.5	41.0	42.0	42.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	45.5	37.5	42.5	41.5	42.0	43.0
	E	0.5	3.5	1.0	0.5	0.0	0.5
11 m/s	Lrés	47.5	35.0	45.0	44.5	45.0	46.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	47.5	38.0	45.5	45.0	45.0	46.0
	E	0.0	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0
12 m/s	Lrés	49.0	35.0	48.0	47.0	47.5	47.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	49.0	38.0	48.0	47.5	47.5	47.5
	E	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## PERIODE NOCTURNE (AVEC LE BRUIT PERTURBATEUR)

		1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Lrés	22.0	32.0	21.0	22.0	21.0	32.0
	Léol	23.5	24.5	25.5	22.5	16.0	23.0
	Lamb	26.0	32.5	27.0	25.5	22.0	32.5
	E	4.0	0.5	6.0	3.5	1.0	0.5
4 m/s	Lrés	25.0	32.0	22.5	24.0	23.5	32.5
	Léol	25.5	26.5	27.0	24.5	17.5	25.0
	Lamb	28.0	33.0	28.5	27.0	24.5	33.0
	E	3.0	1.0	6.0	3.0	1.0	0.5
5 m/s	Lrés	30.0	33.5	25.5	25.0	26.5	34.0
	Léol	29.5	30.5	31.5	28.5	22.0	29.0
	Lamb	33.0	35.0	32.5	30.0	27.5	35.0
	E	2.5	2.0	7.0	5.0	1.5	1.0
6 m/s	Lrés	34.0	33.5	29.5	28.0	30.5	34.5
	Léol	32.5	33.5	34.0	31.5	24.5	32.0
	Lamb	36.0	36.5	35.5	33.0	31.5	36.5
	E	2.5	3.0	6.0	5.0	1.0	2.0
7 m/s	Lrés	37.0	33.5	32.0	31.0	33.0	36.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	38.5	37.0	37.0	35.0	34.0	38.0
	E	1.5	3.5	5.0	3.5	0.5	1.5
8 m/s	Lrés	39.5	33.5	35.5	34.5	36.0	39.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	40.5	37.0	38.5	36.5	36.0	40.0
	E	1.0	3.5	3.0	2.0	0.5	1.0
9 m/s	Lrés	41.5	34.0	38.5	38.0	39.0	40.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	42.5	37.0	40.5	39.0	39.5	41.0
	E	0.5	3.5	1.5	1.0	0.0	0.5
10 m/s	Lrés	45.0	34.0	41.5	41.0	42.0	42.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	45.5	37.5	42.5	41.5	42.0	43.0
	E	0.5	3.5	1.0	0.5	0.0	0.5
11 m/s	Lrés	47.5	35.0	45.0	44.5	45.0	46.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	47.5	38.0	45.5	45.0	45.0	46.0
	E	0.0	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0
12 m/s	Lrés	49.0	35.0	48.0	47.0	47.5	47.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	49.0	38.0	48.0	47.5	47.5	47.5
	E	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*N.B. : Nous constatons que, quelle que soit l'hypothèse retenue pour les niveaux de bruit résiduel au point 6 (perturbations prises en compte ou non), les enjeux acoustiques sont nuls vis-à-vis de la réglementation. Nous proposons donc dans la suite uniquement les plans de bridage pour la situation sans le bruit perturbateur au point 6.*

---

## ANNEXE 4 : PRINCIPES DE SOLUTION

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) après l'application des modalités de fonctionnement réduit en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

### **Remarques :**

- Les niveaux ambiants sur fond bleu correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en gras.

## Orientation Sud-Ouest

### PERIODE NOCTURNE (SANS LE BRUIT PERTURBATEUR)

		1 : Point 1 : Solesmes SE	2 : Point 2 : Marou	3 : Point 3 : la Maison Rouge	4 : Point 4 : Amerval	5 : Point 5 : Biastre	6 : Point 6 : les Marais
3 m/s	Lrés	22.0	32.0	21.0	22.0	21.0	25.0
	Léol	23.5	24.5	25.5	22.5	16.0	23.0
	Lamb	26.0	32.5	27.0	25.5	22.0	27.0
	<b>E</b>	<b>4.0</b>	<b>0.5</b>	<b>6.0</b>	<b>3.5</b>	<b>1.0</b>	<b>2.0</b>
4 m/s	Lrés	25.0	32.0	22.5	24.0	23.5	27.5
	Léol	25.5	26.5	27.0	24.5	17.5	25.0
	Lamb	28.0	33.0	28.5	27.0	24.5	29.0
	<b>E</b>	<b>3.0</b>	<b>1.0</b>	<b>6.0</b>	<b>3.0</b>	<b>1.0</b>	<b>2.0</b>
5 m/s	Lrés	30.0	33.5	25.5	25.0	26.5	28.0
	Léol	29.5	30.5	31.5	28.5	22.0	29.0
	Lamb	33.0	35.0	32.5	30.0	27.5	31.5
	<b>E</b>	<b>2.5</b>	<b>2.0</b>	<b>7.0</b>	<b>5.0</b>	<b>1.5</b>	<b>3.5</b>
6 m/s	Lrés	34.0	33.5	29.5	28.0	30.5	29.5
	Léol	32.5	33.5	34.0	31.0	24.5	32.0
	Lamb	36.0	36.5	35.0	33.0	31.5	34.0
	<b>E</b>	<b>2.5</b>	<b>3.0</b>	<b>6.0</b>	<b>4.5</b>	<b>1.0</b>	<b>4.5</b>
7 m/s	Lrés	37.0	33.5	32.0	31.0	33.0	30.5
	Léol	32.5	33.0	32.5	30.0	25.5	32.5
	Lamb	38.5	36.0	35.0	33.5	34.0	34.5
	<b>E</b>	<b>1.5</b>	<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	<b>2.5</b>	<b>0.5</b>	<b>4.0</b>
8 m/s	Lrés	39.5	33.5	35.5	34.5	36.0	34.0
	Léol	33.0	34.0	35.0	32.5	25.5	32.5
	Lamb	40.5	37.0	38.5	36.5	36.0	36.5
	<b>E</b>	<b>1.0</b>	<b>3.0</b>	<b>3.0</b>	<b>2.0</b>	<b>0.5</b>	<b>2.0</b>
9 m/s	Lrés	41.5	34.0	38.5	38.0	39.0	38.0
	Léol	33.0	34.0	35.5	32.5	26.0	32.5
	Lamb	42.5	37.0	40.5	39.0	39.5	39.0
	<b>E</b>	<b>0.5</b>	<b>3.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>
10 m/s	Lrés	45.0	34.0	41.5	41.0	42.0	42.5
	Léol	33.0	34.0	35.5	32.5	26.0	32.5
	Lamb	45.5	37.0	42.5	41.5	42.0	43.0
	<b>E</b>	<b>0.5</b>	<b>3.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.5</b>
11 m/s	Lrés	47.5	35.0	45.0	44.5	45.0	46.0
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	47.5	38.0	45.5	45.0	45.0	46.0
	<b>E</b>	<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
12 m/s	Lrés	49.0	35.0	48.0	47.0	47.5	47.5
	Léol	33.5	34.5	35.5	32.5	26.0	33.0
	Lamb	49.0	38.0	48.0	47.5	47.5	47.5
	<b>E</b>	<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

---

## ANNEXE 5 : DONNÉES DE CALCUL

## Coefficients d'absorption (atmosphérique CAA et du sol)

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
<b>CAA dB/100m</b>	0.1	0.1	0.1	0.3	0.55	1.3	3.3	6
<b><sup>a</sup>sol</b>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

### GE103 du constructeur GENERAL ELECTRIC pour une hauteur de 75m à hauteur de moyeu

#### Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

GE103 – 2.85MW – HH=75m - Période Diurne										
Vvent – 10m sur site	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lw Nominal	95.1	96	99.40	102.50	104.70	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Bridage Mode NRO 104	95.1	96	99.4	102.5	104	104	104	104	104	104
Gain – Mode NRO 104	0	0	0	0	0.7	1	1	1	1	1
Bridage Mode NRO 103	95.1	96	99.40	102.50	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Gain – Mode NRO 103	0	0	0	0	1.7	2	2	2	2	2
Bridage Mode NRO 102	95.1	96	99.4	102	102	102	102	102	102	102
Gain – Mode NRO 102	0	0	0	0.5	2.7	3	3	3	3	3
Bridage Mode NRO 101	95.1	96	99.40	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00
Gain – Mode NRO 101	0	0	0	1.5	3.7	4	4	4	4	4
Bridage Mode NRO 100	95.1	96	99.4	100	100	100	100	100	100	100
Gain – Mode NRO 100	0	0	0	2.5	4.7	5	5	5	5	5

GE103 – 2.85MW – HH=75m - Période Nocturne										
Vvent – 10m sur site	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lw Nominal	95.2	96.9	101.10	103.90	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Bridage Mode NRO 104	95.2	96.9	101.1	103.9	104	104	104	104	104	104
Gain – Mode NRO 104	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bridage Mode NRO 103	95.2	96.9	101.10	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00	103.00
Gain – Mode NRO 103	0	0	0	0.9	2	2	2	2	2	2
Bridage Mode NRO 102	95.2	96.9	101.1	102	102	102	102	102	102	102
Gain – Mode NRO 102	0	0	0	1.9	3	3	3	3	3	3
Bridage Mode NRO 101	95.2	96.9	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00	101.00
Gain – Mode NRO 101	0	0	0.1	2.9	4	4	4	4	4	4
Bridage Mode NRO 100	95.2	96.9	100	100	100	100	100	100	100	100
Gain – Mode NRO 100	0	0	1.1	3.9	5	5	5	5	5	5

#### Spectre par bandes d'octave considéré à 6m/s - Lw en dB(Lin)

Fréquences GE103	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin))	109.2	106.9	102.7	98.4	96.2	95.8	90.2	72.9	102.5

# Parc éolien le Grand Arbre à Solesmes (59)

## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE

### Pièce 7-7 : Etude paysagère

Juillet 2016



# ETUDE D'IMPACT DU PROJET ÉOLIEN DE SOLESMES

## Étude paysagère



27 JUIN 2016

Etude réalisée par :

Agence **e** PURE PAYSAGE  
10 rue de Lille  
59270 BAILLEUL

Tél : 03 28 400 720

Maître d'ouvrage :

ESCOFI , Régis HUBAU  
12 rue de la fontaine  
59121 PROUVY

Tel: 03 27 21 99 22  
fax: 03 27 21 99 21  
mob: 06 71 15 38 30

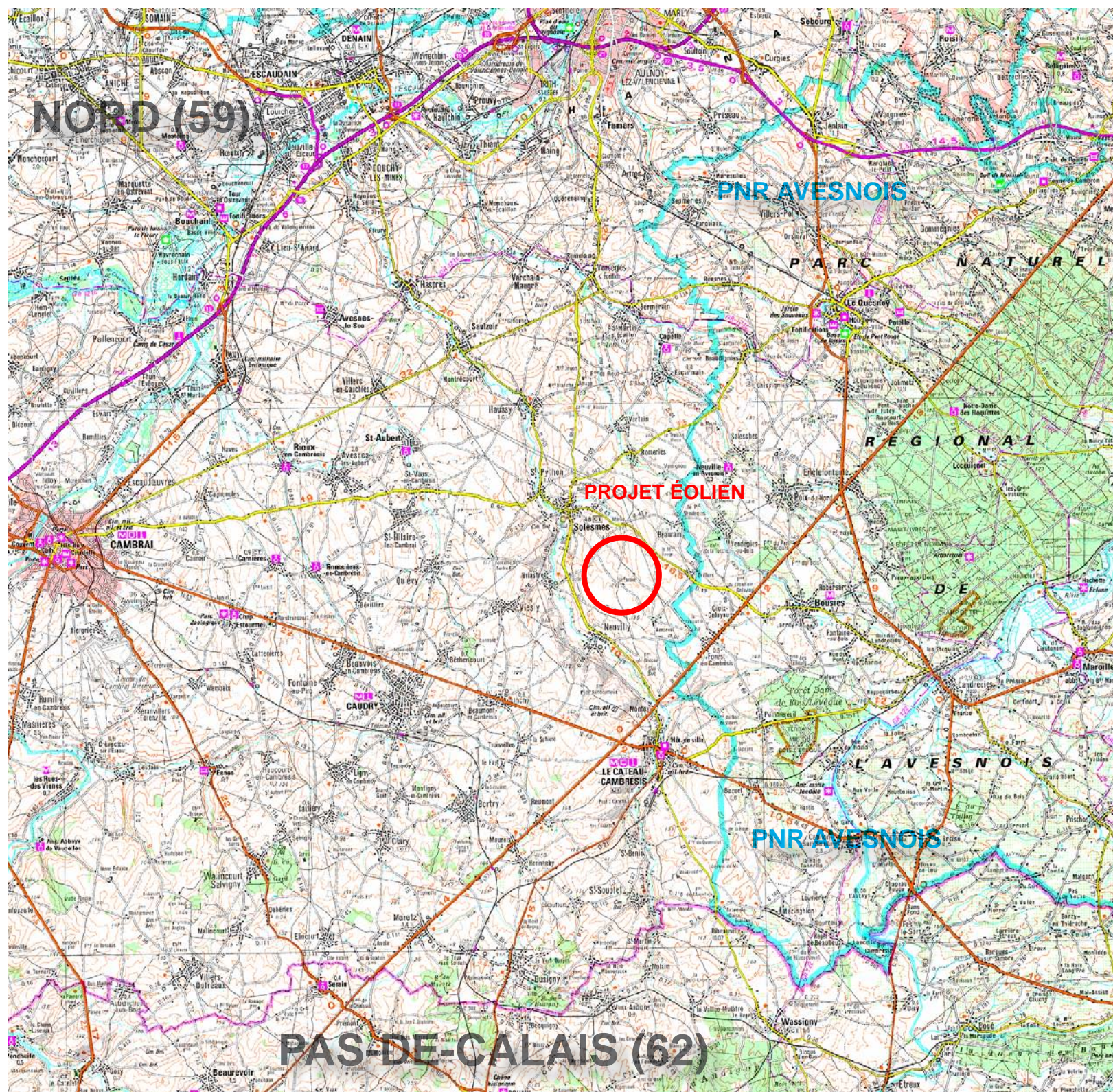




# Sommaire

<b>A. Introduction :</b>	<b>5</b>
<b>B. Présentation du secteur d'implantation :</b>	<b>7</b>
B.1. Définition de l'aire d'étude	
B.2. Contexte éolien	
B.3. Prescriptions du Schéma éolien départemental et régional	
B.4. Le projet éolien	
<b>C. Environnement paysager et patrimonial :</b>	<b>21</b>
C.1. Patrimoine paysager	
C.2. Patrimoine architectural	
C.3. Urbanisme et infrastructures	
C.4. Conclusion de l'état initial	
<b>D. Projet éolien : Analyse des variantes</b>	<b>41</b>
D.1. Justification de la zone d'implantation	43
D.2. Analyse des variantes	45
<b>E. Impact paysager du projet éolien</b>	<b>61</b>
E.0. éolienne retenue pour le projet éolien	63
E.1. Différents niveaux de perception	65
E.2. Critères d'évaluation de l'impact	66
E.3. Effets de saturation et respirations visuelles	69
E.4. Guide de lecture des photomontages	76
E.5. Repérage des points de vue	77
E.6. Perceptions visuelles proches (< 5 km)	78
E.7. Perceptions visuelles intermédiaires (5 à 10 km)	145
E.8. Perceptions visuelles éloignées (10 à 15 km)	199
E.9. Bilan des intervisibilités	223
E.10. Bilan de l'analyse des impacts visuels	229
E.11. Conclusion - Perspectives paysagères	231
<b>F. Mesures compensatoires et d'accompagnement paysager :</b>	<b>233</b>
F.1. Actions générales	234
F.2. Actions sur l'environnement paysager	237
- Intégration des postes de livraison	
- Entrées de village	





De par sa situation géographique, la région Hauts-de-France dispose d'un potentiel éolien favorable au développement de parcs éoliens. S'il est vrai que cette filière s'inscrit dans une logique de développement durable, elle se doit aussi d'intégrer les particularités locales des territoires, et notamment des paysages, pour favoriser l'intégration territoriale des parcs et contribuer à un développement cohérent à l'échelle interdépartementale.

### CONTEXTE DU PROJET

La Communauté de Communes du Pays Solesmois a élaboré un dossier de demande de ZDE sur son territoire. Celui-ci a abouti à la définition de 3 zones approuvées par une délibération du conseil communautaire le 30 mars 2011. Le dossier de ZDE a été reçu par la DDTM du Nord le 13/12/2011 après avoir reçu des compléments pour tenir compte des modifications du Grenelle II de l'environnement. La loi BROTTEZ en mars 2013 a mis fin au ZDE. Pour la réalisation de l'étude d'impact, le projet de ZDE établi par la communauté de commune a servi de périmètre d'étude rapproché.

L'avis de l'inspecteur des installations classées en date du 03/12/2014, issu du précédent projet éolien déposé sur la commune de Solesmes, a été pris en compte. Le présent projet propose une implantation très améliorée, fruit d'un important travail de recalibrage des machines afin d'offrir des perceptions épurées des éoliennes.

### SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Cette étude paysagère porte sur l'évaluation de l'impact paysager de l'éolien sur le territoire de la **Communauté de Communes du Pays Solesmois**. Le territoire est implanté au niveau de la frange ouest de l'entité paysagère de l'Avesnois.

### OBJECTIF ET DEMARCHE DE L'ETUDE

L'étude a pour objectif d'analyser, dans un premier temps, l'environnement paysager du projet afin de faire état des potentialités et carences intrinsèques au site, à travers une série d'analyses thématiques de paysage.

Ces différentes thématiques permettront d'aboutir à un document de synthèse. Cette synthèse permettra à son tour une analyse critique et définira les grandes orientations concernant l'implantation des éoliennes.

Dans un second temps, le document propose une analyse critique des impacts paysagers des parcs éoliens, pour finir par des propositions visant à traiter ou atténuer ces impacts. Le périmètre d'étude est assez large afin d'apprécier l'impact des éoliennes depuis les alentours ainsi que les phénomènes de co-visibilité avec les éléments forts du paysage.

## VOLET PAYSAGER

L'objectif du volet paysager du dossier de permis de construire est de donner les bases et les outils nécessaires à la meilleure évaluation possible de l'implantation du projet éolien et de donner les indications nécessaires à la mise en oeuvre d'un projet de qualité. Il s'agit donc de présenter un état des lieux du paysage actuel (celui qui va accueillir les éoliennes) dans toute sa complexité (géographique, historique, humaine, écologique) pour comprendre quels sont les fondements du paysage, ce qui fait sa qualité, dans le but d'optimiser l'implantation des éoliennes. L'objectif est bien de créer un nouveau paysage de qualité et de maîtriser au mieux les impacts de ce projet sur le territoire existant (c'est-à-dire d'accompagner le projet). La démarche de rédaction du volet paysager est donc liée à une démarche de projet itérative, faite d'allers et retours entre les possibles du projet, les impératifs du terrain et les contraintes des installations éoliennes.

## RÉGLEMENTATION

Les projets éoliens sont soumis à la délivrance d'un permis de construire par le préfet. La loi du 8 janvier 1993 relative à la protection et à la mise en valeur du paysage a instauré le volet paysager du permis de construire, codifié aux articles L 421-2 et R 421-2 du code de l'urbanisme.

Cet outil formalise l'impact visuel du projet dans son environnement.

Depuis la parution de la loi Grenelle II le 10 juillet 2010, les projets éoliens sont également soumis à une demande d'autorisation ICPE au titre du code de l'environnement.

## CONTENU DU VOLET PAYSAGER

Depuis le 30 juin 1994, le volet paysager est exigible pour toute demande de permis de construire. (Article R 421-2 du code de l'Urbanisme (D. n°77-1141, 12 oct. 1977 ; D. n°94-408, 18 mai 1994, D. n°2012-274 du 28/02/12).

Le volet paysager comporte les éléments suivants disponibles dans les différents chapitres du présent document et également dans la liasse du permis de construire correspondant.

- Une ou des vues en coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au terrain naturel à la date du dépôt de la demande de permis de construire et indiquant le traitement des espaces extérieurs ;

- Deux documents photographiques au moins permettant de situer le terrain respectivement dans le paysage proche et lointain et d'apprécier la place qu'il occupe. Les points et les angles de prises de vue de l'analyse paysagère et ceux permettant l'évaluation de l'impact paysager seront reportés distinctement sur le plan de situation et sur le plan de masse (éléments disponibles dans le chapitre « photomontages ») ;

- Un document graphique au moins permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans l'environnement, son impact visuel ainsi que le traitement des accès et des abords.

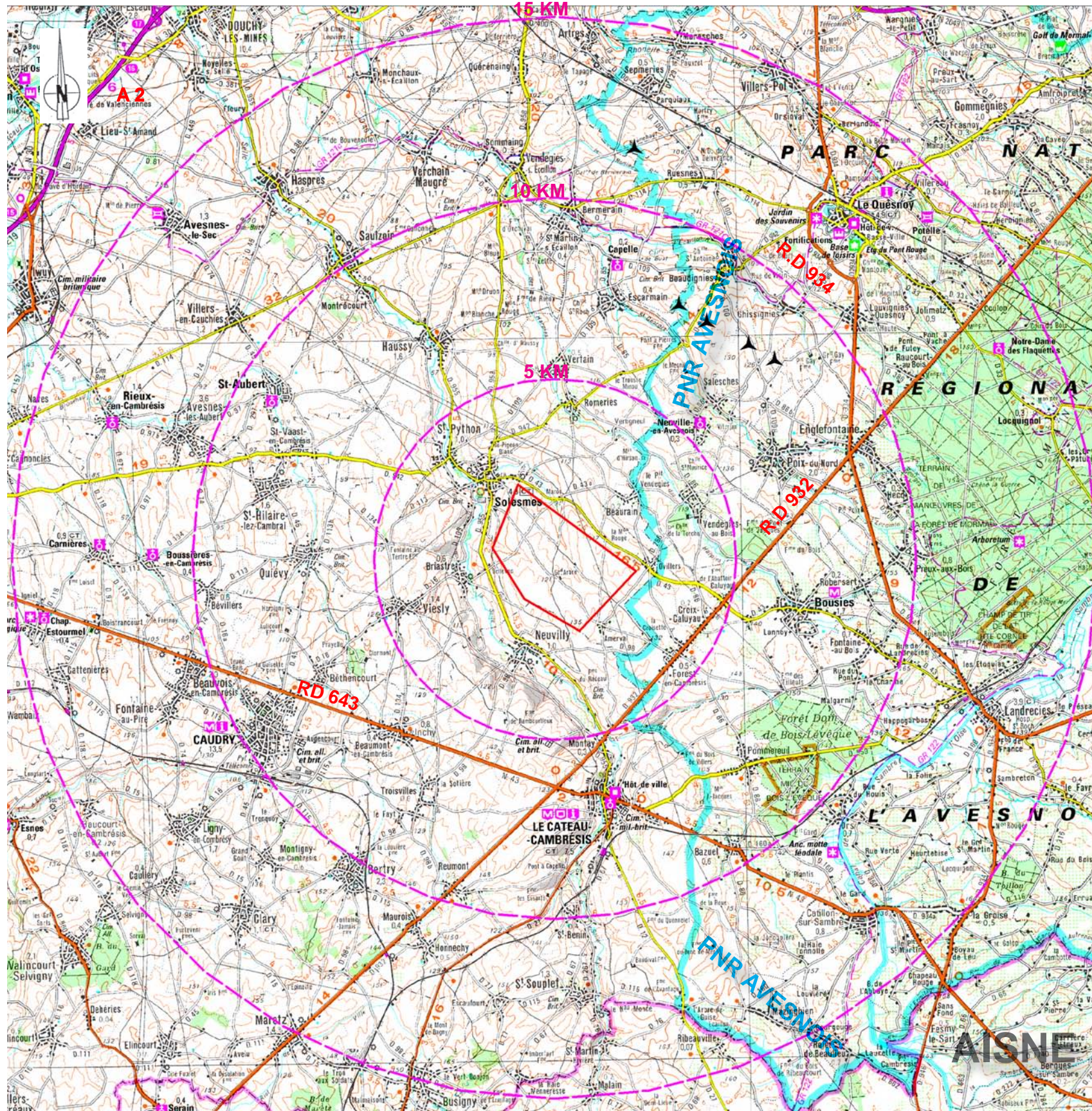
- Une notice permettant d'apprécier l'impact visuel du projet. A cet effet, elle décrit le paysage et l'environnement existant et expose et justifie les dispositions prévues pour assurer l'insertion dans ce paysage de la construction, de ses accès et de ses abords (éléments disponibles dans l'ensemble du présent document).

PRÉSENTATION DU SECTEUR D'IMPLANTATION





# Définition de l'aire d'étude



## DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Le périmètre prescrit par l'ADEME\* est défini par la formule suivante :  
 $\text{Rayon d'étude} = (100 + \text{nombre d'éoliennes projetées}) \times \text{hauteur des éoliennes envisagées}$ .  
 Soit  $(100+8) \times 126,5 = 13\,662$  mètres.  
 Néanmoins cette formule reste indicative, elle donne surtout un ordre de grandeur.

**Néanmoins le périmètre doit être adapté aux spécificités locales et prendre en compte les vues remarquables plus éloignées, ceci en fonction du contexte paysager spécifique du lieu.**

Dans le cadre de la présente étude ce périmètre sera porté à 15 km voire au delà pour les sites et monuments emblématiques (voir p31).

\* Guide d'étude d'impact des parcs éoliens - ADEME - MEDD - 2004

## DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude s'étend jusqu'à 15 km pour les éléments patrimoniaux remarquables, voire au delà pour les sites et monuments emblématiques (notamment les sites de Cambrai, Valenciennes,...).

**L'aire d'étude se décompose en 4 périmètres** lesquels recouvrent des enjeux distincts : Des enjeux dominants d'ordre sociaux et urbains pour les 2 premiers périmètres, lesquels évoluent vers des enjeux d'ordre paysagers et patrimoniaux pour les périmètres les plus éloignés.

- **Aire d'étude immédiate** représentant le secteur d'implantation, zone non habitée dont les enjeux sont très localisés (enjeux faunistiques et floristiques essentiellement).
- **Aire d'étude rapprochée** (< 5 km) qui inclut les communes les plus proches, soit le premier et le deuxième cercle de villages autour du projet éolien.
- **Aire d'étude intermédiaire** (5 à 10 km).
- **Aire d'étude éloignée** (10 à 15 km) pour l'étude du grand paysage et des éléments patrimoniaux remarquables.
- **Aire d'étude très éloignée** : Au-delà de 15 km le risque de covisibilité avec les sites et éléments patrimoniaux est très limité, cette éventualité est néanmoins étudiée.





Le parc éolien du Canton du Quesnoy, un site de plateau localisé sur un interfluve proche du parc Solesmois à partir de la RD 942 - Commune de Beaudignies -



Le parc éolien du Canton du Quesnoy - Commune de Beaudignies -



## UN TERRITOIRE OUVERT À L'ÉOLIEN

Le schéma éolien départemental et régional consacrent ce secteur comme **zone de densification de l'éolien** (voir extrait des schémas éoliens dans les pages suivantes).

Quelques projets éoliens sont à l'étude ou en cours d'instruction dans un rayon de 15 KM autour du projet éolien du Solesmois.

Projets éoliens accordés dans un rayon de 15 km :  
Les seules éoliennes installées dans un rayon de 15 km sont localisées à 7,5 km du projet éolien, il s'agit de :

- **parc éolien du Canton du Quesnoy** (5 éoliennes) , hauteur de 125 m en bout de pales, localisé à 7 km du projet éolien de Solesmes,

Projets éoliens accordés non installés :

- **parc éolien de la Chaussée Brunehaut** (6 éoliennes), à 7,5 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 150 m en bout de pales,
- **projet éolien de la Voie du Moulin Jérôme** (14 éoliennes), à 6,5-8 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 132 m en bout de pales.
- **parc éolien des Chemins de Grès** (10 éoliennes), à 3-5 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 156 m en bout de pales.
- **parc éolien du Mont de Bagny** (8 éoliennes), à 13-15 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 156 m en bout de pales.
- **projet éolien du Bois de Saint-Aubert** (6 éoliennes), à 14-16 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 150 m en bout de pales.

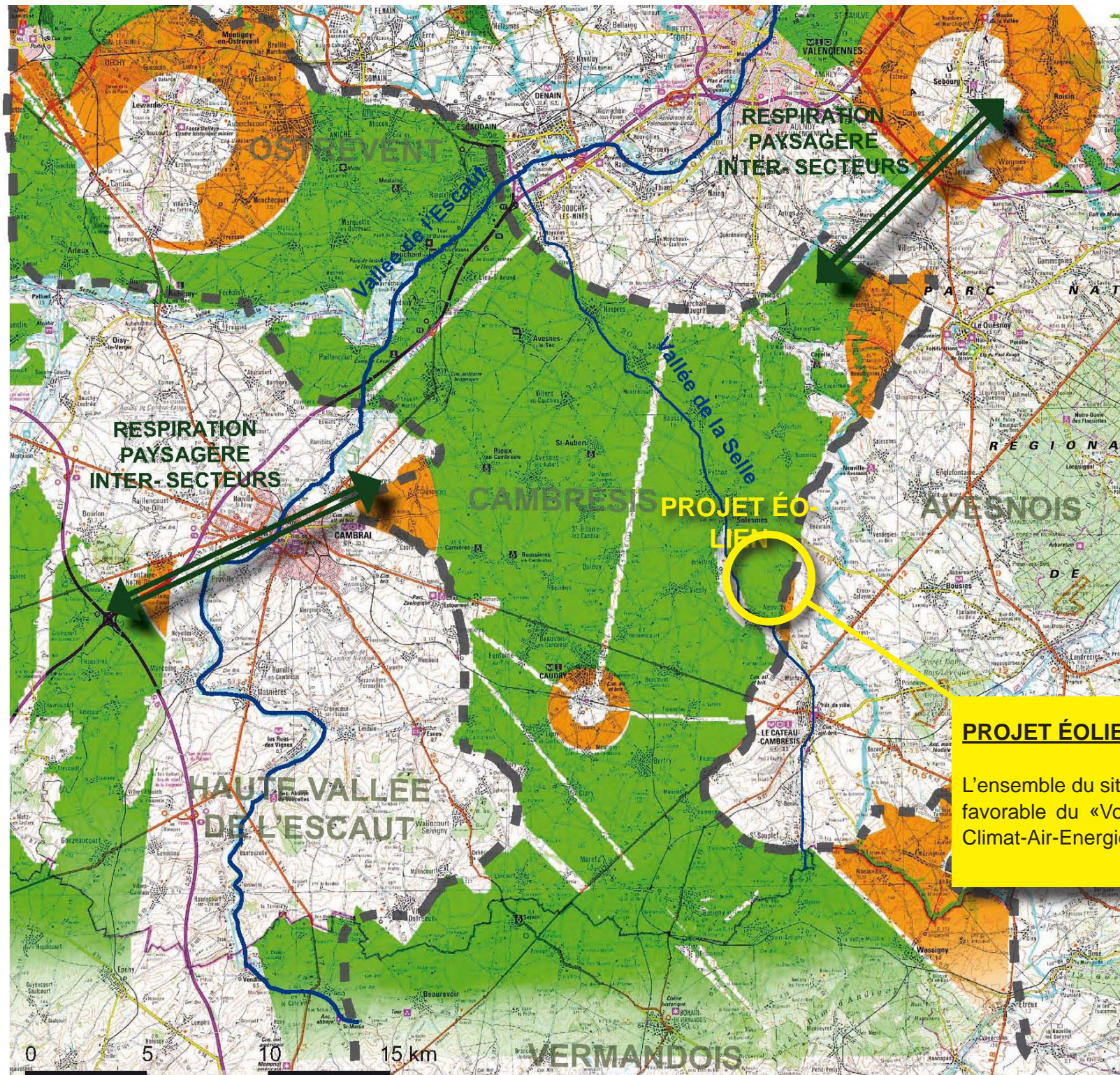
Projets éoliens en cours d'instruction dans un rayon de 15 km :  
Ces projets ne sont pas accordés mais ont reçus un avis de l'autorité environnementale et ont dépassés le stade de l'enquête publique aussi ils sont intégrés dans l'**analyse des impacts visuels cumulés**.

Les 2 projets suivants s'inscrivent parfaitement dans la continuité du site éolien projeté :

- **parc éolien du Louveng** (5 éoliennes), à 7-8 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 126 m en bout de pales.
- **parc éolien du Chemin de Saint-Druon** (5 éoliennes), à 10-11 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 132 m en bout de pales,
- **parc éolien du Chemin d'Avesnes** (11 éoliennes), à 13-15 km du projet éolien de Solesmes, hauteur de 175 m en bout de pales.

La proximité de ces projets implique que les éoliennes des différents parcs seront facilement en intervisibilités d'où la nécessité de les considérer globalement. Ces projets doivent se développer dans une cohérence commune et lisible à l'échelle du territoire.

## - SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN DU NORD-PAS-DE-CALAIS (EXTRAIT)

**CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR :**

Le paysage du plateau Cambrésien bien que très propice reste très peu investi par l'éolien. Cela s'explique en grande partie par les contraintes aéronautiques militaires de Cambrai-Epinoy et les contraintes du radar Météo-France de Taisnières qui «étranglent» le territoire.

Aujourd'hui **un desserrement important des contraintes est à priori confirmé par la levée annoncée des servitudes aéronautiques de la base militaire de Cambrai à l'horizon 2013** (néanmoins ces servitudes pourraient être reprises par l'aviation civile).

Le pôle très vaste est délimité par des secteurs très contraints :

- à l'ouest confrontation avec les paysages de la Haute-Vallée de l'Escaut et les 2 bases aériennes de Cambrai,
- à l'est le radar Météo-France,
- au nord, l'agglomération de Valenciennes et l'aérodrome de Prouvy-Rouvignies.
- au sud le plateau Artésien se prolonge avec le plateau du Vermandois qui est également très propice à l'éolien.

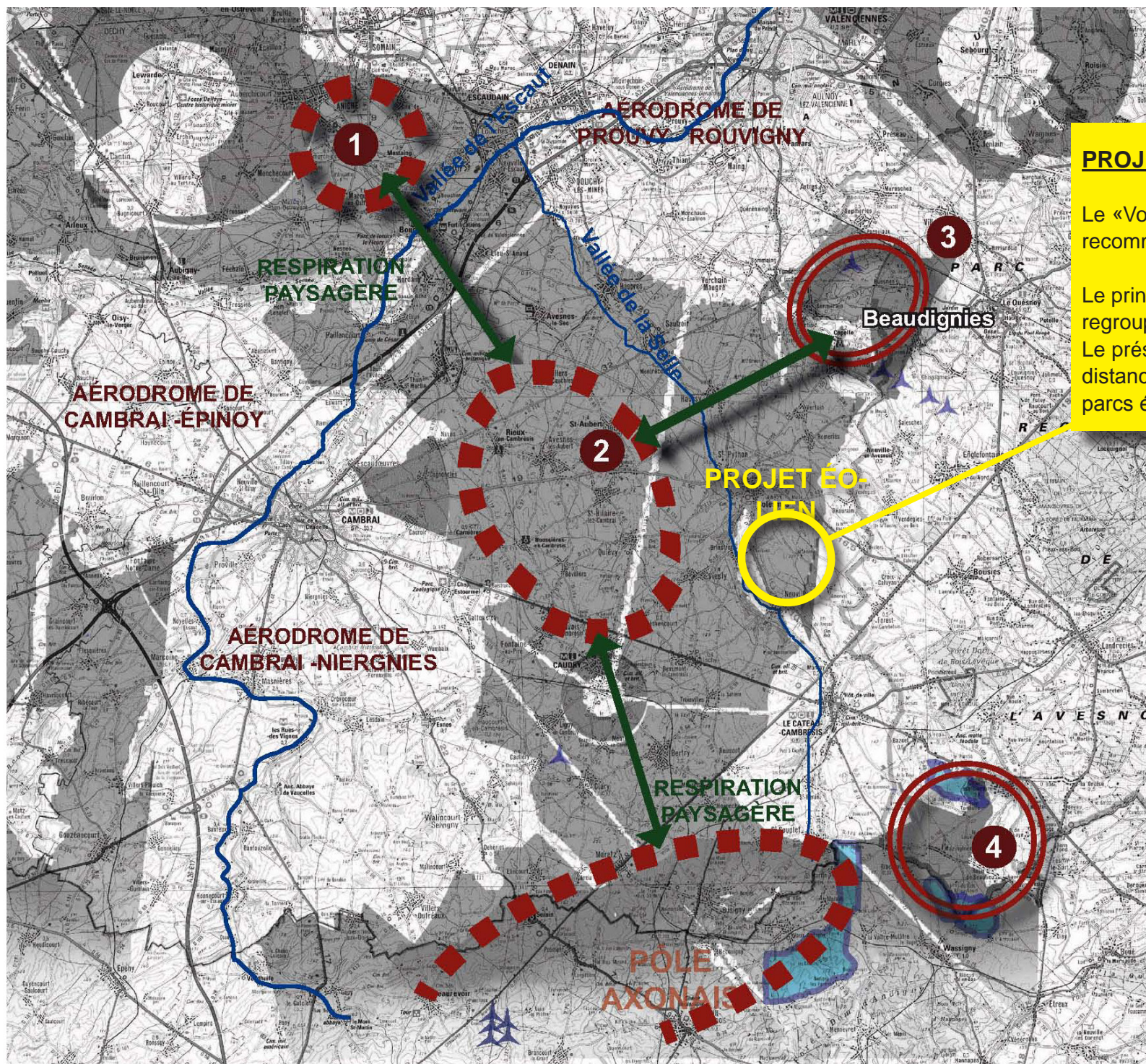
**PROJET ÉOLIEN DU SOLESMOIS :**

L'ensemble du site est inclus dans une zone favorable du «Volet éolien» du Schéma régional Climat-Air-Energie.

**LEGENDE COULEURS :**

- zone favorable à l'éolien : ■
- zone contrainte, éolien possible : ■

## - SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN DU NORD-PAS-DE-CALAIS (EXTRAIT)



- Respiration paysagère inter-pôles : Voir commentaire page 73

**STRATÉGIE GLOBALE :**  
Le territoire est aujourd'hui très peu investi par l'éolien le schéma territorial éolien du Cambresis réalisé dans le cadre du SCOT a identifié de nombreux sites favorables à une densification limitée sur le territoire.

**PROJET ÉOLIEN DU SOLESMOIS :**  
Le « Volet éolien » du Schéma régional Climat-Air-Energie propose des recommandations d'implantations de l'éolien au sein des zones favorables. Le principe est de développer l'éolien au niveau de pôles permettant un regroupement des projets, ces pôles sont représentés de façon indicative. Le présent projet éolien n'est pas en contradiction avec ce principe car des distances de respiration significatives sont respectées entre les différents parcs éoliens identifiés.

**STRATÉGIE PAR PÔLES :**

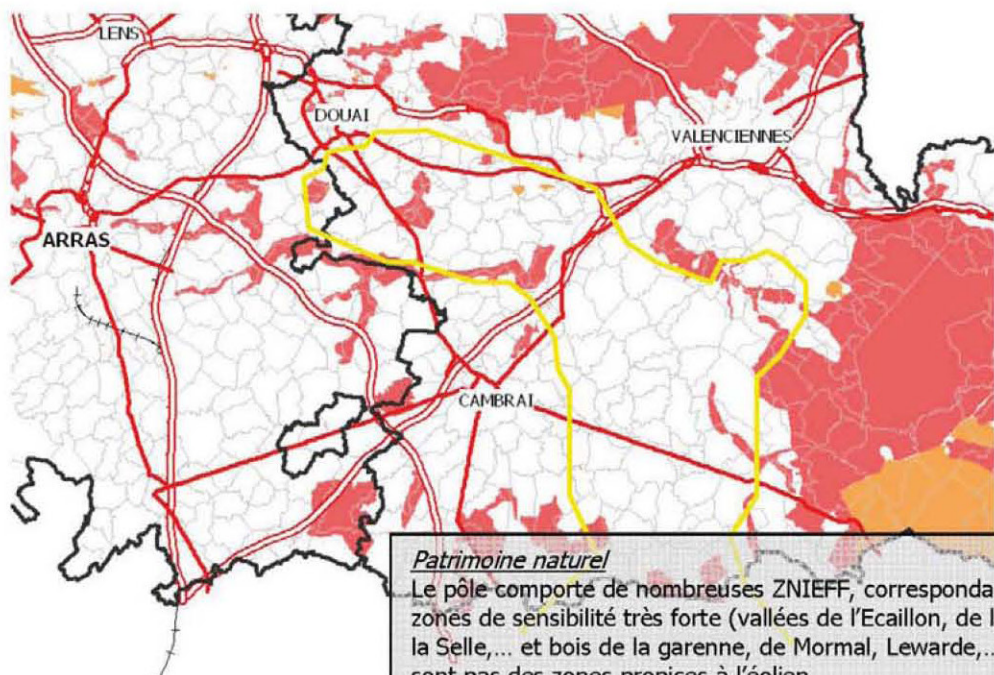
- **DÉVELOPPEMENT DES PÔLES DE DENSIFICATION :**
  - **PÔLE 1 :** Ce pôle pourra être investi avec un projet cohérent avec les pôles 2 et 3 qui restent assez proches les uns des autres (+- 10 km).
  - **PÔLE 2 :** Ce pôle de densification a été dessiné en cohérence avec les stratégies de développement éolien du département de l'Aisne (réunion de mise en cohérence interrégionale Nord-Pas-de-Calais et Picardie à Arras le 28/01/2010).
- **PÔLES DE PONCTUATION :**
  - **PÔLE 3 :** Ce pôle est déjà investi par un parc éolien très distendu, celui-ci pourra être densifié sous réserve qu'il soit restructuré à cette occasion.
  - **PÔLE 4 :** Ce pôle de ponctuation interrégional pourra être développé de façon mesurée et en rapport étroit avec le pôle Axonais.

**LEGENDE :**

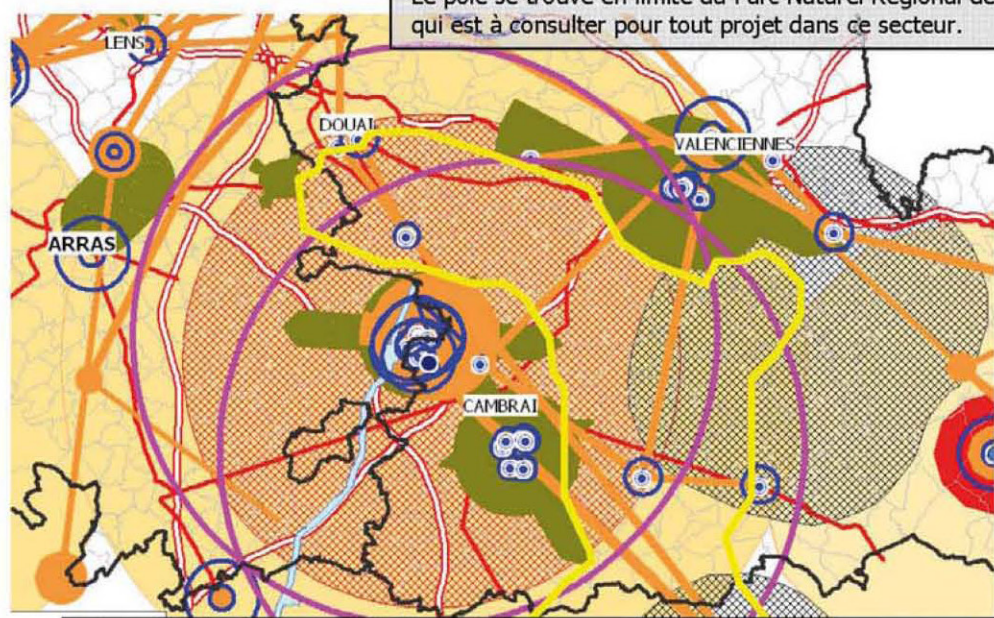
- Eoliennes accordées :
- ZDE : accordées :

Projets éoliens Ostrevent -Cambresis		
Au 01/01/2010	Nombre d'éol.	Puissance en MW
Eoliennes accordées	3	9
Eoliennes potentielles	30 à 50	90 à 150

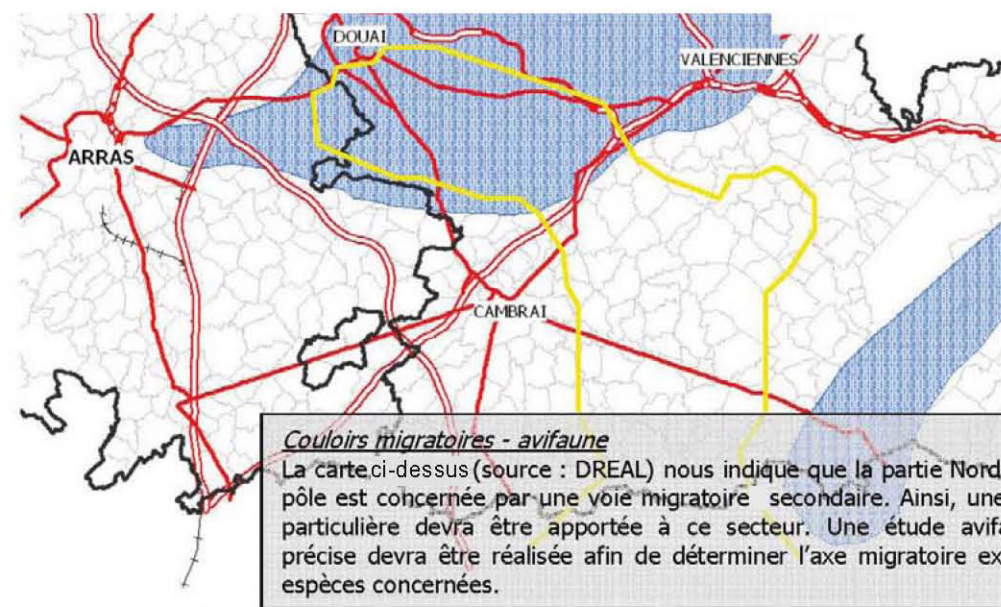
- SCHÉMA RÉGIONAL ÉOLIEN DU NORD-PAS-DE-CALAIS (EXTRAIT)



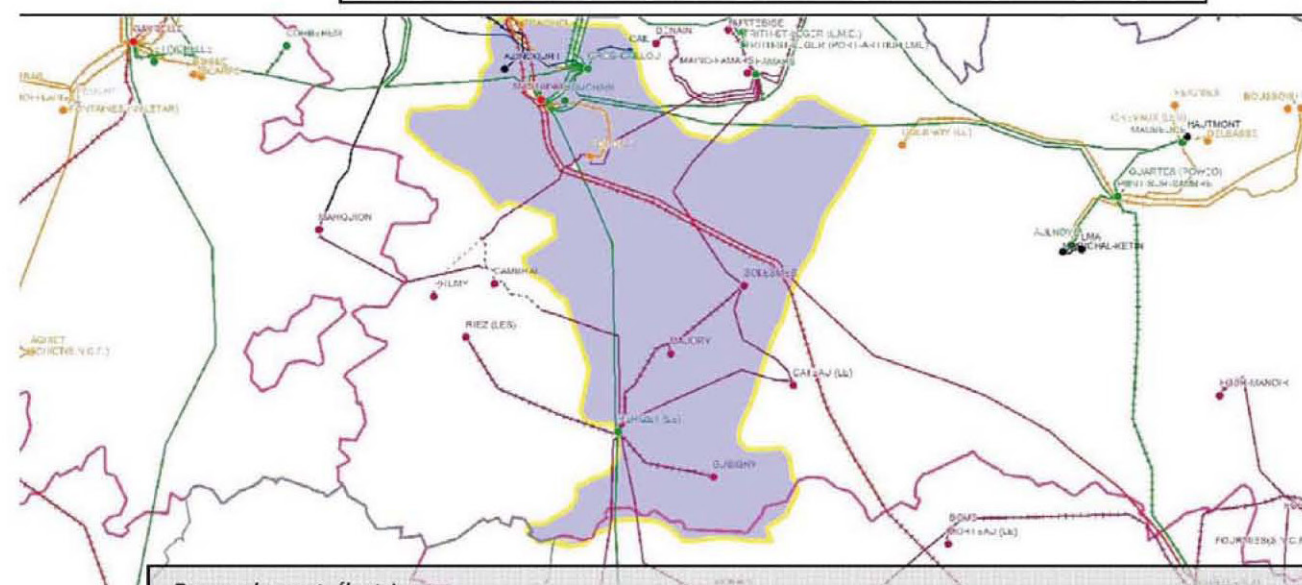
**Patrimoine naturel**  
 Le pôle comporte de nombreuses ZNIEFF, correspondant à des zones de sensibilité très forte (vallées de l'Ecaillon, de la Sensée, de la Selle, ... et bois de la garenne, de Mormal, Lewarde, ...), qui ne sont pas des zones propices à l'éolien.  
 Le pôle se trouve en limite du Parc Naturel Régional de l'Avesnois, qui est à consulter pour tout projet dans ce secteur.



**Servitudes techniques**  
 Le pôle comporte de nombreuses servitudes. En effet, outre les servitudes radioélectriques, des contraintes liées à l'Aviation civile et à la Défense existent. Elles sont liées :  
 - à l'aérodrome de Cambrai, engendrant des servitudes de dégagement. Les plans de servitudes de la Défense seront levés en 2012 normalement.  
 - à un radar militaire sur la base de Cambrai Epinoy, engendrant une zone de protection de 20 km. Cette servitude devrait normalement être levée en 2013.  
 A noter que les limites du pôle sont définies en partie par plusieurs aérodromes (Prouvy et Cambrai Niergnies notamment).  
 Le radar de Météo-France d'Avesnes-sur-Helpe impacte également la zone en raison d'une zone d'impact doppler, nécessitant une étude au cas par cas par Météo-France.



**Couloirs migratoires - avifaune**  
 La carte ci-dessus (source : DREAL) nous indique que la partie Nord-Ouest du pôle est concernée par une voie migratoire secondaire. Ainsi, une vigilance particulière devra être apportée à ce secteur. Une étude avifaunistique précise devra être réalisée afin de déterminer l'axe migratoire exact et les espèces concernées.



**Raccordement électrique**  
 La zone est traversée par une ligne 225kV, qui passe par le poste du Perizet. L'accueil sur le réseau existant 63 kV est assez limité (étude spécifique à mener au cas par cas suivant les volumes et les postes de raccordement) mais semble insuffisant pour tout le potentiel proposé dans le schéma (90 à 150 MW).  
 Conclusion : accueil possible à moyen terme avec adaptation (avec ERDF) des postes sources existants de Perizet et Hordain.

**SYNTHESE**  
 Le pôle Ostrevent-Cambrésis est très contraint par des servitudes techniques à l'heure actuelle. Cependant, plusieurs de ces servitudes sont susceptibles de disparaître ou peuvent permettre une autorisation des projets au cas par cas.  
 Les contraintes environnementales sont assez présentes, avec plusieurs boisements ou vallées, mais la zone est suffisamment vaste pour trouver des secteurs où la sensibilité écologique est plus faible. L'extrémité Nord-Ouest du pôle est concernée par un couloir migratoire avifaunistique, ce qui demandera une vigilance particulière. Bien que peu de projets soient accordés pour le moment, le réseau est peu adapté pour accueillir la production prévue par le schéma, et des aménagements sur les installations existantes seront nécessaires pour permettre un raccordement à moyen terme.