

Porter à connaissance Autorisation Environnementale

Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS

Département de l'Indre (36)

Commune de Levroux



Volkswind France SAS
SAS au capital de 250 000€
R.C.S PARIS 439 906 934

Centre Régional de Tours
25 rue Général Mocquery
37550 SAINT-AVERTIN
02 47 54 27 44

DECEMBRE 2024



Table des matières

1.	Avant propos.....	6
2.	Présentation du projet autorisé	7
3.	Les modifications du projet	15
3.1.	Modification du nom des éoliennes.....	15
3.2.	Changement de modèle de turbine.....	15
3.3.	Ajustement de la géométrie des accès/plateformes	20
3.4.	Changement de coordonnées de E01, E02, E03, E04 et E05	29
3.1.	Précision de l'altimétrie des éoliennes E01, E02, E03, E04 et E05.....	32
3.2.	Raccordement au réseau public.....	34
3.2.1.	Installations connexes.....	35
3.2.2.	Réseau interne	37
4.	Milieu naturel.....	37
4.1.	Impacts bruts et résiduels en phase travaux :	38
4.2.	Impacts bruts et résiduels en phase exploitation :	49
4.3.	Synthèse des mesures ERCSA	65
4.4.	Évaluation de la destruction d'espèces protégées	66
4.5.	Effets cumulés	67
5.	Etude paysagère comparative	69
5.1.	Méthodologie	69
5.2.	Etude comparative paysagère.....	71
5.2.1.	Point de vue n°1 – Vue depuis la D7 : Organisation du parc.....	71
5.2.2.	Point de vue n°3 – Vue depuis la sortie de Francillon	75
5.2.3.	Point de vue n°11 – Vue depuis la route départementale n°8	79
5.3.	Effets cumulés	83
5.4.	Conclusion analyse paysagère.....	83
6.	Etude acoustique	84
6.1.	Contexte de l'étude.....	84
6.2.	Plan de fonctionnement	84
7.	Evolutions concernant les documents de cadrage.....	86
7.1.	Documents d'urbanisme	86
7.2.	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE) et SAGE (Cher Aval).....	87

7.2.1.	Schéma Régional Aménagement, de Développement Durables et d'Egalité des Territoires de la région Centre Val-de-Loire (SRADDET).....	89
7.2.2.	Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)	89
8.	Balitage aéronautique	90
9.	Garanties financières.....	92
9.1.	Garanties financières initiales	92
9.2.	Nouvelles garanties techniques et financières.....	93
9.2.1.	Capacités financières	93
9.2.2.	Capacités techniques	99
10.	Conclusion sur les modifications apportées au projet.....	109
11.	Annexes.....	110

Cartes

Carte 1 : Aménagements du projet autorisé	8
Carte 2 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E2 autorisée	9
Carte 3 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E3 et du poste de livraison autorisés	10
Carte 4 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E4 autorisée	11
Carte 5 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E5 autorisée	12
Carte 6 : Implantation cadastrale de l'éolienne P2E1 autorisée	13
Carte 7 - Plan masse des aménagements du projet modifié.....	22
Carte 8 - Implantation de l'éolienne E01	23
Carte 9 - Implantation de l'éolienne E02	24
Carte 10 - Implantation de l'éolienne E03	25
Carte 11 - Implantation de l'éolienne E04	26
Carte 12 - Implantation de l'éolienne E05	27
Carte 13 - Déplacement des éoliennes.....	31
Carte 14 - Carte et coupe topographique du projet modifié	33
Carte 15 : Tracés potentiels de raccordement.....	34
Carte 16 - Localisation modifiée du poste de livraison.....	36
Carte 17 : Carte du contexte éolien	68
Carte 18 - Localisation des prises de vue.....	70

Tableaux

Tableau 1 - Tableau récapitulatif des superficies du projet autorisé	7
--	---

Tableau 2 : Modification du nom des éoliennes	15
Tableau 3 : Comparaison du modèle des turbines	15
Tableau 4 - Tableau récapitulatif des superficies du projet modifié.....	21
Tableau 5 : Comparaison des surfaces aménagées.....	28
Tableau 6 : Coordonnées des éoliennes E01 à E05.....	29
Tableau 7 : Côtes NGF en bout de pale.....	32
Tableau 8 : Coordonnées du poste de livraison.....	35
Tableau 9 : Comparaison des linéaires de réseau inter-éolien.....	37
Tableau 10 : Impacts spécifiques résiduels du projet en phase travaux.....	38
Tableau 11 : Impacts spécifiques résiduels du projet en phase exploitation	49
Tableau 12 : Liste des mesures ERCSA appliquées.....	65
Tableau 13 : Récapitulatif des espèces recensées dans l’AEI faisant l’objet de la demande de dérogation spécifique	66
Tableau 14 : Investissements	97
Tableau 15 : Compte de résultat prévisionnel.....	98
Tableau 16 : Liste des parcs développés et construits par Volkswind France	106

Figures

Figure 1 : coupe topographique du projet autorisé.....	14
Figure 2 - Schéma d'élévation Siemens SWT-101-2.3 – Modèle autorisé.....	17
Figure 3 - Schéma d'élévation Vestas V117 – Modèle modification.....	18
Figure 4 : - Schéma d'élévation Vestas N117 – Modèle modification	19
Figure 5 - Point de vue n°1 : Vue panoramique initiale - 120°	72
Figure 6 - Point de vue n°1 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW	72
Figure 7 - Point de vue n°1 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117.....	72
Figure 8 - Point de vue n°1 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW.....	73
Figure 9 - Point de vue n°1 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117	74
Figure 10 - Point de vue n°3 : Vue panoramique initiale - 120°	76
Figure 11 - Point de vue n°3 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW	76

Figure 12 - Point de vue n°3 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117	76
Figure 13 - Point de vue n°3 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW	77
Figure 14 - Point de vue n°3 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117	78
Figure 15 - Point de vue n°11 : Vue panoramique initiale - 120°	80
Figure 16 - Point de vue n°11 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW	80
Figure 17 - Point de vue n°11 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117	80
Figure 18 - Point de vue n°11 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW	81
Figure 19 - Point de vue n°11 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117	82
Figure 20 - Plan de fonctionnement optimisé en période nocturne direction sud-ouest	84
Figure 21 - Plan de fonctionnement optimisé en période nocturne direction nord-est	85
Figure 22 : Exemple de balisage	90
Figure 23 : Schéma de principe des feux à faisceaux modifiés	91
Figure 24 : Organigramme de la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS	101

Annexes

ANNEXE 1 : Arrêté d'autorisation environnementale n°2014112-0002 du 22/04/2014 et arrêté préfectoral complémentaire du 7 avril 2016	110
ANNEXE 2 : Documents normatifs	111
ANNEXE 3 : Certificat RADEOL	112
ANNEXE 4 : Justificatifs de maîtrise foncière, issus du Dossier administratif porté à l'enquête publique de 2014	113
ANNEXE 5 : Note complémentaire acoustique, VENATHEC	114
ANNEXE 6 : Contrat type de délégation de direction technique	115
ANNEXE 7 : Lettre d'intention	118

1. Avant propos

La demande d'autorisation environnementale pour le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin-de-Lamps a été déposée le 14 décembre 2011, et a été accordée à la société Volkswind France par arrêté préfectoral n°2014112-0002 en date du 22 avril 2014. L'autorisation d'exploiter a ensuite été transférée à la société Ferme Eolienne de Saint-Martin-de-Lamps SAS par arrêté préfectoral en date du 7 avril 2016.

Le présent dossier a pour but de porter à la connaissance des services de l'État les modifications non substantielles apportées au projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin-de-Lamps et également de mettre à jour du dossier de demande d'autorisation environnementale dans le cadre de l'arrêt n° 21BX03190 du 19 avril 2022 de la Cour Administrative d'Appel de Bordeaux.

Les modifications apportées au projet éolien sont notamment :

- Modification du nom des éoliennes ;
- Changement de modèle de turbine et de puissance ;
- Ajustement de la géométrie des accès/plateformes ;
- Changement de coordonnées (X ; Y) ;
- Précision de l'altimétrie des éoliennes (Z) ;
- Raccordement au réseau public ;
- Synthèse du volet écologique de l'étude d'impact (bureau d'étude Auddicé) ;
- Etude paysagère comparative ;
- Etude acoustique ;
- Evolutions concernant les documents de cadrage ;
- Mise à jour des modalités de balisage aéronautique ;
- Mise à jour des garanties financières.

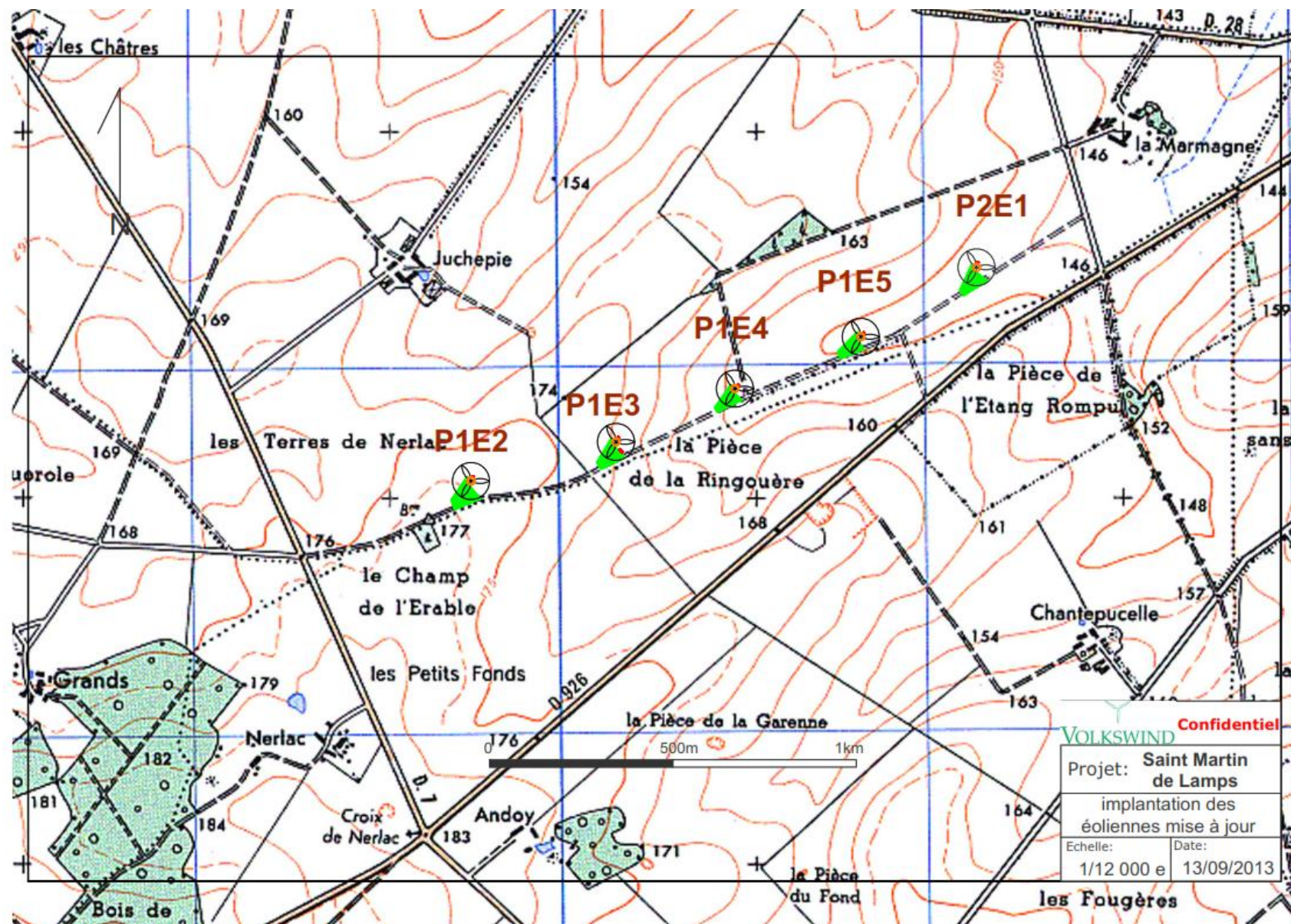
2. Présentation du projet autorisé

Le projet de parc éolien de la société Ferme Eolienne de Saint-Martin-de-Lamps est situé dans le département de l'Indre (36), sur la commune de Levroux. Il est composé d'un poste de livraison ainsi que de 5 éoliennes de type Siemens SWT101, de 150 mètres en bout de pale, et de 2,3 MW chacune, soit une puissance totale autorisée de 11,5 MW.

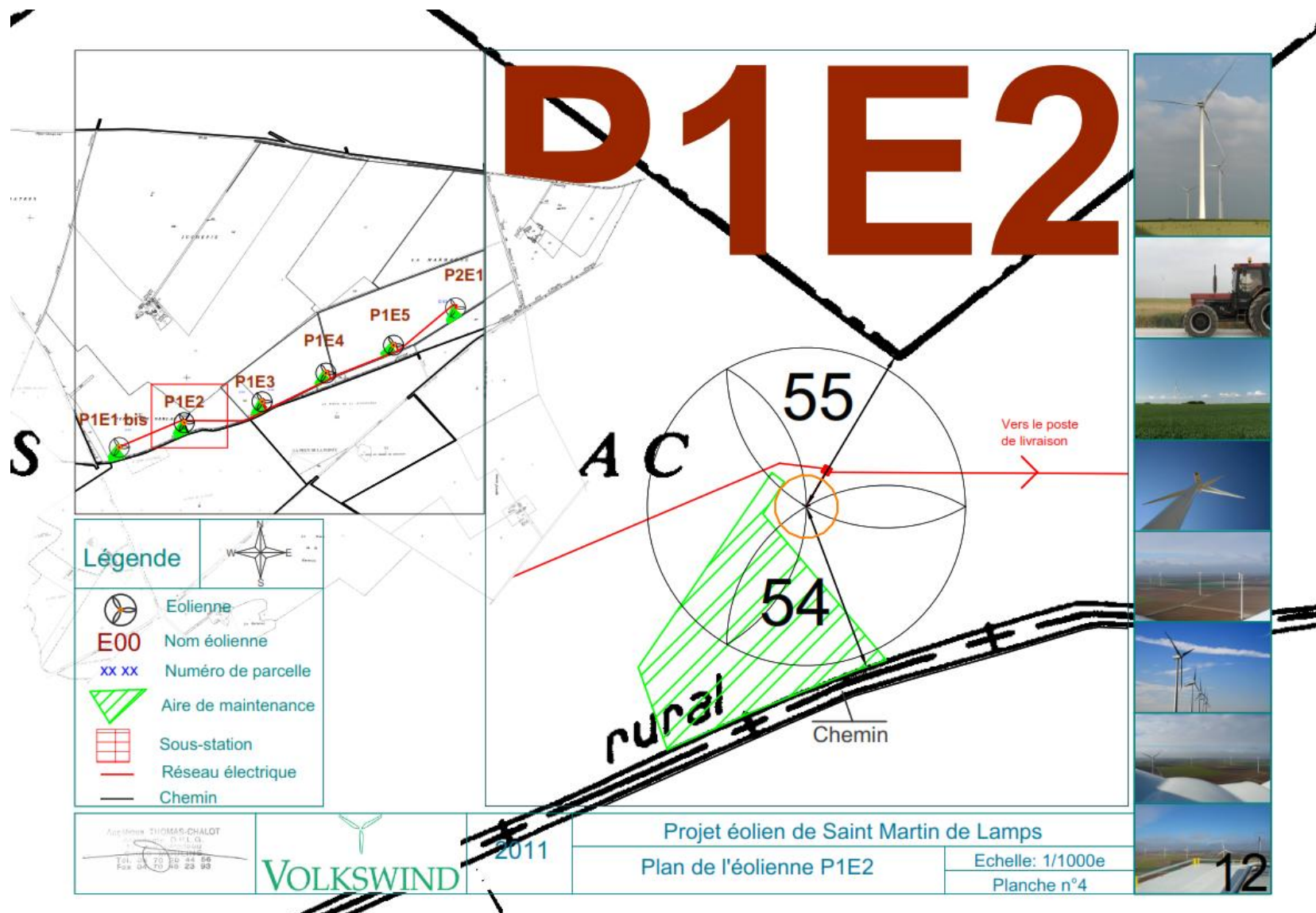
Les aménagements autorisés, et nécessaires à la construction du parc sont présentés sur les plans ci-après.

Tableau 1 - Tableau récapitulatif des superficies du projet autorisé

Commune de Saint-Martin-de-Lamps										
Eolienne	Numéro de parcelle	Lieu-dit	Superficie de la parcelle				Superficie du projet (m²)		Surface créée (m²)	
			ha	a	ca	en m²				
P1E1bis	D61	Les terres de Nerlac	25	58	38	255838	Aire de montage	3163	Mât + sous-station de transformation	18,69
							Fondations	452		
P1E2	D61	Les terres de Nerlac	25	58	38	255838	Aire de montage	3092	Mât + sous-station de transformation	18,69
							Fondations	452		
P1E3	D60	Les terres de Nerlac	2	1	82	20182	Aire de montage	2719	Mât + sous-station de transformation	18,69
	D63	La Marmagne	63	39	1	633901	Fondations	452		
							poste de livraison	33	poste de livraison	33
P1E4	D63	La Marmagne	63	39	1	633901	Aire de montage	2104	Mât + sous-station de transformation	18,69
							Fondations	452		
P1E5	D63	La Marmagne	63	39	1	633901	Aire de montage	2134	Mât + sous-station de transformation	18,69
							Fondations	452		
P2E1	D63	La Marmagne	63	39	1	633901	Aire de montage	2595	Mât + sous-station de transformation	18,69
							Fondations	452		
TOTAL			Surface totale parcelles			3067462 m²	Superficie du projet	18552 m²	Surface créée	145,14 m²



Carte 1 : Aménagements du projet autorisé

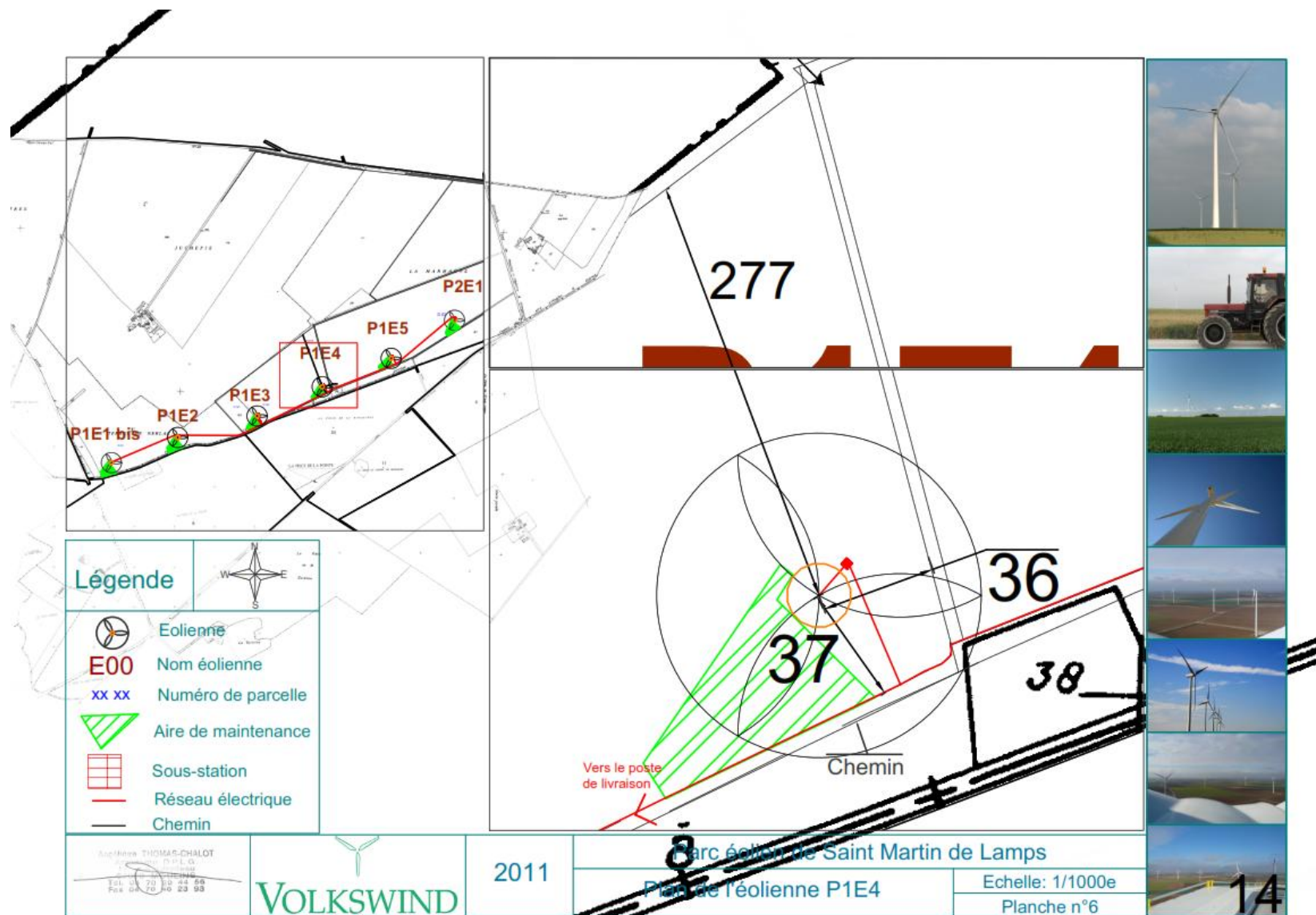


Carte 2 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E2 autorisée

Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparaît dans le cartouche de localisation n'a pas été autorisée et n'est donc pas concernée par le présent porter à connaissance

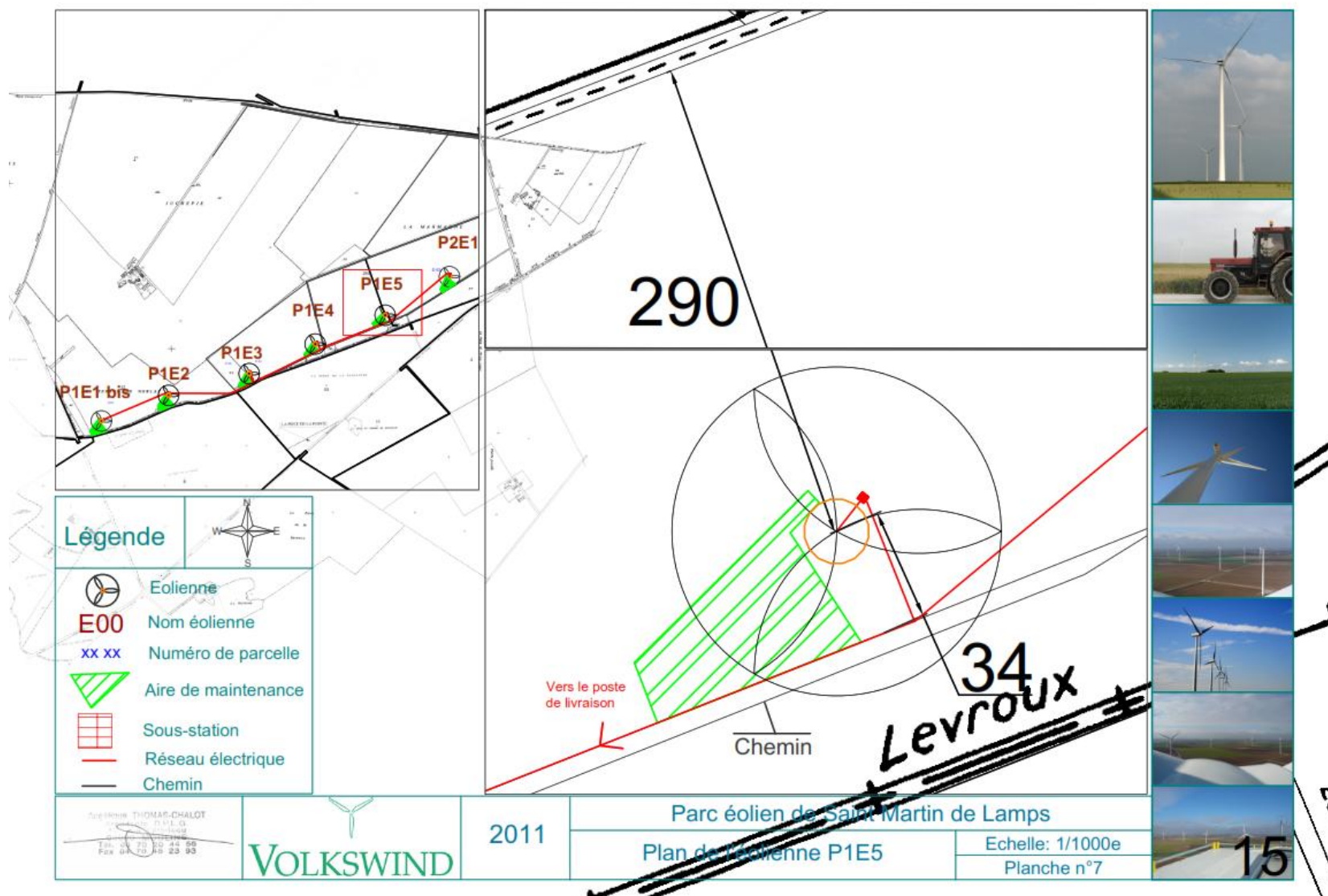


Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparait dans le cartouche de localisation n'a pas été autorisée et n'est donc pas concernée par le présent porteur à connaissance



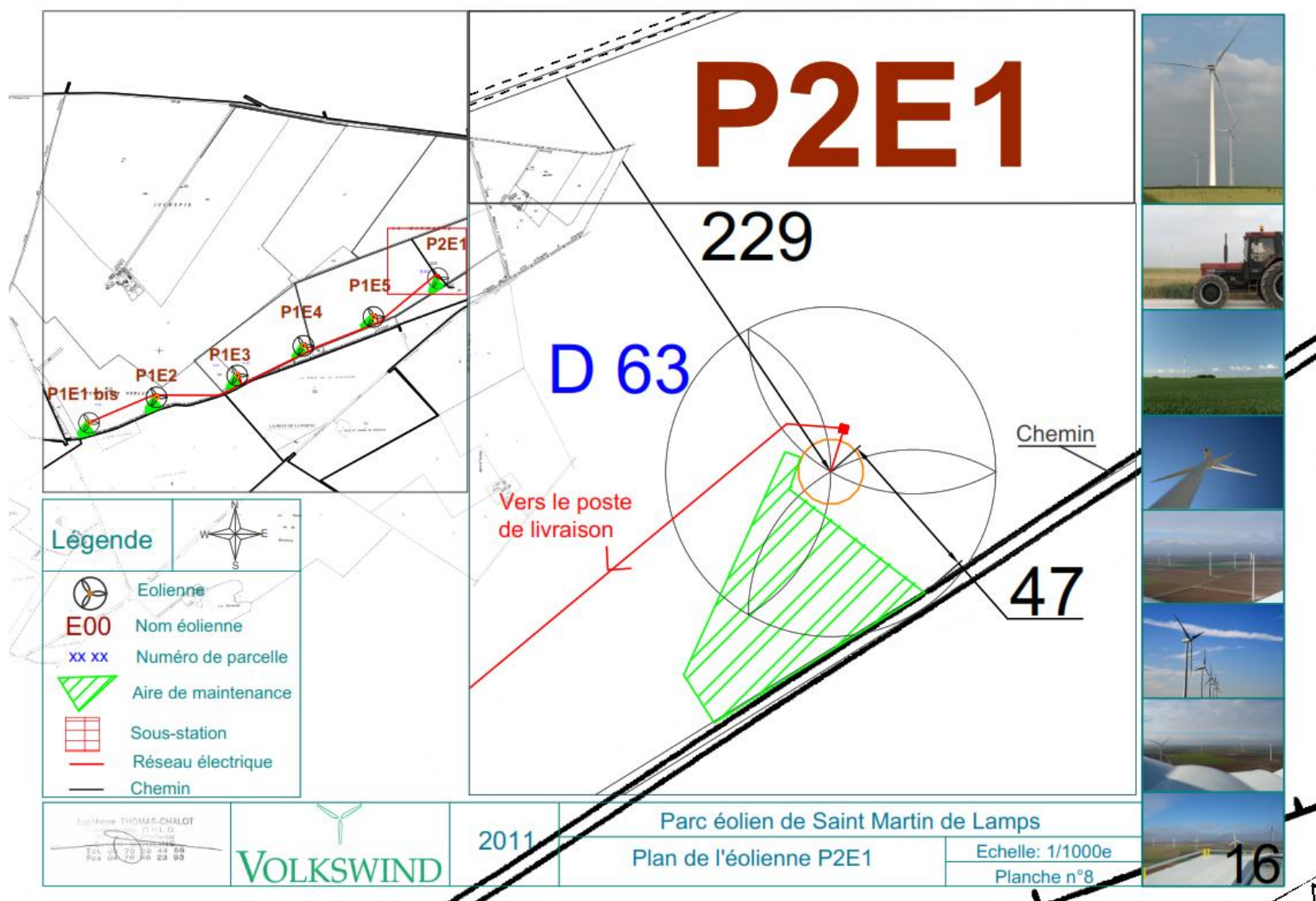
Carte 4 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E4 autorisée

Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparaît dans le cartouche de localisation n'a pas été autorisée et n'est donc pas concernée par le présent porter à connaissance



Carte 5 : Implantation cadastrale de l'éolienne P1E5 autorisée

Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparaît dans le cartouche de localisation n'a pas été autorisée et n'est donc pas concernée par le présent porter à connaissance



Carte 6 : Implantation cadastrale de l'éolienne P2E1 autorisée

Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparait dans le cartouche de localisation n'a pas été autorisée et n'est donc pas concerné par le présent porter à connaissance

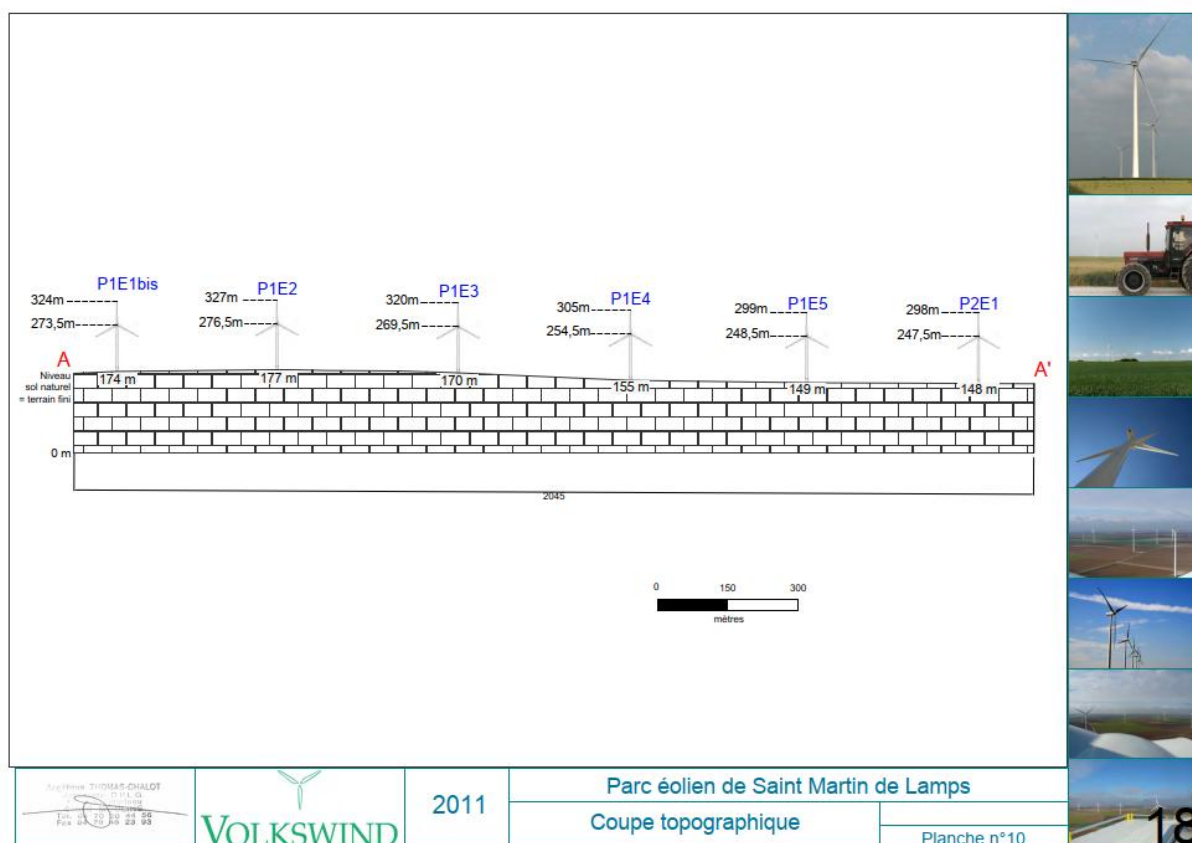


Figure 1 : coupe topographique du projet autorisé

Note : l'éolienne P1E1 bis qui apparait dans la coupe n'a pas été autorisé et n'est donc pas concerné par le présent porter à connaissance

3. Les modifications du projet

3.1. Modification du nom des éoliennes

Pour faciliter la lecture et la compréhension du projet, une modification du nom des éoliennes est proposée. Ainsi, les noms des éoliennes deviennent :

Autorisation initiale	Nouveau nom
P1E2	E01
P1E3	E02
P1E4	E03
P1E5	E04
P2E1	E05

Tableau 2 : Modification du nom des éoliennes

3.2. Changement de modèle de turbine

La demande d'autorisation ICPE pour la ferme éolienne de Saint-Martin-de-Lamps a été déposée le 14 décembre 2011, et le projet a été autorisé par arrêté préfectoral le 22 avril 2014. Depuis 10 ans, les évolutions techniques ont été nombreuses, ce qui permet aujourd'hui d'envisager des modèles plus performants et moins bruyants pour des hauteurs en bout de pale similaires.

Ainsi le modèle de turbine sera modifié, en passant de SWT101-2.3MW à des Vestas V117 ou Nordex N117 dont la production d'énergie est plus importante, avec une puissance maximale comprise entre 3,6 et 4,2MW, tout en étant moins bruyantes que les modèles initialement autorisés.

De plus, cette modification permet également de sécuriser la faisabilité du projet car la disponibilité des SWT101-2,3MW au catalogue n'est pas garantie, ce modèle étant plus ancien. Les machines V117 et N117, plus récentes, permettent de lever ce risque.

Le modèle des turbines serait ainsi modifié :

	Modèle autorisé	Modèle modifié (Option Vestas V117)	Modèle modifié (Option Nordex N117)
Rotor	101 m	117 m	117 m
Hauteur totale	150 m	150 m	149,5 m
Hauteur moyeu	99,5 m	91,5 m	91 m
Garde au sol	49 m	33 m	32,5 m
Puissance	2,3 MW	3,6 à 4,2 MW	3 à 3,6 MW

Tableau 3 : Comparaison du modèle des turbines

Le document « Type Certificate » disponible en ANNEXE 2 du présent document précise que les éoliennes V117 et N117 sont bien conformes à la norme CEI 61 400-1 dans sa version de 2005. De plus, les éoliennes V117 et N117 prévues pour ce projet respectent le standard IEC 61400-24.

Un rapport de contrôle d'un organisme compétent atteste de la conformité de l'ensemble des installations électriques, avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs.

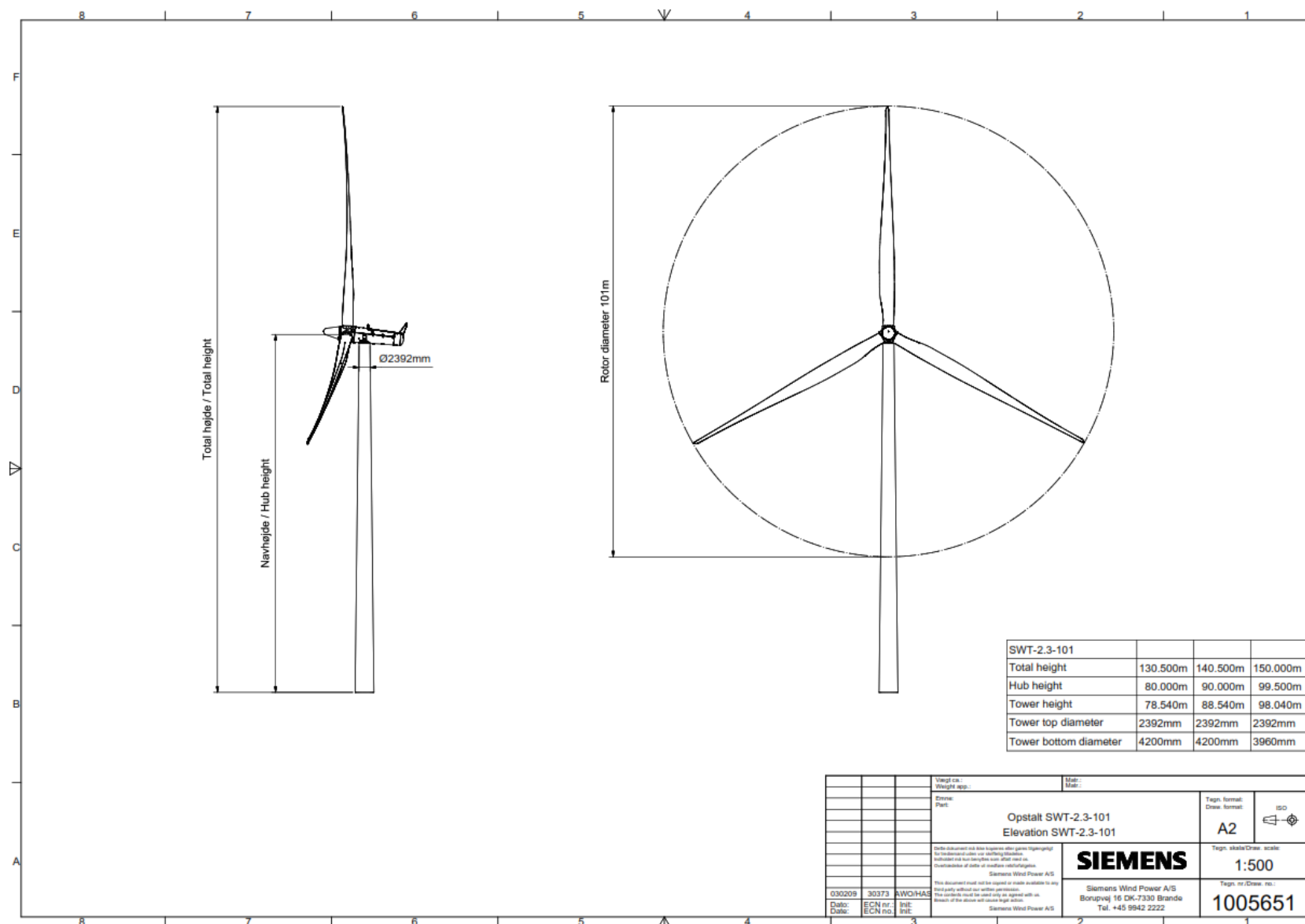


Figure 2 - Schéma d'élévation Siemens SWT-101-2.3 – Modèle autorisé

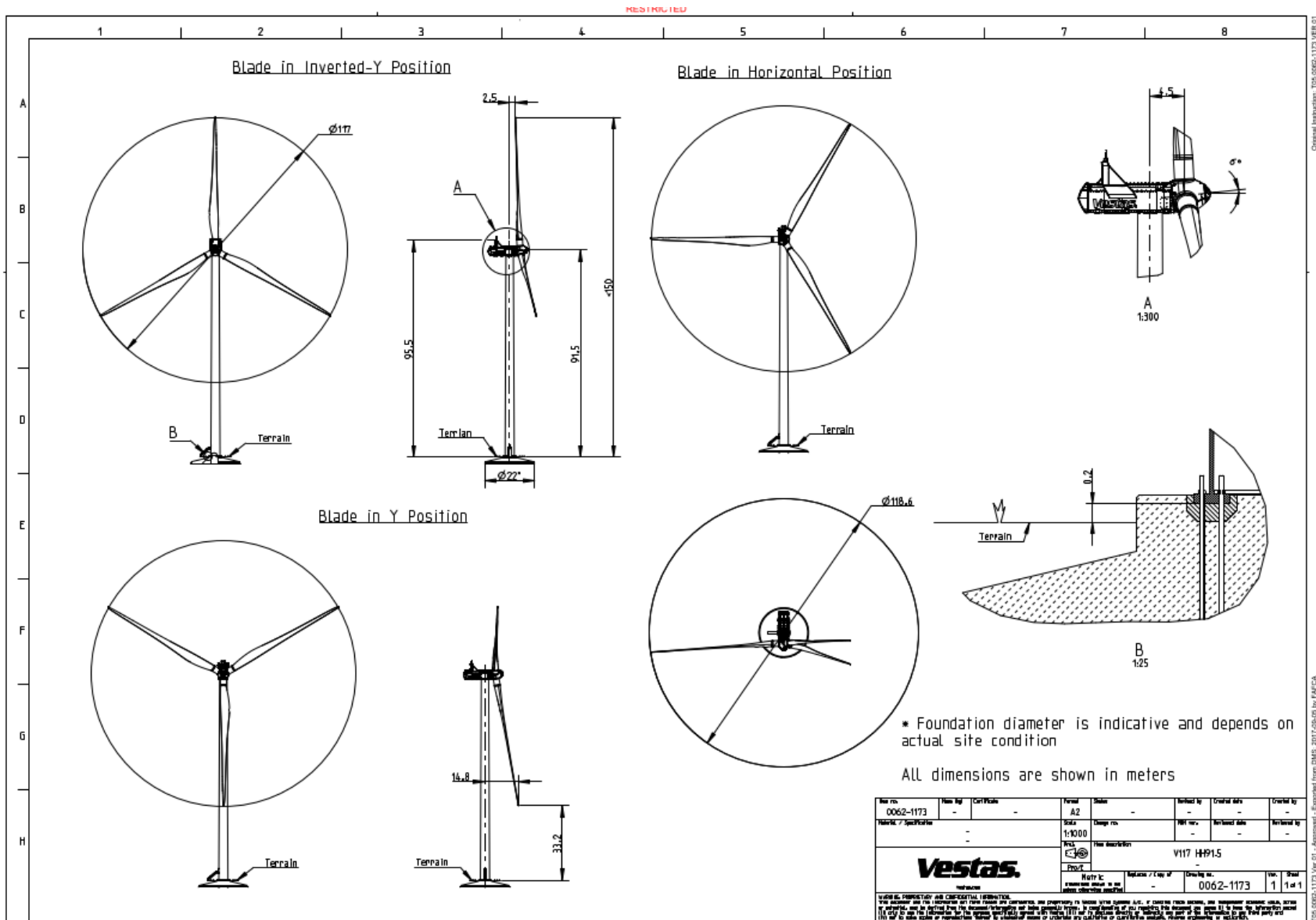


Figure 3 - Schéma d'élévation Vestas V117 – Modèle modification

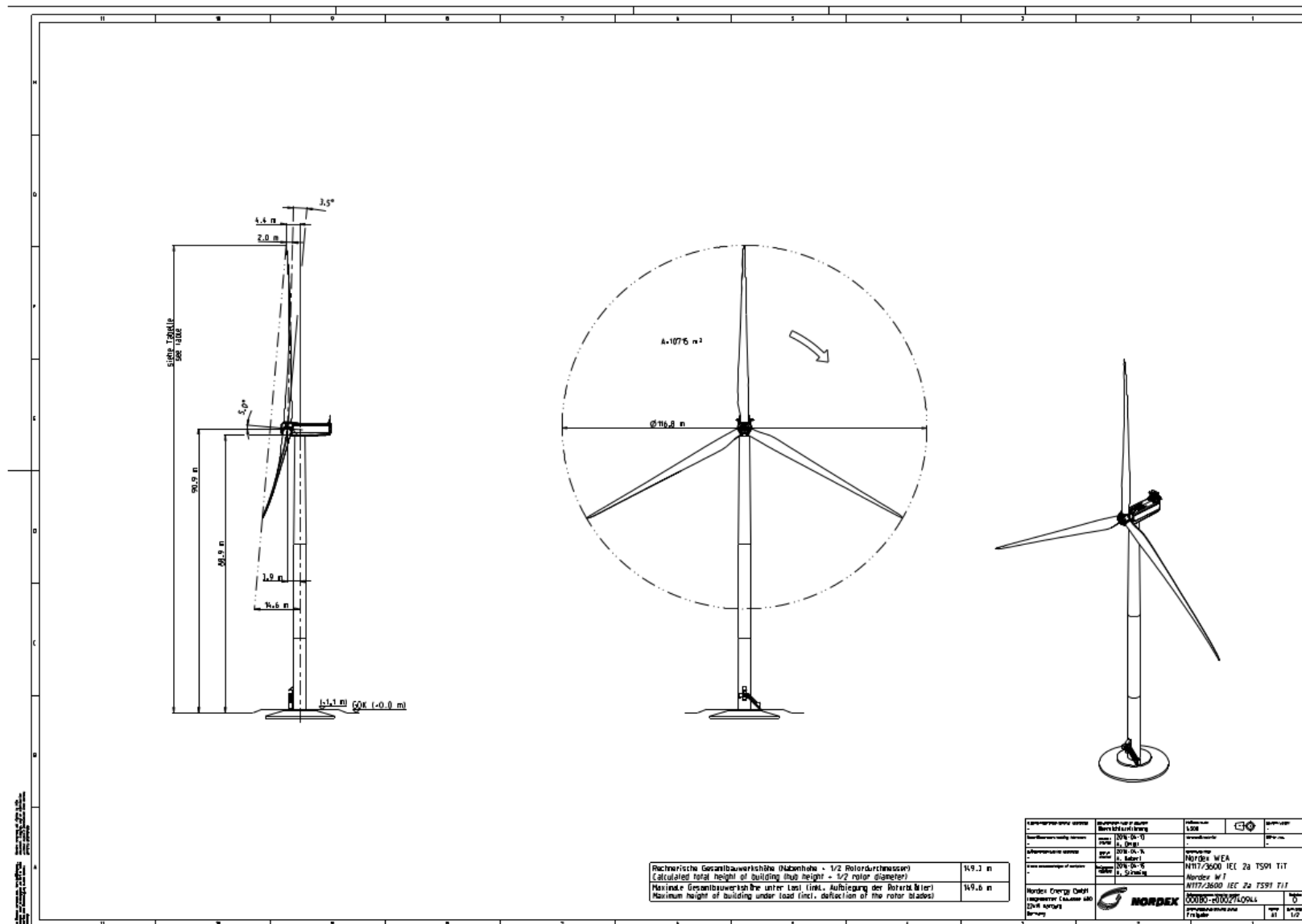


Figure 4 : - Schéma d'élévation Vestas N117 – Modèle modification

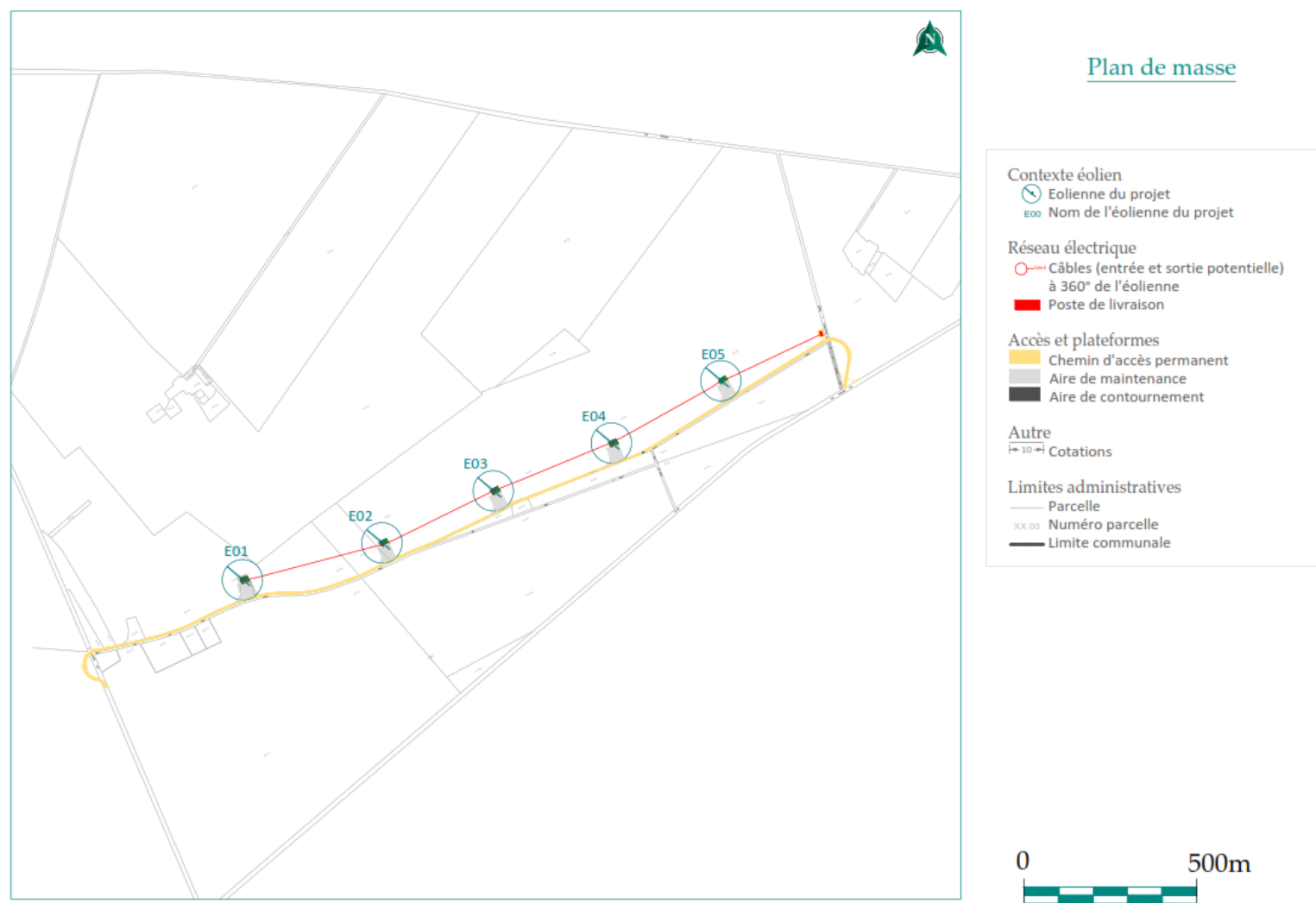
3.3. Ajustement de la géométrie des accès/plateformes

Le projet modifié est composé d'un poste de livraison ainsi que de 5 éoliennes de type Vestas V117 ou Nordex N117, de 150 mètres en bout de pale, et d'une puissance unitaire comprise entre 3,6 et 4,2MW, soit une puissance totale comprise entre 18 et 21 MW.

Les aménagements modifiés, et nécessaires à la construction du parc sont présentés dans le tableau récapitulatif et sur les plans ci-après.

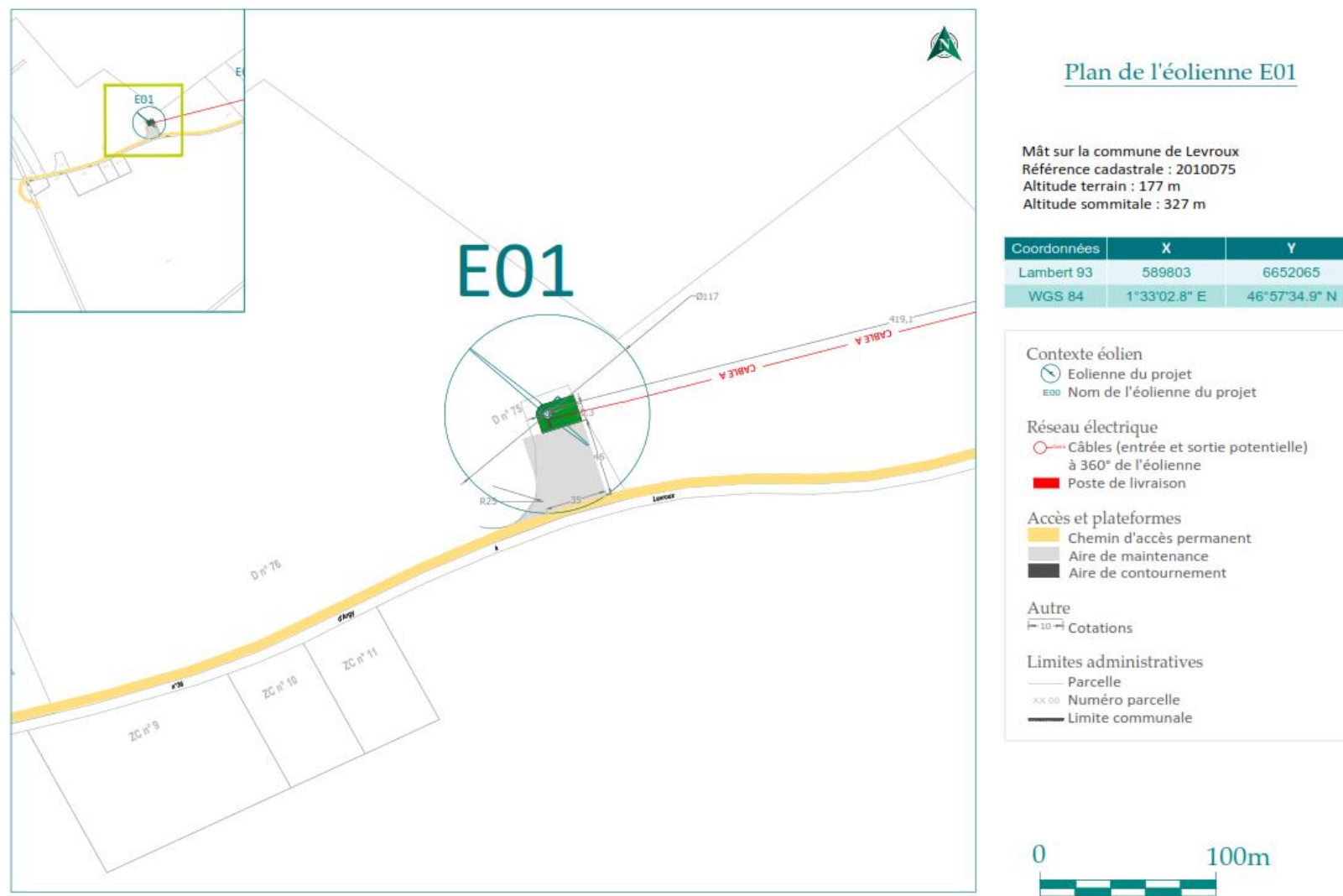
Tableau 4 - Tableau récapitulatif des superficies du projet modifié

Eolienne	Numéro de parcelle	Lieu-dit	Superficie de la parcelle				Superficie du projet (m²)		Surface créée (m²)	
			ha	a	ca	en m²				
E01	D 75	Les Terres de Nerlac	0	30	31	3 031	Aire de montage	2021	Mât	12,63
							Chemin d'accès	345	/	/
	D 76	Les Terres de Nerlac	24	97	22	249 722	Aire de montage	86	/	/
							Chemin d'accès	3002	/	/
E02	D 60	Les terres de Nerlac	2	1	82	20 182	Aire de montage	584	/	/
							Chemin d'accès	499	/	/
E03 E04 E05 PDL	D 81	La Marmagne	61	40	81	614 081	Aire de montage	1497	Mât	12,63
							Aire de montage	2146	Mât	12,63
							Aire de montage	2142	Mât	12,63
							Aire de montage	2088	Mât	12,63
							Chemin d'accès	3700	/	/
							Aire de montage	280	PDL	60
Chemin d'accès	D 40	Les Terres de Nerlac		43	11	4 311	Chemin d'accès	197	/	/
	D 41	Les Terres de Nerlac	1	42	27	14 227		178	/	/
	D 74	Les Terres de Nerlac	0	30	69	3 069		353	/	/
	D 80	La Marmagne	0	16	4	1 604		1333	/	/
	D 77	La Marmagne	0	3	26	326		227	/	/
	D 82	La Marmagne	0	19	61	1 961		1699	/	/
	ZI 9	La pièce du Marchais	5	56	26	55 626		464	/	/
	ZC 5	Le Grand Nerlac	12	95	37	129 537		147	/	/
	D 31	La Marmagne	17	41	49	174 149		1124	/	/
TOTAL			Surface totale parcelles			1 271 826 m²	Superficie du projet	24 112 m²	Surface créée	123,15 m²



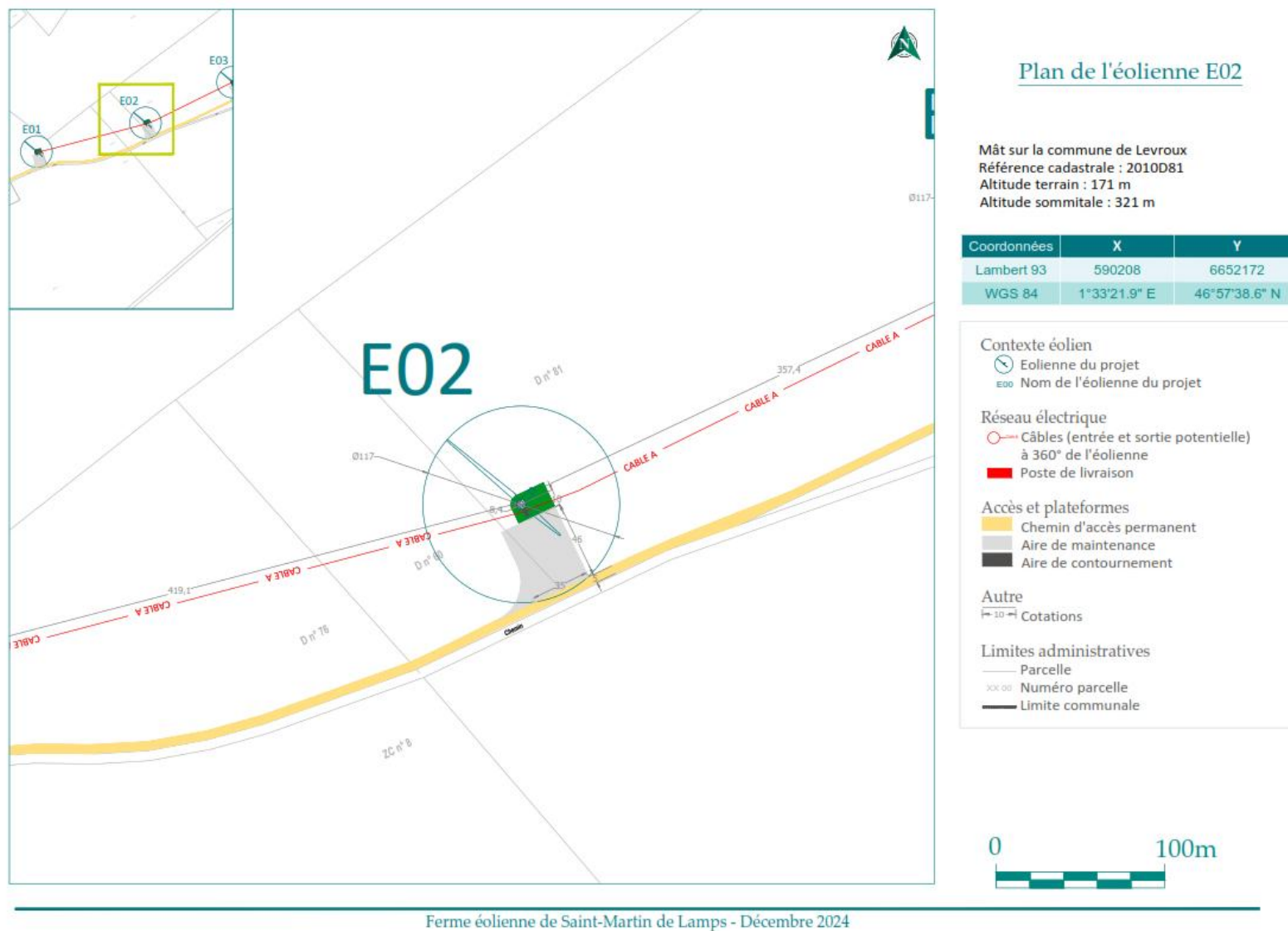
Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps - Décembre 2024

Carte 7 - Plan masse des aménagements du projet modifié

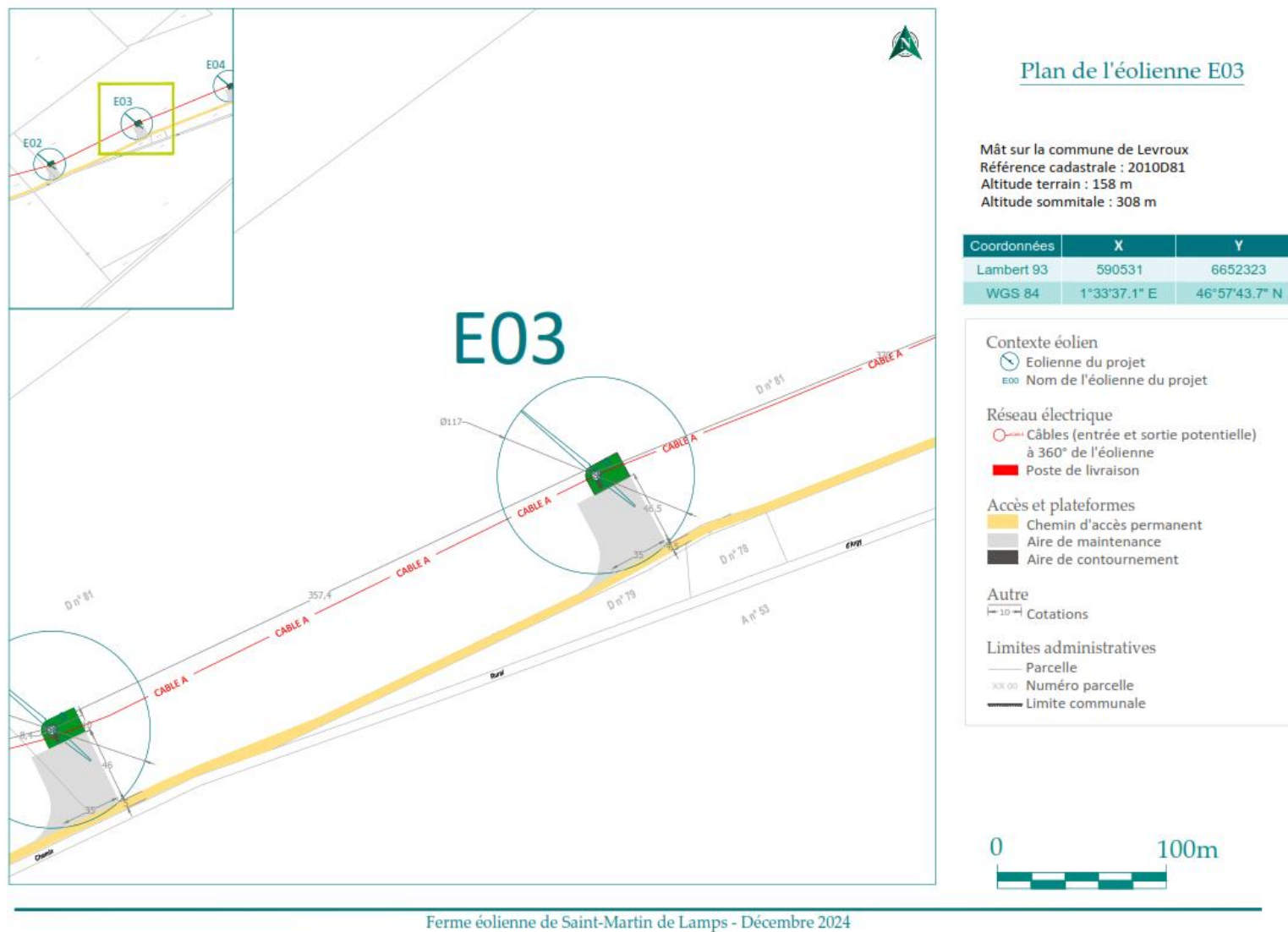


Fermé éolienne de Saint-Martin de Lamps - Décembre 2024

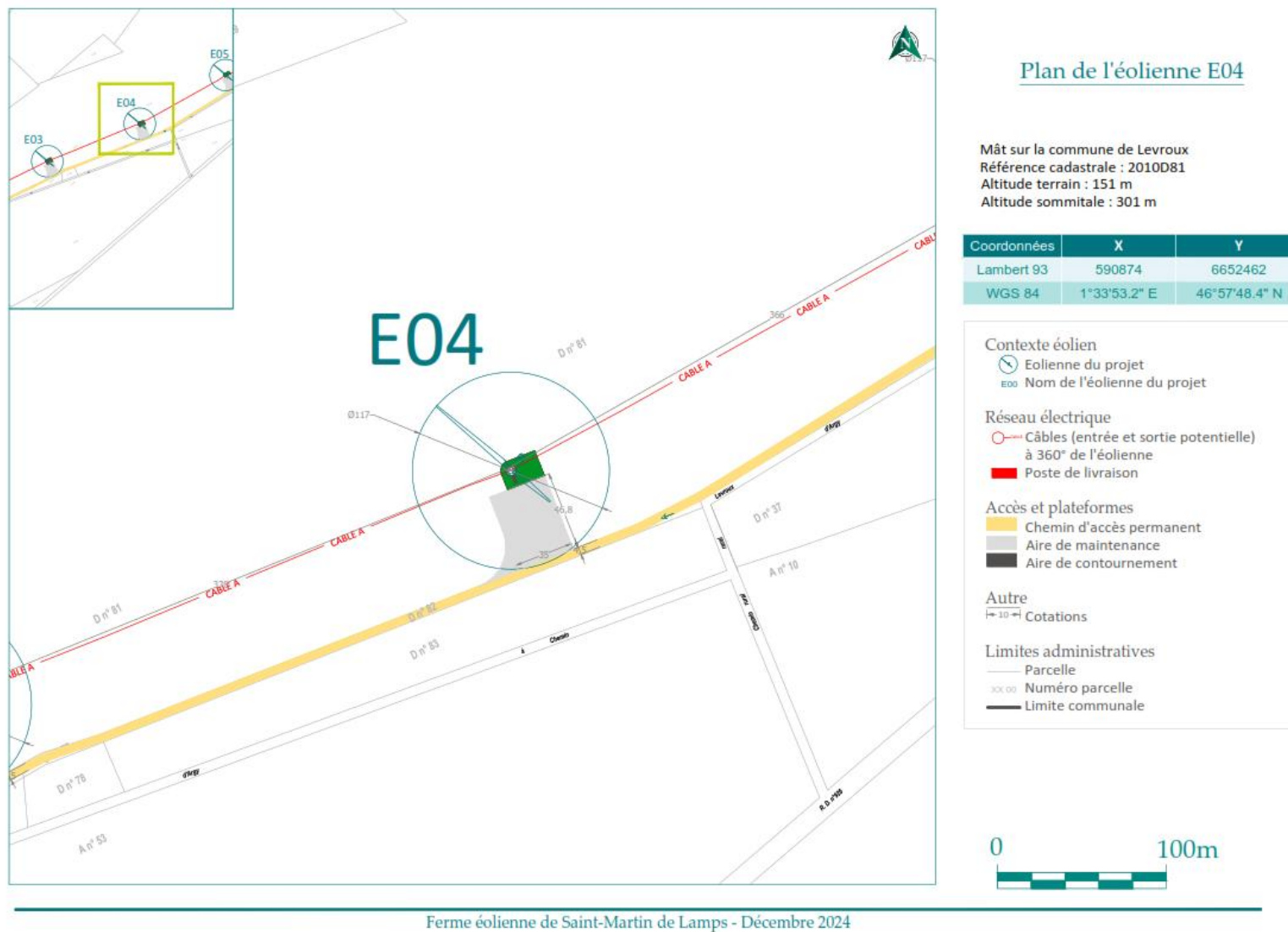
Carte 8 - Implantation de l'éolienne E01



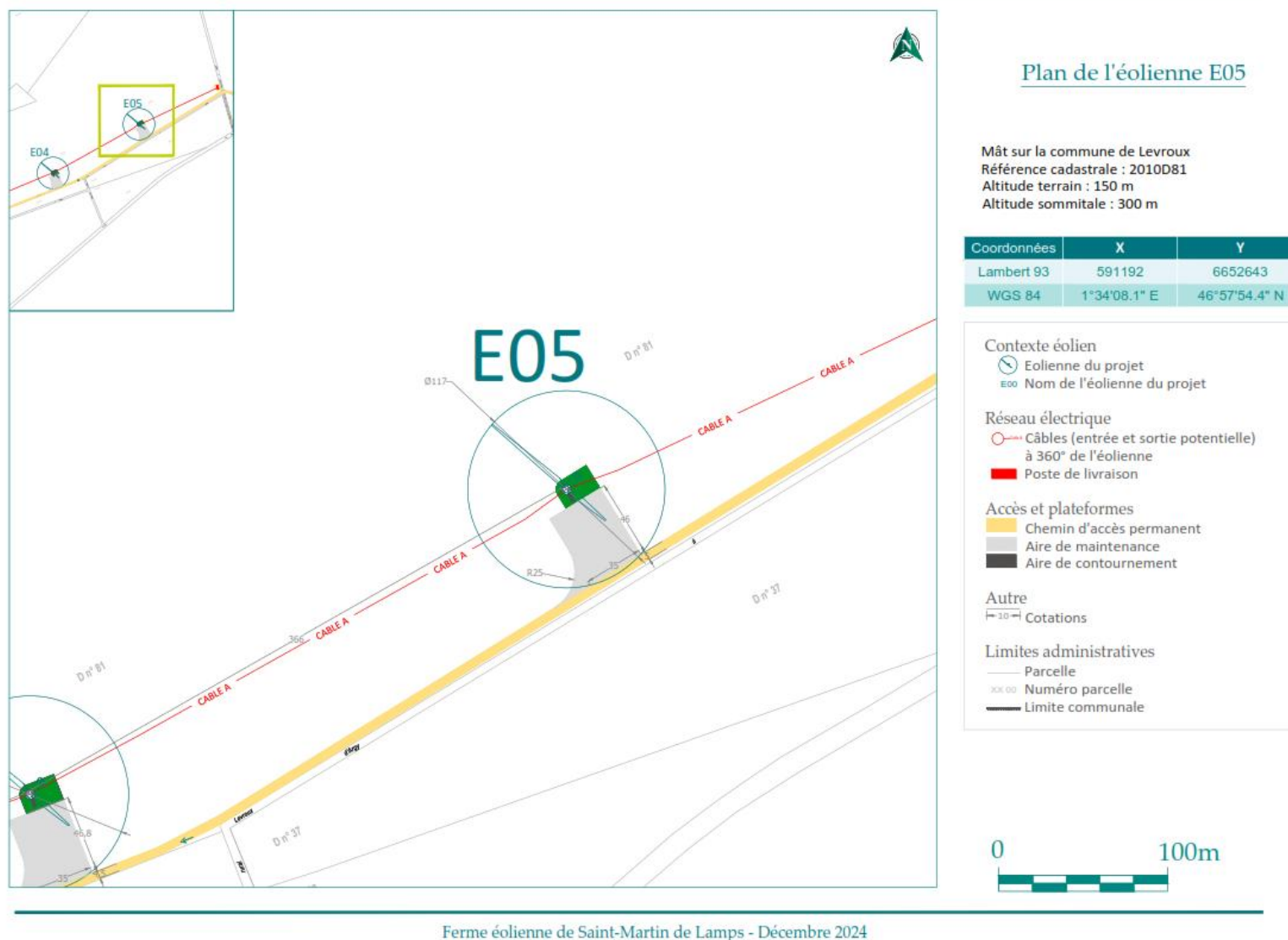
Carte 9 - Implantation de l'éolienne E02



Carte 10 - Implantation de l'éolienne E03



Carte 11 - Implantation de l'éolienne E04



Carte 12 - Implantation de l'éolienne E05

Le tableau suivant compare les nouvelles surfaces aménagées (plateforme, aire de contournement et voie d'accès) avec celles autorisées (aire de montage et voie d'accès) :

Éolienne	Surfaces aménagées (m²)	
	Autorisée	Modifiée
E01 (ancien P1E2)	3092	2107
E02 (ancien P1E3)	2719	2081
E03 (ancien P1E4)	2104	2146
E04 (ancien P1E5)	2134	2142
E05 (ancien P2E1)	2595	2088
Voie d'accès	3837	13268
PDL	33	280
TOTAL	16514	24112

Tableau 5 : Comparaison des surfaces aménagées

Les nouvelles plateformes permettent un gain de surface aménagée de 2000 m².

Le présent porter à connaissance permet d'apporter une correction adaptée à la situation actuelle du projet concernant la surface de voie d'accès. La surface ainsi recalculée intègre les pans coupés et la connexion aux voies de communication principales, à savoir les routes départementales n°7 et 926. Le projet autorisé ne précise pas ces surfaces.

Le présent porter à connaissance apporte également une correction en précisant la surface des aménagements liés au poste de livraison, alors que seule la surface du PDL était indiquée dans le dépôt initial.

Pour ces raisons, la surface totale aménagée augmente de 7598m², en passant de 16514m² autorisée à 24112m².

Ces aménagements portent sur des zones anthropisées : accotements de route départementales, chemins ruraux et leurs accotements, surface agricole à faible valeur environnementale. Ces espaces sont exposés à la circulation des tracteurs et voitures, au fauchage régulier, aux produits phytosanitaires, etc. Les enjeux sont donc faibles.

Au regard de ces éléments, ces modifications entraînent des impacts faibles et non significatifs sur l'environnement.

3.4. Changement de coordonnées de E01, E02, E03, E04 et E05

En raison du changement de gabarit envisagé, les éoliennes doivent être déplacées d'une distance comprise entre 13 et 23,5 mètres selon la machine. Ces modifications permettent de positionner des plateformes de dimensions adaptées aux nouveaux gabarits, et de préserver les interdistances entre les éoliennes.

Ainsi, les coordonnées des éoliennes évoluent de la manière suivante :

Numéro Eolienne	Coordonnées en Lambert 93 (m)*		Coordonnées en WGS 84 (dd°mm'ss,ss")*		Altitude au sol (m NGF) **	Hauteur Totale Eolienne (m)	Altitude en bout de pales (m NGF)***	Distance de déplacement ****
	X	Y	E	N				
E01 autorisée (P1E2)	589818	6652056	1°33'03,5"	46°57'34,6"	177	150	327	17,5 m
E01 modifiée	589803	6652065	1°33'02.8"	46°57'34.9"	177	150	327	
E02 autorisée (P1E3)	590213	6652160	1°33'22,2"	46°57'38,2"	170	150	320	13 m
E02 modifiée	590 208	6652172	1°33'21.9"	46°57'38.6"	171	150	321	
E03 autorisée (P1E4)	590538	6652302	1°33'37,4"	46°57'43,0"	155	150	305	22 m
E03 modifiée	590531	6652323	1°33'37.1"	46°57'43.7"	158	150	308	
E04 autorisée (P1E5)	590882	6652440	1°33'53,6"	46°57'47,7"	149	150	299	23,5 m
E04 modifiée	590874	6652462	1°33'53.2"	46°57'48.4"	151	150	301	
E05 autorisée (P2E1)	591199	6652627	1°34'08,4"	46°57'53,9"	148	150	298	17,5 m
E05 modifiée	591192	6652643	1°34'08.1"	46°57'54.4"	150	150	300	

Tableau 6 : Coordonnées des éoliennes E01 à E05

*Les coordonnées en WGS84 sont converties à partir des coordonnées en Lambert 93 via geofree.fr, et arrondie au dixième de seconde près.

**La côte NGF au sol correspond à l'altitude maximale, additionnée de 30 cm et arrondie au mètre supérieur des levés topographiques réalisés par les géomètres-experts du cabinet SARL GEOTOP97 au niveau de la plateforme de chaque éolienne.

***L'altitude maximale en bout de pale est calculée à partir de l'altitude maximale au socle de l'éolienne, arrondie au mètre supérieur.

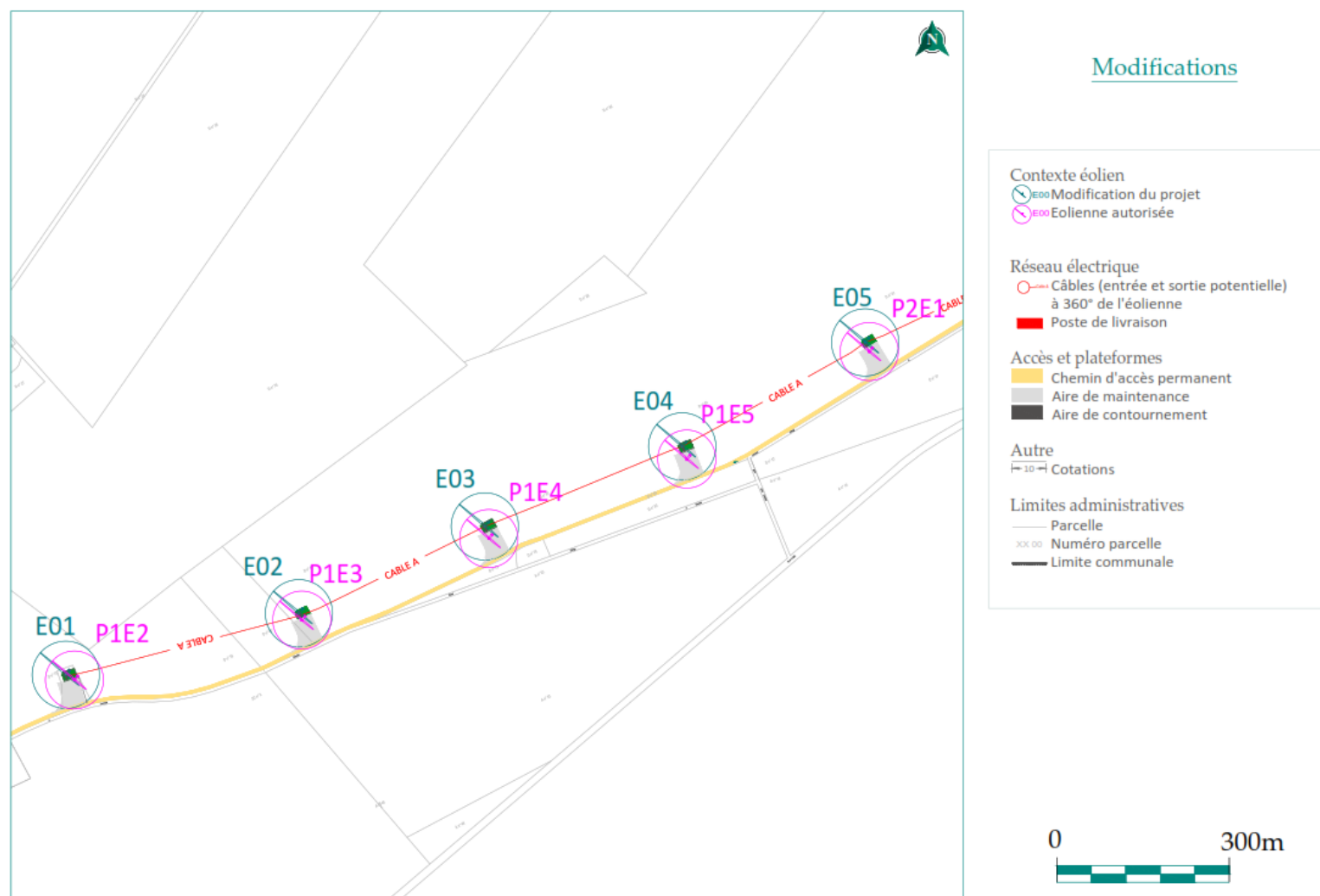
**** Distance arrondie à 0,5m près.

Suite à cette modification, les services de Météo France ont été consultés. Le certificat Radeol en ANNEXE 3 précise qu'aucune contrainte réglementaire ne pèse sur le projet au regard des radars météorologiques.

Les éoliennes sont déplacées uniquement dans les parcelles prévues dans le projet autorisé. Les survols des pales sont également circonscrits à ces mêmes parcelles. Ainsi, les justificatifs de maîtrise foncière issus du Dossier Administratif porté à l'enquête publique en 2014 sont toujours valables.

Ces documents sont présentés en ANNEXE 4.

Les changements de coordonnées des éoliennes ne modifient pas les niveaux d'impact ou de danger du projet.



Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps - Décembre 2024

Carte 13 - Déplacement des éoliennes

3.1. Précision de l'altimétrie des éoliennes E01, E02, E03, E04 et E05

En raison du déplacement des machines, leurs altimétries au sol doivent être réajustées.

Les turbines concernées sont E02, E03, E04 et E05, dont l'altimétrie ajustée à construire sont les suivantes :

Numéro Eolienne	Ancien numéro éolienne	Côte NGF au sol (m)*	Hauteur totale de l'aérogénérateur hors tout (m)	Côte NGF en bout de pale autorisée (m) **	Côte NGF en bout de pale modifiée (m) **
E01	P1E2	177	150	327	327
E02	P1E3	171	150	320	321
E03	P1E4	158	150	305	308
E04	P1E5	151	150	299	301
E05	P2E1	150	150	298	300

Tableau 7 : Côtes NGF en bout de pale

**Les coordonnées en WGS84 sont converties à partir des coordonnées en Lambert 93 via geofree.fr, et arrondie au dixième de seconde près.*

***La côte NGF au sol correspond à l'altitude maximale, additionnée de 30 cm et arrondie au mètre supérieur des levés topographiques réalisés par les géomètres-experts du cabinet SARL GEOTOP97 au niveau de la plateforme de chaque éolienne.*

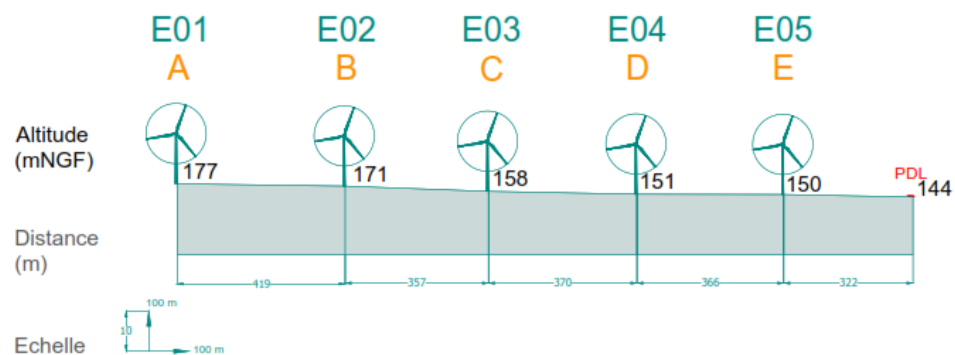
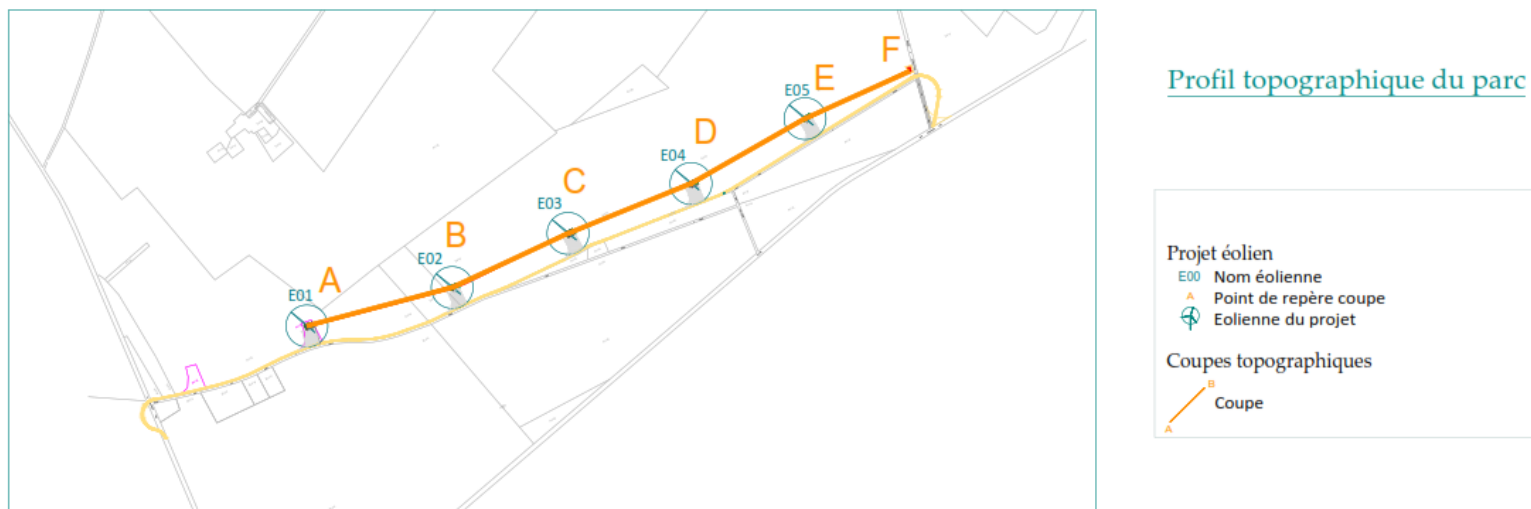
Ainsi, l'altimétrie en bout de pale de l'éolienne E01 reste constante à 327m NGF.

L'altimétrie en bout de pale de E02 augmente de 1m, passant de 320 à 321m NGF, celle de E03 augmente de 3m en passant de 305 à 308m NGF. Enfin, l'altimétrie de E04 et E05 augmente de 2m, passant respectivement de 299 à 301m NGF et de 298 à 300m NGF.

Ces évolutions représentent des modifications de l'altimétrie en bout de pale comprises entre 0 et 1%. A ce titre, elles ne constituent pas des modifications substantielles du projet, et ne viennent pas augmenter son impact sur l'environnement.

Cette modification de l'altimétrie en bout de pale comprise entre 0 et 1% ne constitue pas un impact paysager significatif, comme le montre la notice paysagère (Chapitre 5). En effet, les photomontages comparatifs permettent de conclure que le déplacement des machines ainsi que les changements d'altimétries qui y sont liés ne sont pas discernables.

Si nécessaire, un dossier comprenant un CERFA 16017*02 et ses annexes est présent en pièce jointe.



Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps - Décembre 2024

Carte 14 - Carte et coupe topographique du projet modifié

3.2. Raccordement au réseau public

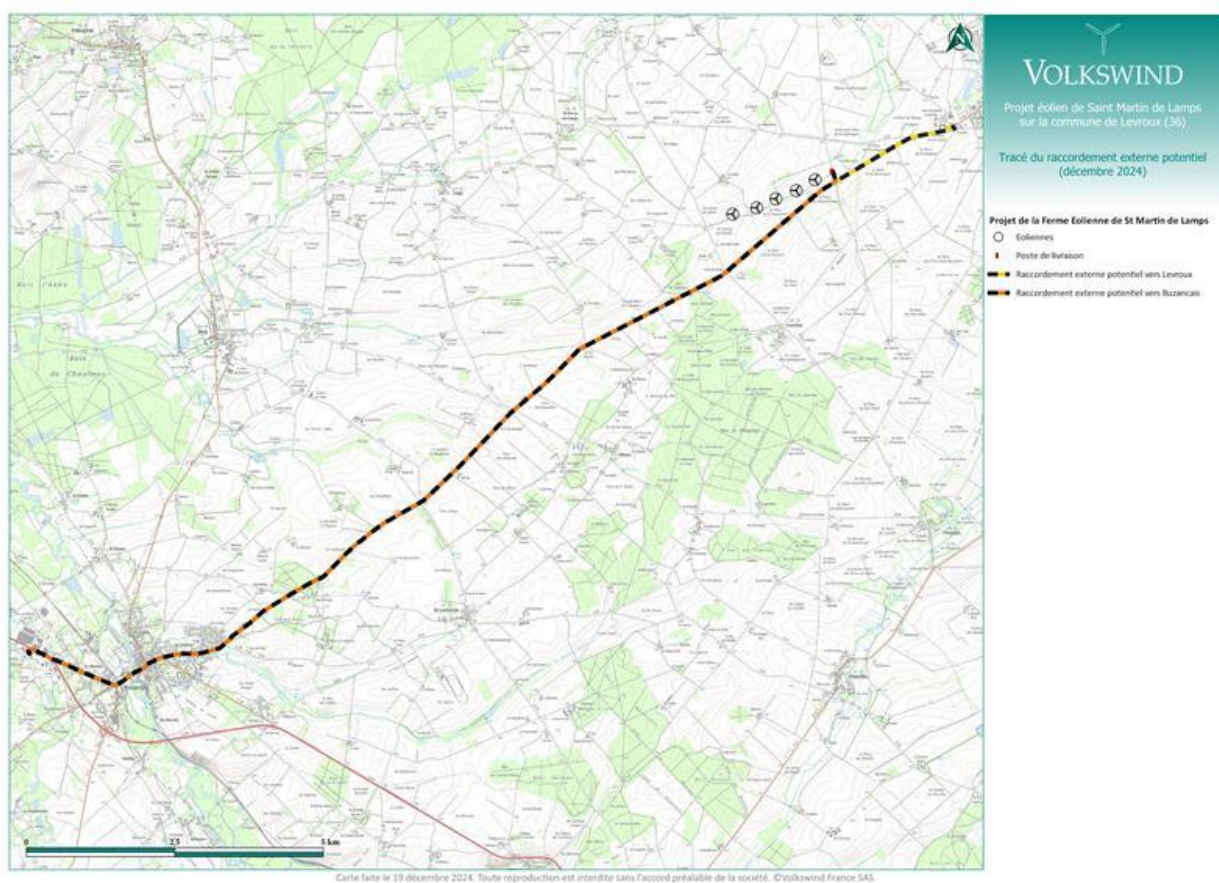
Conformément à ce qui a été indiqué dans l'étude d'impact initiale, plusieurs options de raccordement existent. Le poste source de Levroux, situé à 4km, reste priorisé.

Le poste source de Buzançais, situé à 14 km du projet, constitue également une solution envisageable.

Le raccordement du poste de livraison du parc éolien au réseau régional sera réalisé par et sous la responsabilité d'Enedis ou RTE (Réseau Transport Electricité), mais sera à la charge financière du Maître d'Ouvrage. Une étude détaillée de raccordement permettra au gestionnaire du réseau de déterminer sa capacité à recueillir l'électricité produite par le parc éolien.

Le raccordement ne traverse aucune zone protégée réglementairement et il est localisé sur des zones anthropisées (grande culture, circulation automobile, fauchage régulier, salage, ...).

Le câble est enterré. L'impact du raccordement est limité à la seule période des travaux. Il sera mis en place en grande culture et le long des voies ce qui impacte faiblement les habitats, la flore et la faune.



Carte 15 : Tracés potentiels de raccordement

Les impacts du projet restent inchangés.

3.2.1. Installations connexes

Le projet initial comprenait un poste de livraison, autorisé « Au pied de l'aérogénérateur P1E3 », qui sera déplacé afin d'être positionné en limite de la voie communale n°5 de Moulin Saint-Céphons à Villegongis. Cette modification permet d'optimiser le raccordement au réseau public puisque la voie communale est elle-même directement desservie par la route départementale 926.

Le tableau suivant précise les coordonnées initiales et modificatives du poste de livraison :

Objet	Coordonnées en Lambert 93 (m)*		Coordonnées en WGS 84 (dd°mm'ss,ss")*	
	X	Y	E	N
Poste de livraison autorisé**	590213	6652160	1°33'22,1"	46°57'38,2"
Poste de livraison modifié	591483	6652780	1°34'21.7"	46°57'59.0"

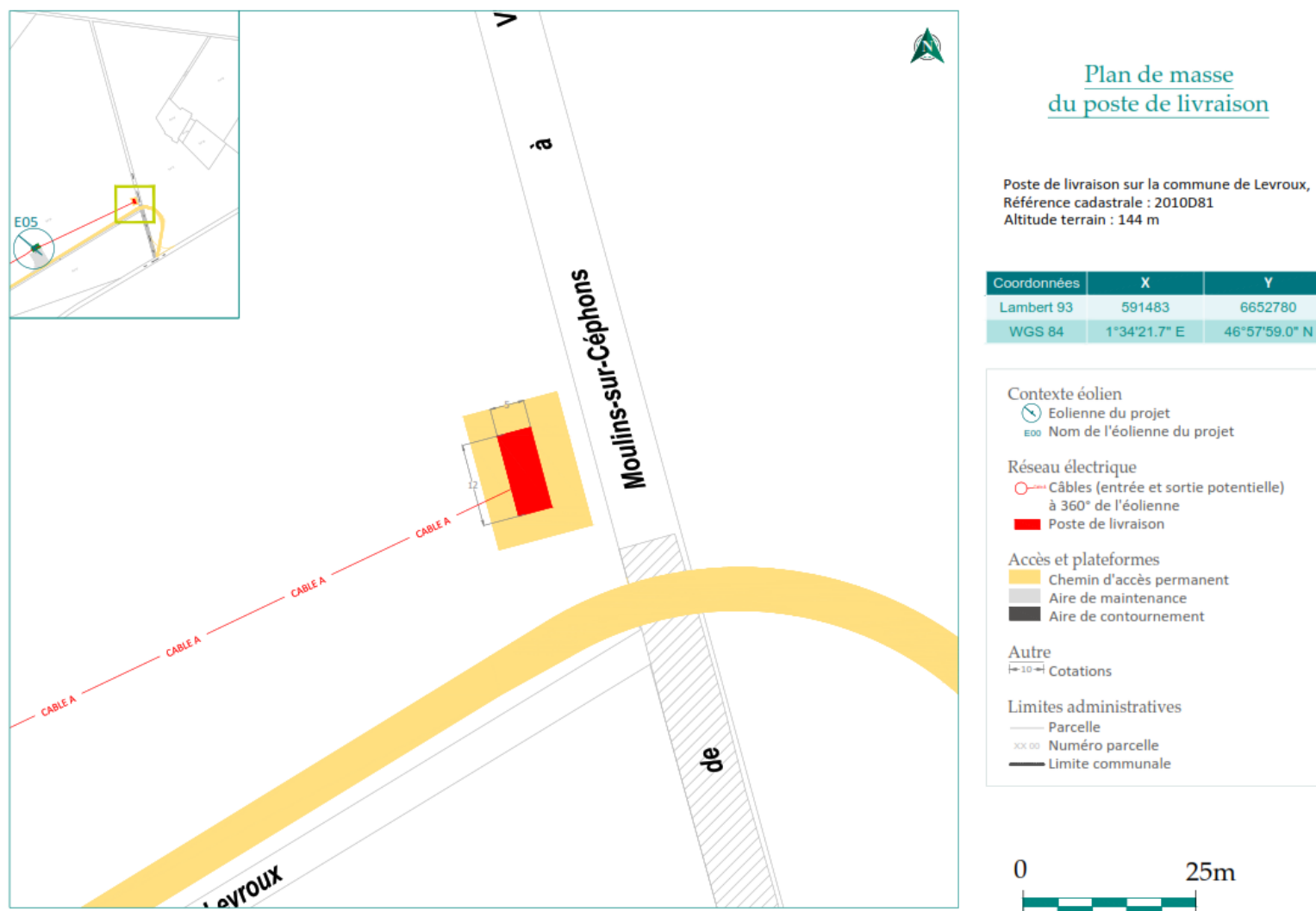
Tableau 8 : Coordonnées du poste de livraison

*Les coordonnées en WGS84 sont converties à partir des coordonnées en Lambert 93 via geofree.fr, et arrondie au dixième de seconde près.

** Approximatif, l'arrêté d'autorisation d'exploiter mentionne « Au pied de l'éolienne P1E3 »

Les dimensions du poste de livraison sont elles aussi modifiées. Ainsi, le poste de livraison autorisé mesurait 3m de large et 11m de long. En raison de la puissance plus importante du projet modifié, le nouveau poste de livraison mesure 5m de large et 12m de long. **Cette différence de dimensions ne modifie pas le niveau d'impact du projet.**

Des sous-stations de transformation au pied de chaque éolienne étaient prévues dans le projet autorisé. Leurs dimensions étaient de 2m50 de largeur, 2m55 de profondeur et 2m65 de hauteur. Dans le projet actualisé, ces sous-stations sont intégrées aux éoliennes, ce qui constitue une réduction nette de l'impact paysager du projet. **Cette modification permet également de réduire l'emprise au sol du projet.**



Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps - Décembre 2024

Carte 16 - Localisation modifiée du poste de livraison

3.2.2. Réseau interne

Le déplacement du poste de livraison, ainsi que l'évolution de la position des éoliennes, entraînent un ajustement des linéaires de câble inter-éoliennes.

Le plan masse au chapitre 3.3 présente le réseau inter-éolien modifié.

Le tableau suivant récapitule les linéaires de câble du projet autorisé, et du projet modifié :

Tronçon câble	Longueur (m) Projet autorisé	Tronçon câble	Longueur (m) Projet modifié
P1E2 – PDL	453	E01 – E02	416
PDL – P1E3	45	E02 – E03	358
PDL – P1E4	433	E03 – E04	370
P1E4 – P1E5	475	E04 – E05	366
P1E5 – P2E1	442	E05 - PDL	319
TOTAL	1848	TOTAL	1829

Tableau 9 : Comparaison des linéaires de réseau inter-éolien

Ainsi, les modifications sur le mode de raccordement (réseau externe, point de raccordement, réseau inter-éolien) sont des adaptations pratiques du projet en vue de sa construction, et qui sont sans impacts supplémentaire sur l'environnement du projet.

4. Milieu naturel

L'étude écologique a été menée par le cabinet Auddicé Val de Loire. Un extrait de la synthèse est présenté ci-dessous.

L'intégralité de l'étude est en pièce jointe et le lecteur est invité à s'y reporter.

4.1. Impacts bruts et résiduels en phrase travaux :

Tableau 10 : Impacts spécifiques résiduels du projet en phase travaux

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Protection (Oui/Non)	Effet (à minima évaluer l'effet sur les individus et destruction/altération d'habitats),	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC si : - N. impact résiduel habitats / espèces ≥ modéré - N. impact résiduel sur ZH ≥ faible	Dossier de dérogation 'Espèces' si : Espèce protégée & N. impact résiduel espèce ≥ Faible	Dossier de dérogation 'Habitats' si : Habitat (d'espèce) protégé & N. impact résiduel habitat ≥ modéré
Habitats	Friches annuelles (Culture en jachère)	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Fourrés arbustifs d'essences indigènes	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Faible Modéré	Pas d'impact direct attendu sur cet habitat mais suffisamment proche de l'emprise des travaux. Balisage nécessaire.	ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux - -	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	- -	- -
	Plantation chêne x friche	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Boisement de type chênaie acidiphile à Fragon petit-houx	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
Flore	Fragon piquant	Modéré	Oui	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Euphorbe en faux	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Faible Faible	Pas d'impact direct attendu sur cet habitat mais suffisamment proche de l'emprise des travaux. Associée à l'habitat de fourré arbustifs d'essences indigènes, plus précisément la haie le long du chemin, donc le balisage cet habitat servira également pour cette espèce. Une gestion du robinier faux acacia limitera la concurrence.	ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux - ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	- -	- -
	Euphorbe de Séguier	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Faible	Pas d'impact direct mais suffisamment proche. Balisage nécessaire	-	-	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	-

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Protection (Oui/Non)	Effet (à minima évaluer l'effet sur les individus et destruction/altération d'habitats),	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC si : - N. impact résiduel habitats / espèces ≥ modéré - N. impact résiduel sur ZH ≥ faible	Dossier de dérogation 'Espèces' si : Espèce protégée & N. impact résiduel espèce ≥ Faible	Dossier de dérogation 'Habitats' si : Habitat (d'espèce) protégé & N. impact résiduel habitat ≥ modéré
Espèces exotiques envahissantes	Frêne élevé	Faible	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Faible	Pas d'impact direct mais suffisamment proche. Associée à l'habitat de fourré arbustifs d'essences indigènes, plus précisément à la haie le long du chemin, donc le balisage de cet habitat servira également pour cette espèce. Le robinier faux-acacia est le principal concurrent du Frêne élevé dans cet habitat. Il faudra veiller à limiter la propagation du robinier.	-	MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	-
				Destruction possible de stations floristiques	Faible		ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	-	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Modéré		-	MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	-
	Brunelle à grandes fleurs	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul				Négligeable à nul	-	-	-
	Blackstonie perfoliée	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
	Coquelicot	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
	Vulpin des champs	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
	Robinier faux-acacia	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Modéré	Pas d'impact direct mais suffisamment proche. Il faudra veiller à limiter la propagation du robinier.	ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Positif	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	-
	Ambrosie à feuilles d'armoïse	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
	Vigne-vierge commune	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Alouette des champs (Nc, M, H), Busard Saint-Martin (Nc, M, H), Bruant proyer (Nc, M), Busard cendré (Vnn, M), Oedicnème criard (Npr, M), Pipit farlouse (Vnn, M, H), Traquet motteux (Vnn, M) Vanneau huppé (M), Pluvier doré (H) Espèces patrimoniales inféodées aux milieux ouverts	Faible à modéré	Oui (à l'exception de l'Alouette des champs)	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le projet impacte en phase travaux 2,06 ha des milieux ouverts favorables à la reproduction et/ou l'alimentation de ces espèces, notamment l'Alouette des champs et l'Oedicnème criard, susceptibles de nicher en fonction de l'assolement agricole rotationnel. Cette surface reste faible par rapport à la disponibilité d'habitats similaires présents sur l'AEI et ses alentours. L'impact en termes de destruction d'habitats est évalué comme faible. Les espèces mentionnées dans cette rubrique ont été observées en période de nidification sur l'AEI. Ces espèces nichent au niveau du sol. Le risque de destruction d'individus posés (juvéniles) ou œufs est donc considéré comme fort en période de nidification. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant. Etant donné que l'implantation concerne directement les habitats de ces espèces, les travaux en période de nidification peuvent perturber les individus et diminuer leur succès de reproduction (décantonnement des individus). L'impact est donc jugé comme fort.	-	MR-c2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes ; MR-t4 : Créer et restaurer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible d'individus posés / d'œufs de la faune	Fort		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Fort		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	Fort		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON
Milan noir (Vnn, M), Pic épeichette (H), Milan royal (H), Pic noir (Vnn, M) Bouscarle de Cetti (Npo), Chardonneret élégant (Npo, M, H), Faucon crécerelle (Npr, M, H), Tourterelle des bois (Nc, M), Verdier d'Europe (Nc, M, H) Espèces patrimoniales inféodées aux milieux boisés et semi-fermés arborés	Faible à fort	Oui (à l'exception de la Tourterelle des bois)	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet n'impacte pas de milieux semi-fermés à fermés (zones de reproduction et de repos pour ces espèces). En revanche, deux éoliennes se situent dans les zones tampons autour d'habitats à enjeu, ce qui, par conséquent, augmente le risque de collision généré par l'effet lisière (zones de chasse privilégiées). En outre, des habitats restent présents au niveau du complexe de prairies et de fourrés associés, situé au nord-ouest de l'AEI et plus au sud de la route départementale, habitats non impactés par l'emprise des travaux. Les espèces pourront se reporter temporairement sur ces milieux. Ainsi, l'impact sur la destruction d'habitats et le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs sont considérés comme négligeables sous réserve du respect de l'emprise des travaux, notamment au niveau de la haie longeant le chemin d'accès aux plateformes. En revanche, les travaux en période de nidification peuvent perturber les individus et diminuer leur succès de reproduction (décantonnement des individus). Certaines espèces inféodées aux milieux boisés, notamment la Tourterelle des bois sont reconnues pour être sensibles au dérangement en période de nidification. En effet, 14% des cas d'abandon du nid ont été relevés en moyenne pendant la nidification en Angleterre (MURTON, 1968). Le site	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	Modéré		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
			Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage		d'implantation étant à proximité de milieux boisés, l'impact sur le dérangement est évalué comme modéré en période de reproduction. La réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles permet d'abattre significativement l'impact lié au dérangement. Certaines de ces espèces sont par ailleurs migratrices (Bondrée apivore, Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Gobemouches gris et noir) tandis que les espèces forestières sédentaires (Pic épeichette, Pic noir, Bouvreuil pivoine) ont des domaines vitaux suffisamment vastes pour leur permettre de trouver des zones de quiétude au cœur des zones boisées. A noter que l'implantation des éoliennes évite les axes de déplacements locaux privilégiés (éloignement et positionnement favorisé). Le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	oiseaux sur l'ensemble du chantier	de type « faune sauvage » et éloignés des éoliennes				
Tarier pâtre (Nc, M, H), Bruant jaune (M), Linotte mélodieuse (Nc, M, H) Espèces patrimoniales inféodées aux milieux semi-ouverts	Faible à fort	Oui	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le projet n'impacte pas de milieux semi-ouverts (zones de reproduction et/ou l'alimentation pour ces espèces). En revanche, deux éoliennes se situent dans les zones tampons autour d'habitats à enjeux, ce qui, par conséquent, augmente le risque de collision généré par l'effet lisière (zones de chasse privilégiées). En outre, des habitats restent présents au niveau du complexe de prairies et de fourrés associés, situé au nord-ouest de l'AEI et plus au sud de la route départementale, habitats non impactés par l'emprise des travaux. Les espèces pourront se reporter temporairement sur ces milieux.	ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-c2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible d'individus posés / d'œufs de la faune	Faible			-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Ainsi, l'impact sur la destruction d'habitats et le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs sont considérés comme négligeables sous réserve du respect de l'emprise des travaux. En revanche, les travaux en période de nidification peuvent perturber les individus et diminuer leur succès de reproduction (décantonnement des individus) au niveau de la haie longeant le chemin d'accès aux éoliennes. En effet, certaines espèces mentionnées dans cette rubrique peuvent nicher en bordure de parcelles où des haies plus ou moins basses sont présentes, comme le Bruant proyer ou la Linotte mélodieuse. Le risque de destruction d'individus posés (juvéniles) ou œufs est donc considéré comme faible en période de nidification. Le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Modéré		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON
Chevêche d'Athéna (Npo), Effraie des clochers (Npo), Hirondelle rustique (Nc, M) Espèces patrimoniales inféodées aux milieux bâtis et/ou rupestres	Faible à modéré	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	La perte de 2,06 ha de surface d'habitats ouverts (en phase travaux) n'entraîne pas d'impact significatif sur l'alimentation de ces espèces qui fréquentent l'AEI de manière ponctuelle et qui profite d'une disponibilité conséquente d'habitat de chasse sur et aux abords de l'AEI ; il s'agit d'espèces non nicheuses dans l'AEI ; elles fréquentent, dans le contexte de Levroux, des bâtis (ex : bâti abandonnés, bâtiments agricoles ...) pour nicher, le risque de destruction d'individus posés ou œufs est négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant. Ces espèces fréquentant très peu la zone et ayant des habitats de chasse de substitution aux alentours, l'impact sur le dérangement est évalué comme non significatif.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* "Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet"	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Faible		ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
Bouscarle de Cetti (Npo), Busard des roseaux (Vnn, M, H), Mouette mélanocéphale (Vnn), Grande aigrette (M, H), Grue cendrée (M)	Faible à fort	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet n'impacte pas de milieux aquatiques (zones de halte/alimentation ou reproduction pour certaines de ces espèces). Étant donné qu'aucun habitat aquatique n'est impacté par l'emprise du projet, le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs est considéré comme négligeable. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier circulant à faible vitesse pour ces espèces est négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Négligeable à nul	Ces espèces ne sont cependant pas nicheuses dans la ZIP et les environs proches de l'AEI, plus au nord, sont davantage attractifs aux espèces (vallée du Lamps, le Céphas, Etang Joulin) ; ils leur offrent des habitats de substitution à l'écart des nuisances durant la période de réalisation des travaux. En outre, les emprises du projet se trouvent relativement éloignées de ces milieux. L'impact sur le dérangement est donc jugé comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Faible	Par ailleurs, le projet se situe au sein des couloirs nationaux de migration avérés, caractérisés notamment par le passage important de Grue cendrée. Des haltes migratoires sont possibles au sein des parcelles cultivées, notamment pour l'alimentation de ces oiseaux (2 individus ont été observés dans la ZIP en halte migratoire au sein d'une parcelle agricole – attractivité opportuniste). Durant les travaux, les individus pourront se reporter aux abords. L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de la distance inter-éolienne et du secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse bien qu'avérée.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
Buse variable (Npr, M, H), Epervier d'Europe (Vnn, M), Roitelet triple bandeau (H)	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet n'impacte pas de milieux boisés (zones de reproduction pour ces espèces). En revanche, une éolienne se situe dans les zones tampons autour des habitats à enjeux, ce qui, par conséquent, augmente le risque de collision généré par l'effet lisière (zones de chasse privilégiées).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul	En outre, d'autres habitats de chasse sont disponibles sur et aux abords proches de l'AEI. L'impact sur la destruction d'habitats est donc évalué comme faible.	-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Étant donné qu'aucun habitat boisé n'est impacté par l'emprise du projet, le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs est considéré comme négligeable. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Modéré	Certaines espèces inféodées aux milieux boisés sont reconnues pour être sensibles au dérangement en période de nidification. Un dérangement excessif du nid lors de différentes activités en forêt peut entraîner le départ des oiseaux d'un site. Le site d'implantation étant à proximité d'un boisement de faible superficie, l'impact sur le dérangement est évalué comme modéré en période de reproduction. La réalisation des travaux en dehors des périodes sensibles permet d'abattre significativement l'impact lié au dérangement.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON
Héron cendré (Vnn, M), Grand cormoran (H)	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet n'impacte pas de milieux aquatiques (zones de halte/alimentation ou reproduction pour certaines de ces espèces). Étant donné qu'aucun habitat aquatique n'est impacté par l'emprise du projet, le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs est considéré comme négligeable. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier circulant à faible vitesse pour ces espèces est négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
Espèces protégées communes et sensibles à l'éolien inféodées aux milieux boisés			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes milieux aquatiques et humides	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Avifaune protégée commune - cortège des milieux ouverts Bergeronnette printanière	Non patrimonial	Oui	Destruction d'individus volants	Négligeable à nul	Certaines espèces inféodées aux milieux aquatiques, notamment les ardéides (Hérons, Aigrettes, etc.), sont reconnues pour être assez farouches. Ces espèces ne sont cependant pas nicheuses dans la ZIP et les environs proches de l'AEI, plus au nord, sont davantage attractifs aux espèces (vallée du Lamps, le Céphons, Etang Joulin) ; ils leur offrent des habitats de substitution à l'écart des nuisances durant la période de réalisation des travaux. En outre, les emprises du projet se trouvent relativement éloignées de ces milieux. L'impact sur le dérangement est donc jugé comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	NON Espèces protégées	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Faible	L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de la distance inter-éolienne et du secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse bien qu'avérée.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction/altération d'habitats	Faible	Le projet impacte en phase travaux 2,06 ha des milieux ouverts favorables à la reproduction et/ou l'alimentation de cette espèce susceptible de nicher en fonction de l'assolement agricole rotationnel. Cette surface reste faible par rapport à la disponibilité d'habitats similaires présents sur l'AEI et ses alentours.	-	MR-c2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes ; MR-t4 : Créer et restaurer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Fort	L'impact en termes de destruction d'habitats est évalué comme faible.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Les espèces mentionnées dans cette rubrique ont été observées en période de nidification sur l'AEI. Elles nichent toutes au niveau du sol. Le risque de destruction d'individus posés (juvéniles) ou œufs est donc considéré comme fort en période de nidification.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Fort	Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèce protégés NON
Avifaune protégée commune - cortège des milieux semi-ouverts (fourrés, haies arbustives, bocages)	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le projet n'impacte pas de milieux semi-ouverts (zones de reproduction pour ces espèces). En revanche, deux éoliennes se situent dans les zones tampons autour d'habitats à enjeux, ce qui, par conséquent, augmente le risque de collision généré par l'effet lisière (zones de chasse privilégiées).	ME-t3 : Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-c2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Faible	En outre, des habitats restent présents au niveau du complexe de prairies et de fourrés associés, situé au nord-ouest de l'AEI et plus au sud de la route départementale, habitats non impactés par l'emprise des travaux. Les espèces pourront se reporter temporairement sur ces milieux.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Ainsi, l'impact sur la destruction d'habitats et le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs sont considérés comme négligeables sous réserve du respect de l'emprise des travaux, et notamment par l'évitement du début des travaux en phase de reproduction.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-

Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'	
Avifaune protégée commune - cortège des milieux fermés (boisements, plantations)	Non patrimonial	Oui			individus) au niveau de la haie longeant le chemin d'accès aux éoliennes. L'impact est donc jugé comme modéré. Le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	oiseaux sur l'ensemble du chantier	30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèces protégés NON	
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Modéré								
			Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet n'impacte pas de milieux boisés (zones de reproduction pour ces espèces). En revanche, une éolienne se situe dans les zones tampons autour des habitats à enjeux, ce qui, par conséquent, augmente le risque de collision généré par l'effet lisière (zones de chasse privilégiées). En outre, d'autres habitats de chasse sont disponibles sur et aux abords proches de l'AEI. L'impact sur la destruction d'habitats est donc évalué comme faible.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégés NON	
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	Espèces protégées NON	-
			Destruction d'individus volants	Faible	Etant donné qu'aucun habitat boisé n'est impacté par l'emprise du projet, le risque de destruction d'individus posés ou d'œufs est considéré comme négligeable. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-	
Avifaune protégée commune - cortège des milieux anthropophiles (bâtis)	Non patrimonial	Oui	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Modéré	Certaines espèces inféodées aux milieux boisés sont reconnues pour être sensibles au dérangement en période de nidification. Un dérangement excessif du nid lors de différentes activités en forêt peut entraîner le départ des oiseaux d'un site. Le site d'implantation étant à proximité d'un boisement de faible superficie, l'impact sur le dérangement est évalué comme modéré en période de reproduction.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Négligeable à nul	MS1 : Suivi des mesures en phase chantier	-	Habitats d'espèces protégés NON	
			Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégés NON	
			Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul	Le projet impacte à hauteur de 2,06 ha des milieux ouverts favorables l'alimentation de ces espèces. Cette surface reste très faible par rapport à la disponibilité d'habitats similaires présents sur l'AEI et ses alentours. L'impact en termes de destruction d'habitats est évalué comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Espèces protégées NON	
			Destruction d'individus volants	Faible	Ces espèces nichant au sein de milieux bâtis, le risque de destruction d'individus posés (juvéniles) ou œufs est donc considéré comme négligeable. Durant les travaux, le risque de destruction d'individus volants lié aux déplacements des véhicules et engins de chantier est limité mais reste existant.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-	
			Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Faible	Ces espèces étant peu farouches, les travaux n'engendreront pas d'impact significatif en termes de dérangement.	ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégés NON	

Groupe	Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Gîtes à chiroptères	Gîtes anthropophiles	Faible	Oui	Destruction/altération de gîtes	Négligeable à nul	Aucun gîte de ce type avéré sur la zone du projet, même si des potentialités ont été relevées dans les bâtis au nord et au nord-ouest de l'AEFF.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Dérangement des individus en gîte	Faible		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
	Gîtes arboricoles	Faible	Oui	Destruction/altération de gîtes	Négligeable à nul	Deux boisements présentent des potentialités de gîte de ce type corroboré par des indices visuels et acoustiques. L'un d'entre eux se trouve à 200 mètres au nord de la zone de travaux.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Dérangement des individus en gîte	Modéré		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
	Gîtes cavernicoles	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération de gîtes	Négligeable à nul	Aucun gîte de ce type connu sur la zone ou à proximité du projet. Aucun impact n'est donc à prévoir	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Dérangement des individus en gîte	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
Chiroptères de haut vol ou pouvant présenter des comportements de haut vol	Sérotines / Noctules / Vespertilion et Pipistrelles	Faible à modéré	Oui	Destruction/altération d'habitats	Faible	La haie directement impactée par les travaux voit passer tous les groupes de chiroptères, mais celui-ci est le plus présent. L'impact pour ces espèces concerne principalement la chasse et le transit.	ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Destruction d'individus volants	Modéré		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)		Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre) ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Faible	-	-	-

Groupe	Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Chiroptères tolérants à la lumière et utilisant les corridors	Oreillards et Pipistrelles	Faible à Modéré	Oui	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le dérangement pour ces espèces concerne la chasse et le transit à travers la haie directement impactée par les travaux. Étant très dépendantes de milieux structurant pour leurs transits à travers les milieux ouverts, les impacts de dérangement sont importants. L'artificialisation des milieux à proximité laissera également des impacts résiduels modérés.	ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Destruction d'individus volants	Modéré		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre) ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Faible	-	-	-
Chiroptères lucifuges et utilisant les corridors	Murins et Barbastelle d'Europe	Faible à Modéré	Oui	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le dérangement pour ces espèces concerne la chasse mais surtout le transit à travers la haie directement impactée par les travaux. Étant très dépendantes de milieux structurant pour leurs transits à travers les milieux ouverts, les impacts de dérangement sont importants. Leurs comportements de vol les rendent d'autant plus sensibles aux impacts routiers.	ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Destruction d'individus volants	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre) ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Faible	-	-	-
	Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe	Modéré	Oui	Destruction/altération d'habitats	Modéré	Le dérangement pour ces espèces concerne la chasse et le transit à travers la haie directement impactée par les travaux. Étant très dépendantes de milieux structurant pour leurs transits à travers les milieux ouverts, les impacts de dérangement sont importants. L'artificialisation des milieux à proximité laissera également des impacts résiduels. Leurs comportements de vol les rendent d'autant plus sensibles aux impacts routiers.	ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Faible	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Destruction d'individus volants	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		ME-t2 : Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre) ME-t3 : Baliser les stations d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	MR-t1 : Utiliser des dispositifs antipollution	Faible	-	-	-

Groupe	Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Amphibiens	Crapaud épineux Autres espèces protégées et communes - cortèges des milieux aquatiques (en phase de reproduction) et milieux fermés (boisés) et semi-fermés (fourrés) en phase d'hivernage	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Les milieux favorables aux amphibiens ont été pris en compte dès la phase de conception du projet de manière à éviter tout impact sur les sites de reproduction (milieux aquatiques) et d'hivernage (boisements et friches à proximité de zones humides).	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Faible	Les habitats utilisés par les espèces étant épargnés par les implantations du projet, le risque de destruction d'individus sont donc très limités. En revanche, le risque n'est pas inexistant dans la mesure où des espèces en migration terrestre peuvent traverser occasionnellement des routes et zones de chantier.	-	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	-	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Le projet ne portant pas atteinte aux habitats aquatique et terrestres des amphibiens, la phase travaux n'entraînera pas de dérangement particulier sur ce groupe faunistique.	-	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Positif	-	-	-
Reptiles	Lézard des murailles, Lézard à deux raies Espèces protégées et communes - cortèges des milieux fermés (boisés) et semi-fermés (fourrés) en phase d'hivernage et de reproduction	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Les milieux favorables aux reptiles ont été pris en compte dès la phase de conception du projet de manière à éviter tout impact sur les sites de reproduction et d'hivernage.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Faible	Les habitats utilisés par les espèces étant épargnés par les implantations du projet, le risque de destruction d'individus est donc très limité. En revanche, ce risque n'est pas inexistant dans la mesure où des espèces en déplacement peuvent traverser occasionnellement des routes et zones de chantier.	-	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	-	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Le projet ne portant pas atteinte aux habitats favorables des reptiles, la phase travaux n'entraînera pas de dérangement particulier sur ce groupe faunistique.	-	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Positif	-	-	-
Mammifères terrestres	Lapin de Garenne Espèces patrimoniales inféodées aux milieux ouverts à semi-ouverts	Faible	non	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Les milieux fonctionnels au Lapin de Garenne ont été pris en compte dès la phase de conception du projet de manière à éviter tout impact sur les sites de reproduction notamment.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible d'individus	Faible	Les habitats utilisés par les espèces étant épargnés par les implantations du projet, le risque de destruction d'individus est donc très limité. En revanche, le risque n'est pas inexistant dans la mesure où des individus en dispersion peuvent traverser occasionnellement des routes et zones de chantier.	-	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	Négligeable à nul	-	-	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Le projet ne portant pas atteinte aux habitats fonctionnels de l'espèce, la phase travaux n'entraînera pas de dérangement particulier sur ce groupe faunistique.	-	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Positif	-	-	-
	Hérisson d'Europe	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Le projet ne concerne pas les habitats exploités par le Hérisson d'Europe dans l'AEI tant pour sa reproduction que pour son alimentation. L'impact en termes de destruction d'habitats est donc évalué comme	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible d'individus	Faible		-	MR-t3 : Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant	Négligeable à nul	-	-	-

Groupe	Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
	Espèces protégées et communes - cortèges des milieux fermés (boisés) et semi-fermés (fourrés)					négligeable. Les habitats utilisés par l'espèce étant épargnés par les implantations du projet, le risque de destruction d'individus est donc très limité. En revanche, ce risque n'est pas inexistant dans la mesure où des individus en déplacement peuvent traverser occasionnellement des routes et zones de chantier, bien que le Hérisson soit actif majoritairement la nuit.		le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes				
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Le projet ne portant pas atteinte aux habitats favorables de l'espèce, la phase travaux n'entraînera pas de dérangement particulier aux individus.	-	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Positif	-	-	-
Insectes	Mélitée orangée Espèces inféodées aux milieux herbacés	Faible	Non	Destruction/altération d'habitats Destruction possible d'individus posés / d'œufs	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet ne concerne pas les habitats prairiaux exploités par ces espèces d'insectes dans l'AEI. L'impact en termes de destruction d'habitats est donc évalué comme négligeable.	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Les habitats utilisés par ces espèces étant épargnés par les implantations du projet, le risque de destruction d'individus est donc très limité. Ces espèces ayant un domaine vital très limité et se cantonnant strictement aux habitats humides, le risque de destruction d'individus est par conséquent négligeable.	-	MR-t4 : Créer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	Positif	-	-	-
						Le projet ne portant pas atteinte aux habitats favorables présents dans l'AEI, la phase travaux n'entraînera pas de dérangement particulier sur ce groupe faunistique.						

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Fossé colonisé par une végétation de friche	Faible	Non	Destruction/altération d'habitats	Faible	Le projet n'engendrera aucun impact direct sur les zones humides. Cependant, des risques de pollution du sol subsiste en phase travaux, qu'il convient de maîtriser par une mesure adaptée.	-	MR-t4 : Utiliser des plateformes étanches pour l'entretien des engins et prévoir un kit antipollution	Négligeable à nul	-	-	-

4.2. Impacts bruts et résiduels en phase exploitation :

Tableau 11 : Impacts spécifiques résiduels du projet en phase exploitation

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Protection (Oui/Non)	Effet (à minima évaluer l'effet sur les individus et destruction/altération d'habitats),	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC si : - N. impact résiduel habitats / espèces ≥ modéré - N. impact résiduel sur ZH ≥ faible	Dossier de dérogation 'Espèces' si : Espèce protégée & N. impact résiduel espèce ≥ Faible	Dossier de dérogation 'Habitats' si : Habitat (d'espèce) protégé & N. impact résiduel habitat ≥ modéré
Habitats	Friches annuelles (Culture en jachère)	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Fourrés arbustifs d'essences indigènes	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	La gestion à long terme du robinier faux acacia n'impactera pas les espèces végétales présentes au sein de cet habitat.	- -	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Positif	- -	- -	- -
	Plantation chêne x friche	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Boisement de type chênaie acidiphile à Fragon petit-houx	Modéré	Non	Destruction/altération d'habitats Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cet habitat	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Fragon piquant	Modéré	Oui	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	- -	- -	Négligeable à nul Négligeable à nul	- -	- -	- -
	Euphorbe en faux	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Faible	Le maintien d'une zone tampon entre la culture et la haie ainsi que la gestion à long terme du robinier faux acacia permettront de limiter son développement.	- -	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Faible	- -	- -	- -
Flore	Euphorbe de Séguier	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul Faible	Le maintien d'une zone tampon entre la culture et la haie ainsi que la gestion à long terme du robinier faux acacia permettront de limiter son développement.	- -	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Positif	- -	- -	- -
	Frêne élevé	Faible	Non	Destruction possible de stations floristiques Développement d'espèces exotiques envahissantes	Faible Modéré	La gestion à long terme du robinier faux acacia permettra de limiter son développement.	- -	- MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Négligeable à nul Faible	- -	- -	- -
	Brunelle à grandes fleurs	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Protection (Oui/Non)	Effet (à minima évaluer l'effet sur les individus et destruction/altération d'habitats),	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC si : - N. impact résiduel habitats / espèces ≥ modéré - N. impact résiduel sur ZH ≥ faible	Dossier de dérogation 'Espèces' si : Espèce protégée & N. impact résiduel espèce ≥ Faible	Dossier de dérogation 'Habitats' si : Habitat (d'espèce) protégé & N. impact résiduel habitat ≥ modéré
Espèces exotiques envahissantes	Blackstonie perfoliée	Modéré	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul			
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul			
	Coquelicot	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul			
	Vulpin des champs	Modéré	Non	Destruction possible de stations floristiques	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce	-	-	Négligeable à nul			
				Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul			
	Robinier faux-acacia	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Modéré	La gestion à long terme du robinier faux acacia n'impactera pas les espèces végétales présentes.	-	MR-t2 : Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	Positif			
	Ambrosie à feuilles d'armoïse	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul			
	Vigne-vierge commune	Non patrimonial	Non	Développement d'espèces exotiques envahissantes	Négligeable à nul	Le projet n'aura pas d'incidence sur cette espèce.	-	-	Négligeable à nul			

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Alouette des champs (Nc, M, H), Bruant proyer (Nc, M), Pipit farlouse (Vnn, M, H), Traquet motteux (Vnn, M) NB : Espèces de passereaux inféodées aux milieux ouverts	Faible	Oui	0 à 1	Destruction d'individus volants	Faible	L'impact lié à la mortalité par collision ne devrait pas générer un taux de mortalité préjudiciable pour ces populations de passereaux non sensible aux éoliennes. La mortalité causée par les éoliennes est marginale d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023) avec notamment 40 cas (dont 10 en France) pour le Pipit farlouse et 28 (dont 11 en France) pour le Traquet motteux. Pour l'Alouette des champs, qui est l'espèce présentant le plus grand nombre de cas de mortalité relevés en Europe (517, dont 215 en France) parmi les espèces citées, les éoliennes contribuent à moins de 1 cas de mortalité pour 100.000 individus. En revanche, l'espèce reste considérée peu sensible à l'éolien au regard des populations locales et migratrices fréquentant le territoire national. En comparaison, l'espèce demeure chassée en Europe où les prélèvements annuels légaux sont estimés à 3 600 000 oiseaux (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN).	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Ces espèces affectionnent les cultures basses, chaumes, labours et prés pâturés. Ces milieux sont bien représentés à l'échelle de l'AEI. L'attractivité des parcelles situées dans l'AEI est intrinsèquement dépendante des pratiques culturales en place et est susceptible de varier d'une année sur l'autre. En revanche, ces espèces de passereaux seront peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Négligeable à nul	Sachant que les plateformes peuvent devenir des habitats attractifs pour ces espèces en fonction de leur devenir et de leur entretien ; des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux). L'effet barrière aux déplacements sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines), du secteur d'implantation sans topographie marquée et suite à l'observation d'une migration diffuse. Une distance inter-pale des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus. De plus, les suivis de parcs éoliens en activité confirment le maintien de l'espèce en tant que nicheur et l'absence d'effarouchement lié aux machines, comme c'est le cas sur le parc des Rochers, situé sur la commune de Saint Genou à plus de 15km de la ZIP.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Bouscarle de Cetti (Npo), Chardonneret élégant (Npo, M, H), Verdier d'Europe (Nc, M, H) NB : Espèces de passereaux patrimoniales inféodées aux milieux boisés et semi-fermés arborés	Faible à modéré	Oui	0 à 1	Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations de passereaux des milieux bocagers et forestiers, la mortalité causée par les éoliennes est marginale d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). Le Chardonneret élégant fait partis des espèces présentant le plus grand nombre de cas de mortalité relevés en Europe parmi ces espèces. Le choix d'une garde au sol de plus de 30 m contribue à limiter le risque de collision pour ces passereaux se déplacement majoritairement entre les composants de la trame arbustive et arborée. Ainsi, l'impact lié à la mortalité par collision sera faible et ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'implantation des éoliennes se situe en dehors des habitats boisés favorables à la nidification de l'espèce. L'impact concerne uniquement des habitats d'alimentation ; le projet n'aura pas d'impact significatif sur ces espèces qui disposent de secteurs favorables bien représentés à leur alimentation à l'échelle du territoire. De plus, ces espèces de passereaux seront peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance. En revanche, des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements	Faible		-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une	Négligeable à nul	-	-	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
				locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires		L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse ; espèces de passereaux pouvant facilement traverser un parc éolien. Une distance inter-pôle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.		garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol				
Tarier pâvre (Nc, M, H), Bruant jaune (M), Linotte mélodieuse (Nc, M, H)	Faible à fort	Oui	0 à 1	Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations de passereaux des milieux bocagers, la mortalité causée par les éoliennes est marginale d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). Ces espèces de passereaux seront peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance. Le choix d'une garde au sol de plus de 30 m contribue à limiter le risque de collision pour ces passereaux se déplaçant majoritairement entre les composants de la trame arborescente et arborée. Ainsi, l'impact lié à la mortalité par collision sera faible et ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
NB : Espèces de passereaux patrimoniales inféodées aux milieux semi-ouverts (arbusitifs, bocagers)				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbusitifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Négligeable à nul	L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse ; espèces de passereaux pouvant facilement traverser un parc éolien. Une distance inter-pôle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Buzard des roseaux (Vnn, M, H)	Modéré	Oui	3	Destruction d'individus volants	Modéré	Le Buzard des roseaux présente 71 cas de mortalité en Europe mais aucun en France (Dürr, 2021). Les effectifs ont connu une nette augmentation au début des années 80 et ont tendance aujourd'hui à se stabiliser avec un nombre de couples nicheur évalué entre 1600 et 2200. Sur l'AEI, des individus ont été observés en chasse ; reproduction non avérée dans l'AEI (abords davantage attractifs pour sa reproduction). L'impact concernant le risque de collision est qualifié de modéré au regard de l'utilisation de la ZIP par l'espèce (zones d'alimentation ; aucune reproduction avérée dans l'AEI cependant). Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbusitifs, ni milieux prairiaux). La perte d'une petite surface de milieux agricoles (2,06 ha) n'aura pas d'impact significatif sur cette espèce qui dispose de nombreux secteurs favorables à son alimentation à l'échelle du territoire. Les impacts liés au dérangement et à la diminution de l'espace vitale sont donc faibles.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de fauche/moisson/labour	Très faible	M52 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; M54 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées OUI	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'effet barrière sera ici encore limité pour les raisons d'ores et déjà évoquées (nombre de machines, topographie du site et éléments du paysage).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible		-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Busard Saint-Martin (Nc, M, H), Busard cendré (Vnn, M)	Modéré	Oui	3	Destruction d'individus volants	Fort	Concernant le Busard Saint-Martin, 27 cas de collisions sont documentés en Europe dont 18 en France (Dürr, 2023). L'espèce vole à très basse altitude pour surprendre ses proies, c'est pourquoi le risque de collision en acte de chasse apparaît faible. Le risque de collision apparaît plus élevé lors des parades nuptiales, des passages de proie, ou lors de l'envol des jeunes. Les résultats des études de Scheub et al. (2018), évaluant les risques de collision des busards avec les éoliennes à partir de données GPS de haute précision, montrent qu'avec une garde au sol supérieure à 30 m, moins de 15% des vols du Busard Saint-Martin sont localisés dans la plage de hauteur du rotor. Le risque de collision est ainsi plus élevé lors de l'envol des jeunes ; aucune reproduction avérée dans l'AEI - seul un couple nicheur de Busard Saint-Martin se trouve à moins de 3 km de l'AEI, plus au sud-est de l'emprise du projet). Malgré l'absence d'une reproduction directement avérée au sein de l'AEI. L'AEI reste fonctionnelle à la reproduction d'au moins un couple reproducteur, en fonction de l'assolement agricole en place en début de printemps. La population locale présente au sein de l'aire d'étude dédiée aux busards est estimée à pas moins de 3 couples reproducteurs. L'impact concernant le risque de collision est qualifié de fort au regard de l'utilisation de la ZIP par ces espèces (zones d'alimentation et de reproduction susceptibles. Des mesures peuvent par ailleurs réduire fortement ces risques via une garde au sol supérieure à 30 m, favorisant le passage des individus sous les pâles en limitant le risque de collisions, et l'application de bridages temporaires adaptés à l'activité des individus. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour ; MR-e7 : Contrôler l'activité des machines en période d'envol des jeunes busards	Très faible	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux ; MA1 : Suivi et protection des nichées de busards sur le parc et ses abords proches	Espèces protégées OUI	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Ici aussi, la perte d'une petite surface de milieux agricoles (2,06 ha) n'aura pas d'impact significatif sur cette espèce qui dispose de nombreux secteurs favorables à leur reproduction, leur repos et leur alimentation à l'échelle du territoire. De plus, les busards s'acclimatent relativement bien à la présence d'éolienne et il n'est pas rare d'observer des individus en chasse sous les machines. L'impact lié au dérangement est par conséquent qualifié de faible.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur sans topographie marquée au sein duquel la migration est diffuse. Ces espèces sont peu sensibles au dérangement. De plus, une distance inter-pâles des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
Buse variable (Npr, M, H), Epervier d'Europe (Vnn, M)	Non patrimonial	Oui	2 à 3	Destruction d'individus volants	Modéré	La Buse variable est l'espèce présentant le nombre de cas de mortalité par collision le plus élevé en Europe avec 1 189 individus recensés, dont 314 en France (Dürr, 2023). Ce nombre est à relativiser au regard de la population nicheuse française estimée entre 150 000 et 170 000 couples (Issa & Muller 2015). L'Epervier d'Europe apparaît moins sensible au risque de collision avec 115 cas recensés en Europe dont 45 en France (Dürr, 2023). L'impact lié au risque de collision sera faible sur l'état de conservation de ces espèces de rapaces communes et abondantes en France. Cependant, une éolienne se trouve dans des zones tampons d'une haie et non loin d'un boisement, notamment pour l'éolienne située en extrémité Est de la ligne d'implantation du projet. Le risque de collision est considéré comme modéré. Des mesures réduiront fortement ces risques via une garde au sol supérieure à 30 m, favorisant le passage des individus sous les pâles en limitant le risque de collisions, et l'application de bridages temporaires adaptés à l'activité des individus. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux). L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse. Ces espèces sont peu sensibles au dérangement. De plus, une distance inter-pâles des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital :	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'	
Chevêche d'Athéna (Npo) ; Effraie des clochers (Npo), Hirondelle rustique (Nc, M)	Faible à modéré	Oui	0 à 2	Perte de zone de repos ou de nourrissage	Faible	Le Chevêche d'Athéna est peu impactée par les éoliennes. Seulement 4 cadavres sont recensés en Europe et aucun en France (Dürr, 2021). L'Effraie des clochers présente 33 cas de collisions en Europe dont 8 en France, l'Hirondelle rustique est relativement peu impactée par les collisions avec les éoliennes ; 59 cas de mortalité sont recensés en Europe dont 13 en France (Dürr, 2023). L'Hirondelle de fenêtre présente davantage de sensibilité avec 340 cas recensés en Europe dont 44 en France (Dürr, 2023). Ces chiffres apparaissent faibles au regard du nombre de couples nicheurs en France évalué entre 900 000 et 1 200 000 pour l'Hirondelle rustique, 400 000 à 1 600 000 pour l'Hirondelle de fenêtre. Au regard de la faible proportion d'individus retrouvés morts par collision, le développement de l'éolien ne semble pas jouer un rôle prépondérant dans le déclin de ces espèces au niveau national. Le choix d'une garde au sol de plus de 30 m contribue à limiter le risque de collision. L'impact lié à la mortalité par collision chez ces espèces est considéré faible.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	NON	
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux			-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ;	Négligeable à nul			Espèces protégées	
				Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires			-	MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul			NON	
				Destruction d'individus volants	Faible	-	-	-	-	Habitats d'espèces protégés			
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	-	-	-	-	NON			
Faucon crécerelle (Npr, M, H)	Faible	Oui	3	Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux	Faible	L'analyse des impacts en phase travaux a montré qu'aucun milieu bâti susceptible d'accueillir des nids ne sera détruit dans le cadre du projet. Ces espèces anthropophiles s'acclimatent relativement bien aux éoliennes et il est fréquent de les observer en chasse au sein des parcs éoliens. Un territoire de nidification possible de Chevêche d'Athéna, non concerné par la ZIP, a été identifié au niveau d'une ferme plus au sud-ouest de l'AEI. Cette espèce à domaine vital restreint (quelques dizaines d'hectares au maximum) ne sera donc pas gênée par l'exploitation du parc. L'impact concernant le dérangement et la perte de zones de nourrissage est donc évalué comme négligeable. De plus, les espèces de rapaces nocturnes, notamment en période d'émancipation des jeunes, bénéficient du bridage nocturne des éoliennes en faveur des chiroptères, s'étendant d'avril à octobre.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-	
				Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires			-	-	-			-	
				Destruction d'individus volants	Modéré	-	Le Faucon crécerelle est jugé comme étant sensible en période de nidification. En effet, l'espèce présente un comportement à risque de par sa technique de chasse et 867 cas de mortalité ont été recensés en Europe depuis 2001 dont 347 en France (Dürr, 2023). Ces chiffres sont à relativiser au regard de l'estimation de la population nicheuse française qui est comprise entre 68 000 et 84 000 couples (Isse & Muller, 2015) ; un déclin des effectifs nicheurs est évalué à -18,4% (STOC, 2021). L'espèce fréquente fortement la façade Ouest de l'AEI (chasse moins fréquente dans la ZIP), aucune reproduction n'a été avérée dans l'AEI ; la reproduction de l'espèce demeure probable à proximité de l'implantation du parc. Les chiffres européens conduisent à évaluer le risque de mortalité par collision comme modéré dans le cadre du présent projet. Pour rappel, le choix d'une garde au sol supérieure à 30 m en phase de conception contribue à réduire le risque de collision en phase d'exploitation. En revanche, les risques de collision peuvent subsister en conditions de vols à risques étant donné que les systèmes de détection des oiseaux ne peuvent garantir une détection fiable pour les envergures des faucons (trop petits pour une détection optimisée des SDA, à ce jour).	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour	Très faible	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	-	-	-	-	Habitats d'espèces protégés			
Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements	Faible	-	-	-	-	Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une	Négligeable à nul	-	-	NON	

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
				locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires		Le Faucon crécerelle fait particulièrement preuve d'accoutumance aux éoliennes et continue de fréquenter les zones en exploitation pour son alimentation. L'impact sur le dérangement et la perte d'espace vital est donc considéré comme faible au regard de la faculté d'acclimatation de l'espèce. Quant à l'effet barrière, il sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse ; espèce peu sensible au dérangement.		garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol				
Grande aigrette (M, H)	Modéré	Oui	0	Destruction d'individus volants	Négligeable à nul	La Grande aigrette est faiblement impactée par les éoliennes. Elle présente 1 seul cas de mortalité par collision recensés en Europe (Dürr, 2023) et aucun cas recensé en France. Aucun habitat de reproduction n'est présent aux abords immédiats du parc. Ces habitats d'alimentation de prédilection (milieux aquatiques) sont épargnés par l'implantation du parc. L'impact lié au dérangement est estimé comme négligeable. Dans ce contexte, il apparaît que l'impact lié à la mortalité par collision ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ces espèces.	-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Aucun habitat aquatique ne sera détruit dans le cadre du projet. La Grande aigrette fera progressivement preuve d'accoutumance. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Négligeable à nul	L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse bien qu'avérée. Une distance inter-pale des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations d'oiseaux inféodés aux milieux aquatiques, la mortalité causée par les éoliennes est faible d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). En revanche, le Héron cendré est considéré comme modérément sensible au risque de collision (DREAL PDL, 2019). Le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe est de 46 dont 5 en France (Dürr, 2023). L'espèce est commune et non menacée en France et en région, et les effectifs nationaux sont en augmentation avec 31 170 couples estimés. Le Grand Cormoran présente une sensibilité modérée à l'éolien. Sur de grands axes de déplacements, l'espèce vole à haute altitude, à des hauteurs supérieures à celle des rotors (H3). Le Grand Cormoran réagit souvent assez loin des parcs éoliens et peut effectuer des contournements assez larges pour éviter ces derniers. Ainsi, seuls 31 cas de mortalité par collision sont répertoriés en Europe dont 13 en France (Dürr, 2023). L'impact lié à la mortalité par collision ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées NON	-
Héron cendré (Vnn, M), Grand cormoran (H)	Non patrimonial	Oui	2	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Leurs habitats d'alimentation de prédilection (milieux aquatiques) sont épargnés par l'implantation du parc. Le Héron cendré, susceptible d'utiliser ponctuellement les milieux agricoles pour la capture de micromammifères, fera preuve d'accoutumance comme l'atteste les suivis post-implantation des parcs éoliens en activité, comme ceux du parc de Saint Pierre de Maille ; l'impact lié au dérangement est estimé comme négligeable. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse bien qu'avérée. Une distance inter-pale des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction d'individus volants	Faible	La Grue cendrée est une espèce relativement peu impactée par les collisions avec les éoliennes. Aucun cadavre de Grue cendrée n'avait été répertorié jusqu'à récemment sous des éoliennes en France (Marx, 2017) : premier cas constaté dans l'Yonne en février 2021 (LPO, 2021). La dizaine d'oiseaux retrouvés s'ajoutent aux 33 cadavres déjà recensés en Europe (Dürr, 2023). Ces chiffres apparaissent faibles au regard du	-	MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ;	Espèces protégées NON	-
Grue cendrée (M)	Modéré	Oui	2	Destruction d'individus volants	Faible							

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
						nombre de couples nicheurs en Europe, évalué entre 113 000 et 185 000 couples (BirdLife International, 2020). La population européenne augmente, de même qu'en France (LPO, 2021). En France, les migrations postnuptiale et pré-nuptiale s'effectuent principalement sur un couloir de 100 km de large environ. La majorité des Grues cendrées se déplacent à des hauteurs supérieures aux éoliennes en migration active. L'espèce détecte les parcs éoliens (réactions dont contournements à grande distance) et donc est davantage sensible à l'effarouchement notamment lors des journées de forte migration (voies de migration montrées par les vols d'éclaireurs). Lors des journées de faible migration ou en conditions météorologiques de vol à risque (plafond nuageux bas, vent contraire, brouillard), les individus sont davantage sujets à l'effet de barrière à l'approche d'un parc éolien (Bouzenndorf, 2019), surtout au printemps où l'urgence de la remontée printanière force certaines grues à migrer en dépit d'une mauvaise météorologie (LPO, 2021). Au vu de la tendance des populations et des adaptations de l'espèce vis-à-vis des parcs, l'impact lié à la mortalité par collision ne génère pas de taux de mortalité préjudiciable pour cette espèce, mais reste existant.		MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site		MS4 : Suivi comportemental des oiseaux		
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul		-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	Le projet se situe au sein des couloirs nationaux de migration de l'espèce avérée, caractérisé notamment par le passage de Grue cendrée (observation d'individus, diffuse en migration active). Des haltes migratoires ont été observées au sein des parcelles cultivées de l'AEI, notamment pour l'alimentation de ces oiseaux (2 individus) ; mais ces occurrences restent ponctuelles et opportunistes. L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines), des retours de suivis post-implantation éoliens et du secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse bien qu'avérée.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul		-	-
Milan noir (Vnn, M)	Modéré	Oui	3	Destruction d'individus volants	Faible	Le Milan noir présente des comportements à risque vis-à-vis des éoliennes. 187 cas de mortalité par collision ont été recensés en Europe, dont 52 en France (Dürr, 2023). Les risques de collision sont accrus du fait que cette espèce au caractère opportuniste et charognard est susceptible de venir s'alimenter ponctuellement des éventuels cadavres d'autres oiseaux percutés par les éoliennes et donc se trouver en situation à risque. Le nombre d'individus retrouvés morts suite à une collision avec des éoliennes est à relativiser au regard de la population nicheuse française estimée entre 25 700 et 36 200 couples (Issa & Muller 2015). Les cas de collisions des Milans noirs ne concernent que 0,2 à 0,3 % de la population d'Europe de l'Ouest (Dürr, 2021) et la tendance démographique de la population est stabilisée, voire est en augmentation depuis 2008. Malgré sa sensibilité à l'éolien, le Milan noir semble montrer une bonne réactivité face aux éoliennes et est capable de modifier sa hauteur de vol à l'approche des pales, en période de reproduction comme en période migration (Barrios & Rodriguez, 2004 ; De Luca et al., 2003 ; Albouy, 2001). Aucune reproduction n'est avérée dans un rayon de 2 km autour du projet ; l'impact lié au risque de collision sera faible sur l'état de conservation des populations de Milan noir à l'échelle locale. La mise en œuvre de systèmes de détection-réaction (SDA) est préconisée en tant que mesure de réduction.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/lebour	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable	Le Milan noir utilise la zone comme site d'alimentation, notamment lorsque des opérations agricoles de type fauche sont entreprises sur les parcelles. De plus, le Milan noir est peu effarouché par les éoliennes, ce qui limite la diminution de son espace vital, mais entraîne indubitablement des risques de collision. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable		-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité ici en raison du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de la situation et la topographie peu marquée. Une distance inter-pale des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul		-	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Milan royal (H)	Modéré	Oui	4	Destruction d'individus volants	Modéré	Le Milan royal présente une forte sensibilité au risque de collision. Ce constat est à mettre en perspective avec le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes : 864 en Europe dont 51 en France (Dürr, 2023). Le PNA 2018-2027 en faveur de l'espèce indique que les cas de mortalité par collision éolienne concernent principalement les adultes nicheurs. Les observations mentionnées en bibliographie (LPO, 2024), témoignent d'oiseaux migrateurs. Plus de 65 000 Milans royaux traversent chaque année la France en provenance d'Allemagne, de Suisse ou de Suède. L'axe de migration principal traverse la France sur un axe Jura-Massif central-Pyrénées occidentales tandis que le tiers Nord-Ouest est peu fréquenté. Les risques de collision sont accrus du fait que cette espèce au caractère opportuniste et charognard est susceptible de venir s'alimenter ponctuellement des éventuels cadavres d'autres oiseaux percutés par les éoliennes et donc se trouver en situation à risque. L'espèce vole souvent à hauteur des pâles que ce soit en migration ou en recherche de nourriture ; l'impact lié au dérangement en phase exploitation est considéré comme négligeable à nul. Néanmoins, seuls 2 individus solitaires ont été vu en déplacement en période hivernale (effectif très faible observé au sein de l'AEI au regard des observations recensées à l'échelle du département) ; aucun individu détecté en période de nidification de l'espèce.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e5 : Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour	Très faible	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'espèce fréquente ponctuellement et de manière opportuniste l'AEI en migration et en hivernage. L'espèce délaisse habituellement les zones de grandes cultures pauvres en proies, préférant les zones d'élevage extensif et de polycultures. L'utilisation de grandes cultures reste toutefois possible, notamment si des travaux de labour mettent à découvert les micromammifères et les invertébrés dont se nourrit le Milan royal. Ainsi, bien que l'effectif recensé, conforté par un suivi spécifique de l'espèce, soit faible, des mouvements migratoires ou chasse sur l'AEI en hivernage sont susceptibles dans l'AEI, le risque de collision apparaît modéré en raison de sa forte sensibilité à l'éolien. La mise en œuvre de systèmes de détection-réaction (SDA) est préconisée en tant que mesure de réduction.	-	-	Habitats d'espèces protégés NON			
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité ici en raison du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de la situation et la topographie peu marquée. Une distance inter-pâle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	-			
Mouette mélanocéphale (Vnn)	Modéré	Oui	2	Destruction d'individus volants	Faible	La mouette mélanocéphale est une espèce présentant des comportements à risque vis-à-vis des éoliennes, notamment lors des activités de travail du sol (ex : labours, qui rendent accessibles les invertébrés du sol) pouvant regrouper des effectifs importants d'individus sous les éoliennes. En Europe, 12 cas de mortalité de Mouette mélanocéphale sont recensés, dont 10 en France (Dürr, 2023). Le nombre d'individus retrouvés morts suite à une collision avec une éolienne est à relativiser au regard de la population nicheuse française estimée entre 7 940 et 82 000 (INPN, 2024). L'impact brut lié à la destruction d'individus volants est ainsi évalué comme faible. Cependant, l'espèce utilise l'AEI uniquement en vol et est susceptible d'utiliser l'AEI uniquement comme zone d'alimentation (attraction lors des travaux agricoles tels que les labours). L'impact concernant le dérangement est jugé comme négligeable.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site ; MR-e6 : Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Malgré la présence de l'espèce en déplacement sur la zone, l'effet barrière sera en revanche limité ici en raison du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de la situation et la topographie peu marquée. Une distance inter-pâle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	-	Habitats d'espèces protégés NON			
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors	Faible		-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	-			

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Oedicnème criard (Npr, M)	Modéré	Oui	2	des déplacements des flux migratoires								
				Destruction d'individus volants	Faible	L'Oedicnème criard présente 15 cas de mortalité par collision recensés en Europe dont 1 en France (Dürr, 2023). Ses populations sont en augmentation de +30% en 18 ans à l'échelle européenne (STOC-EPS ; VigieNature) ; l'Oedicnème criard est stable sur le long terme en Europe. L'espèce a été identifiée comme nicheuse probable au sud et au centre de l'AEI. Aucun rassemblement en période postnuptiale, ni couple reproducteur n'a été observé dans les parcelles concernées par le projet ; l'AEI reste fonctionnelle à la reproduction d'au moins un couple reproducteur, en fonction de l'assolement agricole en place en début de printemps. La population locale présente au sein de l'aire d'étude dédiée aux busards est estimée à pas moins de 3 couples reproducteurs. Les habitats de reproduction étant étroitement liés au type d'assolement en place, il est probable que d'une année à l'autre, les zones de nidification soient différentes. Cependant, l'Oedicnème reste relativement fidèle aux sites de nidification. L'étendue du territoire d'un couple est de 50 hectares pour le domaine de cœur ; 500 hectares pour le domaine étendu. Les habitats favorables à l'espèce restent en revanche bien représentés sur et aux alentours de la ZIP. A noter que l'Oedicnème criard fait preuve d'accoutumance aux éoliennes et peut utiliser les plateformes comme site de nidification.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul		Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	MS2 : Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire ; MS4 : Suivi comportemental des oiseaux	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'impact lié au dérangement, à la destruction et à l'altération d'habitats d'espèces est par conséquent qualifié de faible. Tout habitat attractif à l'espèce sera proscrit dans un rayon de 150 m autour des éoliennes. L'effet barrière sera faible au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur d'implantation sans topographie marquée où la migration reste diffuse bien qu'avérée. Une distance inter-paie des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul		-	-
Pic épeichette, Pic noir (Vnn, M)	Faible à modéré	Oui	0	Destruction d'individus volants	Négligeable à nul	Le Pic épeichette le Pic noir (espèces inféodées aux milieux boisés arborés), sont d'ordre général très peu sensibles à l'éolien. Parmi ces derniers, aucun cas de mortalité n'a été répertorié en Europe (Dürr, 2021). Ces espèces ne pratiquant que très rarement des vols à hauteur de pales ne sont donc pas exposées significativement à des risques de collisions.	-	-	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'analyse des impacts en phase travaux a montré qu'aucun milieu boisé arboré ne sera détruit dans le cadre du projet. Le parc n'est pas implanté au sein d'un massif boisé. L'impact concernant le dérangement est donc évalué comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Négligeable à nul	Les éoliennes peuvent perturber les éventuels déplacements locaux des Picidés sans pour autant entraîner une fragmentation de leurs habitats, étant donné l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des boisements. Les Pics traverseront le parc à faible altitude ou contourneront les éoliennes. L'impact concernant l'effet barrière est donc qualifié de faible.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Tourterelle des bois (Nc, M), Roitelet Triple bandeau (H)	Modéré	Non	1	Destruction d'individus volants	Faible	La Tourterelle des bois ne présente que 50 cas de mortalité par collision recensés en Europe dont 15 en France (Dürr, 2023). Cette espèce présente un déclin vertigineux de ses effectifs qui ont chuté de 74% depuis 1980 (PECBMS 2013). Cet effondrement s'observe sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Ces 10 dernières années, le déclin s'est accéléré : rien que pour la France, selon le Suivi Temporel des Oiseaux Communs du MNHN, l'espèce a encore diminué de 44 % depuis 2007 (Jiguet 2017). Malgré ce déclin, le rapport "nombre de cadavres/population nicheuse française" est très faible (50 cas en Europe pour une population française estimée entre 397000 et 481000 couples). Le Roitelet à triple bandeau présente la plus forte exposition au risque de collision avec 492 cas recensés en Europe dont 384 en France. Ces résultats corroborent l'étude réalisée en 2017 par la LPO qui précise que l'espèce, bien que présente toute l'année en France, est particulièrement vulnérable lors de la migration postnuptiale.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	-	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital :	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
				Perte de zone de repos ou de nourrissage		(première décade d'octobre particulièrement). Ses populations restent cependant bien représentées et non menacées en Europe. L'impact lié à la mortalité par collision chez ces espèces sera donc faible.						
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'analyse des impacts a montré qu'il n'y aura pas de perte de surface concernant les milieux forestiers. Ces espèces forestières seront potentiellement impactées lors de transits entre les différents boisements du territoire. La garde au sol supérieure à 30 m favorise le passage des individus sous les pâles en limitant le risque de collisions. L'effet barrière sera limité au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur d'implantation sans topographie marquée où la migration reste diffuse bien qu'avérée.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
Vanneau huppé (M)	Faible	Non	1	Destruction d'individus volants	Faible	Le Vanneau huppé est une espèce qui reste faiblement impactée par les éoliennes. Seulement 31 cas de mortalité sont recensés en Europe dont 6 en France (Dürr, 2023), pour des populations nicheuse et hivernante respectivement estimé entre 12000 et 18000 couples et entre 2400000 et 3050000 individus (Directive Oiseaux, 2013). L'impact au niveau de la destruction d'individus volant est considéré comme négligeable. Aucun couple n'a été observé dans l'AEI mais sa reproduction reste susceptible en fonction de l'assolement. Les habitats de reproduction étant étroitement liés au type d'assolement en place, il est probable que d'une année à l'autre, les zones de nidification soient différentes. Les surfaces de milieux ouverts impactées restent faibles par rapport à la surface disponible sur et aux alentours de la zone d'étude. Les impacts liés au dérangement sont donc estimés comme négligeable.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	-	-
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'intérêt de l'AEI pour cette espèce est surtout rencontré en période de migration (plusieurs vols d'individus ont été observés survolant l'AEI). Les secteurs de plaines agricoles ouvertes sont bien représentés et procurent des zones de halte de report pour les groupes de migrateurs qui parcourent l'AEI selon un front diffus. L'effet barrière sera faible au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines), de leur positionnement et du secteur d'implantation sans topographie marquée où la migration reste diffuse bien qu'avérée. Une distance inter-pâle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible		-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction d'individus volants	Faible	Le Pluvier doré est une espèce qui reste faiblement impactée par les éoliennes. Seulement 47 cas de mortalité sont recensés en Europe dont 5 en France (Dürr, 2023), pour des populations nicheuse et hivernante respectivement estimé entre 484 000 et 722 000 couples (Directive Oiseaux, 2013). En France, l'espèce n'est présente qu'en hivernage et en migration avec des effectifs hivernaux de 20 000 à 100 000 individus. L'impact au niveau de la destruction d'individus volant est considéré comme négligeable. L'intérêt de l'AEI pour cette espèce est surtout rencontré en période de migration et d'hivernage. L'attractivité des parcelles situées dans l'AEI est intrinsèquement dépendante des pratiques culturales en place et est susceptible de varier d'une année sur l'autre. Les surfaces de milieux ouverts impactées restent faibles par rapport à la surface disponible sur et aux alentours de la zone d'étude. Les impacts liés au dérangement sont donc estimés comme négligeable.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
Pluvier doré (H)	Modéré	Oui	2	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	De plus, l'effet barrière sera faible au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) et du secteur d'implantation sans topographie marquée où la migration reste diffuse bien qu'avérée. Une distance inter-pâle des éoliennes de plus de 300 m est respectée entre chacune des éoliennes permettant la perméabilité des vols d'individus.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
Avifaune protégée commune - cortège des milieux ouverts	Non patrimonial	Oui	0	Destruction d'individus volants	Négligeable à nul	L'impact lié à la mortalité par collision ne devrait pas générer un taux de mortalité préjudiciable pour la Bergeronnette printanière, considérées comme peu sensibles à	-	MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour	Négligeable à nul	-	Espèces protégées	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Bergeronnette printanière	Non patrimonial	Oui	0 à 1	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'éolien. 27 cas de mortalité recensés en Europe (dont 17 en France) pour la Bergeronnette printanière (Dürr, 2023).	-	réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	NON	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Négligeable à nul	L'analyse des impacts en phase travaux a montré que les surfaces directement impactées par le projet sont relativement faibles avec 2,06 ha de cultures et surfaces enherbées en exploitation. Cette faible surface remise en cause n'aura pas d'impact significatif sur la reproduction ou l'alimentation de ces espèces. De plus, ces espèces de passereaux seront peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance. L'effet barrière sera limité avec un nombre d'éoliennes réduit (5 machines), une topographie peu marquée où la migration est diffuse. Ces espèces de passereaux de petite taille peuvent traverser un parc éolien.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Avifaune protégée commune - cortège des milieux semi-ouverts (fourrés, haies arbusives, bocagers)				Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations d'oiseaux des milieux bocagers, la mortalité causée par les éoliennes est marginale d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). La Fauvette à tête noire est l'espèce présentant le plus grand nombre de cas de mortalité relevés en Europe parmi ces espèces (217 dont 16 en France). L'impact lié à la mortalité par collision ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
Accenteur mouchet, Bruant zizi, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Mésange à longue queue, Rougegorge familier, Pipit des arbres	Non patrimonial	Oui	0 à 1	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	Ces espèces de passereaux seront peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbusifs, ni milieux prairiaux).	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse ; espèces de passereaux pouvant facilement traverser un parc éolien.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations d'oiseaux forestiers, la mortalité causée par les éoliennes est marginale d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). Plusieurs espèces n'ont par ailleurs aucun cas de mortalité recensé en Europe (Grimpeur des jardins). L'impact lié à la mortalité par collision ne générera pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbusifs, ni milieux prairiaux).	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol ; MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
Grimpeur des jardins, Lorient d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot fiftis, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Traillodite mignon	Non patrimonial	Oui	0 à 1	Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'analyse des impacts en phase travaux a montré qu'aucun habitat boisé ne sera détruit dans le cadre du projet. Ces espèces forestières seront potentiellement impactées lors de transits entre les différents boisements du territoire. Elles seront toutefois peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-
Avifaune protégée commune - cortège des milieux	Non patrimonial	Oui	0 à 1	Destruction d'individus volants	Faible	Pour ces populations d'oiseaux inféodés aux milieux bâtis, la mortalité causée par les éoliennes est faible d'après les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023). Le Moineau domestique est l'espèce présentant le plus grand nombre de cas de	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible	Négligeable à nul	-	Espèces protégées	-

Éléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Niveau de sensibilité à l'éolien (2024)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
anthropophiles (bâti) Bergeronnette grise, Choucas des tours, Moineau domestique, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir						mortalité relevés en Europe parmi ces espèces (106 dont 14 en France) ; 55 cas (dont 14 en France) pour la Bergeronnette grise (Dürr, 2023). L'impact lié à la mortalité par collision ne génère pas de taux de mortalité préjudiciable pour ce groupe d'espèces compte-tenu de l'éloignement des éoliennes par rapport aux milieux bâtis. Des habitats favorables aux espèces ne devront pas se développer/être créés au pied des éoliennes (pas d'eau de surfaces, ni milieux arbustifs, ni milieux prairiaux).		avec le déplacement des espèces de bas vol : MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site			NON	
				Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage	Négligeable à nul	L'analyse des impacts en phase travaux a montré qu'aucun milieu bâti ne sera détruit dans le cadre du projet. Les espèces inféodées aux milieux bâtis seront potentiellement impactées lors de transits entre différents sites d'alimentation ou de repos. Elles seront toutefois peu affectées par la présence des éoliennes et feront progressivement preuve d'accoutumance.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
				Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires	Faible	L'effet barrière sera limité : au regard du faible nombre d'éoliennes (5 machines) ; le site du projet est localisé sur un secteur sans topographie marquée où la migration est diffuse.	-	MR-c1 : Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	Négligeable à nul	-	-	-

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Sensibilité à l'éolien	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Chiroptères de haut vol ou pouvant présenter des comportements de haut vol	Sérotines / Noctules / Vespertilion et Pipistrelles	Faible à modéré	Oui	3 à 4	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Ce groupe d'espèce a été détecté au centre de la plaine agricole. Le positionnement de deux machines à moins de 200 mètres en bout de pales d'une haie, qui accueille un certain transit, génère un risque de mortalité très élevé si des mesures de bridage importantes ne sont pas mis en place. Les autres éoliennes qui se trouvent dans le même axe que ce corridor présentent aussi des risques accrus. Un dérangement provoqué par l'activité humaine peut être également à prévoir si l'éclairage nocturne n'est pas proscrit. Tout type d'impact sur les espèces migratrices de ce groupe affecteront les populations à grande échelle au vu des distances qu'elles parcourent. Les éoliennes sont également des structures attractives pour les espèces de haut vol qui présentent souvent des comportements de recherche de gîte au niveau des nacelles. Des comportements délétères pour les individus qui ne pourront établir aucun gîte dans ces structures et qui se retrouvent attirés dans un milieu dangereux et pauvre en proies.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégées NON
					Destruction d'individus volants	Très fort	-	MR-e1 : Mettre en œuvre un bridage de l'ensemble des éoliennes et l'adapter selon le suivi chiroptérologique post-implantation MR-e3 : Obtenir les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-	
					Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort	-	MR-e2 : Maîtriser l'attractivité des éoliennes la nuit en limitant l'éclairage	Faible	-	-	-	
					Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégées NON	
Chiroptères tolérants à la lumière et utilisant les corridors	Oreillards et Pipistrelles	Faible à Modéré	Oui	1 à 4	Destruction d'individus volants	Modéré	Ces espèces ont été observées au niveau du sol jusque dans les milieux ouverts et surtout le long de la haie à proximité des machines, ce qui les expose à des risques de collision générant des impacts modérés au vu de leurs comportements de vol et de leurs niveaux de patrimonialité. Un dérangement important provoqué par l'activité humaine peut être également à prévoir si l'éclairage nocturne n'est pas proscrit.	-	MR-e1 : Mettre en œuvre un bridage de l'ensemble des éoliennes et l'adapter selon le suivi chiroptérologique post-implantation MR-e3 : Obtenir les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
					Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Modéré	-	MR-e2 : Maîtriser l'attractivité des éoliennes la nuit en limitant l'éclairage	Faible	-	-	-	
					Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégées NON	
Chiroptères lucifuges et utilisant les corridors	Murins et Barbastelle d'Europe	Faible à Modéré	Oui	1 à 2	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	Ces espèces ont été observées au niveau du sol jusque dans les milieux ouverts et surtout le long de la haie à proximité des machines, ce qui les expose à des risques de collision générant des impacts forts au vu de leurs comportements de vol et de leurs niveaux de patrimonialité. Un dérangement important provoqué par l'activité humaine peut être également à prévoir si l'éclairage nocturne n'est pas proscrit.	-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèces protégées NON
					Destruction d'individus volants	Fort	-	MR-e1 : Mettre en œuvre un bridage de l'ensemble des éoliennes et l'adapter selon le suivi chiroptérologique post-implantation MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-	

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Sensibilité à l'éolien	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe		Modéré	Oui	0 à 1	Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		-	aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site MR-e2 : Maîtriser l'attractivité des éoliennes la nuit en limitant l'éclairage	Faible	-	-	-
					Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	Habitats d'espèce protégés NON
					Destruction d'individus volants	Modéré	Ces espèces ont été observées en lisière mais aussi le long de la haie à proximité des machines, ce qui les expose à des risques de collision globalement modéré malgré leurs comportements de vol. Un dérangement important provoqué par l'activité humaine peut être également à prévoir si l'éclairage nocturne n'est pas proscrit.	-	MR-e1 : Mettre en œuvre un bridage de l'ensemble des éoliennes et l'adapter selon le suivi chiroptérologique post-implantation MR-e3 : Obtenir les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes MR-e4 : Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	Négligeable à nul	-	Espèces protégées NON	-
					Dérangement/perturbation/sous occupation du site Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux Diminution de l'espace vital	Fort		-	MR-e2 : Maîtriser l'attractivité des éoliennes la nuit en limitant l'éclairage	Faible	-	-	-

Groupe	Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection (Oui/Non)	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Amphibiens	Toutes les espèces précédemment cités	Non patrimonial	Oui	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	L'implantation du parc éolien et de ses voies d'accès ne concernent pas directement les habitats utilisés par ces espèces. En phase exploitation, le risque de destruction d'habitat ou d'espèce est donc considéré comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Reptiles	Toutes les espèces précédemment cités	Non patrimonial	Oui	Destruction d'habitats	Négligeable à nul	L'implantation du parc éolien et de ses voies d'accès ne concernent pas directement les habitats utilisés par ces espèces. En phase exploitation, le risque de destruction d'habitat ou d'espèce est donc considéré comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Mammifères terrestres	Toutes les espèces précédemment cités	Faible	Oui, pour le Hérisson d'Europe	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	L'implantation du parc éolien et de ses voies d'accès ne concernent pas directement les habitats utilisés par ces espèces. En phase exploitation, le risque de destruction d'habitat ou d'espèce est donc considéré comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-
Insectes	Toutes les espèces précédemment cités	Faible	Non	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	L'implantation du parc éolien et de ses voies d'accès ne concernent pas directement les habitats utilisés par ces espèces. En phase exploitation, le risque de destruction d'habitat ou d'espèce est donc considéré comme négligeable.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-
				Destruction possible de stations floristiques ou d'individus posés / d'œufs de la faune	Négligeable à nul		-	-	Négligeable à nul	-	-	-

Eléments à enjeu : Espèces remarquables et/ou cortèges d'espèces protégées communes	Niveaux de patrimonialité d'espèces ou d'habitat	Niveau d'Enjeu de protection	Effet	Niveau d'impact brut*	Justification de l'impact brut* *Impact avant ME / MR = Enjeu x Effet	Mesure(s) d'évitement ME	Mesure(s) de réduction MR	Niveau impact résiduel	Mesure(s) compensatoire(s) MC	Dossier de dérogation 'Espèces'	Dossier de dérogation 'Habitats'
Fossé colonisé par une végétation de friche	Faible	Non	Destruction/altération d'habitats	Négligeable à nul	En phase exploitation, aucun impact supplémentaire à ceux identifiés en phase travaux n'est à prévoir.	-	-	Négligeable à nul	-	-	-

4.3. Synthèse des mesures ERCSA

Des mesures dans la logique de la séquence ERC sont mises en œuvre dans le cadre de ce projet. Elles sont synthétisées ci-dessous :

Tableau 12 : Liste des mesures ERCSA appliquées

Type de mesure		Intitulé des mesures		Typologie de la mesure selon le Guide d'aide à la définition des mesures ERC - CGDD - Janv. 2018	Estimation du coût (sur 20 ans)
Mesures d'évitement	Phase de conception	-	Cf. analyse des variantes	-	-
	Phase travaux	ME-t1	Commencer les travaux avant la période de cantonnement des oiseaux sur l'ensemble du chantier Ne pas effectuer de travaux sur le site de nuit et proscrire l'éclairage nocturne durant la période active des chauve-souris (février à novembre)	E.4.1.a – Adapter les périodes de travaux sur l'année	Inclus dans le phasage des travaux
		ME-t2	Baliser les habitats d'espèces remarquables à proximité des zones de travaux	E.4.1.b – Adapter les périodes de travaux sur la journée	Inclus dans la conception
		ME-t3	Aucune mesure de cette nature n'a été identifiée pour ce projet.	E.2.1.a – Mettre en place un balisage préventif d'une station/habitat d'une espèce patrimoniale ou remarquable	5 690 €
	Phase exploitation	-	Sélectionner des machines ayant une garde au sol compatible avec le déplacement des espèces de bas vol	-	-
	Phase de conception	MR-c1	Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes	R1.2a - Limitation (/ adaptation) des emprises du projet	Inclus dans la conception
		MR-c2	Utiliser des dispositifs antipollution	R.1.1.a – Limiter/adapter l'emprise des travaux et/ou des zones d'accès et de circulation des engins de chantier	Inclus dans la conception
		MR-t1	Lutter contre le développement des espèces exotiques envahissantes via un contrôle des engins, matériaux et des essences utilisés	R.2.1.d – Prévoir un dispositif de lutte contre une pollution et d'assainissement provisoire des eaux pluviales et de chantier	Inclus dans le phasage des travaux
	Phase travaux	MR-t2	Réduire l'impact lié aux véhicules de chantier en limitant le nombre d'engins, la vitesse de déplacement à 30 km/h et en sensibilisant le personnel aux éco-gestes	R.2.1f - Prévoir un dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE)	3 100 €
		MR-t3	Créer et restaurer des milieux favorables à la faune (milieux arbustifs à arborés & milieux ouverts de type « faune sauvage ») et éloignés des éoliennes	R.1.1b - Limiter/adapter les installations de chantier	Inclus dans la conception
Mesures de réduction	Phase exploitation	MR-t4	Mettre en œuvre un plan d'arrêt conditionné de l'ensemble des éoliennes et l'adapter selon le suivi chiroptérologique post-implantation	R.2.1i - Mettre en œuvre dispositifs permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – attractivité au pied des machines	127 450 €
		MR-e1	Maîtriser l'attractivité des éoliennes la nuit en limitant l'éclairage	R.3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation/d'activité/d'entretien - Réduction temporelle en phase exploitation	Non estimé ici
		MR-e2		R.2.1i - Mettre en œuvre dispositifs permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation - Eclairage & chiroptères	-

Type de mesure		Intitulé des mesures	Typologie de la mesure selon le Guide d'aide à la définition des mesures ERC - CGDD - Janv. 2018	Estimation du coût (sur 20 ans)
	MR-e3	Obturer les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes	R.2.2c – Favoriser les dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation - type de nacelles	-
	MR-e4	Maintenir une végétation lacunaire aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site	R.2.1i - Mettre en œuvre dispositifs permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation - Avifaune	25 000 €
	MR-e5	Déclencher le système de ralentissement/arrêt des machines en fonction des passages d'oiseaux	R.2.2c – Favoriser les dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation - arrêt machines & opérations agricoles	1 100 000 €
	MR-e6	Contrôler l'activité des machines lors des périodes de moisson/labour	R.2.2c – Favoriser les dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation - arrêt machines & opérations agricoles	cumul avec MS4
	MR-e7	Contrôler l'activité des machines en période d'envol des jeunes busards	R.2.2c – Favoriser les dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation - arrêt machines	cumul avec MS4 et MA1
	Mesures compensatoires	-	Aucune mesure de cette nature n'a été identifiée pour ce projet.	-
	MS1	Suivi des mesures en phase chantier	A.6.1a - Organisation administrative du chantier	4 500 €
Mesures d'accompagnement et de suivi réglementaire	MS2	Suivi mortalité des chiroptères et des oiseaux – suivi réglementaire	R.3.2.d – Respect des prescriptions d'un APG relatif à l'exploitation du parc éolien	157 250 €
	MS3	Suivi comportemental des chiroptères – suivi réglementaire	R.3.2.d – Respect des prescriptions d'un APG relatif à l'exploitation du parc éolien	70 500 €
	MS4	Suivi comportemental des oiseaux	-	27 000 €
	MA1	Suivi et protection des nichées de busards sur le parc et ses abords proches	-	142 000 €
TOTAL				1 662 490 €

4.4. Évaluation de la destruction d'espèces protégées

Considérant les éléments présentés dans l'ensemble du volet écologique de l'étude d'impact actualisé, il apparaît nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411.2 du Code de l'environnement. Le dossier de demande de dérogation est présenté en pièce jointe.

Tableau 13 : Récapitulatif des espèces recensées dans l'AEI faisant l'objet de la demande de dérogation spécifique

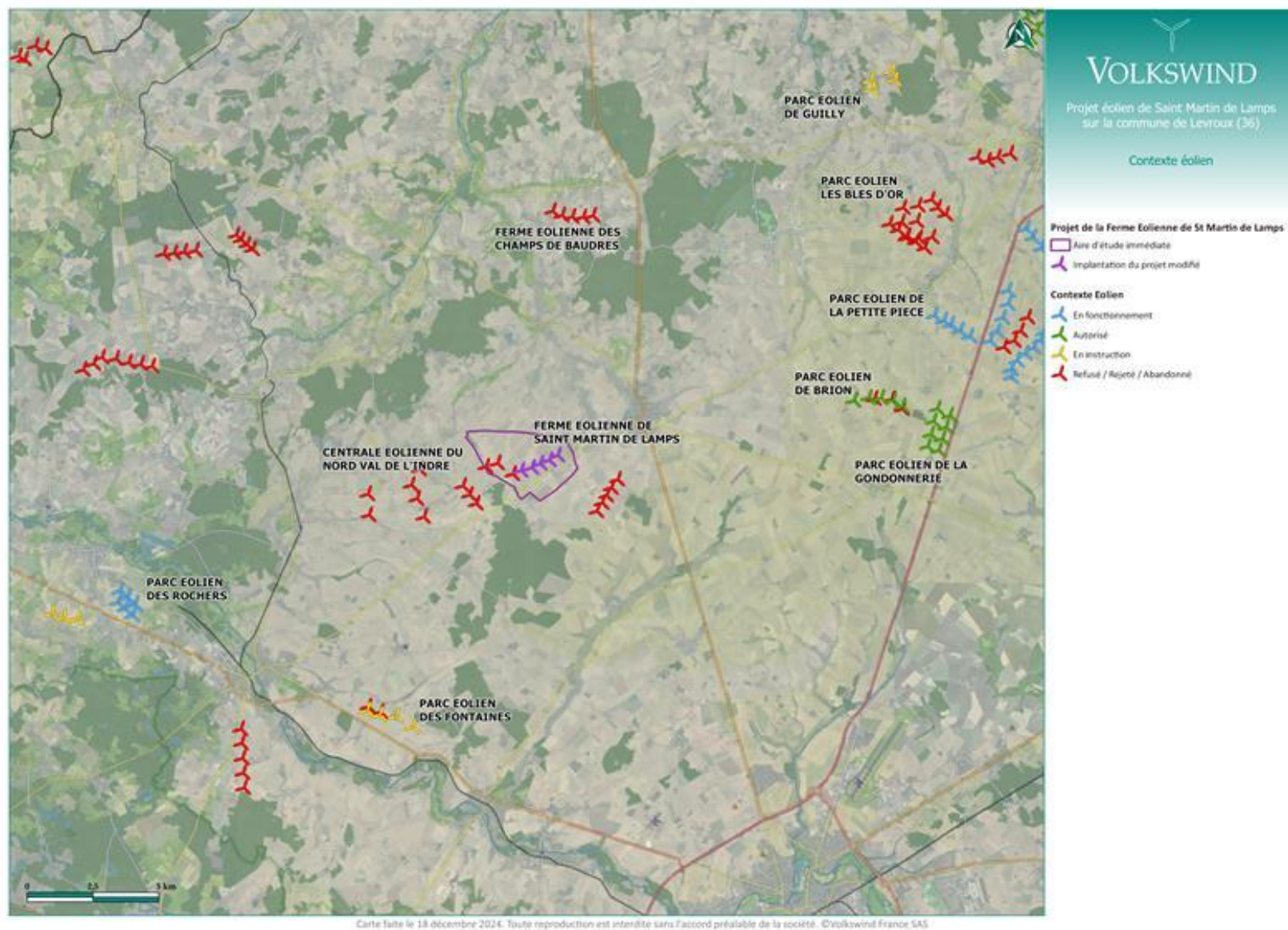
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Destruction d'individus, d'œufs et/ou de nids (13616*01) ; (impact résiduel atteint)	Capture et le déplacement de spécimens (13616*01)	Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos (13614*01) ; (impact résiduel atteint)	Habitats d'espèces – reproduction et repos
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	oui (très faible)	non	non (négligeable)	milieux ouverts de type prairial et agricole céréalier
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	oui (très faible)	non	non (négligeable)	milieux ouverts de type prairial et agricole céréalier
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	oui (très faible)	non	non (négligeable)	Milieux ouverts à dominance humide, à agricoles
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	oui (très faible)	non	non (négligeable)	milieux arborés au sein de milieux ouverts de type prairial et agricole céréalier
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	oui (très faible)	non	non (négligeable)	milieux semi-ouverts à anthropisés
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	oui, suite à l'arrêt de la Cour d'Appel (négligeable à nul)	non	non (négligeable)	Milieux ouverts à dominance humide
<i>Burhinus oedionemus</i>	Œdicnème criard	oui, suite à l'arrêt de la Cour d'Appel (négligeable à nul)	non	non (négligeable)	milieux ouverts de type prairial et agricole céréalier

Compte tenu des enjeux mis en évidence pour ces espèces protégées et des mesures de réduction et de suivi qui seront mises en place, le projet éolien de Saint Martin de Lamps n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce. Il permettra de maintenir dans un état de conservation favorable la population des espèces protégées recensées sur et à proximité de l'emprise du projet, quand bien même il ne peut être considéré un risque nul de collision accidentelle avec les machines. D'où la nécessité d'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées, associée au projet.

Le dossier de demande de dérogation conclut de manière explicite quant à l'absence d'impacts résiduels significatifs sur les espèces protégées et/ou leurs habitats, après application des mesures présentées.

4.5. Effets cumulés

Le projet autorisé le plus proche est le parc éolien de Brion, qui se situe à plus de 11 km du projet de la Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps. Au regard de l'analyse globale des effets, les effets cumulés du projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps peuvent être considérés comme négligeables (sur les habitats naturels, la flore et l'autre faune) à non significatifs (sur l'avifaune et les chiroptères en transit et en parturition).



Carte 17 : Carte du contexte éolien

5. Etude paysagère comparative

5.1. Méthodologie

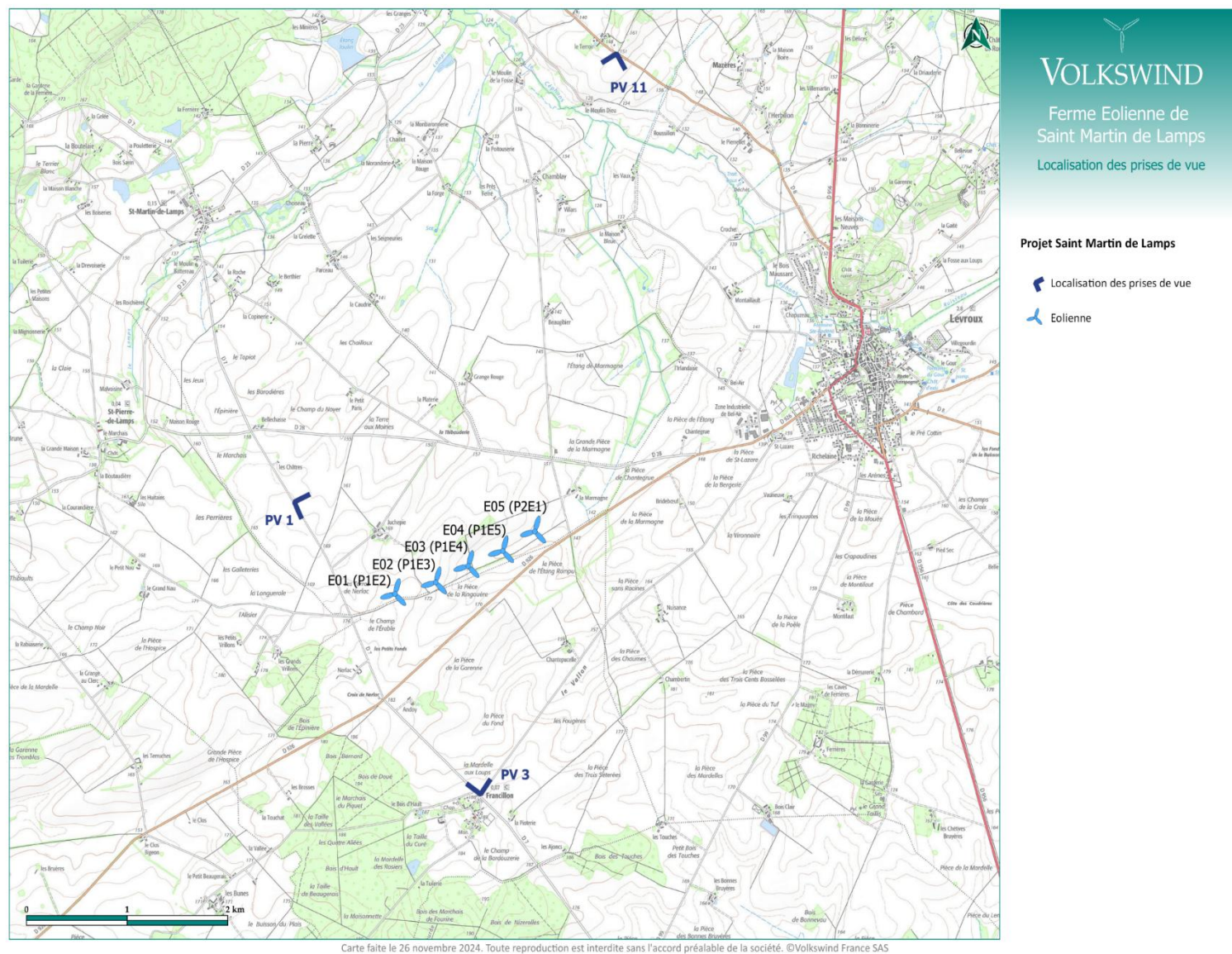
Pour appréhender les modifications apportées au projet, de nouveaux photomontages ont été réalisés à partir de certains points de vue utilisés dans l'étude paysagère d'octobre 2012.

Une campagne réalisée en 2021 a permis d'actualiser les photographies du site par rapport à l'étude paysagère de 2012, afin :

- D'intégrer les évolutions paysagères entre 2012 et 2021, et ainsi prendre en compte l'état initial actuel du site ;
- De mettre l'étude au standards actuels, avec des photographies en focale 50mm contre 28mm dans l'étude paysagère de 2012.

Ainsi, pour chaque prise de vue, une photographie panoramique et deux photomontages sont présentés :

- Une photographie panoramique présentant l'état initial du site en 2021, prise en focale 50mm.
- Le premier photomontage présente l'ancienne implantation et l'ancien modèle d'aérogénérateur SWT101-2.3MW. Il est réalisé sur la base d'une photographie de 2021 avec une focale 50mm.
- Le second photomontage correspond à la nouvelle implantation et le nouveau modèle d'aérogénérateur V117. Il est également réalisé sur la base d'une photographie de 2021 réalisée avec une focale 50mm.



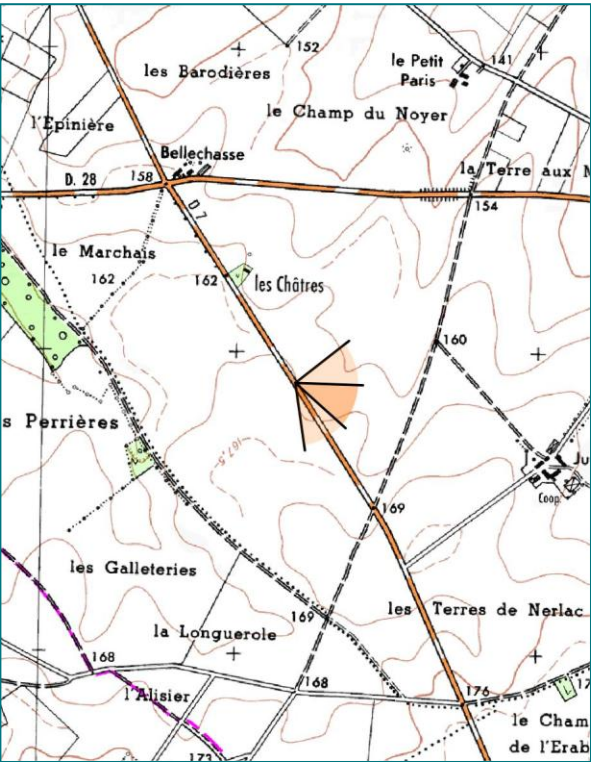
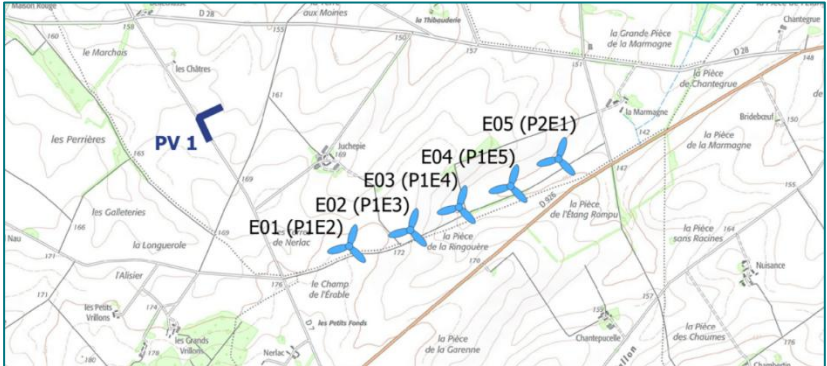
Carte 18 - Localisation des prises de vue

5.2. Etude comparative paysagère

5.2.1. Point de vue n°1 – Vue depuis la D7 : Organisation du parc

La localisation de ce point de vue est celle du n°1 de l'étude paysagère d'octobre 2012.

X	Y	Date	Focale	Distance à l'éolienne du projet la plus proche	Distance à l'éolienne du projet la plus éloignée
588804	6652915	19/01/2021	50	E01 : 1,3 km	E05 : 2,4 km



Localisation de la prise de vue n°1

Synthèse point de vue n°1 :

Entre l'ancienne et la nouvelle implantation, le déplacement des éoliennes ainsi que l'ajustement des altimétries qui y est lié ne sont pas discernables.
Le parc apparait toujours comme une ligne régulière et un ensemble cohérent.

La modification du modèle d'aérogénérateur est légèrement discernable par un changement de la silhouette des pales et de la taille du rotor.



Figure 5 - Point de vue n°1 : Vue panoramique initiale - 120°



Figure 6 - Point de vue n°1 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW



Figure 7 - Point de vue n°1 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117



Figure 8 - Point de vue n°1 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW

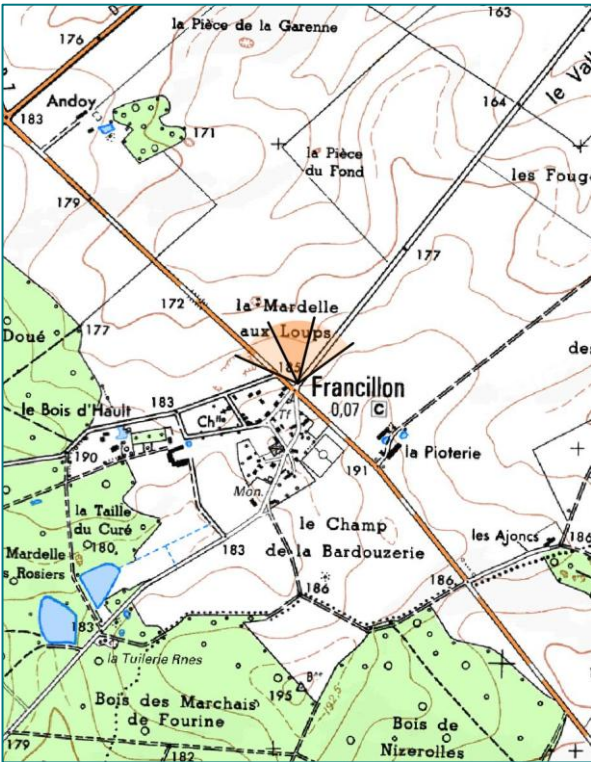
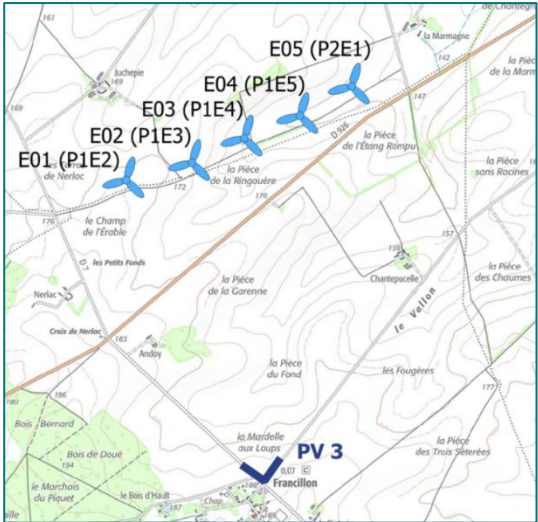


Figure 9 - Point de vue n°1 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117

5.2.2. Point de vue n°3 – Vue depuis la sortie de Francillon

La localisation de ce point de vue est celle du n°3 de l’étude paysagère d’octobre 2012.

X	Y	Date	Focale	Distance à l’éolienne du projet la plus proche	Distance à l’éolienne du projet la plus éloignée
590654	6650211	19/01/2021	50	E02 : 2 km	E05 : 2,5 km



Localisation de la prise de vue n°3

Synthèse point de vue n°3 :

Comme pour le point de vue n°1, entre l’ancienne et la nouvelle implantation, le déplacement des éoliennes ainsi que l’ajustement des altimétries qui y est lié ne sont pas discernables.

Le parc apparait toujours comme une ligne régulière et un ensemble cohérent depuis la sortie de Francillon.

La modification du modèle d’aérogénérateur est légèrement discernable par un changement de la silhouette des pales et de la taille du rotor.



Figure 10 - Point de vue n°3 : Vue panoramique initiale - 120°



Figure 11 - Point de vue n°3 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW



Figure 12 - Point de vue n°3 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117



Figure 13 - Point de vue n°3 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW

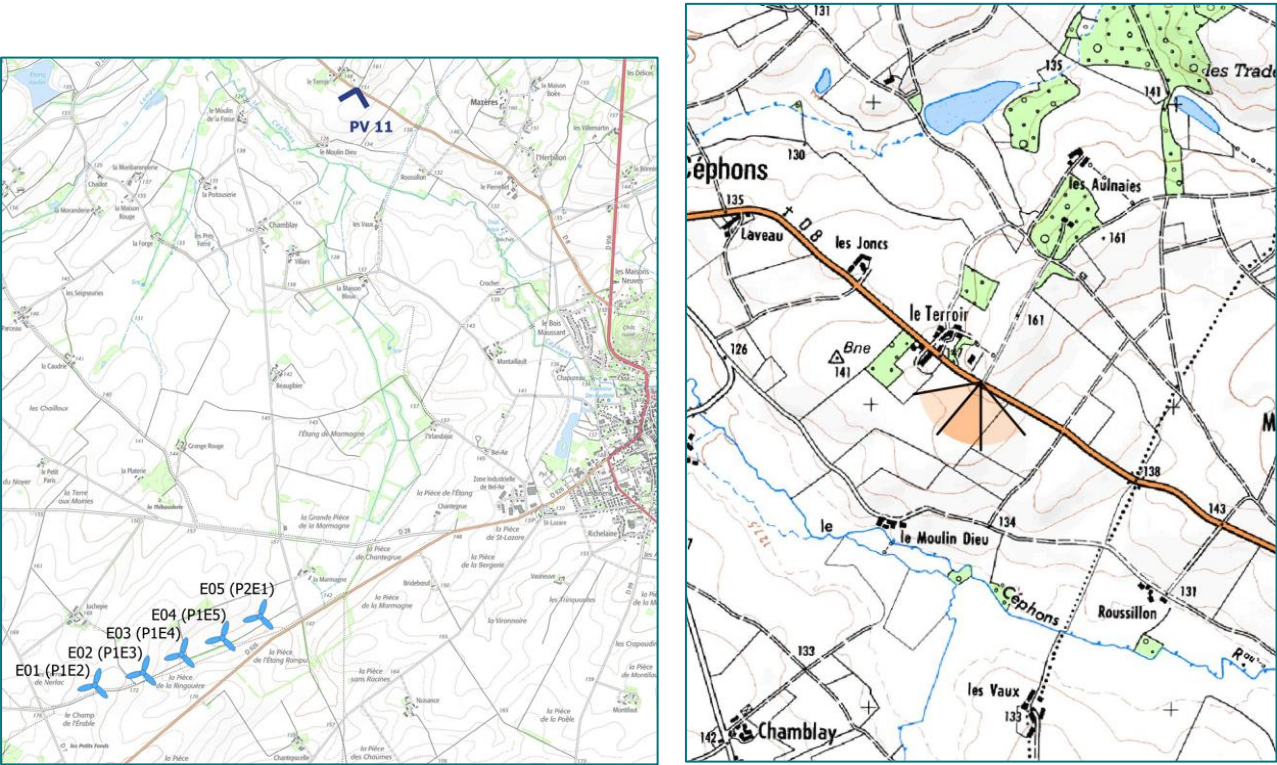


Figure 14 - Point de vue n°3 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117

5.2.3. Point de vue n°11 – Vue depuis la route départementale n°8

La localisation de ce point de vue est celle du n°11 de l’étude paysagère d’octobre 2012.

X	Y	Date	Focale	Distance à l’éolienne du projet la plus proche	Distance à l’éolienne du projet la plus éloignée
592005	6657064	19/01/2021	50	E05 : 4,5 km	E01 : 5,5 km



Localisation de la prise de vue n°11

Synthèse point de vue n°11 :

Comme pour les deux points de vue précédents, entre l’ancienne et la nouvelle implantation, le déplacement des éoliennes ainsi que l’ajustement des altimétries qui y est lié ne sont pas discernables.

Le parc apparait toujours comme une ligne régulière et un ensemble cohérent.

La modification du modèle d’aérogénérateur est légèrement discernable par un changement de la silhouette des pales et de la taille du rotor.



Figure 15 - Point de vue n°11 : Vue panoramique initiale - 120°



Figure 16 - Point de vue n°11 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW



Figure 17 - Point de vue n°11 : Représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117



Figure 18 - Point de vue n°11 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Ancienne implantation et Siemens SWT101-2.3MW



Figure 19 - Point de vue n°11 : Agrandissement de la représentation du photomontage panoramique (120°) – Nouvelle implantation et Vestas V117

5.3. Effets cumulés

Le projet autorisé le plus proche est le parc éolien de Brion, qui se situe à plus de 11 km du projet de la Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps.

Ainsi, en ce qui concerne les impacts paysagers, aucun effet cumulé avec d'autres projets éoliens n'est recensé.

5.4. Conclusion analyse paysagère

D'après les photomontages réalisés ci-dessus, le changement du modèle d'aérogénérateur SWT 101-2.3MW en V117 ne vient pas modifier l'impact visuel du projet. Sur les photomontages la modification du modèle d'aérogénérateur est légèrement discernable à travers la silhouette des pales et la taille du rotor qui diffèrent entre les deux modèles d'aérogénérateurs.

La hauteur en bout de pales reste identique à celle autorisée initialement, soit 150m.

Sur les différents photomontages, les déplacements des éoliennes d'une distance comprise entre 13 et 23,5m, ainsi que l'ajustement de l'altimétrie qui y est liée ne sont pas perceptibles.

De plus, des sous-stations de transformation au pied de chaque éolienne étaient prévues dans le projet autorisé. Leurs dimensions étaient de 2m50 de largeur, 2m55 de profondeur et 2m65 de hauteur.

Dans le projet actualisé, ces sous-stations sont intégrées aux éoliennes, ce qui constitue une réduction de l'impact paysager du projet.

En conclusion, l'étude comparative paysagère des modifications apportées au projet montre que l'impact visuel du projet reste similaire. Les changements de dimensions des aérogénérateurs ainsi que le déplacement des machines n'est pas discernable à l'œil nu.

6. Etude acoustique

6.1. Contexte de l'étude

Afin de prendre en compte les évolutions acoustiques liées au changement de modèle des éoliennes, une étude acoustique a été réalisée. Celle-ci a été confiée au bureau d'étude VENATHEC, qui avait également la charge de l'étude acoustique initiale.

D'après les données constructeurs, les éoliennes Vestas V117 ont un impact sonore plus important que les Nordex N117. Afin de se positionner dans le cas le plus conservateur, l'étude a été réalisée pour des V117.

De plus, le projet autorisé le plus proche est le parc éolien de Brion, qui se situe à plus de 11 km du projet de la Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps. Aucun effet cumulé avec d'autres projets éoliens n'est donc recensé.

L'intégralité de l'étude est présentée en ANNEXE 5 et le lecteur est invité à s'y reporter.

6.2. Plan de fonctionnement

Les éoliennes V117 présentent des caractéristiques acoustiques différentes des SWT101-2.3MW qui ont été autorisées, le plan de fonctionnement optimisé a été mis à jour afin de respecter les exigences réglementaires.

Le nouveau plan de fonctionnement est le suivant :

- **Période diurne**

L'étude acoustique conclut que quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période diurne.

En conséquence, **un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.**

- **Période intermédiaire de fin de journée**

L'étude acoustique conclut que quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période intermédiaire de fin de journée.

En conséquence, **un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.**

- **Période nocturne**

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m)	≤ 5m/s	5,6-6,4m/s	6,4-7,8m/s	7,8-9,2m/s	9,2-10,6m/s	10,6-12,1m/s	12,1-13,5m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode PO1			Mode SO3	Mode SO13	Mode SO3	Mode PO1	
Eol n°2	Mode PO1			Mode SO12	Mode SO2	Mode PO1		
Eol n°3	Mode PO1			Mode SO13	Mode SO2	Mode PO1		
Eol n°4	Mode PO1			Mode SO13	Mode SO11	Mode SO2	Mode PO1	
Eol n°5	Mode PO1		Mode SO13		Arrêt	Mode SO12	Mode PO1	

Figure 20 - Plan de fonctionnement optimisé en période nocturne direction sud-ouest

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m)	≤ 5m/s	5-6,4lm/s	6,4-7,8lm/s	7,8-9,2lm/s	9,2-10,6lm/s	10,6-12,1lm/s	12,1-13,5lm/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode PO1		Mode SO12	Mode SO13			Mode SO3	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1			Mode SO3	Mode SO13	Mode SO3	Mode PO1	
Eol n°3	Mode PO1			Mode SO2	Mode SO11	Mode SO2	Mode PO1	
Eol n°4	Mode PO1			Mode SO2	Mode SO3	Mode PO1		
Eol n°5	Mode PO1		Mode SO12	Mode SO13		Mode SO2	Mode PO1	

Figure 21 - Plan de fonctionnement optimisé en période nocturne direction nord-est

Ces modes de fonctionnement optimisés pourront être affinés lors de la mise en service du parc éolien. En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires des émergences devraient être respectés au droit des riverains les plus proches du projet.

A la mise en service du parc, une étude de réception acoustique sera menée conformément à la réglementation. Cette étude permettra de définir un plan de bridage basé sur des mesures réelles et non des simulations informatiques.

Afin d'améliorer la qualité de ces mesures et le calcul de bridage qui en découlera, il est préférable que la campagne de réception se déroule en trois étapes :

- Une première étape de mesures des niveaux sonores en conditions réelles non bridées qui permet de caractériser les niveaux sonores au droit des habitations ;
- Si des émergences sont constatées, un bridage sera calculé dans le but de rendre les niveaux sonores engendrés par le fonctionnement du parc conforme à la réglementation ;
- Une troisième étape de mesure des niveaux sonores une fois le nouveau bridage implémenté afin de vérifier que le parc est conforme à la réglementation.

7. Evolutions concernant les documents de cadrage

7.1. Documents d'urbanisme

La communauté de communes de Levroux Boischaut Champagne a prescrit l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) le 16 février 2024. Ce dernier étant en cours d'élaboration, c'est le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Levroux, approuvé le 27 décembre 2016 qui est en vigueur sur le territoire de la commune de Levroux. Toutefois, ce dernier ne couvre pas le territoire de l'ancienne commune de Saint-Martin de Lamps.

Ainsi, c'est le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique sur la zone du projet de la Ferme éolienne Saint-Martin de Lamps. L'article L111-4 du Code de l'urbanisme dispose que les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs sont autorisées en dehors des parties urbanisées dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées.

Le RNU autorise ainsi la construction d'éoliennes sur l'ancien territoire de la commune de Saint-Martin de Lamps. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays Valençay en Berry, approuvé en février 2018 indique dans son Projet d'Aménagement et de Développement Durables la volonté de « *Soutenir le développement des énergies renouvelables (biomasse, solaire thermique, méthanisation, photovoltaïque, éolien...) par le choix de site adaptés en donnant un cadre favorable à l'appropriation et à l'intégration des enjeux d'ordres techniques, écologiques, patrimonial et financier.* » Le Document d'Orientations et d'Objectifs précise également que le SCoT ne définit aucun secteur pour l'implantation de l'éolien et que les parcs éoliens sont proscrits dans les réservoirs de biodiversité, les zones humides actuelles et futures et les espaces définis dans le cadre de la trame verte et bleue, sauf si leur installation garantit la préservation des corridors existants.

Ainsi, le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est compatible avec les orientations du SCoT du Pays Valençay en Berry.

7.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE) et SAGE (Cher Aval)

Le SDAGE Loire Bretagne a été approuvé le 18 mars 2022 pour la période 2022-2027. Le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est concerné par certaines orientations devant être prise en compte :

Orientation	Prise en compte dans le projet
1B : Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Aucuns travaux ne sont prévus sur ou à proximité d'un cours d'eau.
3A : Poursuivre la réduction des rejets ponctuels des polluants organiques 5B : Réduire les émissions de micropolluants	<p><u>En phase chantier :</u></p> <p>Il n'y aura aucun rejet direct des eaux usées, des citernes seront utilisées pour le recueil des eaux usagées et seront vidées à intervalle réguliers ;</p> <p>Il n'y aura aucun rejet direct des eaux de nettoyage des toupies béton sur site, un retour des effluents sera prévu en centre de traitement ;</p> <p>Il n'y aura aucun gros stockage d'hydrocarbures sur le site d'implantation ;</p> <p>Le ravitaillement des engins de chantiers s'effectuera sous un bac de rétention, ces derniers seront équipés d'une cuve double enveloppe ;</p> <p>Le stockage des produits inflammables sera réalisé sur des bacs de rétention.</p> <p><u>En phase exploitation :</u></p> <p>Aucun rejet d'eau ou de produits quelconques ne sera effectué vers le milieu naturel ;</p> <p>En phase exploitation, aucun rejet d'eau ne sera effectué ;</p> <p>La base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention en cas de fuite d'huile sur un de ces éléments ;</p> <p>Des kits anti-pollution seront mis à disposition ;</p> <p>Les opérateurs sont formés et sensibilisés aux risques de pollution des eaux.</p>
7A : Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Aucun prélèvement d'eau ne sera effectué.
8B : Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Il n'y a aucune zone humide réglementaire au sein de la zone d'implantation du projet.

Ainsi le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est compatible avec les orientations du SDAGE Loire-Bretagne.

Le SAGE Cher Aval a été approuvé le 26 octobre 2018. Le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est concerné par certaines orientations devant être prise en compte

Orientation	Prise en compte dans le projet
Identifier, hiérarchiser et protéger les zones humides	Il n'y a aucune zone humide réglementaire au sein de la zone d'implantation du projet.
<ul style="list-style-type: none"> • Protéger les captages d'eau potable prioritaires et sensibles des pollutions diffuses par les nitrates et les pesticides ; • Suivre l'amélioration des rejets de l'assainissement non collectif ; • Améliorer les connaissances concernant les substances dangereuses. 	<p><u>En phase chantier :</u></p> <p>Il n'y aura aucun rejet direct des eaux usées, des citernes seront utilisées pour le recueil des eaux usagées et seront vidées à intervalle réguliers ;</p> <p>Il n'y aura aucun rejet direct des eaux de nettoyage des toupies béton sur site, un retour des effluents sera prévu en centre de traitement ;</p> <p>Il n'y aura aucun gros stockage d'hydrocarbures sur le site d'implantation ;</p> <p>Le ravitaillement des engins de chantiers s'effectuera sous un bac de rétention, ces derniers seront équipés d'une cuve double enveloppe ;</p> <p>Le stockage des produits inflammables sera réalisé sur des bacs de rétention.</p> <p><u>En phase exploitation :</u></p> <p>Aucun rejet d'eau ou de produits quelconques ne sera effectué vers le milieu naturel ;</p> <p>En phase exploitation, aucun rejet d'eau ne sera effectué ;</p> <p>La base de la tour des éoliennes servira de cuvette de rétention en cas de fuite d'huile sur un de ces éléments ;</p> <p>Des kits anti-pollution seront mis à disposition ;</p> <p>Les opérateurs sont formés et sensibilisés aux risques de pollution des eaux.</p>

Ainsi, le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est compatible avec les orientations du SAGE Cher Aval.

7.2.1. Schéma Régional Aménagement, de Développement Durables et d'Égalité des Territoires de la région Centre Val-de-Loire (SRADDET)

Le SRADDET de la Région Centre-Val de Loire adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional et a été approuvé le préfet de région le 4 février 2020. Il se substitue à plusieurs Schémas Régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).

Ses objectifs s'inscrivent dans une trajectoire d'innovation et de développement durable, en réponse aux conséquences du changement climatique sur l'environnement, la santé et la qualité de vie dans la région, et plus localement (rénovation énergétique du logement, développement des énergies renouvelables pour lequel le territoire régional bénéficie d'atouts considérables...).

Afin en particulier, « *d'accélérer la transition énergétique et écologique pour un environnement sain* », ce document propose de « *valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable* ».

Le projet est donc compatible avec le SRADDET Centre-Val de Loire, et permet de répondre à ses objectifs.

7.2.2. Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)

Le PRPGD de la Région Centre-Val de Loire a été adopté fin 2019 par le Conseil Régional du Centre-Val de Loire. Le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est concerné par plusieurs objectifs du PRPGD, notamment ceux en lien avec le BTP :

- Objectif 8 : Réduire les quantités de déchets du bâtiment et des travaux publics de 10% entre 2010 et 2025 ;
- Objectif 9 : Réduire significativement les gisements de déchets dangereux par unité de valeur.

Le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est compatible avec les objectifs du PRPGD. En effet, en phase chantier, les déchets seront triés selon leurs caractéristiques et stockés dans des bennes adaptées et compartimentées, puis envoyés en filière de valorisation adaptée. Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par le réemploi, recyclage ou tout autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

Le brûlage des déchets est interdit sur le site.

En phase exploitation, aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011. Les déchets non dangereux et dangereux seront collectés, triés puis stockés dans les conteneurs adaptés avant d'être évacués vers les filières de valorisation adaptées.

Le projet de la Ferme éolienne de Saint-Martin de Lamps est donc compatible avec le PRPGD.

8. Balisage aéronautique

Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, modifié par l'arrêté du 29 mars 2022 fixe les exigences de réalisation du balisage des éoliennes.

Le balisage lumineux d'obstacle sera :

- assuré de jour par des feux à éclats blancs
- assuré de nuit par des feux à éclats rouges
- synchronisé sur l'UTC, et de même fréquence, de jour comme de nuit à l'échelle du parc
- obligatoire pour toutes les éoliennes, sauf dans le cas de champs d'éoliennes, où le balisage pourra être restreint conformément à l'arrêté.

Il assure la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Des feux de basse intensité de type B seront installés sur le mât à 45m de hauteur pour les éoliennes de plus de 150 mètres.

Figure 22 : Exemple de balisage



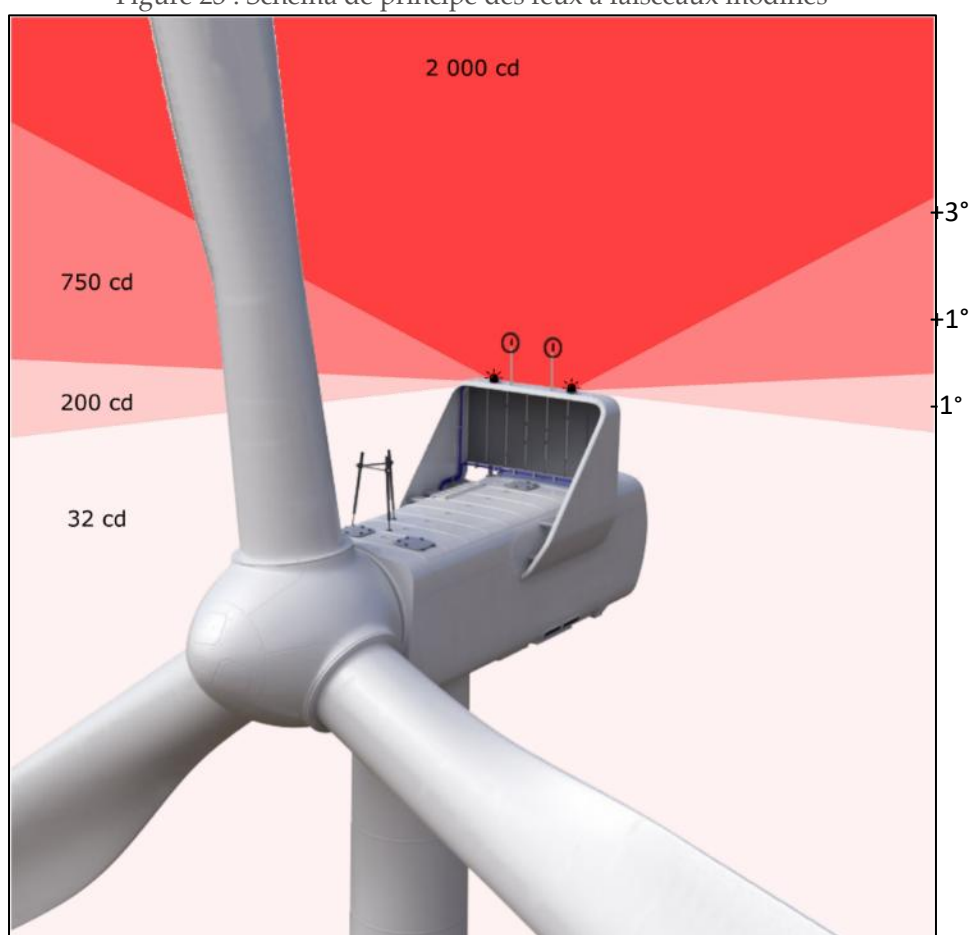
L'arrêté du 29 mars 2022 modifiant l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, donne la possibilité d'utiliser des feux dits « à faisceaux modifiés » qui dirigent le signal lumineux vers le ciel, rendant le balisage nocturne moins visible par les riverains.

Les feux dits « à faisceaux modifiés » sont composés de feux de moyenne intensité respectant les intensités lumineuses suivantes sur la nacelle :

	Angle de site par rapport à l'horizontale				
	+ 4°		Entre + 1° et + 3° inclus	0°	- 1°
Intensité de référence (cd)	Intensité moyenne minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)	Intensité minimale (cd)
2 000	2 000	1 500	750	200	32

Pour une meilleure compréhension, les valeurs d'intensité sont représentées sur le schéma ci-dessous :

Figure 23 : Schéma de principe des feux à faisceaux modifiés



Ce dispositif n'est pas obligatoire, et reste soumis à la faisabilité technique de ce type de feux par les constructeurs.

Enfin, conformément à l'article 10 de l'arrêté préfectoral n°2014112-0002, délivré par le préfet de la Région Centre le 22 avril 2014, le balisage lumineux sera rendu synchrone avec celui du parc éolien de Saint-Genou.

9. Garanties financières

Conformément à la décision de la Cour Administrative d'Appel de Bordeaux du 19 avril 2022, la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps présente ci-dessous ses capacités techniques et financières la rendant apte à exploiter des installations ICPE, en l'occurrence d'un parc éolien.

Conformément à cette même décision, le montant des garanties financières est actualisé en partie 9.2.1.1 ci-dessous.

9.1. Garanties financières initiales

Suite à l'arrêté préfectoral n°2014112-0002, délivré par le préfet de la Région Centre le 22 avril 2014, le montant des garanties financières était initialement calculé selon la formule suivante :

$$M_{initial} = 5 \times 50\,000 \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA_n}{1 + TVA_0} \right) = 270\,054,33\text{€}$$

Où :

Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation d'exploiter, soit 702,6€.

Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, soit 652,6€.

TVA₂₀₁₄ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie, soit 20%.

TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

Conformément à la décision de la Cour Administrative d'Appel de Bordeaux du 19 avril 2022, le calcul des garanties financières est actualisé en partie 9.2.1.1, présentée ci-après.

9.2. Nouvelles garanties techniques et financières

9.2.1. Capacités financières

9.2.1.1. Modalités des garanties financières

■ Montant initial de la garantie financière

L'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 (créée par l'arrêté du 22 juin 2020, puis modifiée par les arrêtés du 10 décembre 2021 et du 11 juillet 2023), relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, explicite le calcul du montant des garanties financières, comme le stipule l'article 30 de ce même arrêté.

Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M = \sum (Cu)$$

Où :

M est le montant initial de la garantie financière d'une installation ;

Cu est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I de l'arrêté. Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R515-106 du code de l'environnement. Il est fixé par les formules suivantes :

- Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2,0 MW :

$$Cu = 75\,000$$

- Lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2,0 MW :

$$Cu = 75\,000 + 25\,000 * (P-2)$$

Où :

Cu est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière d'une installation est réactualisé par un nouveau calcul en fonction de la puissance des nouveaux aérogénérateurs. La réactualisation fait l'objet d'un arrêté préfectoral pris dans les formes de l'article L181-14 du code de l'environnement.

Pour ce projet avec 5 éoliennes de 4,2 MW, ce montant s'élève à : $5 * (75\,000 \text{ €} + 25\,000 * (4,2-2)) = 650\,000 \text{ €}$

Pour ce projet avec 5 éoliennes de 3,6 MW, ce montant s'élève à : $5 * (75\,000 \text{ €} + 25\,000 * (3,6-2)) = 575\,000 \text{ €}$

■ Actualisation des coûts

Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de la première constitution avant la mise en service industrielle, puis sera réactualisé tous les cinq ans, conformément à l'article 31, et en utilisant la formule d'actualisation des coûts donnée en Annexe II, de l'arrêté cité ci-avant :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

M_n est le montant exigible à l'année n.

M est le montant initial de la garantie financière de l'installation.

Index n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.

Index 0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014.

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

■ Délai de constitution des garanties

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe le montant initial de la garantie financière et précise l'indice utilisé pour calculer le montant de cette garantie. La constitution des garanties financières pourra alors se faire à partir de la réception de cet arrêté, et sera faite **au plus tard avant la mise en service de l'installation**. Comme prévu à l'Article D.181-15-2, l'exploitant adressera au préfet les éléments justifiant la constitution effective des capacités techniques et financières au plus tard à la mise en service de l'installation.

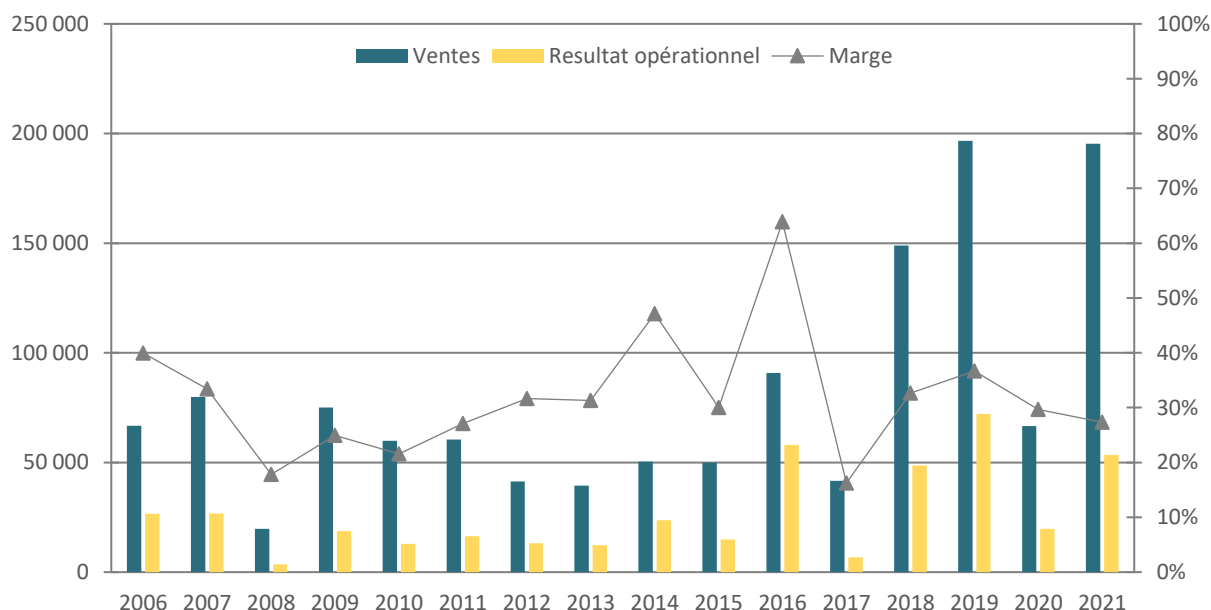
9.2.1.2. Capacités financières du groupe

VOLKSWIND a été l'un des premiers développeurs éoliens à être noté par un organisme indépendant (Euler Hermès – groupe Allianz).

Depuis 2002 jusqu'au rachat par le groupe AXPO en 2015, la société Volkswind a obtenu chaque année la note A, « *attribuée aux entreprises dont la garantie d'avenir est considérée de grande qualité* », ce qui signifie que la capacité de la société à honorer ses engagements financiers est forte.

D'ailleurs, à ce jour, aucun parc éolien exploité par **VOLKSWIND** n'a fait l'objet d'une mise en faillite ou ne s'est trouvé en difficulté de paiement de ses obligations (loyers, entretiens, etc.).

Chiffre d'affaire et résultats du groupe VOLKSWIND (chiffre avant consolidation taxes)



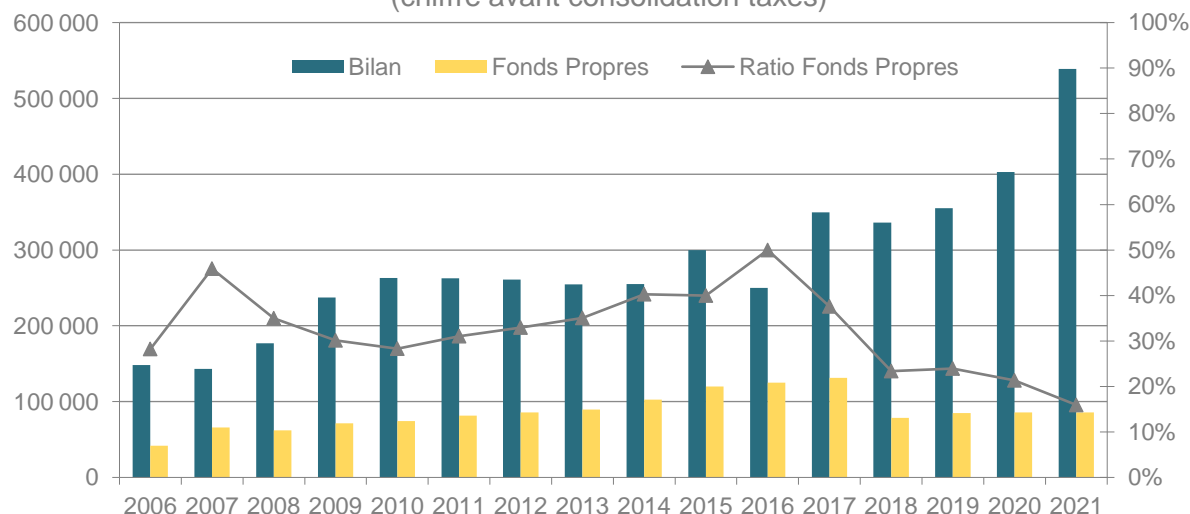
* en 2015 le groupe Suisse AXPO a acheté la majeure partie du groupe VOLKSWIND

Le chiffre d'affaires du groupe **VOLKSWIND** a **atteint plus de 195 Millions d'euros pour l'année 2021**, avec un résultat opérationnel (EBIT) de 53.4 Millions d'euros, soit 27.3 % du chiffre d'affaires. En 2017, VOLKSWIND a décidé de conserver la propriété d'une plus grande portion des parcs réalisés d'où un résultat opérationnel plus faible que les années précédentes. Cependant, cette stratégie améliore nettement le bilan comme le montre le tableau page suivante.

VOLKSWIND dispose d'un très fort niveau de confiance auprès des organismes bancaires, qui ont continué, même en période de covid 19, d'attribuer au groupe Volkswind fin 2020 et début 2021 des financements pour la construction de 136 éoliennes en France en 2021.

L'objectif de **VOLKSWIND** est de conserver et d'exploiter le maximum de projets développés par le groupe.

Bilan et capitaux du groupe VOLKSWIND (chiffre avant consolidation taxes)



Le graphique ci-dessus montre **une très bonne solidité financière** du groupe **VOLKSWIND** avec un **taux de capitaux propres approchant les 40%** en 2017.

La société Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS dispose ainsi des ressources financières permettant d'assurer la bonne exploitation et, à l'issue de l'exploitation, la remise en état des installations éoliennes faisant l'objet de la présente demande d'autorisation environnementale.

La société VOLKSWIND GmbH s'engage dès à présent, de manière ferme et définitive, dans le cas où elle décidait d'engager la construction du parc, mais où tout ou partie des prêts bancaires étaient refusés, à mettre à disposition de la société Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS, sa filiale, ses capacités techniques et financières, afin de lui permettre de conduire son projet dans le respect des intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement notamment et d'être en mesure de satisfaire aux obligations de l'article R515-105 et suivants du Code de l'environnement lors de la cessation d'activité.

De même, la société Volkswind GmbH s'engage à assurer toute dépense de sa filiale Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS pour répondre aux obligations liées à la réglementation des installations classées.

La lettre d'intention de la maison mère attestant des capacités techniques et financières et de ses engagements est disponible en ANNEXE 7 du présent document.

9.2.1.3. Business Plan■ Investissements – Plan de financement

Tableau 14 : Investissements

PLAN DE DEVELOPPEMENT / BUSINESS PLAN

Maitre d'ouvrage :

Date:

Nombre de machines :

Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps

20/12/2024

5

**Investissements / Plan de financement****Volume d'investissement**

Pos.	Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps	par éolienne	Total	% du Total
	Nombre de turbines		5	
1	Lot Construction : machines, fondations, accès et travaux d'installation	4 523 196 €	22 615 980 €	82,83%
2	Lot électrique : réseau interne et poste de livraison		433 000 €	1,59%
3	Raccordement au réseau électrique (ERDF) *		2 127 750 €	7,79%
4	Coûts des études / développement du projet		450 000 €	1,65%
5	Mesures réductrices, compensatoires et d'accompagnement		505 290 €	1,85%
6	Autres (Frais notaire pour baux, frais financement, Telecom...)		1 172 836 €	4,30%
TOTAL HT				100%
Coût Total par MW			1 300 231 €	

* : Le surcoût de l'enterrement des lignes électriques est comptabilisé dans les rubriques 2 et 3

Ressources

	Total	% du Total
Capitaux propres	5 460 000 €	20,00%
Emprunt bancaire	21 844 856 €	80,00%
	27 304 856 €	100%

Compte de résultat prévisionnel

Tableau 15 : Compte de résultat prévisionnel

Compte de Résultat Prévisionnel

Calcul de production

Vitesse moyenne du vent à hauteur du moyeu (91 m)	6,50
Capacité nominale de production (kW)	21 000
nombre d'éoliennes	5
production annuelle de la ferme éolienne (kWh) (P50)	47 840 942
% pertes	23%
production annuelle après pertes de la ferme éolienne (kWh) - P50	36 837 525
production annuelle (P50) par turbine kWh	7 367 505
production annuelle théorique d'une turbine	36 792 000
nombre d'heures annuelles de production rapportés sur la puissance nominale de l'éolienne	1 754



Profit et Pertes

Indexation Prix de référence : 0,6%

Index. Inflation annuelle estim.: 2,0%

Année	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 14	Année 15	Année 16	Année 17	Année 18	Année 19	Année 20	Année 21
Rémunération totale en c€/kwh	7,80	7,85	7,89	7,94	7,99	8,04	8,09	8,13	8,18	8,23	8,28	8,33	8,38	8,43	8,48	8,53	8,58	8,63	8,69	8,74	4,00
Production annuelle en kWh	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525	36 837 525
Chiffre d'affaires en €	2 873 327	2 890 567	2 907 910	2 925 358	2 942 910	2 960 567	2 978 331	2 996 201	3 014 178	3 032 263	3 050 457	3 068 759	3 087 172	3 105 695	3 124 329	3 143 075	3 161 934	3 180 905	3 199 991	3 219 191	1 473 501
Charges d'exploitation*	560 000	572 950	586 212	599 792	613 700	627 944	642 532	661 651	681 466	702 007	723 304	745 390	768 298	792 065	816 727	842 324	868 895	896 484	925 135	954 896	985 815
Maintenance (entretien, réparation, ...)	360 000	368 950	378 132	387 551	397 214	407 128	417 299	431 914	447 134	462 988	479 505	496 715	514 650	533 344	552 831	573 150	594 338	616 436	639 486	663 534	688 625
Autres charges	200 000	204 000	208 080	212 242	216 486	220 816	225 232	229 737	234 332	239 019	243 799	248 675	253 648	258 721	263 896	269 174	274 557	280 048	285 649	291 362	297 189
Impôts et Taxes (hors IS)	220 500	224 910	229 408	233 996	238 676	243 450	248 319	253 285	258 351	263 518	268 788	274 164	279 647	285 240	290 945	296 764	302 699	308 753	314 928	321 227	327 651
Fiscalité (CET/CVAE/IFER)	189 000	192 780	196 636	200 568	204 580	208 671	212 845	217 102	221 444	225 872	230 390	234 998	239 698	244 492	249 381	254 369	259 456	264 646	269 939	275 337	280 844
Taxe foncière (estimation)	31 500	32 130	32 773	33 428	34 097	34 779	35 474	36 184	36 907	37 645	38 398	39 166	39 950	40 749	41 564	42 395	43 243	44 108	44 990	45 890	46 807
Total des coûts	780 500	797 860	815 620	833 789	852 377	871 394	890 850	914 936	939 817	965 525	992 092	1 019 554	1 047 946	1 077 305	1 107 672	1 139 088	1 171 594	1 205 237	1 240 064	1 276 123	1 313 466
EBE (Excédent Brut d'Exploitation)	2 092 827	2 092 707	2 092 291	2 091 569	2 090 533	2 089 174	2 087 480	2 081 265	2 074 361	2 066 738	2 058 364	2 049 206	2 039 226	2 028 390	2 016 657	2 003 988	1 990 339	1 975 668	1 959 927	1 943 068	160 035
Dotations aux amortissements	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	1 365 243	0
Provisions pour démantèlement	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	32 500	0
Résultat d'Exploitation	695 084	694 964	694 548	693 826	692 790	691 431	689 738	683 522	676 618	668 995	660 622	651 463	641 483	630 647	618 914	606 245	592 597	577 925	562 184	545 325	160 035
Intérêts d'emprunts	873 794	844 451	813 933	782 195	749 188	714 860	679 159	642 030	603 416	563 258	521 493	478 057	432 884	385 904	337 045	286 231	233 385	178 425	121 267	61 822	0
Intérêts de l'emprunt TVA	39 295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Total Intérêts	913 089	844 451	813 933	782 195	749 188	714 860	679 159	642 030	603 416	563 258	521 493	478 057	432 884	385 904	337 045	286 231	233 385	178 425	121 267	61 822	6
Résultat Courant avant IS	-218 005	-149 487	-119 386	-88 369	-56 398	-23 429	10 578	41 491	73 202	105 738	139 129	173 406	208 600	244 743	281 869	320 014	359 211	399 500	440 917	483 503	160 029
Impôt sur les sociétés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24 268	61 186	70 467	80 003	89 803	99 875	110 229	40 007
Résultat net après Impôts	-218 005	-149 487	-119 386	-88 369	-56 398	-23 429	10 578	41 491	73 202	105 738	139 129	173 406	184 332	183 557	211 402	240 010	269 409	299 625	330 688	362 627	120 022
Capacité d'autofinancement	1 179 738	1 248 256	1 278 357	1 309 374	1 341 345	1 374 313	1 408 321	1 439 234	1 470 945	1 503 481	1 536 872	1 571 149	1 582 075	1 581 300	1 609 145	1 637 753	1 667 151	1 697 368	1 728 431	1 760 370	120 022
Flux de remboursement de dettes	733 589	762 932	793 449	825 187	858 195	892 523	928 223	965 352	1 003 967	1 044 125	1 085 890	1 129 326	1 174 499	1 221 479	1 270 338	1 321 151	1 373 998	1 428 957	1 486 116	1 545 560	0
Flux de trésorerie disponible	446 150	485 324	484 908	484 186	483 150	481 791	480 098	473 882	466 978	459 355	450 982	441 823	407 576	359 821	338 807	316 601	293 154	268 410	242 315	214 809	120 022

* Les charges d'exploitation comprennent l'ensemble des charges courantes encourues pendant la phase d'exploitation, notamment les loyers, les assurances, les frais de maintenance et de réparation, les coûts de gestion technique et administrative et les frais liés au respect des différentes obligations réglementaires comme, par exemple, la constitution des garanties pour démantèlement et les suivis environnementaux.

9.2.2. Capacités techniques

La Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps, est une société filiale du groupe VOLKSWIND GmbH, qui en est l'unique actionnaire (100%). VOLKSWIND GmbH, est elle-même détenue à 100 % par le groupe énergétique suisse AXPO, comme le montre l'organigramme présenté en Figure 24.

■ Extraits des statuts de la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps

FERME EOLIENNE DE SAINT MARTIN DE LAMPS

SOCIETE PAR ACTIONS SIMPLIFIEE AU CAPITAL DE 37 000.00 EUROS

SIÈGE SOCIAL : 20 AVENUE DE LA PAIX
67000 STRASBOURG

500 578 257 RCS STRASBOURG

STATUTS MIS A JOUR

*suivant délibérations de l'assemblée générale extraordinaire
du 27 octobre 2014*

Article 2 : Objet
Article 3 : Dénomination

Certifiés conformes par le Président :


Matthijs STOMMEL

1/12

FERME EOLIENNE DE SAINT MARTIN DE LAMPS

SOCIETE PAR ACTIONS SIMPLIFIEE AU CAPITAL DE 37 000 EUROS

SIÈGE SOCIAL : 20 AVENUE DE LA PAIX
67000 STRASBOURG (BAS RHIN)

500 578 257 RCS STRASBOURG

- :- :-

STATUTS

ARTICLE 1 - FORME

Il existe entre les propriétaires des actions ci-après citées et de celles qui pourraient l'être ultérieurement une société par actions simplifiée, régie par les présents statuts, par le code de commerce et par toutes autres dispositions légales et réglementaires en vigueur.

Cette société, initialement constituée sous forme de société à responsabilité limitée, a été transformée en société par actions simplifiée par décision d'une assemblée générale extraordinaire en date du 30 juillet 2008, statuant à l'unanimité.

Elle fonctionne sous la même forme avec un ou plusieurs associés et ne peut faire appel public à l'épargne.

ARTICLE 2 - OBJET

La présente société par actions simplifiée a pour objet :

- ✎ Toutes études et prestations relatives à la conception, la réalisation et l'exploitation du parc d'éoliennes « Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps »,
- ✎ la participation de la société, par tous moyens, directement ou indirectement, dans toutes opérations pouvant se rattacher à son objet par voie de création de sociétés nouvelles, d'apport, de souscription ou d'achat de titre ou de droits sociaux, de fusion ou autrement, de création, d'acquisition ou de location,

2/12

✎ ainsi que les opérations commerciales, industrielles, financières, immobilières se rapportant à l'objet social ainsi défini ou susceptible d'en faciliter la réalisation.

ARTICLE 3 - DENOMINATION

La dénomination de la société est :

"FERME EOLIENNE DE SAINT MARTIN DE LAMPS".

Dans tous les actes et documents émanant de la société et destinés aux tiers, la dénomination sera précédée ou suivie immédiatement des mots écrits lisiblement "Société par actions simplifiée" ou des initiales "S.A.S.", de l'énonciation du montant du capital social, ainsi que le numéro d'identification SIREN et la mention RCS suivie du nom de la ville où se trouve le greffe où elle sera immatriculée.

ARTICLE 4 - SIEGE SOCIAL

Le siège social est fixé à : 67000 STRASBOURG – 20 Avenue de la Paix.

Il peut être transféré en tout autre endroit du même département ou d'un département limitrophe par une simple décision du Président, et partout ailleurs en vertu d'une délibération ordinaire de la collectivité des associés.

ARTICLE 5 - DUREE

La durée de la société est fixée à 99 ans à compter de la date de son immatriculation au Registre du commerce et des sociétés, sauf les cas de prorogation ou de dissolution anticipée prévus aux présents statuts.

ARTICLE 6 - APPORTS

Lors de la constitution, les associés ont apporté à la société la somme totale de 2 000 €, correspondant à 200 parts de 10 €, souscrites en totalité et intégralement libérées.

Aux termes de l'assemblée générale extraordinaire du 30 juillet 2008, le capital social a été augmenté d'une somme de 35 000 € et porté de 2 000 € à 37 000 €.

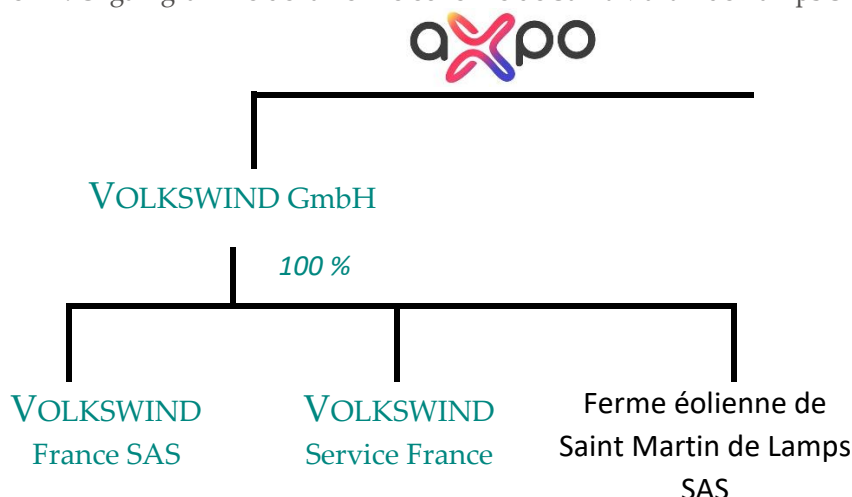
ARTICLE 7 - CAPITAL SOCIAL

Le capital social est fixé à la somme de TRENTE SEPT MILLE EUROS (37 000 €).

Il est divisé en 37 000 actions, de même catégorie, entièrement libérées.

3/12

Figure 24 : Organigramme de la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS



9.2.2.1. Historique - Activités

La Société **VOLKSWIND GmbH** est une entreprise familiale allemande créée en 1993 par deux ingénieurs allemands Martin Daubner et Matthias Stommel. Spécialistes de l'énergie éolienne, ils sont convaincus qu'elle constitue une solution durable pour répondre aux défis énergétiques du XXIème siècle.

VOLKSWIND développe, investit, construit et exploite des parcs éoliens, jusqu'à leur démantèlement, depuis 1993 en Allemagne et depuis 2001 en France.

C'est d'abord en Allemagne que l'expérience de l'exploitation de parcs éoliens s'est capitalisée. Cette expérience s'est ensuite transmise avec succès en France. Désormais, tout comme en Allemagne, **VOLKSWIND Service France** exploite, en plus de ses propres parcs, des parcs éoliens pour le compte de tiers depuis 2010.

Fort de son succès en Allemagne et en France, **VOLKSWIND** s'est positionné parmi les grands développeurs et les producteurs indépendants leaders dans le secteur de l'énergie éolienne en Europe.

En 2015, pour soutenir sa forte croissance, le groupe Volkswind a cédé 100% de son capital au groupe AXPO.

Le groupe Suisse AXPO produit et distribue de l'électricité pour plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers de Sociétés en Suisse, et dans plus de 30 pays en Europe. Avec 5000 employés, AXPO assure depuis 100 ans la production de l'énergie majoritairement sans émission de CO₂.

AXPO est l'un des leaders européens pour la commercialisation de l'électricité et la conception de solutions énergétiques propres à ses clients.

■ Recherche et développement

VOLKSWIND est à la pointe de la Recherche et Développement en matière d'énergie éolienne.

En effet, sur son parc d'Egeln en Allemagne, l'entreprise teste une trentaine de machines de plusieurs constructeurs, afin de pouvoir choisir les meilleures éoliennes en fonction des potentialités des sites d'implantation.

■ Délégation de la direction technique

Un contrat type de délégation de direction technique de la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps à **VOLKSWIND**, dont un exemple est présenté en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, sera conclu entre les deux sociétés pour régler les conditions d'exploitation des installations et les tâches de chacun. Ce type de contrat sera signé entre les parties au plus tard avant le commencement des travaux mais en tout état de cause pas avant l'obtention de toutes les autorisations nécessaires à la construction et l'exploitation du parc éolien.

9.2.2.2. Moyens Humains à la disposition de la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps

Le groupe **VOLKSWIND** exerce en France des compétences en matière de développement de projets éoliens, mais aussi de maîtrise d'œuvre au moment de la construction, puis dans l'exploitation de parcs éoliens. A ce dernier titre, la société **VOLKSWIND** Service France est spécialisée dans la gestion des parcs éoliens en France.

L'équipe de **VOLKSWIND** est principalement composée d'ingénieurs et techniciens (60%) chargés du développement de projets, mais aussi de personnels qualifiés assurant la maîtrise d'œuvre des chantiers de construction ainsi que la supervision de l'exploitation des parcs éoliens.

VOLKSWIND France SAS dont le siège est situé à Paris, compte aujourd'hui 87 salariés répartis sur 4 antennes régionales à Tours, Limoges, Amiens et Montpellier. Et **VOLKSWIND** Service France compte aujourd'hui 27 salariés basés à l'agence de Tours et à Benet (85).

■ Le service Développement

La création d'un parc éolien est le fruit d'une approche multicritère du territoire local devant concilier toutes les contraintes et les enjeux réglementaires, environnementaux, paysagers, sociaux.

Le service développement est composé de Chargés d'études, de Chefs de projets, de Cartographes et de Chargés de développement et de concertation. Le service va mener à bien les missions suivantes :

- ✓ identification de sites adaptés ;
- ✓ étude de pré-faisabilité ;
- ✓ étude de faisabilité ;
- ✓ coordination des études réglementaires ;
- ✓ élaboration des dossiers préalables à la demande d'autorisation environnementale ;
- ✓ suivi instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale et son autorisation ;
- ✓ suivi des recours judiciaires ;
- ✓ accompagnement du projet avec l'ensemble des partenaires locaux : propriétaires, exploitants agricoles, mairies, etc.

Le développement d'un projet éolien prend plusieurs années. Entre la recherche du site et la mise en service, la moyenne actuelle, pour mener à bien un projet, est supérieure à 5 ans.

■ Le service Construction

Le service construction intervient en phase de pré-construction et en phase construction du parc éolien, dès lors que le projet bénéficie d'un Arrêté préfectoral d'autorisation environnementale. Les travaux de construction comprennent la création et/ou l'amélioration des infrastructures (chemin d'accès, plateformes de levage, ...), le raccordement électrique interne du parc éolien, la réalisation des fondations auxquels s'ajoutent le montage et la mise en service des éoliennes sur site.

Le service bénéficie d'une multi-expertise. Il se compose de Chargés de construction éolien, de Chargés de construction poste HTA/HTB et raccordement électrique, de Dessinateurs/Projeteurs. Leurs tâches sont les suivantes :

- ✓ réalisation des plans d'exécutions du projet ;
- ✓ planification du chantier ;
- ✓ maîtrise d'ouvrage, supervision et contrôle qualité du chantier ;
- ✓ appel d'offre par lot : préférence des acteurs locaux ;
- ✓ calibrage du raccordement inter-éolien ;
- ✓ calibrage du raccordement externe dans le cadre de raccordement à des poste électriques privés ;
- ✓ maîtrise d'ouvrage pour la construction éventuelle de poste électriques privés ;
- ✓ relationnel avec les élus, les propriétaires et exploitants.

■ L'exploitation et la maintenance : La société Volkswind Service France

L'exploitation et la maintenance d'un parc éolien comprend les interventions de maintenance préventive et curative, le suivi de la performance du parc, et la gestion administrative. Un contrat de gestion couvrant tous les aspects techniques et administratifs de l'exploitation sera conclu entre la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps et Volkswind Service France.

La société **VOLKSWIND** GmbH et sa filiale française disposent de son propre service exploitation en charge exclusivement de la surveillance et du monitoring des parcs sous sa responsabilité. Ce personnel dispose des connaissances et des compétences nécessaires à la gestion à distance et au contrôle régulier sur site des installations (entretien, performance et conformité des installations). Ce personnel est également apte à encadrer et vérifier le travail de tous les sous-traitants intervenants sur les fermes éoliennes durant l'exploitation.

VOLKSWIND Service France compte une équipe dédiée d'exploitation et maintenance, et s'appuie sur un réseau de sous-traitants expérimentés. Une astreinte est aussi mise en place pour assurer la disponibilité de l'exploitant les week-ends et jours fériés.

Les équipes d'exploitation et de maintenance assurent :

- ✓ la supervision à distance du parc 24h/24h et 7j/7j ;
- ✓ la détection technique et le diagnostic des défaillances et mesures des capteurs ;
- ✓ la gestion des incidents ;
- ✓ l'optimisation de performance ;

- ✓ supervise la maintenance préventive, curative et conditionnelle, confiée au fabricant/turbinier via un contrat d'exploitation technique et de maintenance ;
- ✓ assure l'interface entre la Ferme éolienne et les partenaires locaux ;
- ✓ assure l'interface entre la Ferme éolienne et l'administration, les inspections ICPE ;
- ✓ assure l'interface entre la Ferme éolienne et le gestionnaire du réseau électrique (ex : Enedis).

En dehors de la maintenance et du suivi de de production du parc éolien, Volswind Service France gère les activités suivantes :

- ✓ Gestion de la conformité de l'installation aux normes environnementales :
 - Inspections régulières de conformité avec le régime ICPE ;
 - Vérifications périodiques de conformité des éléments de sécurité (notamment électricité, extincteurs, éléments de levages) ;
 - Suivi environnementaux (notamment mortalité avifaune et chiroptère, mesures de réception acoustique...) ;
- ✓ Gestion des risques HSE sur la centrale ;
- ✓ Gestion de la co-activité sur le site
 - Mise en place d'un plan de prévention ;
 - Application des règles de sécurité et vérification des équipements de protection ;
 - Présence sur site lors des opérations le nécessitant ;
 - Relation avec les sapeurs-pompiers (SDIS et GRIMP) et la gendarmerie ;
 - Sous-traitance de la télésurveillance ;
- ✓ Gestion des contrats d'intégration au réseau :
 - Convention d'exploitation ;
 - Convention de raccordement ;
- ✓ Suivi des performances des centrales ;
- ✓ Gestion des mesures de réductions, d'accompagnements proposées et retenues dans les arrêtés d'autorisation d'exploiter le parc éolien ;
- ✓ Assure l'interface entre la Ferme éolienne et les partenaires locaux (propriétaires fonciers, exploitantes agricoles, élus, etc);
- ✓ Assure l'interface entre la Ferme éolienne et l'administration (Préfecture, DREAL, DDT, etc), les inspections ICPE ;
- ✓ Assure l'interface entre la Ferme éolienne et le gestionnaire du réseau électrique (ex : Enedis).

En ce qui concerne la maintenance (préventive et curative), la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS fera appel à des sous-traitants qualifiés dans leur domaine (maintenancier des éoliennes, etc.). Les premières années de mise en service du site, les installations seront sous « garantie constructeur ». A ce titre, ce sont les services de maintenances des fournisseurs qui réaliseront l'entretien des installations pour le respect de la garantie. Cependant,

un contrôle périodique sera réalisé par **VOLKSWIND** Service France en parallèle de la certification des installations et de leur entretien par les organismes agréés.

La liste limitative des actions de la société **VOLKSWIND** France pour le compte de la société Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps SAS est présentée dans le modèle de contrat sur la direction technique en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Ainsi la redondance des contrôles, sous la direction de l'exploitant, permettra de limiter le risque de défaut des installations et d'en garantir la sécurité.

La maintenance du fournisseur des éoliennes retenues assure la surveillance du bon fonctionnement de chacune des éoliennes 24h/24h et 7j/7j. Il réagit aux alarmes et exécute les réinitialisations manuelles des éoliennes, soit à distance par le biais du système de supervision, soit en astreinte téléphonique, soit en intervenant directement sur le site dans le cas où les défauts ne peuvent être résolus par télécommande.

Les techniciens maintenance des turbiniers disposent des compétences suivantes :

- ✓ habilitation travail en hauteur ;
- ✓ habilitation électricité ;
- ✓ SST (Sauveteur Secouriste du Travail) ;
- ✓ formations techniques internes propre à chaque turbinier et donc spécialisées. Les maintenanciers n'interviennent que sur les éoliennes produites par leur entreprise.

■ Intervenants et responsabilités en phase exploitation

Au cours de la vie du parc, plusieurs intervenants (notamment des sous-traitants) se présenteront sur le site. En cas de recours à la sous-traitance, la Ferme éolienne de Saint Martin de Lamps sélectionnera ses prestataires et garantira que chaque sous-traitant dispose des qualifications, savoir-faire et expérience nécessaires pour la mission qui lui sera confiée. La Ferme éolienne s'engage à ce que soient respectés tous ses engagements au titre d'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage.

La sélection des prestataires passe par un appel d'offres ou la consultation des différentes offres :

- ✓ la maintenance des éoliennes sera assurée par le fabricant d'éoliennes et son service maintenance (Nordex ou Vestas). Ces deux fabricants possèdent une expérience de plusieurs dizaines d'années de maintenance sur plusieurs dizaines de milliers d'éoliennes à travers monde. Le contrat de maintenance est un contrat sur une période de 25 ans ;
- ✓ la maintenance des armoires de coupure sera réalisée par Volkswind service France ;
- ✓ la maintenance des voies d'accès sera assurée, en cas de nécessité, par des spécialistes de travaux de voiries (comme VINCI, COLAS...) ;
- ✓ les vérifications périodiques de conformités seront sous-traitées à un bureau de certification habilité (comme Bureau VERITAS, APAVE) ;
- ✓ les suivis environnementaux (de mortalité) : des études seront effectuées sur site afin de réaliser un suivi environnemental du parc au regard du respect des obligations réglementaires.

9.2.2.3. Expérience technique – Références

Avec une puissance actuellement installée de plus de 1 470 MW dans le monde (dont plus de 1 076 MW en France) et plus de 763 MW en exploitation propre, Volkswind compte parmi les « Independent Power Producers » leaders dans le secteur de l'énergie éolienne.

Une liste des principaux parcs éoliens développés par VOLKSWIND en France est présentée ci-après.

Par ailleurs, au-delà de ces 68 parcs éoliens déjà construits, VOLKSWIND France dispose de 56,4 MW de parcs prêts à construire à court terme. Dans certains départements, VOLKSWIND dispose d'ailleurs des premières autorisations d'exploiter sous le régime ICPE (Somme et Deux Sèvres).

Enfin, plus de 500 MW sont actuellement en cours d'instruction et plus de 2500 MW de projets en cours d'étude sur le territoire national.

A ce jour, aucun accident impactant la santé de personnes, ni même l'Environnement ne s'est produit sur les parcs exploités par VOLKSWIND.

Tableau 16 : Liste des parcs développés et construits par Volkswind France

N° du parc	Parcs développés par VOLKSWIND et construits	Département	Type de Machine	Nombre	Puissance du parc	Année de construction	Exploitants	Production annuelle estimée (en Million de kWh/an)
					(MW)			
1, 2 et 3	Louville la Chenard 1, 2 et 3	28	Vestas V80	18	36	2006	Autre	90
4, 5, 6, 7 et 8	Cormainville-Guillonville 1, 2, 3, 4 et 5	28	Vestas V80	30	60	2006	Autre	160
9	Benet	85	Vestas V80	5	10	2007	Volkswind	24,5
10 et 11	Val de Noye 1 et 2	80	Siemens SWT 93	12	27,6	2009	Volkswind	69
12 et 13	Hauteville 1 et 2	2	FL90	9	22,5	2009	Autre	60
14	Noyales	2	FL90	5	12,5	2009	Autre	30
15	St Genou	36	V80	6	12	2009	Autre	25
16	St Martin les Melle	79	V80	6	12	2009	Volkswind	30
17	Corpe	85	Gamesa G58	13	11,05	2010	Autre	21,5
18	Quesnoy sur Airaines 1	80	Siemens SWT 101	5	23	2010	Autre	29,5
19	Quesnoy sur Airaines 3	80	Siemens SWT 101	5	23	2010	Volkswind	29,5
20 et 21	Saint Pierre de Maillé 1 et 2	86	Eviag 2.5	10	25	2010	Autre	60
22	Quesnoy sur Airaines 2	80	SWT 101	5	11,5	2012	Autre	29,5
23	Chéry	18	V100	7	14	2012	Autre	26,9
24	La Chapelle Laurent	15	V100	3	6	2014	Volkswind	14,2
25 et 26	Marsais 1 et 2	17	V90	8	16	2015	Volkswind pour tiers	37,1

N° du parc	Parcs développés par VOLKSWIND et construits	Département	Type de Machine	Nombre	Puissance du parc	Année de construction	Exploitants	Production annuelle estimée (en Million de kWh/an)
					(MW)			
27	Achery - Mayot	2	N100	11	27,5	2016	Autre	70,6
28	Haut plateau Picard	80	N100	11	27,5	2016	Autre	62,1
29	Cormainville 2	28	N100	7	17,5	2016	Autre	51,9
30	Hauteville 3	2	N117	9	27	2016	Autre	82,2
31	Maisontiers - Tessonnière	79	V117	5	16,5	2016	Volkswind pour tiers	38,7
32	Glénay	79	V117	9	29,7	2016	Volkswind pour tiers	63,9
33	Trans et Courcité	53	V117	3	10,35	2016	Volkswind pour tiers	25,6
34	Availles Thouarsais - Irais	79	V100	10	20	2016	Volkswind	54
35	Massay 2	18	V112	7	23,1	2017	Volkswind pour tiers	45,35
36	Louville-la-Chenard 2	28	V112	5	16,5	2017	Volkswind	41,25
37	Lichères-près-Aigremont	89	V110	6	12	2017	Volkswind pour tiers	28
38	Périgné	79	V100	4	8	2017	Volkswind pour tiers	27,3
39	L'Epine-aux-Bois	2	MM100	9	18	2018	Volkswind pour tiers	-
40	Lusseray	79	V100	7	14	2018	Volkswind	40
41	Beaurevoir	2	V117	7	24,15	2018	Volkswind pour tiers	52,15
42	Louville-la-Chenard 2	28	V112	1	3,3	2018	Volkswind	-
43	Ecuvilly Candor Avricourt	60	V110	12	24	2019	Volkswind pour tiers	72,3
44	Erches	80	V112	9	31,05	2019	Volkswind	58,3
45	Antezant la chapelle	17	V100	8	16	2019	Volkswind	44
46	Benet 2	85	V112	5	17	2019	Volkswind	40
47	Leigné les bois	86	V100	7	14	2020	Volkswind pour tiers	33,6
48	Yrouerre	89	N117	5	12	2021	Volkswind pour tiers	32,12
49	Ligny Thillooy	62	V117	7	29,4	2021	Volkswind	49,6
50	Favreuil	62	V117	5	21	2021	Volkswind	40
51	Ablaincourt pressoir	80	V117	4	14,4	2021	Volkswind pour tiers	32
52	Villars-Butte de Menonville	28	E92	4	9,4	2021	Volkswind	20
53	La Brousse - Bagnizeau	17	V112	7	22,35	2021	Volkswind pour tiers	52,1

N° du parc	Parcs développés par VOLKSWIND et construits	Département	Type de Machine	Nombre	Puissance du parc	Année de construction	Exploitants	Production annuelle estimée (en Million de kWh/an)
					(MW)			
54	Brillac - Oradour Fanais	16	V110	6	12	2021	Volkswind pour tiers	27,8
55	Voves-Genonville	28	N117	6	21,6	2021-2022	Volkswind	65,3
56	Arcy-Précý	89	V110	8	16	2021-2022	Volkswind	40,2
56	Les Touches de Périgny	17	V112	9	29,4	2021-2022	Volkswind	52,4
58	Regny élargissement	02	V112	8	26,4	2021-2022	Volkswind	-
59	Patis au chevaux	79	V136	6	25,2	2021-2022	Volkswind	63
60	Levergie-Moulin Berlemont	02	N117	9	28,8	2021-2022	Volkswind	75,3
61	Louville-la-Chenard 3	28	V117	6	18	2022	Volkswind	59,9
62	Cormainville 3	28	V110	10	22	2022-2023	Volkswind	65,1
63	Bois de la hayette	80	V117	8	25,8	2022-2023	Volkswind	
64	Martelotte	62	V117	5	18	2022-2023	Volkswind	
65	Tilleuls P2 Gueudecourt	80	V117	4	14,4	2023	Volkswind	
66	Mont Louis	8	N131	5	15	2023-2024	Volkswind	
67	Sainte Valiere	11	V90	5	11	2023-2024	Volkswind	25
68	Lorcy	45	N117	7	22,8	2023-2024	Volkswind	
Sous Total construit		-	-	441	1 134,25			2367,77
69	Saint Secondin	86	V136	5	15	En construction 2023-2024	Volkswind	
70	Paradis	62	V117	3	10,8	En construction 2023-2024	Volkswind	
71	La Besse	16	V150	3	12,6	En construction 2024-2026	Volkswind	
72	St Jean de Liversay	17	V126	5	18	En construction 2024-2026	Volkswind	
Sous Total en construction		-	-	16	56,4			

10. Conclusion sur les modifications apportées au projet

Des notes spécifiques ont été réalisées pour la mise à jour des niveaux d'impacts écologiques, paysagers et acoustiques :

- **Etude environnementale Auddicé (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)**. Le changement de garde au sol envisagé n'entraînerait pas de variation significative dans l'évaluation des impacts résiduel du projet. Les surfaces impactées par les aménagements sont augmentées, sans pour autant changer les niveaux d'impacts résiduels du projet modifié par rapport au projet initial. **Le dossier de demande de dérogation conclut de manière explicite quant à l'absence d'impacts résiduels significatifs sur les espèces protégées et/ou leurs habitats, après application des mesures présentées.**
- **Note acoustique, VENATHEC (ANNEXE 5)**. L'étude a été réalisée pour le cas le plus conservateur, c'est-à-dire avec des Vestas V117. Un plan de fonctionnement optimisé est proposé afin de respecter les exigences réglementaires :
 - En période diurne et de fin de journée, un fonctionnement normal est préconisé ;
 - En période nocturne, un plan de fonctionnement optimisé est proposé.

A la mise en service du parc, une étude de réception acoustique sera menée conformément à la réglementation. Cette étude permettra de définir un plan de bridage basé sur des mesures réelles et non des simulations informatiques.

Afin d'améliorer la qualité de ces mesures et le calcul de bridage qui en découlera, il est préférable que la campagne de réception se déroule en trois étapes :

- Une première étape de mesures des niveaux sonores en conditions réelles non bridées qui permet de caractériser les niveaux sonores au droit des habitations ;
- Si des émergences sont constatées, un bridage sera calculé dans le but de rendre les niveaux sonores engendrés par le fonctionnement du parc conforme à la réglementation ;
- Une troisième étape de mesure des niveaux sonores une fois le nouveau bridage implémenté afin de vérifier que le parc est conforme à la réglementation.

Ces mesures permettront de respecter les exigences réglementaires.

- **Note paysagère (chapitre 5)** : Cette note s'appuie sur 3 photomontages réalisés depuis des points de vue issus de l'étude paysagère présentée lors du dépôt de 2013. Elle conclue notamment que les différentes modifications du projet (changement de modèle de machine, différences de dimensions du mat et rotor, ajustement des coordonnées des machines) entraînent un niveau d'incidences paysagères similaire à celui du projet initial.

Nous vous remercions par avance de bien vouloir nous confirmer que ces modifications sont non substantielles et ont bien été prises en compte.

11. Annexes

ANNEXE 1 : Arrêté d'autorisation environnementale n°2014112-0002 du 22/04/2014 et arrêté préfectoral complémentaire du 7 avril 2016



PREFECTURE INDRE

Arrêté n °2014112-0002

signé par
Pierre- Etienne BISCH, Préfet de la région Centre

le 22 Avril 2014

**36 - Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations de
l'Indre (DDCSPP)
Service de la Protection des Populations
Unité Protection de l'Environnement**

Arrêté du Préfet de la Région Centre autorisant
la société VOLKSWIND FRANCE S.A.S. à
exploiter des installations de production
d'électricité utilisant l'énergie mécanique du
vent sur la commune de SAINT- MARTIN-
DE- LAMPS



PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE

Installation classée pour
la protection de
l'environnement n° 100-1141

ARRÊTÉ

**autorisant la société VOLKSWIND FRANCE S.A.S.
à exploiter des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent
sur la commune de SAINT MARTIN DE LAMPS (Indre)**

Le préfet de la Région Centre,
Préfet du Loiret,
Officier de la Légion d'Honneur,
Commandeur de l'ordre national du Mérite,

Vu le code de l'environnement ;

Vu l'arrêté ministériel 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 nomenclature des installations classées ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Vu l'arrêté portant droit d'évocation du Préfet de la région Centre en matière d'éolien terrestre du 12 juillet 2013 ;

Vu la demande présentée en date du 14 décembre 2011, complétée le 30 octobre 2012 par la société VOLKSWIND FRANCE S.A.S., dont le siège social est situé 55, rue Emile Landrin à Boulogne-Billancourt (92100), en vue d'obtenir l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant six aérogénérateurs d'une puissance unitaire maximale de 2,3 MW ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale en date du 16 avril 2013 ;

Vu le registre d'enquête et le rapport et l'avis du commissaire enquêteur ;

Vu les avis exprimés par les différents services et organismes consultés ;

Vu l'avis exprimé par la préfecture de zone de défense et de sécurité ouest en date du 18 juillet 2013 ;

Vu le courrier de la société VOLKSWIND France SAS en date du 18 septembre 2013 ;

Vu les avis émis par les conseils municipaux des communes de Argy, Chezelles, Frédille, Levroux, Moulins sur Céphons, Saint Lactencin, Saint Martin de Lamps, Sougé, Francillon, Villegongis et Saint Pierre de Lamps ;

Vu le rapport du 3 décembre 2013 de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, chargée de l'inspection des installations classées ;

Vu l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites en date du 23 janvier 2014 ;

Vu les observations sur ce projet d'arrêté présentées par le demandeur par la société VOLKSWIND France SAS en date du 2 avril 2014 ;

CONSIDÉRANT que l'installation faisant l'objet de la demande est soumise à autorisation préfectorale au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;

CONSIDÉRANT qu'en application de l'article L.512-1 du code de l'environnement, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients de l'installation peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral ;

CONSIDÉRANT que la commune de Saint Martin de Lamps fait parti de la liste des communes retenues dans la zone favorable au développement de l'énergie éolienne n° 12 – « Gâtines au Nord de l'Indre » du Schéma Régional Eolien annexé au Schéma Régional Climat Air Energie de la région Centre approuvé par arrêté du 28 juin 2012 ;

CONSIDÉRANT que les prescriptions des arrêtés ministériels susvisés nécessitent d'être complétées, au regard des spécificités du contexte local et des conclusions de la consultation du public et des services de l'Etat, de dispositions visant à protéger les enjeux environnementaux locaux ;

CONSIDÉRANT que l'aérogénérateur P1E1bis est implanté dans la zone de servitude prescrite par décret du 3 novembre 2011 du Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer, des Collectivités Territoriales et de l'Immigration pour le faisceau hertzien entre les communes de Pallau-sur-Indre et de Brion ;

CONSIDÉRANT que la société Volkswind France SAS s'est engagée à ne pas construire l'aérogénérateur P1E1bis, portant le nombre d'éoliennes de son parc à 5 machines ;

CONSIDÉRANT que les formations d'âge Jurassique, sur lesquelles repose le parc éolien, constituent un aquifère portant une nappe d'eaux souterraines relativement vulnérable ;

CONSIDÉRANT que les dispositions techniques et organisationnelles sur lesquelles la société Volkswind France SAS s'est engagée permettent de préserver les eaux de surface et souterraines d'une pollution générée par ses installations, en phase de chantier et d'exploitation du parc éolien ;

CONSIDÉRANT que les mesures préventives et correctives sur lesquelles la société Volkswind France SAS s'est engagée, en phase de travaux et après la mise en service industrielle du parc éolien sont de nature à protéger l'avifaune et les chiroptères, sous réserve d'étendre la période d'arrêt des machines conformément aux recommandations de la DDT de l'Indre ;

CONSIDÉRANT qu'il est nécessaire de mettre en place un plan de fonctionnement destiné à brider l'installation sous certaines plages de vent et à certaines périodes de la journée afin de respecter la réglementation en vigueur en matière de bruit ;

CONSIDÉRANT que ce plan de fonctionnement doit faire l'objet d'une validation par la réalisation de mesures acoustiques après la mise en exploitation du parc éolien afin de s'assurer de sa pertinence ;

CONSIDÉRANT qu'une synchronisation des balisages des parcs éoliens du secteur d'implantation est à rechercher ;

Sur proposition du Secrétaire Général de la préfecture de la région Centre,

ARRETE

Article 1^{er} - Exploitant titulaire de l'autorisation

La société VOLKSWIND FRANCE S.A.S., dont le siège social est situé 55, rue Emile Landrin à Boulogne-Billancourt (92100), est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté, à exploiter sur le territoire de la commune de Saint Martin de Lamps, les installations détaillées dans les articles 2 et 3.

Article 2 - Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées

Rubrique	Alinéa	AS, A ,DC, D,N C	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'installation	Critère de classement	Seuil du critère	Unité du critère	Hauteur de mât	Unité
2980	1	A	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs	5 aérogénérateurs	Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	≥ 50	m	99,5	m

A : installation soumise à autorisation

Article 3 - Situation de l'établissement

Les installations autorisées sont situées sur la commune, les parcelles et lieux-dits suivants :

Installation	Coordonnées Lambert II étendu		Commune	Parcelles
	X	Y		
Aérogénérateur n° P1E2	540 217	2 218 047	Saint Martin de Lamps	D61
Aérogénérateur n° P1E3	540 612	2 218 154	Saint Martin de Lamps	D63
Aérogénérateur n° P1E4	540 936	2 218 299	Saint Martin de Lamps	D63
Aérogénérateur n° P1E5	541 279	2 218 440	Saint Martin de Lamps	D63
Aérogénérateur n° P2E1	541 595	2 218 630	Saint Martin de Lamps	D63
Poste de livraison (PDL)	Au pieds de l'aérogénérateur P1E3		Saint Martin de Lamps	D63

Article 4 - Conformité des installations

Les installations du parc éolien doivent être exploitées conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel 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.

Article 5 - Conformité au dossier de demande d'autorisation

Sauf dispositions contraires mentionnées dans le présent arrêté, les installations et leurs annexes, objet du présent arrêté, sont disposées, aménagées et exploitées conformément aux plans et données techniques contenus dans les différents dossiers déposés par l'exploitant. Elles respectent par ailleurs les dispositions du présent arrêté, des arrêtés complémentaires et les réglementations en vigueur.

Article 6 - Montant des garanties financières

Les garanties financières définies dans le présent arrêté s'appliquent pour les activités visées à l'article 2.

Le montant initial des garanties financières à constituer en application de l'article R 553-1 à R 553-4 du code de l'environnement par la société VOLKSWIND FRANCE S.A.S., s'élève à :

$$M_{\text{initial}} = 5 \times 50\,000 \times [(Index_n / Index_o) \times (1 + TVA_n) / (1 + TVA_o)] = 270\,054,33 \text{ Euros}$$

Ce montant a été calculé en tenant compte des indices TP01 et des taux de TVA suivants :

Index_n = indice TP01 en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation d'exploiter, soit 702,6.

Index_o = indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, soit 652,6.

TVA₂₀₁₄ = taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation d'exploiter, soit 20 %.

TVA_o = taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

L'exploitant réactualise chaque année le montant susvisé de la garantie financière, par application de la formule mentionnée à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Article 7 - Mesures spécifiques liées à la protection de la ressource en eau

L'exploitant s'assure que le personnel intervenant sur le chantier est sensibilisé à la vulnérabilité de la ressource en eaux. Ce personnel est formé sur les conduites à tenir en cas de déversement accidentel de produits susceptibles de dégrader la qualité de la ressource.

Des mesures spécifiques sont prises pour préserver la ressource en eau qui comprennent a minima :

- Les zones de stockage des produits dangereux pour l'environnement, les aires de dépotage de carburants et les aires de stationnement des véhicules de chantier sont positionnées en dehors des zones réputées comme présentant un risque de remontée de nappe telle que visée dans l'étude d'impact figurant dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter.
- Des rétentions sont associées à chaque stockage de produits inflammables. Les rétentions sont dimensionnées pour contenir la totalité du volume de produits stockés. Tout stockage de produits inflammables en dehors de ces rétentions est interdit.
- Des contenants sont disposés pour recueillir les eaux usagées.
- Tout lavage de véhicules est interdit sur l'emprise du parc éolien.

Des kits anti-pollution sont disposés sur le chantier afin de contenir les conséquences d'un déversement de produits dangereux en cas d'incident/accident.

Tout prélèvement d'eaux de surface ou souterraines à usage du parc éolien ou tout rejet de produits dangereux pour l'environnement dans le milieu naturel est interdit, que ce soit en phase de travaux ou d'exploitation.

Article 8 - Mesures spécifiques liées au bruit

L'exploitant met en œuvre un plan de fonctionnement avec bridage des aérogénérateurs du parc lorsque les conditions identifiées dans l'étude acoustique figurant dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter conduisent à un dépassement des niveaux d'émergence réglementaire vis à vis des habitations les plus exposées et/ou des niveaux sonores maximum admissibles tels que définis par l'arrêté ministériel 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.

Dans les 3 mois suivant la mise en service industrielle des aérogénérateurs, l'exploitant engage, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore par une personne ou un organisme qualifié. Les mesures sont effectuées selon les dispositions prévues par l'article 28 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 sus-visé.

Les emplacements des mesures sont définis de façon à apprécier le respect du niveau de bruit maximal de l'installation et des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée. Ces emplacements incluent a minima les points de mesure retenus dans l'étude acoustique figurant dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Le contrôle est réalisé dans des conditions de fonctionnement prenant en compte le plan de fonctionnement (bridage ou arrêt) des installations, défini dans l'étude acoustique figurant dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Dans les 10 mois suivant la mise en service industrielle du parc, l'exploitant transmet à l'inspection des installations classées les résultats de la campagne de mesure des niveaux d'émission sonore avec les commentaires et propositions éventuelles d'amélioration.

En cas de dépassement des seuils réglementaires diurne et/ou nocturne définis par l'article 26 de l'arrêté ministériel sus-visé, l'exploitant établit et met en place dans un délai de 3 mois un nouveau plan de fonctionnement des aérogénérateurs permettant de garantir l'absence d'émergences supérieures aux valeurs admissibles. Il s'assure de son efficacité par un nouveau contrôle dans un délai de 6 mois.

Les dispositions mises en œuvre, ainsi que les éléments démontrant de leur efficacité, font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

La mise en place effective du plan de fonctionnement doit pouvoir être justifiée, à tout instant et par tout moyen adapté, à l'inspection des installations classées.

Ce contrôle initial est effectué indépendamment des contrôles ultérieurs ponctuels que l'inspection des installations classées pourra demander.

Article 9 - Mesures spécifiques liées à la protection de l'avifaune et des chiroptères

Les travaux de construction/déconstruction des aérogénérateurs ne doivent pas débiter entre le 1^{er} mars et le 31 juillet, pour éviter les perturbations des espèces nicheuses.

En cas d'arrêt prolongé du chantier avec une reprise des travaux entre le 1^{er} mars et le 31 juillet, l'exploitant doit vérifier l'absence de nid occupé préalablement à la reprise.

Pour compenser la perte d'habitat induite par la construction du parc éolien, l'exploitant met en place des linéaires de haies et des espaces de jachères faune sauvage. L'exploitant est capable de justifier à l'inspection des installations classées que la surface de ces espaces est a minima égale à la surface détruite pour la création des aires de maintenance et l'aménagement des chemins d'accès au présent parc éolien. Ces espaces sont créés en dehors de l'emprise du parc éolien afin de ne pas favoriser la prolifération d'avifaune et de chiroptères au voisinage direct de l'installation. L'exploitant veille à constituer les haies d'essences autochtones.

Après mise en service industrielle du parc, tout éclairage extérieur des installations est interdit, en dehors du balisage réglementaire imposé par l'article 11 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.

Pour prévenir les risques de collisions avec les chiroptères, les aérogénérateurs sont mis à l'arrêt 30 minutes avant le coucher du soleil et jusqu'à 3 heures après le coucher du soleil, sur la période allant du 1^{er} avril au 15 octobre, lorsque la vitesse des vents est inférieure à 6 m/s. La mise en place effective du plan d'arrêt des machines doit pouvoir être justifiée, à tout instant et par tout moyen adapté, à l'inspection des installations classées. Au moins une fois au cours des 3 premières années de fonctionnement de l'installation, pendant la période d'application du plan d'arrêt, l'exploitant met en place à ses frais un suivi environnemental permettant de discriminer la mortalité des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce contrôle initial est effectué indépendamment des contrôles ultérieurs ponctuels que l'inspection des installations classées pourra demander. Le suivi environnemental fait l'objet d'un rapport démontrant l'efficacité du plan d'arrêt et les éventuelles modalités de sa révision. Le rapport est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Un suivi destiné à protéger les nids de busards est mis en place sur l'emprise de l'installation pendant 2 ans après la mise en service industrielle du parc éolien. Au terme du suivi, l'exploitant produit un rapport faisant le bilan des nids détectés et des mesures de préservation mises en œuvre. Ce rapport est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 10 – Mesures liées au balisage des aérogénérateurs

Sans préjudice du respect de la réglementation sur le balisage et à défaut d'argumentaire fourni à l'inspection des installations classées en démontrant l'impossibilité, le balisage lumineux des aérogénérateurs est rendu synchrone avec celui du parc éolien de Saint-Genou.

Article 11 – Cessation d'activité

Sans préjudice des mesures de l'article R. 512-39-1 du code de l'environnement et pour l'application des articles R. 512-39-2 à R. 512-39-5 de ce même code, l'usage à prendre en compte est le suivant : Réhabilitation en vue de permettre un usage agricole.

Lorsque l'installation classée est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifie au préfet la date de cet arrêt trois mois au moins avant celui-ci.

La notification prévue ci-dessus indique les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site. Ces mesures comportent notamment :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux et celle des déchets présents sur le site ;
- des interdictions ou limitations d'accès au site ;
- la suppression des risques d'incendie et d'explosion ;
- la surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

En outre, l'exploitant doit placer le site de l'installation dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement et qu'il permette un usage futur du site déterminé selon l'usage prévu au premier alinéa du présent article.

Article 12 - Récapitulatif des documents tenus à la disposition de l'inspection

L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les documents suivants :

- le dossier de demande d'autorisation initiale ;
- les plans tenus à jour ;
- les arrêtés préfectoraux relatifs aux installations soumises à autorisation, pris en application de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- tous les documents, enregistrements, résultats de vérification et registres répertoriés dans le présent arrêté et l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Ces documents peuvent être informatisés, mais dans ce cas des dispositions doivent être prises pour la sauvegarde des données.

Article 13 – Mesures de publicité

Conformément à l'article R. 512-39 du code de l'environnement :

1° Une copie de l'arrêté d'autorisation est déposée à la mairie de Saint Martin de Lamps et peut y être consultée ;

2° Un extrait de cet arrêté, énumérant notamment les motifs et considérants principaux qui ont fondé la décision ainsi que les prescriptions auxquelles l'installation est soumise, est affiché à la mairie de Saint Martin de Lamps pendant une durée minimum d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de ces formalités est dressé par les soins du maire ; le même extrait est publié sur le site internet de la préfecture qui a délivré l'acte pour une durée identique ;

3° Le même extrait est affiché en permanence de façon lisible dans l'installation par les soins du bénéficiaire de l'autorisation ;

4° Une copie de l'arrêté est adressée aux conseils municipaux ayant été consultés ;

5° Un avis est inséré, par les soins du préfet et aux frais de l'exploitant, dans deux journaux locaux diffusés dans le département.

Article 14 – Exécution

Le Secrétaire Général de la préfecture de la région Centre, le maire de Saint Martin de Lamps, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Centre, le directeur départemental des territoires de l'Indre, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont copie sera adressée à la SAS VOLKSWIN France.

Orléans, le **22 AVR. 2014**

Le Préfet de la Région Centre,

Pierre-Étienne BISCH

Délais et voies de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours gracieux, d'un recours hiérarchique ou être déféré à la juridiction administrative auprès du Tribunal administratif d'Orléans :

- 1- Par le pétitionnaire ou l'exploitant dans un délai de deux mois à compter de la date de notification.
- 2- Par les tiers, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, dans un délai de six mois compter des mesures de publicité.

Les tiers qui n'ont acquis ou pris bail des immeubles ou n'ont élevé des constructions dans le voisinage d'une installation classée que postérieurement aux mesures de publicité de l'arrêté autorisant l'ouverture de cette installation ou atténuant les prescriptions primitives ne sont pas recevables à déférer ledit arrêté devant la juridiction administrative.

Un tel recours ne suspend pas l'exécution du présent arrêté.



PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Arrêté préfectoral autorisant le changement d'exploitant et portant modification des conditions d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent sur le territoire de la commune de Levroux (Indre)

Le préfet de la Région Centre –Val de Loire,
Préfet du Loiret,
Chevalier dans l'ordre national de la Légion d'Honneur,
Chevalier dans l'ordre national du Mérite,

Vu le code de l'environnement et notamment les articles R.512-31 et R.512-33 ;

Vu l'arrêté ministériel 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 nomenclature des installations classées ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Vu l'arrêté ministériel du 6 novembre 2014 modifiant 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 et l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Vu la note du 3 août 2012 de la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie précisant l'application de la réglementation ICPE à l'industrie éolienne ;

Vu l'arrêté préfectoral du 22 avril 2014 autorisant la société Volkswind France S.A.S. à exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent sur le territoire de la commune de Saint Martin de Lamps (Indre) ;

Vu l'arrêté préfectoral du 25 septembre 2015 portant création de la commune nouvelle de Levroux ;

Vu la demande d'aménagement d'une disposition de l'arrêté du 22 avril 2014 portée par la société Volkswind France S.A.S. en date du 29 juin 2015 et complétée le 31 juillet 2015 ;

Vu la demande de changement d'exploitant en date du 14 avril 2015 présentée par la S.A.S. Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps, représentée par Monsieur Richard POLIN, et le dossier déposé à l'appui de cette demande ;

Vu le rapport de l'inspection des installations classées en date du 25 novembre 2015 ;

Vu l'avis favorable de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites en date du 5 janvier 2016 ;

Vu l'envoi du projet d'arrêté préfectoral complémentaire, pour avis, au pétitionnaire en date du 30 mars 2016 ;

Vu l'observation sur ce projet d'arrêté présentée par le demandeur en date du 5 avril 2016 ;

Considérant que la S.A.S. Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps justifie des capacités techniques et financières nécessaires pour exploiter le parc éolien et remettre en état les terrains au terme de son exploitation conformément aux dispositions réglementaires ;

Considérant que la S.A.S. Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps s'engage à fournir avant la mise en service industrielle du parc éolien le document justifiant de la constitution des garanties financières pour la remise en état du parc éolien ;

Considérant que la demande d'aménagement d'une disposition de l'arrêté du 22 avril 2014 ne constitue pas une modification à caractère substantiel au regard des critères définis par la note du 3 août 2012 de la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;

Considérant que le parc éolien est situé en dehors de toute zone environnementale protégée ;

Considérant que le projet s'insère dans un environnement agricole de grandes cultures, à distance de toute masse boisée ;

Considérant que la demande d'aménagement d'une disposition de l'arrêté préfectoral du 22 avril 2014 porte uniquement sur la période de mise en place du bridage des machines et prend en compte les caractéristiques environnementales locales, notamment les espèces de chiroptères identifiées sur le terrain ;

Considérant que les autres conditions d'exploitation et de remise en état des terrains définies par l'arrêté préfectoral d'autorisation du 22 avril 2014 susvisé ne seront pas modifiées ;

Sur la proposition du Secrétaire Général pour les affaires régionales de la région Centre-Val de Loire,

ARRETE

Article 1^{er} - Exploitant titulaire de l'autorisation

L'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent sur le territoire de la commune nouvelle de Levroux, suite à la fusion des communes de Levroux et de Saint Martin de Lamps actée par l'arrêté préfectoral du 25 septembre 2015 susvisé, accordée à la société Volkswind France S.A.S. par l'arrêté préfectoral du 22 avril 2014 susvisé, est transférée au profit de la société par actions simplifiée Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps, dont le siège social est sis 20 avenue de la Paix à Strasbourg (67000).

Article 2 - Conditions et mesures imposées au cédant

Le cessionnaire se substitue d'office au cédant dans l'intégralité des droits et obligations attachés à l'autorisation d'exploitation susvisée.

Article 3 - Liste de l'installation concernée par une rubrique de la nomenclature des installations classées

Rubrique	Alinéa	Régime	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'installation	Critère de classement	Seuil du critère	Hauteur de mât
2980	1	A	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs	5 aérogénérateurs	Installation comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	≥ 50 m	99.5 m

A : installation soumise à autorisation

Article 4 - Article abrogé

Les dispositions de l'article 9 de l'arrêté préfectoral du 22 avril 2014 autorisant la société Volkswind France S.A.S. à exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent sur le territoire de la commune de Saint Martin de Lamps (Indre) sont abrogées et remplacées par celles de l'article 5 du présent arrêté préfectoral.

Article 5 – Nouvelles dispositions réglementaires

Les travaux de construction/déconstruction des aérogénérateurs ne doivent pas débuter entre le 1^{er} mars et le 31 juillet, pour éviter les perturbations des espèces nicheuses.

En cas d'arrêt prolongé du chantier avec une reprise des travaux entre le 1^{er} mars et le 31 juillet, l'exploitant doit vérifier l'absence de nid occupé préalablement à la reprise.

Pour compenser la perte d'habitat induite par la construction du parc éolien, l'exploitant met en place des linéaires de haies et des espaces de jachères faune sauvage. L'exploitant est capable de justifier à l'inspection des installations classées que la surface de ces espaces est a minima égale à la surface détruite pour la création des aires de maintenance et l'aménagement des chemins d'accès au présent parc éolien. Ces espaces sont créés en dehors de l'emprise du parc éolien afin de ne pas favoriser la prolifération d'avifaune et de chiroptères au voisinage direct de l'installation. L'exploitant veille à constituer les haies d'essences autochtones.

Après mise en service industrielle du parc, tout éclairage extérieur des installations est interdit, en dehors du balisage réglementaire imposé par l'article 11 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.

Pour prévenir les risques de collisions avec les chiroptères, les aérogénérateurs sont mis à l'arrêt 30 minutes avant le coucher du soleil et jusqu'à 3 heures après le coucher du soleil, sur la période allant du 1^{er} juillet au 15 octobre, lorsque la vitesse des vents est inférieure à 6 m/s. La mise en place effective du plan d'arrêt des machines doit pouvoir être justifiée, à tout instant et par tout moyen adapté, à l'inspection des installations classées. Au moins une fois au cours des 3 premières années de fonctionnement de l'installation, pendant la période d'application du plan d'arrêt, l'exploitant met en place à ses frais un suivi environnemental permettant de discriminer la mortalité des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce contrôle initial est effectué indépendamment des contrôles ultérieurs ponctuels que l'inspection des installations classées pourra demander. Le suivi environnemental fait l'objet d'un rapport démontrant l'efficacité du plan d'arrêt et les éventuelles modalités de sa révision. Le rapport est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Un suivi destiné à protéger les nids de busards est mis en place sur l'emprise de l'installation pendant 2 ans après la mise en service industrielle du parc éolien. Au terme du suivi, l'exploitant produit un rapport faisant le bilan des nids détectés et des mesures de préservation mises en œuvre. Ce rapport est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 6 – Mesures de publicité

Conformément à l'article R. 512-39 du code de l'environnement :

1° Une copie de l'arrêté complémentaire est déposée en mairie de Levroux, et peut y être consultée ;

2° Un extrait de cet arrêté, énumérant notamment les motifs et considérants principaux qui ont fondé la décision ainsi que les prescriptions auxquelles l'installation est soumise, est affiché en mairie de Levroux pendant une durée minimum d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de ces formalités est dressé par les soins du maire ; le même extrait est publié sur le site internet de la préfecture qui a délivré l'acte pour une durée identique ;


3° Le même extrait est affiché en permanence de façon lisible dans l'installation par les soins du bénéficiaire de l'autorisation ;

4° Un avis est inséré, par les soins du préfet et aux frais de l'exploitant, dans deux journaux locaux diffusés dans le département.

Article 7 – Exécution

Le Secrétaire Général pour les affaires régionales de la région Centre-Val de Loire, le Maire de Levroux, le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Centre-Val de Loire, le Directeur départemental des territoires de l'Indre, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont copie sera adressée à la S.A.S. Ferme Éolienne de Saint Martin de Lamps.

le 07 AVR. 2016



Nacer MEDDAH

Délais et voies de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours gracieux, d'un recours hiérarchique ou être déféré à la juridiction administrative auprès du Tribunal administratif de Limoges :

- 1- 1- Par les demandeurs ou les exploitants, dans un délai de quatre mois à compter du jour où ledit acte leur a été notifié.
- 2- 2- Par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, dans un délai de quatre mois à compter de la publication dudit acte.

Les tiers qui n'ont acquis ou pris bail des immeubles ou n'ont élevé des constructions dans le voisinage d'une installation classée que postérieurement aux mesures de publicité de l'arrêté autorisant l'ouverture de cette installation ou atténuant les prescriptions primitives ne sont pas recevables à déférer ledit arrêté devant la juridiction administrative.

Un tel recours ne suspend pas l'exécution du présent arrêté.

ANNEXE 2 : Documents normatifs



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

This certificate is issued to

for the wind turbine

wind turbine class(es) (class, standard, year)

Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42
Aarhus N, 8200
Denmark

Vestas V117-4.0 MW / V117-4.2 MW

See details on next pages, class S, IEC 61400-1:2005/AMD1:2010

This certificate attests compliance with IEC 61400 Series as specified in subsequent pages.
It is based on the following reference documents:

Design basis evaluation conformity statement
Dated:

DB-DNVGL-SE-0074-04861-5
2021-02-04

Design evaluation conformity statement
Dated:

DE-DNVGL-SE-0074-04461-8
2021-12-15

Type test conformity statement
Dated:

TT-DNVGL-SE-0074-04863-7
2021-12-15

Manufacturing conformity statement
Dated:

ME-DNVGL-SE-0074-04862-6
2021-12-15

Final evaluation report
Dated:

FER-TC-DNVGL-SE-0074-04860-7
2021-12-15

The conformity evaluation was carried out in accordance with the rules and procedures of the IECRE System
www.iecre.org

The wind turbine type specification begins on page 2 of this certificate.

Changes in the system design or the manufacturer's quality system are to be approved by the Certification Body.
Without approval, the certificate loses its validity.

This certificate is valid until:
2024-11-28

Approved for issue on behalf of the
IECRE Certification Body:

Vestergaard, Bente
Service Line Leader for Type and
Component Certification
Hellerup 2021-12-15



DNV Renewables Certification
Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH
Brooktorkai 18
Hamburg, 20457
Germany



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Machine parameters:

Power regulation:	pitch-controlled
Rotor orientation:	Upwind
Number of rotor blades:	3
Rotor tilt:	6.0°
Cone angle:	-4.0°
Rated power:	4000 kW / 4200 kW (HH 84m & HH 91.5 m)
	4200 kW (HH 94 m & HH 114 m)
Rated wind speed V_r :	Annex 1
Rotor diameter:	117 m
Hub height(s):	84 m, 91.5 m, 94 m, 114 m
Hub height operating wind speed range $V_{in} - V_{out}$:	3.0 – 27.0 m/s (HWO disabled) 3.0 – 32.0 m/s (HWO enabled)
Design life time:	20 years
Software version:	2019.06

Wind conditions:

Characteristic turbulence intensity I_{ref} at $V_{hub} = 15$ m/s:	Annex 1
Annual average wind speed at hub height V_{ave} :	Annex 1
Reference wind speed V_{ref} :	Annex 1
Mean flow inclination:	Annex 1

Electrical network conditions:

Normal supply voltage and range:	720 V
Normal supply frequency and range:	50 or 60 Hz \pm 6 % Hz
Voltage imbalance:	IEC 61000-3-6 TR max 2 %
Maximum duration of electrical power network outages:	Two 3 months periods
Number of electrical network outages	Max 52 per year



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Other environmental conditions (where taken into account): HH 84 m & HH 91.5 m

Normal and extreme temperature ranges:	Normal: -20°C to +45°C* Extreme: -30°C to +50°C
Low temperature turbine	Normal: -30°C to +45°C* Extreme: -40°C to +50°C
Relative humidity of the air:	100% (max 40% of time) and 90% (rest of life time)
Air density:	1.225 kg/m ³ (for normal operation) 1.325 kg/m ³ (for low temperature operation)
Solar radiation:	1000 W/m ²
Lightning protection system (standard and protection class):	Designed acc. to IEC 61400-24, Protection Level 1 and IEC 61312-1

*de-rating strategy above +30°C for 4.0 MW and above +20°C for 4.2 MW

Other environmental conditions (where taken into account): HH 94m & HH 114 m

Normal and extreme temperature ranges:	Normal: -20°C to +45°C Extreme: -30°C to +50°C
Relative humidity of the air:	100% (max 40% of time) and 90% (rest of life time)
Air density:	1.225 kg/m ³
Solar radiation:	1000 W/m ²
Lightning protection system (standard and protection class):	Designed acc. to IEC 61400-24, Protection Level 1 and IEC 61312-1



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Major components:

**If not otherwise stated, the certificate holder
is the manufacturer.

Blade:

Type:	Air foil shells bonded to supporting beam
Material:	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)
Blade length:	57.15 m
Number of blades:	3
Manufacturer:	Vestas
Drawing / Data sheet / Part No.:	0037-6856, Rev. 6

Blade Aero Addons:

Type:	Serrated Trailing Edge (STE), Root Vortex Generator (RVG), Gurney Flap Assembly
Manufacturer:	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.:	STE: 0054-9342, Rev.1 RVG: 0043-3896, Rev.2 Gurney Flap Assembly: 0056-7084, Rev.1

Blade bearing:

Type:	Double row four-point contact ball bearing
Manufacturer:	Laulagun/Rollix/Liebherr/TMB
Drawing / Data sheet / Part No.:	29058368, Rev.1

Pitch System:

Type:	Hydraulic power unit
Manufacturer:	LJM/Glual/Hine/Liebherr
Hydraulic Cylinder (140/90x922):	29080628, Rev.1
Type	Pitch Actuation Module
Manufacturer	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.	29113716, Rev.1

Main shaft:

Type:	Cast iron
Material:	EN-GJS-500-14



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Drawing / Data sheet / Part no.: 29085300, Rev. 4

Main bearing:

Type: Spherical Roller Bearing
Manufacturer: SKF/FAG/JTKET-Koyo
Drawing / Data sheet / Part no.: SKF - 240/950 CA/C3LW 33VQ113
FAG - F-582562.PRL-WPO 000
JTKET-Koyo - 240/950 RHAW33TS1CS

Gearbox:

Type: 2 stage planetary and 1 helical stage gearbox
Manufacturer: Winergy (PZAB 3530.3)
Gear ratio: 1:112.630
Drawing / Data sheet / Part no.: A5E43498362A, Rev. 001-AA

Yaw System:

Drive type: 8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer: Lafert
Drawing / Data sheet / Part no.: MZ10/A4A-55337

Drive type: 8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer: Lafert
Drawing / Data sheet / Part no.: MZ10/A4A-55338

Drive type: 8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer: ABB
Drawing / Data sheet / Part no.: 3GZF500810-23 A 14 AA 100 A

Drive type: 8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer: ABB
Drawing / Data sheet / Part no.: 3GZF500810-23 A 14 AA 100 A

Drive type: 8 x 2.7 kW, 400 V, 50 Hz asynchronous motors



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE

Wind Turbine

Drive manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	CD00006614-02
Drive type:	8 x 3.2 kW, 400 V, 60 Hz asynchronous motors
Drive manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	CD00007013-01
Gear type:	Bevel stage and three planetary stages, i = 952.3
Gear manufacturer:	Bonfiglioli
Drawing / Data sheet / Part no.:	I7090T010300
Gear type:	Bevel stage and three planetary stages, i = 935
Gear manufacturer:	Comer
Drawing / Data sheet / Part no.:	N07297_01
Bearing type:	Preloaded sliding bearing, PETP pads
Bearing manufacturer:	Vestas Wind Systems A/S
Drawing / Data sheet / Part no.:	29104726, Rev. 0



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Generator:

Type:	DASG 560/6M, Induction generator
Manufacturer:	Vestas Nacelles Deutschland (VND)
Rated power:	4450 kW
Rated frequency:	74 Hz
Rated speed:	1485 rpm
Rated voltage:	800 V
Rated current:	3650 A
Insulation class:	H
Degree of protection:	IP54
Drawing / Data sheet / Part no.:	0071-4454, Rev. 0

Converter:

Type:	Full quadrant IGBT
Manufacturer:	Vestas Wind Systems A/S
Rated voltage (generator/grid side)	800 V / 720 V
Rated current (generator/grid side)	3600 A / 4100 A
Rated grid frequency:	50/60 Hz
Degree of protection:	IP54
Drawing / Data sheet / Part no.:	0069-2805, Rev. 0

Transformer:

Type:	Cast-Resin transformer 4GY6781-1EY
Manufacturer:	Siemens
Rated voltage:	33 / 0.72 V
Rated grid frequency:	50 Hz
Degree of protection:	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.:	0073-7914, Rev. 0

Type:	Cast-Resin transformer DTTH1N 5000/30
Manufacturer:	SGB
Rated voltage:	33 / 0.72 V
Rated grid frequency:	50 Hz
Degree of protection:	IP00
Drawing / Data sheet / Part no.:	0073-7915, Rev. 02



IECRE.WE.TC.19.0050-R8

IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

TYPE CERTIFICATE

Wind Turbine

Type: Cast-resin transformer
SCLB10-5150/22
Manufacturer: Hainan Jinpan Smart Technology Co.,
Ltd.
Rated voltage: 22 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz
Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no.: A012-2282_V00

Type: Cast-resin transformer
SCLB10-5150/33
Manufacturer: Hainan Jinpan Smart Technology Co.,
Ltd.
Rated voltage: 33 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz
Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no.: A012-2280_V00

Type: Cast-resin transformer
SCLB10-5150/33/0.72
Manufacturer: SUNTEN
Rated voltage: 33 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz
Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no.: A017-1232_V00

Type: Cast-resin transformer
SCLB10-5150/36/0.72
Manufacturer: SUNTEN
Rated voltage: 36 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz
Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no.: A016-6951_V00

Type: Cast-Resin transformer
4GY6768-1EY
Manufacturer: Siemens Energy
Rated voltage: 21.5 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no. A016-5286_V00

Type: Cast-Resin transformer
4GY6781-1EY
Manufacturer: Siemens
Rated voltage: 33 / 0.72 kV
Rated grid frequency: 50 Hz
Degree of protection: IP00
Drawing / Data sheet / Part no. A016-5288_V00

High-voltage switchgear:

Type: 8DJH
Manufacturer: Siemens
Rated voltage: 24 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50/60 Hz
IAC classification: IAC AFLR 21 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.: 0074-5221_V00

Type: SafePlus
Manufacturer: ABB
Rated voltage: 36 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50/60 Hz
IAC classification: IAC AFLR 25 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.: 0074-5222_V01

Type: CGM.3-V/-L
Manufacturer: Ormazabal
Rated voltage: 36 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50/60 Hz
IAC classification: IAC AFLR 25 kA 1 s
Drawing / Data sheet / Part no.: 0060-9738_V01



IECRE.WE.TC.19.0050-R8

IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Type: GMU-24
Manufacturer: JST
Rated voltage: 24 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50 Hz
IAC classification: IAC AFLR 20 kA 1s
Drawing / Data sheet / Part no.: A015-1580, Rev. 0

Type: GMU-40.5
Manufacturer: JST
Rated voltage: 36 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50 / 60 Hz
IAC classification: IAC AFLR 25 kA 1s
Drawing / Data sheet / Part no.: A015-1561, Rev. 0 (Standard)
A015-1564, Rev. 0 (Streamline)

Type: GMU-40.5
Manufacturer: JST
Rated voltage: 40.5 kV
Rated current: 630 A
Rated grid frequency: 50 / 60 Hz
IAC classification: IAC AFLR 25 kA 1s
Drawing / Data sheet / Part no.: A015-1562, Rev. 0 (Standard)
A015-1565, Rev. 0 (Streamline)

Tower:

Type: Conical steel
Number of sections: 4
Length: 81.4 m (HH 84 m)
Drawing / Data sheet / Part no.: 0078-1303, Rev. 01 (T755401)

Type: Conical steel
Number of sections: 4
Length: 89.3 m (HH 91.5 m)
Drawing / Data sheet / Part no.: 0075-2831, Rev. 02 (T755B01)



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Type: Tubular / Conical steel
Number of sections: 4
Length: 91.6 m (HH 94 m)
Drawing / Data sheet / Part no.: A009-4180, Rev. 1 (T755E02)

Type: Tubular / Conical steel
Number of sections: 5
Length: 111.6 m (HH 114 m)
Drawing / Data sheet / Part no.: A008-9339, Rev. 2 (T757200)

Manuals:

Operating manual: 0079-9811, Rev. 1
Transportation and handling manual: 0079-9801, Rev. 2
Installation manual: 0079-9663, Rev. 2
Commissioning manual: 0079-9665, Rev. 0

Service lift:

Manufacturer: Avanti
Type: Avanti Shark / Avanti Dolphin / Avanti
Beluga

Manufacturer: Power climber
Type: Sherpa-SD4

Crane:

Manufacturer: Star 071/95 Liftket
Maximum lifting capacity: max 800 kg



IECRE - IEC System for Certification to Standards
Relating to Equipment for Use in Renewable Energy
Applications

Certificate No.

IECRE.WE.TC.19.0050-R8

TYPE CERTIFICATE Wind Turbine

Annex 1

Configurations covered by this Type Certificate

ID*	Variants	Hub Height	IEC WT class	Turbulence Intensity I_{ref}	Inflow angle	Rated wind speed V_r	Mean wind speed V_{ave}	Reference wind speed V_{ref}
1.1	V117-4.0 MW	84	S (IEC 1B except temperature ranges, V_{ref} and inflow angle)	0.14	0°	11.7 m/s	10.0 m/s	57.0 m/s
1.2	V117-4.2 MW	84	S (IEC 1B except temperature ranges, V_{ave} , V_{ref} and inflow angle)	0.14	0°	12.0 m/s	9.5 m/s	57.0 m/s
1.3	V117-4.0 MW	84	S (IEC 1A except temperature ranges, V_{ave} , V_{ref} and inflow angle)	0.16	0°	11.7 m/s	8.5 m/s	57.0 m/s
1.4	V117-4.2 MW	84	S (IEC 1A except temperature ranges, V_{ave} , V_{ref} and inflow angle)	0.16	0°	12.0 m/s	8.5 m/s	57.0 m/s
2.1	V117-4.0 MW	91.5	S (IEC 2A except temperature ranges)	0.16	8°	11.7 m/s	8.5 m/s	42.5 m/s
2.2	V117-4.2 MW	91.5	S (IEC 2A except temperature ranges)	0.16	8°	12.0 m/s	8.5 m/s	42.5 m/s
2.3	V117-4.0 MW	91.5	S (IEC 1B except temperature ranges)	0.14	8°	11.7 m/s	10.0 m/s	50.0 m/s
2.4	V117-4.2 MW	91.5	S (IEC 1B except temperature ranges and V_{ave})	0.14	8°	12.0 m/s	9.5 m/s	50.0 m/s
3.1	V117-4.2 MW	94	S (IEC 2A except temperature ranges and V_{ref})	0.16	8°	12.0 m/s	8.5 m/s	41.9 m/s
4.1	V117-4.2 MW	114	S (IEC 2A except temperature ranges and V_{ref})	0.16	8°	12.0 m/s	8.5 m/s	47.0 m/s

* The ID follows the hub height with its first digit, the second digit is only consecutive to identify the different configurations within one hub height

Type Certificate

Registration-No.

44 220 16117724-TC-IEC-a, Rev. 9

This certificate is issued to

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany

For the wind turbines

**N117/3000, N117/3000 Controlled,
N117/3600, N117/3675**

WT Class

IEC S/SA (see Table 1)

This Certificate attests compliance with the below cited standards concerning the design, testing and manufacturer. It is based on the following reference documents:

44 220 16585391-D-IEC, Rev. 9	Design Evaluation Conformity Statement on the Wind Turbines Nordex N117/3000, N117/3000 Controlled, N117/3600, N117/3675, TÜV NORD, dated 2020-09-22.
014.17.2.03.19.03	Design Evaluation Conformity Statement on the Wind Turbine Nordex N117/3600, N117-3675, TCS141, TÜV SÜD, dated 2019-12-18.
44 220 12487041-M-IEC, Rev. 15	Manufacturing Conformity Statement on the Wind Turbine Platform Nordex K08 Gamma/Delta, TÜV NORD, dated 2020-02-12.
44 220 16117724-T-IEC-a, Rev. 1	Type Test Conformity Statement on the Wind Turbine Nordex N117/3600 TS91, TS106 & TCS141, TÜV NORD, dated 2017-07-21.
8114 117 724-20 E I, Rev. 9	Final Evaluation Report, TÜV NORD, dated 2020-09-22.

Normative references:

Certification scheme:

IEC 61400-22 "Wind turbines - Part 22: Conformity testing and certification", Edition 1.0, 2010-05

in combination with:

IEC 61400-1 "Wind Turbines - Part 1: Design requirements", Third Edition, 2005-08 and Amendment 1, 2010-10

GL Wind-Technical Note 067 - Certification of Wind Turbines for Extreme Temperatures (here: Cold Climate), Revision: 5, 2013-07-31

The wind turbine type is specified on pages 2 - 18 of this Certificate.

Any change in the design, the production and erection or the manufacturer's quality system has to be approved by TÜV NORD CERT GmbH. Without approval this certificate loses its validity.

This Type Certificate is valid until: 21st December 2021

(under the condition of regular maintenance according to chapter 6.5.2 of IEC 61400-22)

TÜV NORD CERT GmbH
Certification Body
Wind Energy



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12007-01-02

Dipl.-Ing., Dr. M. Broschart

Essen, 2020-09-22

Wind turbine type specification:

WT Class IEC S:

N117/3000, N117/3000 Controlled, N117/3600: IEC SA based on IIA loads and extended temperature range and altitude of installation.

N117/3675: IEC S based on IIS loads, except for N117/3675 with TS84 (table 2), with specific turbulence intensities as defined in table 3 and extended temperature range and altitude of installation.

Table 1: Configurations

No.	Tower	IEC Class*	Rated freq. [Hz]	Climate Condition	Associated tower evaluation report	Associated configuration in machinery evaluation report
		N117/3000, N117/3000 Controlled, N117/3600				
1	TS91	SA (IIA)	50	NCV / CCV B / CCV A	8113 585 391-6 E III	17
2	TS91	SA (IIA)	60	NCV / CCV B / CCV A		21
3	TS106	SA (IIA)	50	NCV / CCV B / CCV A	8113 585 391-6 E IV	18
4	TS106	SA (IIA)	60	NCV / CCV B / CCV A		22
5	TS120	SA (IIA)	50	NCV / CCV B	8114 242 487-6 E I	19
6	TS120WM	SA (IIA)		NCV / CCV B		
7	TS84	S	50	NCV / CCV B	8113 585 391-6 E II	16
8	TS84	S	60	NCV / CCV B		20
9	TS76	S site	50	NCV	8117 930 633-6 E I	69
10	TS76	S site	60	NCV		70
		N117/3600				
11	TCS141	SA (IIA)	50	NCV	2565545-4-e	**
		N117/3675				
12	TS91	S (IIS)	50	NCV / CCV B / CCV A	8113 585 391-6 E III	17
13	TS91	S (IIS)	60	NCV / CCV B / CCV A		21
14	TS106	S (IIS)	50	NCV / CCV B / CCV A	8113 585 391-6 E IV	18
15	TS106	S (IIS)	60	NCV / CCV B / CCV A		22
16	TS120	S (IIS)	50	NCV / CCV B	8114 242 487-6 E I	19
17	TS120WM	S (IIS)		NCV / CCV B		
18	TCS141	SA (IIS)	50	NCV	2565545-4-e	**
19	TS84	S	50	NCV / CCV B	8113 585 391-6 E II	16
20	TS84	S	60	NCV / CCV B		20

* IEC classes with extended temperature range and altitude of installation and specific turbulence intensities (N117/3675) as defined in table 3 below.

** Turbine variants 11 and 18 are not listed in the TÜV NORD machinery evaluation report. The related DECS confirms the validity of the components acc. to the TÜV NORD machinery evaluation report.

Machine parameters:

Type	Horizontal axis wind turbine with variable rotor speed
Wind turbine manufacturer and country	NORDEX Energy GmbH / Germany
Power regulation	Independent electromechanical pitch system for each blade
Rated power	3000 / 3600 / 3675 kW
Rotor diameter	117 m
Rotor orientation	Upwind
Number of rotor blades	3
Rotor tilt	5°
Cone angle	3.5°
IEC WT class	See above
Hub heights and rated frequency	76 m, 84 m, 91 m, 106 m: 50 & 60 Hz 120 m, 141 m: 50 Hz
Rated wind speed V_r	13 m/s for HH 76 m / 84 m / 91 m / 106 m & 120 m 11.5 m/s for HH 141 m
Rated rotational speed	12.57 rpm
Operating wind speed range $V_{in} - V_{out}$	3 - 25 m/s
Operating range rotational speed	7.91 – 14.36 rpm
Design life time	20 years
Altitude of Installation	up to 2000 m above sea level
Lightning protection class	1
Software version	29

Table 2: Wind conditions

Configurations	1 – 6, 11	12 - 18	7, 8, 19, 20	9, 10
Annual average wind speed at hub height V_{ave}	8.5 m/s	8.3 m/s	8.3 m/s	8.59 m/s
Reference wind speed V_{ref}	42.5 m/s	32 m/s	32 m/s	34 m/s
50-year extreme wind speed at hub height V_{e50}	59.5 m/s	40 m/s	40 m/s	47 m/s
Characteristic turbulence intensity I_{ref} at $V_{hub} = 15$ m/s	0.16	see table 3	see table 3	see Evaluation Report
Mean flow inclination	8 deg.			0.039 deg.

Table 3: Specific turbulence intensities

Configurations	12 - 18		7, 8, 19, 20
Wind speed in m/s	Extreme loads turbulence intensity in % (acc. IEC IIA)	Fatigue loads turbulence intensity in % (IEC S)	Turbulence intensity in % (IEC S)
4	34.4	32.7	26.8
6	26.9	26.6	22.1
8	23.2	23.2	19.8
10	21.0	21.0	18.3
12	19.5	19.1	17.5
14	18.4	17.9	16.8
16	17.6	16.7	16.3
18	17.0	16.0	15.9
20	16.5	15.3	15.3
22	16.1	14.8	14.8
24	15.7	14.3	14.3

Electrical network conditions:

Normal supply voltage and range
 Normal supply frequency and range
 Voltage imbalance
 Maximum duration of electrical power network outages
 Number of electrical network outages

660 V
 50 - 60 Hz (with TS120 and TCS141 only 50 Hz)
 no information
 no information
 20 per year

Other environmental conditions:

Normal Climate Variant (NCV):

Normal temperature range
 Extreme temperature range
 Average air density

-20 °C - +40 °C
 -20 °C - +50 °C
 1.237 kg/m³
 (335 days: 1.225 kg/m³
 30 days: 1.367 kg/m³)
 1.197 kg/m³

Config. 9 and 10

Cold Climate Variant (CCV B):

Load optimized operation

Reduced cut-out-wind, linear dependent on height above sea level and ambient temperature.

Normal temperature range

-30 °C - +40 °C with v_{out} linearly reduced from 25 to 20 m/s between -10 °C and -30 °C

Extreme temperature range

-40 °C - +50 °C

Average air density

1.237 kg/m³

Cold Climate Variant (CCV A):

Load optimized operation

Ambient temperatures

- Normal operation
- Load optimized operation
- Survival

Relative humidity of the air

Solar radiation

Earthquake intensity

Soil class

Reduced cut-out-wind, reduced power and reduced generator speed

-10 °C - +40 °C with air density 1.237 kg/m³

-30 °C - -10 °C with air density 1.45 kg/m³

-40 °C - +50 °C with air density 1.51 kg/m³

up to 95%

1000 W/m²

0.3 g

A

Major components:

Nacelle cover

Designed by:

Drawing no.:

NORDEX Energy GmbH

02100-1048075, Rev.9

02100-1048076, Rev.10

02100-e0002698605, Rev.0

02100-e0002698651, Rev.0

02100-1048079, Rev.8

02100-1048080, Rev.7

02100-1048081, Rev.6

02100-1075435, Rev.0

Alternative:

Designed by:

Drawing no.:

NORDEX Energy GmbH

02100-e0003831561, Rev.2

02100-e0003831562, Rev.2

02100-e0003831564, Rev.2

02100-e0003831565, Rev.2

02100-e0003831580, Rev.1

02100-e0003831581, Rev.1

02100-e0003831582, Rev.2

02100-e0003831583, Rev.2

02100-e0003831584, Rev.2

Hub cover

Designed by:

Main drawing no.:

NORDEX Energy GmbH

01230-1071524, Rev.0

01230-1071525, Rev.0

02110-1071079, Rev.0

02110-1071080, Rev.0

Manufacturing sites for hub and nacelle assembly:

NORDEX Energy GmbH, Rostock, Germany

Blade

Designed by: NORDEX Energy GmbH
 Manufacturer/Site: (1) NORDEX Energy GmbH, Rostock, Germany
 (2) TPI Kompozit Kanat, Izmir, Turkey
 Designation: NR58.5-3 (with or without Serrations)
 Optional NR58.5-3 AIS (with or without Serrations)
 Material: Carbon and glass fiber reinforced epoxy
 Blade length: 57.3 m
 Number of blades: 3
 Drawing no.: 02010-e0002850460, Rev.0
 Specifications: E0002853337, Rev.0 (NR58.5-3)
 E0002861867, Rev.0 (NR58.5-3 AIS)
 Note: For N117/3675 turbine configurations the material safety factor $\gamma_m=1.03$ is used for blade deflection analysis.

Blade bearing

Type: Ball bearing slewing ring
 Designed by: Liebherr Werk Biberach GmbH
 Manufacturer/Site: (1) Liebherr, Biberach, Germany
 (2) Liebherr, Monterrey, Mexico
 Designation: 90216156
 Drawing no.: KUD02425-060WJ18-001-900, Rev.0.6
 Application note: Only with hub variant 1.

Alternative:

Designed by: Liebherr Components Biberach GmbH
 Manufacturer/Site: See above
 Designation: 90218275
 Drawing no.: KUD02425-060WJ18-002-900, Rev.0.1
 Application note: Only with hub variant 2.

Alternative:

Designed by: Laulagun Bearings, S.A.
 Manufacturer/Site: Laulagun, Olaberria, Spain
 Designation: F2670M12DTT1125QT
 Drawing no.: F2670M12DTT1125QT, Rev.5
 Application note: Only with hub variant 2.

Alternative:

Designed by: Liebherr Components Biberach GmbH
 Manufacturer/Site: See above
 Designation: 12502305 (70 bolt holes)
 Drawing no.: KUD02425-060WJ18-003-900, Rev.01.1
 Application note: Only with hub variant 3.

Alternative:

Designed by:	Liebherr Components Biberach GmbH
Manufacturer/Site:	See above
Designation:	12502052 (70 bolt holes)
Drawing no.:	KUD02425-064WJ18-001-900, Rev.0.5
Application note:	Only with hub variant 3.

Alternative:

Designed by:	Laulagun Bearings, S.A.
Manufacturer/Site:	Laulagun, Olaberria, Spain
Designation:	F2670M12DTTI125TQ (70 bolt holes)
Drawing no.:	F2670M12DTTI125TQ, Rev.1
Application note:	Only with hub variant 3.

Pitch system

Type:	Electromechanical, individual blade, rotary drives, 3-stage planetary gearbox
Pitch controller:	LTi Pitchmaster II/II+

Design/Manufacturer gearbox:	C.H. Schäfer Getriebe GmbH, Ohorn, Germany
Designation gearbox:	GP3-360-219,5-R-MF265
Main drawing no.:	TN-1000604-01-MB, Rev. a
Design/Manufacturer motor/actuator:	ATB Antriebstechnik GmbH
Designation motor/actuator:	BVAFU 132M/2L-11MS FDW 17T

Alternative:

Design/Manufacturer gearbox:	Bonfiglioli Trasmital, Forli, Italy
Designation gearbox:	709T3N
Main drawing no.:	56172051, Rev. F
Design/Manufacturer motor/actuator:	Bonfiglioli Trasmital, Forli, Italy
Designation motor/actuator:	BN132MB 4 230/400-80 IP55 CLF B5 FD 115 240 SD K1 RV

Pitch lock

Type:	Locking device
Designed by:	NORDEX Energy GmbH
Drawing no.:	15 003 500, Rev. B (E0003439029, Rev.01)

Hub
(Variant 1)

Type:	Cast part
Designed by:	NORDEX Energy GmbH
Manufacturer/Site:	See Annex 2
Material:	EN-GJS-400-18-LT
Drawing no.:	02020-e0002676048, Rev.0 02020-1058651, Rev.5

(Variant 2)	<u>Alternative:</u>	
	Designed by:	NORDEX Energy GmbH
	Manufacturer/Site:	See Annex 2
	Material:	EN-GJS-400-18-LT
	Drawing no.:	02020-e0003161558, Rev.0
		02020-e0002717992, Rev.1
(Variant 3)	<u>Alternative:</u>	
	Designed by:	NORDEX Energy GmbH
	Manufacturer/Site:	See Annex 2
	Material:	EN-GJS-400-18-LT
	Drawing no.:	02020-e0003161558, Rev.0
		02020-e0003934179, Rev.0
Main shaft	Type:	Forged part
	Designed by:	NORDEX Energy GmbH
	Manufacturer/Site:	See Annex 2
	Material:	34CrNiMo6
		42CrMo4
	Drawing no. NCV:	02030-1070727, Rev.0
	Drawing no. CCV:	02030-1070733, Rev.1
Main bearing	Type:	Spherical roller bearing
	Designed by:	SKF GmbH
	Manufacturer/Site:	SKF, Gothenburg, Sweden
	Designation:	240/900 ECA
	Drawing no.:	CNLV026RE10, Rev.1
	<u>Alternative:</u>	
	Designed by:	NTN Wälzlager GmbH
	Manufacturer/Site:	NTN Corporation, Osaka, Japan
	Designation:	240/900BL1CS535S30
	Drawing no.:	12-05593-A, Rev.0
	<u>Alternative:</u>	
	Designed by:	Schaeffler Technologies GmbH & Co.KG
	Manufacturer/Site:	Schaeffler, Brasov, Romania
	Designation (option 1):	F-601258.PRL-WPOS
	Drawing no. (option 1):	EDD F-601258.PRL-WPOS 000, Rev.0
	Designation (option 2):	F-601258.01.PRL-WPOS
	Drawing no. (option 2):	EDD F-601258.01.PRL-WPOS 000, Rev.0

Main bearing housing	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Material: Drawing no. (option 1): Drawing no. (option 2):	Cast part NORDEX Energy GmbH See Annex 2 EN-GJS-400-18-LT 02041-1047806, Rev.7 02041-e0003682052, Rev.1
Gearbox 50 Hz	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Designation: Gear ratio: Main drawing no.: Bearing manufacturer:	Planetary helical gearbox Eickhoff Antriebstechnik GmbH Eickhoff Antriebstechnik, Bochum and Klipphausen, Germany EBN 2980 A12, R00 92.7312 011323 G1 A, 2016-07-18 011323 G1 B, 2017-03-07 011323 G1 C, 2019-04-16 FAG, NSK, Timken
Gearbox 60 Hz	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Designation: Gear ratio: Main drawing no.: Bearing manufacturer:	Planetary helical gearbox Eickhoff Antriebstechnik GmbH Eickhoff Antriebstechnik, Bochum and Klipphausen, Germany EBN 2980 B12, R00 110.9272 011323 G1 A, 2016-07-18 011323 G1 B, 2017-03-07 011323 G1 C, 2019-04-16 FAG, NSK, Timken
Main gearbox elastic foundation	Type: Design/Manufacturer: Designation: Drawing no.:	Elastomer bearing ESM GmbH UB99_012_12 UB99_012_12_001, Rev. D
Generator coupling	Designed by: Manufacturer/Site: Designation: Drawing no.: <u>Alternative:</u> Designed by: Manufacturer/Site: Designation: Drawing no.:	CENTA Antriebe Kirschey GmbH CENTA Antriebe Kirschey, Haan, Germany CENTALINK 019W-00036-SS20 019-64216-000-000, Rev. A KTR Kupplungstechnik GmbH KTR Kupplungstechnik, Rheine, Germany RADEX-N 220 NANA 4 spez. 684947, Rev.0

Rotor brake

Type: Active, hydraulic
 Designed by: Svendborg Brakes A/S (formerly GKN Stromag)
 Manufacturer/Site: Stromag GmbH, Unna, Germany
 Designation: ROTOWELL M-06
 Quantity of calipers: 1
 Position: High speed shaft
 Drawing no.: RD040114, Rev. F

Alternative:

Designed by: Svendborg Brakes A/S
 Manufacturer/Site: Svendborg Brakes, Vejstrup, Denmark
 Designation: BSAF 90-S-100
 Drawing no.: 490-5496-802, Rev.-, 2015-03-12

Alternative:

Designed by: KTR Kupplungstechnik GmbH
 Manufacturer/Site: KTR Brake Systems, Schloß Holte-Stukenbrock and Rheine, Germany
 Designation (variant 1): KTR-STOP M-D A-40 CAG
 Drawing no. (variant 1): M 628753, Rev.1
 Designation (variant 2): KTR-STOP M-D B-40 CAG
 Drawing no. (variant 2): M 683450, Rev.0

Rotor lock

Type: Bolt with locking disc
 Designed by: NORDEX Energy GmbH
 Drawing no. (disc): 02160-1071090, Rev.2
 Drawing no. (bolt): 06030-1053519, Rev.0

Manufacturers/Site disc:	Manufacturers/Site bolt:
HEX Huiexin Machinery (Taixing), Jiangsu, China	Svendborg Brakes, Vejstrup, Denmark
AH Industries, Zhenhai, Nigbo, China	Dellner Brakes JHS (former Jungblut), Dorsten, Germany
AH Industries, Horsens, Denmark	KTR Brake Systems, Schloß Holte-Stukenbrock, Germany
A+F, Würzburg, Germany	KTR Kupplungstechnik, Rheine, Germany

Main frame	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Material: Drawing no.:	Cast part NORDEX Energy GmbH See Annex 2 EN-GJS-400-18U-LT 02080-1067732, Rev.2
	<u>Alternative:</u> Designed by: Manufacturer/Site: Material: Drawing no. (option 1): Drawing no. (option 2):	NORDEX Energy GmbH See Annex 2 EN-GJS-400-18U-LT 02080-e0003941258, Rev.0 02080-e0004111226, Rev.0
Generator frame	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Material: Drawing no.:	Welded structure NORDEX Energy GmbH See Annex 2 S355J2, S355JR, S355ML-Z25 02090-1047314, Rev.11
	<u>Alternative:</u> Designed by: Manufacturer/Site: Material: Drawing no.:	NORDEX Energy GmbH See Annex 2 S235J2+N, S355ML-Z25 02090-e0003827265, Rev.4
Generator bearing	Type: Design/Manufacturer: Designation: Drawing no.:	Elastomer bearing ESM GmbH ML04_002_02_KD ML04_002_02_KD, Rev. C
Yaw system	Type:	Active, yaw bearing slewing ring with 4 active yaw drives and 14 hydraulic brakes.
Yaw drive	Type: Designed by: Manufacturer/Site: Designation: Drawing no.: Manufacturer motor: Designation motor:	4 stage planetary gearbox C.H. Schäfer Getriebe GmbH C.H. Schäfer Getriebe, Ohorn, Germany GP4-490V-1224-R-VU-MF265 TN-1000602-01-MB, Rev.-, 2016-04-27 ATB Antriebstechnik GmbH BVAFU 132M/4D-11L
	<u>Alternative:</u> Designed by: Manufacturer/Site: Designation:	Bonfiglioli Trasmittal Bonfiglioli Trasmittal, Forlì, Italy 714T4W

Drawing no.: I7140T005600, Rev. H
 Manufacturer motor: Bonfiglioli Trasmital
 Designation motor: BN132MA4 230/400-50 IP55 CLF B5 FD64

Yaw bearing

Type: Ball bearing slewing ring
 Designed by: Rothe Erde GmbH
 Manufacturer/Site: Rothe Erde, Lippstadt, Germany
 Designation: 36757030
 Drawing no.: 061.60.2991.101.48.1511, Rev. A

Alternative:

Designed by: Liebherr-Werk Biberach GmbH
 Manufacturer/Site: (1) Liebherr, Biberach, Germany
 (2) Liebherr, Monterrey, Mexico
 Designation: 90210842
 Drawing no.: KUD858VA802-900, Rev.1.0

Alternative:

Designed by: Wafangdian Bearing Co. Ltd. (ZWZ)
 Manufacturer/Site: Wafangdian (ZWZ), Beijing, China
 Designation: HSW2991
 Drawing no.: E0004469014, Rev.0

Yaw brakes

Type: Active hydraulic brake
 Designed by: Svendborg Brakes A/S
 Manufacturer/Site: Svendborg Brakes, Vejstrup, Denmark
 Designation: BSAB 90-S-500
 Drawing no.: 590-0580-801, Rev.0

Alternative:

Designed by: Svendborg Brakes A/S (formerly GKN Stromag)
 Manufacturer/Site: Stromag GmbH, Unna, Germany
 Designation: CB90A
 Drawing no.: 381-01171, Rev.-, 2015-01-26

Alternative:

Designed by: KTR Kupplungstechnik GmbH
 Manufacturer/Site: KTR Kupplungstechnik, Rheine, Germany
 Designation: KTR-STOP- YAW M B-30
 Drawing no.: 709791, Rev.1

Alternative:

Designed by: Dellner Brakes JHS GmbH
 Manufacturer/Site: Dellner Brakes JHS, Dorsten, Germany
 Designation: JHS-16
 Drawing no.: VA001212, Rev. G

Yaw brake disc

Type: Cast
 Designed by: NORDEX Energy GmbH
 Manufacturer/Site: See Annex 2
 Material: EN-GJS-400-18-LT
 Drawing no.: 02150-1069761, Rev.1

Generator

Type: Doubly fed asynchronous slip ring
 Designed by: ELIN Motoren GmbH
 Manufacturer/Site: ELIN, Preding/Weiz, Austria
 Designation: MRM-063 Z06

Alternative:

Designed by: Siemens AG
 Manufacturer/Site: (1) Siemens, Ruhstorf, Germany
 (2) Siemens, Subotica, Serbia
 (3) Siemens Sanayi ve Ticaret, Turkey
 Designation: JFCA-630MR-06A (variant 1)
 JFWA-630MR-06A (variant 2)
 Rated power: 3090 kW until 3935 kW
 Rated frequency: 50 / 60 Hz
 Rated voltage: 660 V
 Insulation class: F (H for rotor of ELIN generator)
 Degree of protection: IP 54 (generator) / IP 23 (slip ring)

Converter

Type: Partial power converter
 Designed by: GE Power Conversion
 Designation: NX Delta LV3
 Rated power: 3935 kW
 Rated voltage (machine side): 0-750 V
 Rated current (machine side): 1100 A / 1160 A
 Rated voltage (grid side): 660 V
 Rated current (grid side): 1250 A
 Degree of protection: IP 54 (cabinet)

Alternative:

Designed by:	ConverterTec Deutschland GmbH
Designation:	CW1361LD-C02 / CW1361LD-C02
Rated power:	3635 kW / 3935 kW
Rated voltage (machine side):	0-760 V
Rated current (machine side):	1160 A
Rated voltage (grid side):	660 V
Rated current (grid side):	1250 A
Degree of protection:	IP 54 (cabinet)

Alternative:

Designed by:	Vertiv Tech Co. Ltd.
Designation:	WF1010-06L0390
Rated power:	3935 kW
Rated voltage (machine side):	not further specified
Rated current (machine side):	1160 A
Rated voltage (grid side):	660 V
Rated current (grid side):	1250 A
Degree of protection:	IP 54 (cabinet)

Transformer
(if inside tower)

Type:	Dry type
Designed by:	SGB Starkstrom-Gerätebau GmbH
Manufacturer/Site:	SGB, Regensburg, Germany
Designation:	DTTH1NG 4000/20
Rated voltage:	660 V
Location:	Inside tower (TiT) for 50 Hz (as an option)

Alternative:

Designed by:	Siemens AG
Manufacturer/Site:	Siemens, Kirchheim, Germany
Designation:	GEAFOL NEO

**Medium voltage
switchgear**
(if inside tower)

Manufacturer/designation:	According to Nordex specification
Rated voltage:	12 / 17.5 / 24 / 36 kV
Rated current (bus bar):	630A
Rated current (circuit breaker):	660 V
Degree of protection:	IP 65
Location:	Inside tower (TiT) for 50 Hz (as an option)

Tower TS76	Type: Sections: Length: Main drawing no. (TiT): Foundation specification: Foundation adaptor type: Foundation adaptor drawing no.: Note:	Tubular steel 3 72.888 m 01430-E0005040595, Rev.0 2003936EN, Rev.3 Anchor cage 01510-E0005049679, Rev.0 pre-tension force 400kN Re-tensioning: after 180 days, 483 days, 1853 days, 3678 days, 5500 days, 7228 days
Tower TS84	Type: Sections: Length: Main drawing no. (TiT): Main drawing no. (TaT): Foundation specification: Foundation adaptor type: Foundation adaptor drawing no.:	Tubular steel 3 80.839 m 01430-e0002628137, Rev.1 01430-e0002628130, Rev.1 K0822_077547_EN, Rev.4 Anchor cage 01510-1001461, Rev.11
Tower TS91	Type: Sections: Length: Main drawing no. (TiT): Main drawing no. (TaT): Foundation specification: Foundation adaptor type: Foundation adaptor drawing no.:	Tubular steel 3 87.839 m 01430-e0002628578, Rev.0 01430-e0002628573, Rev.0 K0822_077548_IN, Rev.1 Anchor cage 01510-1001461, Rev.11
Tower TS106	Type: Sections: Length: Main drawing no. (TiT): Main drawing no. (TaT): Foundation specification: Foundation adaptor type: Foundation adaptor drawing no.:	Tubular steel 4 102.839 m 01430-e0002626093, Rev.2 01430-e0002625984, Rev.3 K0822_077549_EN, Rev.4 Anchor cage 01510-e0003672267, Rev.1
Tower TS120	Type: Sections: Length: Main drawing no. (TiT): Main drawing no. (TaT): Foundation specification: Foundation adaptor type: Foundation adaptor drawing no.:	Tubular steel 5 116.840 m 01430-e0004215371, Rev.0 01430-e0004239097, Rev.0 E0004232234, Rev.1 Anchor cage 01510-e0004351856, Rev.0

Tower TS120WM

Type:	Tubular steel
Sections:	5
Length:	115.340 m
Main drawing no. (TiT):	01430-e0004479587, Rev.0
Foundation specification:	E0004232234, Rev.1
Foundation adaptor type:	Anchor cage
Foundation adaptor drawing no.:	01510-e0004469670, Rev.0

For all above towers

Generic foundation specification:	K0822_064192_EN, Rev.6
Tower top flange general drawing	02300-10573321, Rev.2
Designed by:	NORDEX Energy GmbH
Manufacturer/Site:	See table below

Approved tower manufacturers		
KGW, Schwerin, Germany	TSP Wind Power, Shanghai, China	Tegopi – Industria Metalomecanica, Vila Nova de Gaia, Portugal
EMEK S.A., Aspropyrgos, Greece	Win & P, Seoul, South Korea	GRI Towers Galicia, Ourense, Spain
PT Kenertec Power System, Iwandan, Cilegon, Indonesia	Gesbey Enerji Türbini Kule Üretim San.Ve Tic Balikesir, Turkey	GRI Wind Steel South Africa, Cape Town, South Africa
Çimtas Çelik Imalat, Gemlik-Bursa, Turkey	Dongkuk, Gyeongsangbuk-do, South Korea	Ateş Çelik, Izmir, Turkey-
Welcon, Give, Denmark	Max Bögl Wind, Sengenthal, Germany	SIAG Tube&Tower, Leipzig, Germany
CS Wind China, Lianyungang, China	Windar, Avilés, Spain	

Tower TCS141

Type:	Hybrid tower TCS141.D (Ventur), precast concrete/steel with octagonal cross section, adaptor (concrete and steel rings), pre-stressed with 16 external tendons, transformer inside tower.
Total length:	137.181 m
<u>Concrete part</u>	
Designed by/Manufacturer:	Ventur GmbH (Drössler), Siegen, Germany
No. of sections:	64 rectangular wall elements (interleaved) plus concrete and steel adaptor rings.
Length:	76.324 m
Main drawing no:	E0002933290 R10, Rev. j

Steel part

Designed by/Manufacturer:

NORDEX and qualified suppliers,
see table above

No. of sections:

2 (1 cylindrical, 1 conical)

Length:

60.857 m

Main drawing no:

01430-e0002977966, Rev.1

Manuals

Operation manual:

E0004266898, Rev.4

Maintenance manual:

E0004231473, Rev.2

Transport manual:

E0004929172, Rev.0

Commissioning manual:

E0004233258, Rev.7

Installation manuals:

E0002866520, Rev.6 (Nacelle)

E0002946500, Rev.5 (Towers TaT)

E0002946494, Rev.8 (Towers TiT)

E0003474369, Rev.3 (TCS141 concrete part)

**Control and safety
system**

Designed by/Manufacturer:

NORDEX Energy GmbH

Document no.:

K0801_076247_DE, Rev.7

K0819_073466_EN, Rev.15

- End of Annex 1 -

Annex 2: Manufacturer of structural components

	Hub	Main frame	Main bearing housing	Yaw brake disc	Main shaft	Generator frame
JiangSu Bright Steel Fine Machinery, YeongGuan Group, Liyang, China	X	X	X	X	AH Industries, Horsens, Denmark	Beckmann Volmer Mechanical Engineering, Zukowo, Poland
Jiangsu Sinojit Wind Energy Technology, Jiangsu, China	X	X	X	X	Tongyu Heavy Industry, Yucheng, City, China	Fabmet Sp. z o.o., Bytom, Poland
HEX Huiertxin Machinery (Taixing), Taizhou City, Jiangsu, China	X	·	X	X	Shandong Laiwu Jinlei Wind Power Technology, Laiwu City, Shandong, China	A+F, Würzburg, Germany
Odlewnia Elzamech, Elblag, Poland	·	·	X	-	-	Migra Sp. z o.o., Paczkow, Poland
-					-	SIAG Stahlbau Teplice, Konstany u Teplice, Czech Republic
-					-	Thyssen Krupp Schulte, Leipzig, Germany
-					-	Li Yang Flying Industry, Liyang, China

- End of Annex 2 -

ANNEXE 3 : Certificat RADEOL

Direction des Systèmes d'Observation

42, avenue Gaspard Coriolis
31000 Toulouse

À l'attention de Maxime DUMOUCHEL
Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps
1 rue des Arquebusier
67000 STRASBOURG

Objet : Certificat Radeol

Toulouse, le 28 novembre 2024

Nom du projet : Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps

Affaire suivie par : DSO/CMR

Courriel : radeol@meteo.fr

Référence Météo-France : 2024-000921

Par déclaration en référence, vous avez saisi Météo-France concernant un projet d'installation de parc éolien sur la commune de **LEVROUX (36)**.

Vous avez indiqué que ce projet relève du régime de l'autorisation des ICPE. Dès lors, son acceptabilité est soumise au respect des conditions prescrites par l'arrêté ministériel modifié du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne.

Ce parc éolien se situerait à une distance de **61,02 km** du radar le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens, à savoir le radar en bande C de Bourges*.

Cette distance est **supérieure à la distance minimale d'éloignement** fixée par l'arrêté.

Dès lors, **aucune contrainte réglementaire spécifique** ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et **l'avis de Météo-France n'est pas requis** pour sa réalisation.

Ce certificat, joint à votre dossier de demande d'autorisation déposé en préfecture, permet de justifier de cette position réglementaire.

** Les coordonnées géographiques des radars concernés, ainsi qu'un rappel sur la réglementation et les études d'impact, vous sont accessibles à partir de l'url suivante : <https://www.radeol.fr>*

Ce certificat n'est valable que pour les caractéristiques exactes du projet renseignées par le demandeur (cf. Annexe). En cas de modification du projet, un nouveau certificat doit être demandé.

Annexe



Demandeur	
Nom	DUMOUCHEL
Prénom	Maxime
Société	Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps
Email	maxime.dumouchel@volkswind.com
Adresse	1 rue des Arquebusier
Code postal	67000
Commune	STRASBOURG
Projet	
Nom	Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps
Localisation	METROPOLE
Situation	TERRE
ICPE	AUE
Type	EOLIENNES
Commune #1	LEVROUX (36)
Dossier	
Référence	2024-000921
Date et heure	28/11/2024 17:05:22
Type de courrier	M1C_AC
Règles métier	v6.0

Les coordonnées sont exprimées en degrés décimaux dans le système géodésique WGS84.

Eolienne/sommet	Latitude	Longitude
#1	46,9596904°	1,5507817°
#2	46,9607204°	1,556081°
#3	46,9621328°	1,5602918°
#4	46,9634403°	1,5647686°
#5	46,9651216°	1,5689069°

ANNEXE 4 : Justificatifs de maîtrise foncière, issus du Dossier administratif porté à l'enquête publique de
2014

Déclaration

Le Propriétaire est propriétaire des terrains référencés ci-après a signé une promesse de bail avec la société Volkswind France SAS :

N° de la parcelle	Surface	Lieu dit	Commune	Code postal
D63	63ha 39a 01ca	La marmagne	Saint martin de lamps	36 110

Pendant toute la durée de la promesse de bail emphytéotique établit le 18/01/2011 à la ferme de la Marmagne, la Société, ainsi que toute personne qu'elle mandaterait pour la réalisation des études de faisabilité du Projet, aura libre accès au site et aux Parcelles afin d'effectuer tous relevés, plans, sondages etc. et tous travaux préalables nécessaires.

Le Propriétaire autorise la Société ainsi que toute personne qu'elle mandaterait à solliciter toute autorisation administrative nécessaire au développement du Projet en ce compris une demande de permis de construire. La Société pourra en outre procéder à l'affichage sur les Parcelles de toute autorisation devant y faire l'objet d'un affichage en vertu de la réglementation applicable.

Le Propriétaire promet d'autoriser la Société à constituer sur les Parcelles les servitudes nécessaires à la construction et à l'exploitation des éoliennes, et notamment les servitudes permettant la création des chemins nécessaires au passage des véhicules et/ou d'une grue pendant les phases de construction et d'exploitation, le passage de câbles enterrés pour l'évacuation de l'énergie, les connexions entre les éoliennes, et le surplomb d'une ou plusieurs éoliennes, et ce, même si aucun Bail n'est signé sur les Parcelles.

Fait à la ferme de la Marmagne le 18.01.2011..... en 3 (trois) originaux

Le Propriétaire indivisaire

Monsieur BEAULIEUX
Lu et approuvé manuscrit

Lu et Approuvé

Le Fermier représentant de la SCEA de
la Marmagne

Monsieur BEAULIEUX Sylvain
Lu et approuvé manuscrit

Lu et approuvé
SCEA LA MARMAGNE
LA MARMAGNE
36110 LEVROUX
06 07 35 75 72

my

SB

Déclaration

Le Propriétaire qui est propriétaire des terrains référencés ci-après a signé une promesse de bail avec la société Volkswind France SAS:

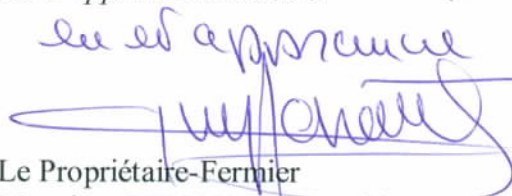
N° de la parcelle	Surface	Lieu dit	Commune	Code postal
D 41	01ha 45a 75ca	Les Terres de Nerlac	St Martin de Lamps	36110
D 58	26ha 70a 97ca	Juchepie	St Martin de Lamps	36110
D 59	74ha 13a 37ca	Juchepie	St Martin de Lamps	36110
D 61	25ha 58a 38ca	Les Terres de Nerlac	St Martin de Lamps	36110
ZI 2	46ha 01a 50ca	Les Terres des Châtres	St Martin de Lamps	36110

Pendant toute la durée de la présente promesse, la Société, ainsi que toute personne qu'elle mandaterait pour la réalisation des études de faisabilité du Projet, aura libre accès au site et aux Parcelles afin d'effectuer tous relevés, plans, sondages, etc, et tous travaux préalables nécessaires. Le Propriétaire autorise la Société ainsi que toute personne qu'elle mandaterait à solliciter toute autorisation administrative nécessaire au développement du Projet en ce compris une demande de permis de construire. La Société pourra en outre procéder à l'affichage sur les Parcelles de toute autorisation devant y faire l'objet d'un affichage en vertu de la réglementation applicable.

Le Propriétaire promet d'autoriser la Société à constituer sur les Parcelles les servitudes nécessaires à la construction et à l'exploitation des éoliennes, et notamment les servitudes permettant la création des chemins nécessaires au passage des véhicules et/ou d'une grue pendant les phases de construction et d'exploitation, le passage de câbles enterrés pour l'évacuation de l'énergie et les connexions entre les éoliennes, et le surplomb d'une ou plusieurs éoliennes, et ce, même si aucun Bail n'est signé sur les Parcelles.

Fait à St Martin de Lamps le 29/04/ 2009 en (3) originaux ayant chacun la même valeur juridique.


Le Propriétaire
Monsieur RENAUDAT Guy
Lu et approuvé manuscrit

Lu et approuvé manuscrit


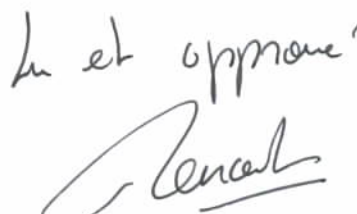
Le Propriétaire-Fermier
Monsieur RENAUDAT David, co-gérant de la SCEA Renaudat-Boursault
Lu et approuvé manuscrit

Lu et approuvé manuscrit


Le Propriétaire
Madame RENAUDAT Josette née BOURSAULT

Lu et approuvé manuscrit
Lu et approuvé manuscrit


Le Fermier
Monsieur RENAUDAT Jean Hilaire, co-gérant de la SCEA Renaudat-Boursault
Lu et approuvé manuscrit

Lu et approuvé manuscrit


DR.	GR	J.R	JHR	La Société AD
-----	----	-----	-----	------------------



**EXTRAIT
DU REGISTRE DES DELIBERATIONS
DU CONSEIL MUNICIPAL.**

Nombre de conseillers
en exercice : 11
présents : 11
votants : 11
absents : 0

L'an deux mil dix
le: 9 décembre
le Conseil municipal de la commune de Saint-Martin-De-Lamps
dûment convoqué, s'est réuni en session ordinaire, à la Mairie, sous la
présidence de M.SUDROT Jean-Jacques, Maire.

Date de convocation du Conseil Municipal: 30 novembre 2010.

PRESENTS: MM. SUDROT J-J. PILORGET B., SAMAIN J-P.,
AUGER A. CHARBONNIER C., PINAULT T., Mmes CAMELIN S.,
PINON S., PLANCQ L., PREVOST M. et TARDIVON F.
ABSENTS : Néant.

**OBJET : AUTORISATION DE SIGNATURE DE LA CONVENTION D'UTILISATION DES
CHEMINS PAR LA SOCIETE VOLKSWIND.**

Monsieur le Maire rappelle aux conseillers municipaux que
le projet d'implantation d'éoliennes sur le territoire de la commune est
toujours en cours. Le Société VOLKSWIND FRANCE demande
l'autorisation pour utiliser les chemins communaux, vicinaux, chemins
ruraux et fossés appartenant à la commune dans le cadre des travaux de
construction des éoliennes. L'utilisation de ces chemins sera définie par
une convention entre la commune et la société VOLKSWIND FRANCE.

Monsieur le Maire fait lecture de la convention proposée par
la société VOLKSWIND FRANCE.

Après en avoir délibéré, le Conseil municipal autorise Monsieur
le Maire à signer la convention d'utilisation des chemins avec la société
VOLKSWIND FRANCE dans le cadre des travaux nécessaires pour la
construction des éoliennes sur le territoire communal.

Certifié exécutoire
Reçu en Préfecture le :

14/12/2010

Publié ou notifié le :

16/12/2010

Le Maire.



Fait et délibéré le jour, mois et an que dessus.
Pour copie conforme.

Fait en Mairie le 10 décembre 2010.



ANNEXE 5 : Note complémentaire acoustique, VENATHEC



VENATHEC LORRAINE

23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations
54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Tél : 03 83 56 02 25

**Projet de parc éolien sur la commune de
Saint-Martin-de-Lamps (36)**

Rapport 24-11-60-00407-01-B-KBO

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Acoustique des Parcs Éoliens

venathec.com



VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 – APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296



Client	
Raison Sociale	VOLKSWIND
Adresse	25, rue du Général Mocquery 37550 Saint-Avertin
Interlocuteur	Nicolas MARTEAU
Fonction	Chef de projets
Téléphone	02 47 54 27 44
Courriel	nicolas.marteau@volkswind.com

Diffusion	
Version	B
Date	26 novembre 2024

Rédacteur Kamal BOUBKOUR


Relecteur Mickaël FAVRE-FELIX


La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 74 pages.

Table des matières

1	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	4
2	OBJET DE L'ÉTUDE.....	5
3	PRÉSENTATION DU PROJET.....	6
4	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	8
4.1	Textes de référence	8
4.2	Critères réglementaires	9
4.3	Incertitudes et limites de l'étude.....	10
5	ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL.....	11
5.1	Localisation des points de mesure	11
5.2	Déroulement des mesurages	13
5.3	Mesure météorologique	14
5.4	Conditions météorologiques rencontrées.....	14
5.5	Principe d'analyse des mesures	15
5.6	Choix des situation-types	15
5.7	Résultats aux points de mesure de longue durée	18
5.8	Nuages de points	19
5.9	Indicateurs du bruit résiduel diurne	39
5.10	Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire	40
5.11	Indicateurs du bruit résiduel en période nocturne.....	41
6	IMPACT ACOUSTIQUE.....	42
6.1	Estimation de l'impact sur le voisinage	42
6.2	Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	53
6.3	Tonalité marquée.....	55
7	MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT.....	56
7.1	Solutions envisagées.....	56
7.2	Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne	56
7.3	Conditions dans lesquelles appliquer le bridage.....	57
7.4	Plan de fonctionnement - Période diurne.....	58
7.5	Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée	58
7.6	Plan de fonctionnement - Période nocturne	58
7.7	Évaluation de l'impact sonore après bridage.....	59
8	CONCLUSION.....	60
9	ANNEXES	61

1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le bureau d'études acoustiques VENATHEC a été chargé d'évaluer l'impact sonore du projet de parc éolien situé sur la commune de Saint Martin de Lamps (36).

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes réparties en 1 ligne. Différents types d'éoliennes sont envisagés. Leur gabarit correspond à une hauteur de 150 m maximum en bout de pale. Après une étude comparative entre les éoliennes Vestas V117 et Nordex N117, il ressort que l'éolienne V117 est la plus bruyante. L'étude d'impact a donc été réalisée avec les V117. Ces éoliennes disposent d'une hauteur de moyeu de 91,5 m et d'une puissance nominale de 4,2 MW.

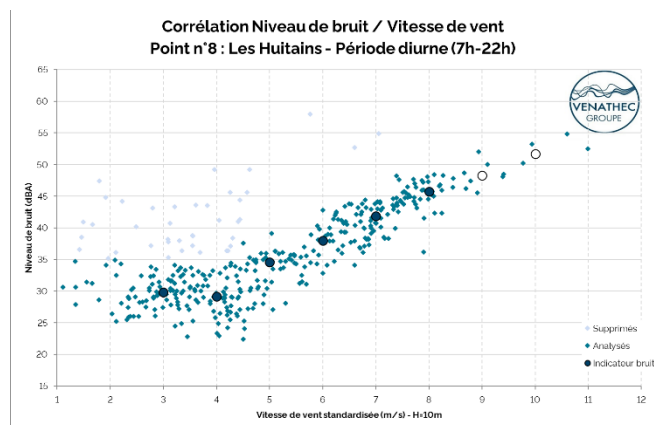
De plus, afin de réduire le bruit des éoliennes, des « dentelures » sont ajoutés sur les pales.

Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 02 au 07 octobre 2010, au niveau de 9 habitations voisines du projet et qui sont potentiellement parmi les plus impactées.

Les vitesses de vent observées pendant la campagne de mesure ont permis de couvrir une majeure partie de la plage de fonctionnement de l'éolienne (les niveaux sonores émis par les éoliennes étant à leur maximum dès 8 m/s en mode standard). En effet, les vitesses de vent ont atteint 8 m/s de nuit (période la plus critique au sens réglementaire) et des extrapolations ont permis d'évaluer l'ambiance sonore jusqu'à 10 m/s.

Ainsi, des corrélations des niveaux sonores avec les vitesses de vent ont pu être effectuées et ont permis de caractériser l'ambiance sonore initiale de chaque habitation.



Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent au point 8 Les huitains

Calcul prévisionnel du bruit émis par les éoliennes

Pour estimer l'impact acoustique du parc éolien, une modélisation du site en 3 dimensions a été réalisée. Cette modélisation intègre tous les principaux éléments jouant sur la propagation du bruit : topographie, vitesse et direction de vent, obstacle (bâtiment, mur, écran). Ainsi, à partir des données acoustiques issues des fiches du constructeur d'éolienne, le calcul permet de prévoir le niveau de bruit à chaque habitation. Les habitations potentiellement les plus impactées sont étudiées.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Pour obtenir un certain niveau de fiabilité des résultats, des hypothèses protectrices pour les riverains sont considérées dans les calculs.

Résultats

La comparaison des niveaux sonores initiaux (issus des mesures) avec les niveaux émis par les éoliennes, permet ensuite d'estimer l'émergence prévisible. Le critère d'émergence correspond à l'augmentation du niveau sonore induite par le parc éolien. La réglementation fixe une limite d'émergence de 5 dBA de jour et de 3 dBA de nuit. Le critère d'émergence n'est applicable que lorsque le niveau de bruit total, éoliennes en fonctionnement, dépasse 35 dBA.

Par exemple, si le bruit initial est de 33 dBA à 6 m/s de nuit, le niveau total futur, avec toutes les éoliennes en fonctionnement, ne devra pas dépasser 36 dBA.

De jour et en période de fin de journée, les calculs montrent que le risque que le bruit émis par le parc éolien dépasse les seuils réglementaires est faible.

De nuit, les calculs mettent en avant un risque de dépassement des seuils réglementaires. Une optimisation du fonctionnement des éoliennes a donc été définie. Cette optimisation correspond à une réduction de la vitesse de rotation des pales : on parle de bridage des éoliennes. Ainsi, après mise en place des plans de bridage calculés, plus aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé.

2 OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Saint Martin de Lamps (36), la société VOLKSWIND a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC le volet bruit.

Le présent rapport synthétise l'analyse de l'impact acoustique du projet et évalue les risques de dépassement des valeurs réglementaires.

Les axes d'analyse suivants sont évalués :

- Caractérisation de l'état initial,
- Analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées,
- Qualification de l'impact acoustique via l'estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes,
- Étude des mesures de réduction du bruit.

3 PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes dont la hauteur maximum est fixée à 150 m en bout de pale et d'une puissance de 4,2 MW.

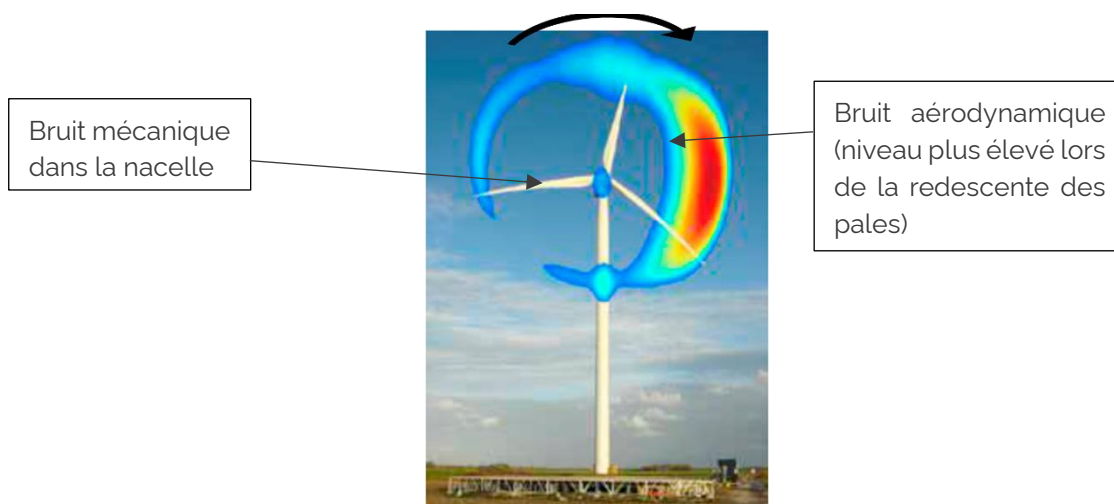
Les coordonnées d'implantation sont fournies en ANNEXE B.

Plusieurs types de turbines sont envisagés :

- Vestas V117 (hauteur de moyeu 91,5 m - puissance de 4,2 MW) avec dentelures* (option STE),
- Nordex N117 (hauteur de moyeu 91 m - puissance de 3,6 MW) avec dentelures* (option STE).

* Dentelures

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. L'impact restant est donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).



Cartographie du bruit sur une éolienne (bruit moyen sur un cycle de rotation)

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.

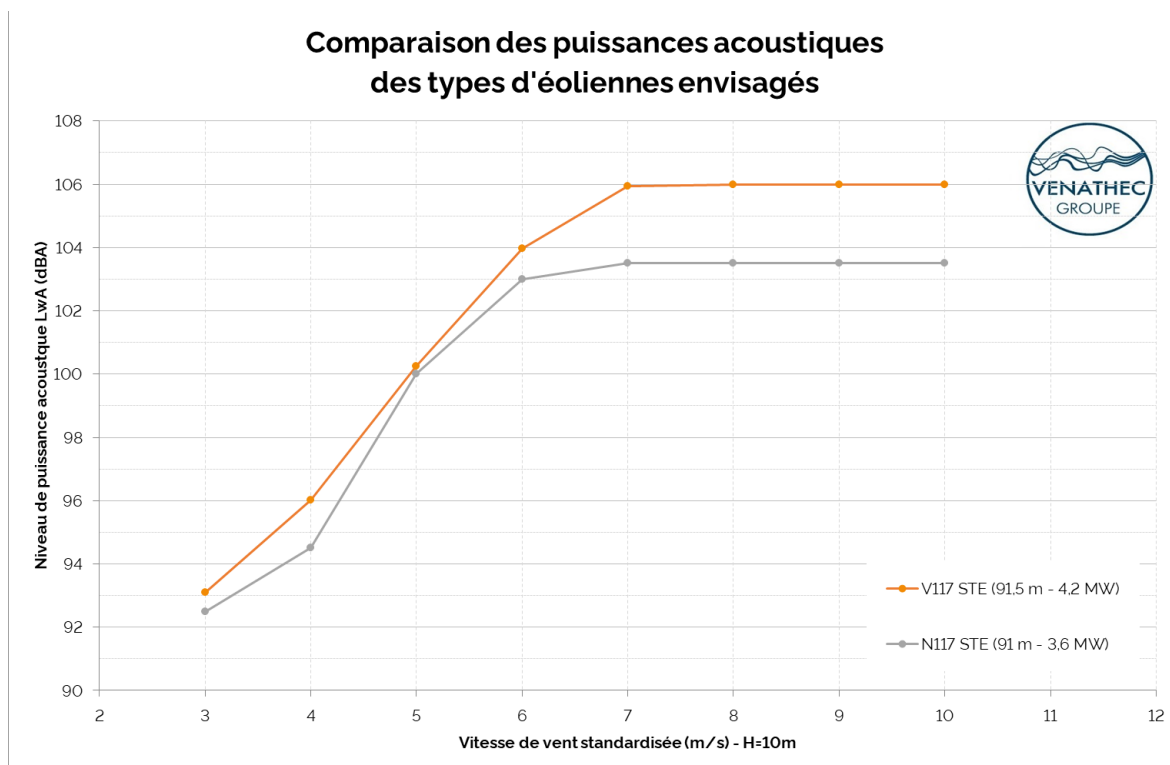


Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Les principales caractéristiques techniques de ces machines sont reprises dans le tableau suivant :

Marque	Type	Hauteur de moyeu	Diamètre du rotor	Hauteur en bout de pale	Puissance
Vestas	V117	91,5 m	117 m	150 m	4,2 MW
Nordex	N117	91 m	117 m	149,6 m	3,6 MW

Les caractéristiques acoustiques de ces machines sont reprises sur le graphique suivant :



Commentaires

D'après les différentes courbes sonores de ces turbines, la machine de type Vestas V117 de 150 mètres de hauteur totale (91,5 m de hauteur de moyeu) est considérée comme la plus bruyante parmi celles envisagées.

Afin de se placer dans un cas conservateur, l'étude est donc réalisée avec ce type de machine.

4 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

4.1 Textes de référence

Les principaux textes applicables au projet sont les suivants :

- **Arrêté du 26 août 2011** modifié par **Décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024**, 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.
- **Projet de norme NF S 31-114** « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » (dernière version en vigueur),
- **Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre** (version de juin 2023),
- **Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres** - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (octobre 2020),
- **Code de l'Environnement**,
- **Décret n°2016-1110 du 11 août 2016** relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

Projet de norme NF S 31-114 et protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre

L'objectif du projet de norme et du protocole est de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données permettant de vérifier la conformité d'un parc éolien relevant du régime de l'autorisation ou de la déclaration, en application de la réglementation nationale ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

L'arrêté ICPE de 2011 renvoie à l'utilisation du projet de norme NF S 31-114. Des arrêtés modificatifs à l'arrêté de 2011 ont ensuite été publiés en 2021, 2022 et 2023 et imposaient des mesures conformément au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre, cependant les décisions relatives à l'approbation du protocole, et les différentes versions du protocole ainsi approuvées, ont été annulées par décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024.

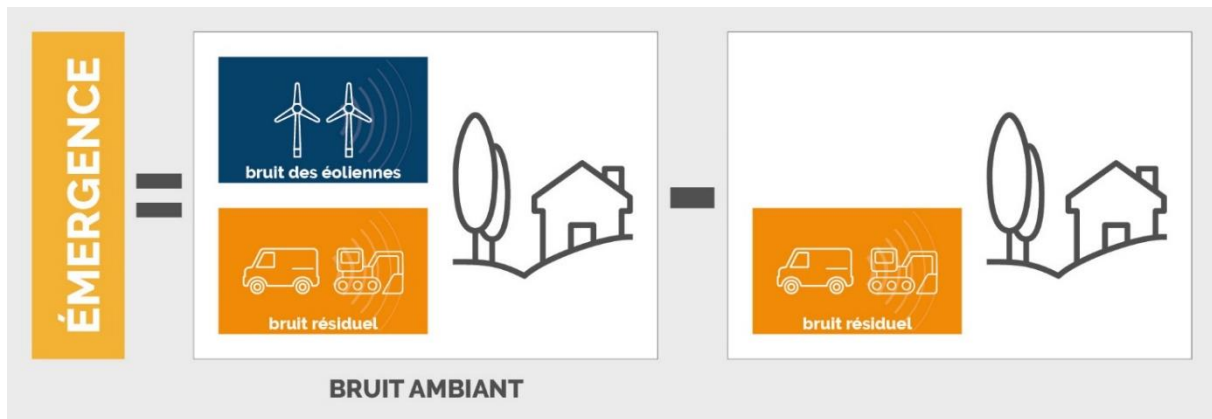
La méthodologie de mesure suivie dans la présente étude se basera donc sur les règles de l'art et sur le projet de norme NFS 31-114, tout en considérant le protocole de mesure (version juin 2023) comme une évolution à ce dernier.

Le projet de norme et le protocole définissent des méthodes très proches, aussi, sur les quelques sujets où il existe des différences entre les textes, la méthode la plus défavorable au développeur éolien sera retenue.

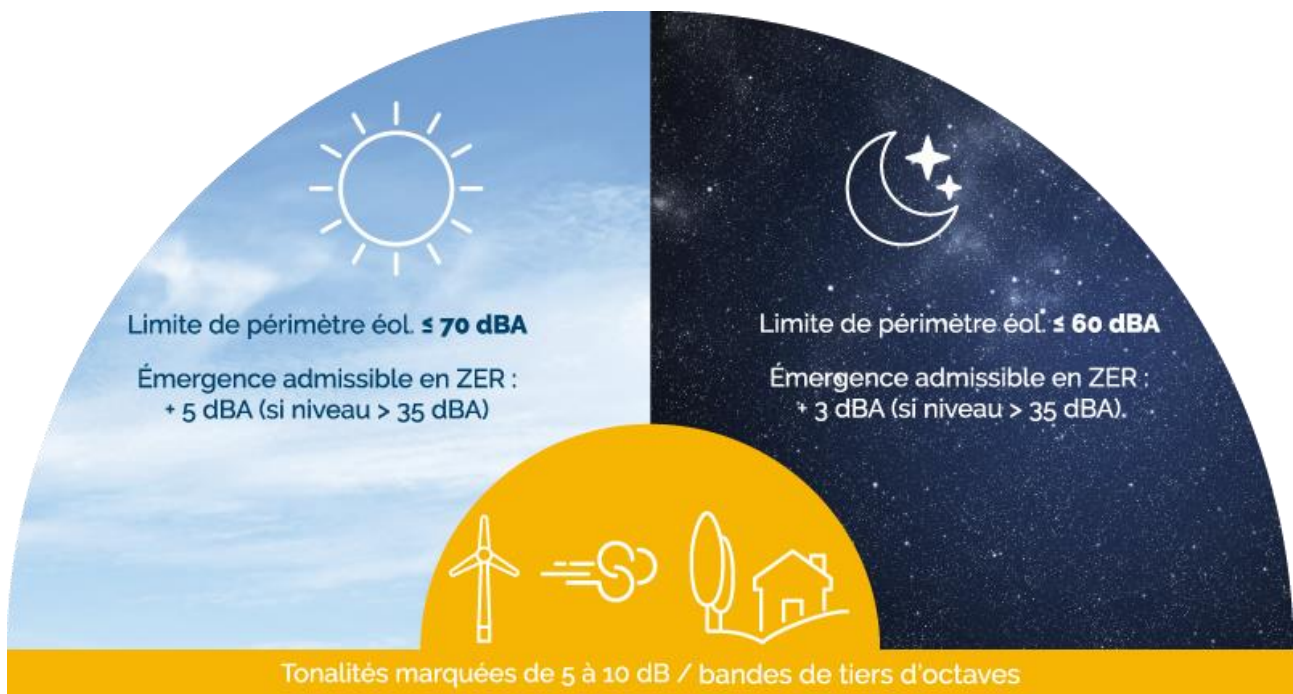
Le projet de norme et le protocole sont dédiés au contrôle post implantation et non aux études d'impact prévisionnel. En effet, ces textes visent à établir un constat basé sur les niveaux mesurés en présence des éoliennes, grâce notamment à une alternance de marche et d'arrêt du parc. Même si ces textes ne s'appliquent pas directement, l'ensemble des dispositions adaptées aux études d'impact sera employé.

4.2 Critères réglementaires

Qu'est-ce que l'émergence ?



Quelles sont les limites réglementaires ?



ZER : Zones à Emergence Réglementée :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

4.3 Incertitudes et limites de l'étude

Les mesures acoustiques sont soumises à des incertitudes liées d'une part à la métrologie (qualité de l'appareillage de mesure utilisé) et d'autre part à la distribution des échantillons recueillis et utilisés pour le calcul des indicateurs de bruit.

Les incertitudes sur les indicateurs (médianes) seront estimées, mais ces incertitudes ne seront pas intégrées aux calculs.

D'autres postes d'incertitude entrent également en jeu dans l'estimation de l'impact prévisionnel : la variabilité de l'environnement sonore au cours du temps (présence ou non de certaines sources de bruit, état de la végétation), la variabilité de la propagation sonore en fonction des conditions météorologiques, le calcul de l'impact des éoliennes.

Notre solide retour d'expérience nous a permis de fiabiliser nos estimations et de minimiser les incertitudes.

Aussi les résultats doivent être mis en perspective avec ces incertitudes. C'est pourquoi ces incertitudes imposent d'avoir un raisonnement basé sur une évaluation des dépassements des seuils réglementaires en termes de risque.

La gêne potentielle, étant à caractère subjectif et donc non réglementaire, n'est pas évaluée. En effet, la gêne ne dépend que partiellement des facteurs acoustiques. Les facteurs visuels, personnels et sociaux jouent un rôle important dans la perception de la gêne et sont difficiles à qualifier à ce stade.

Rappelons par ailleurs que l'étude d'impact acoustique vise à valider la faisabilité technique et économique du projet, et non à définir de manière exhaustive l'ensemble des conditions possibles. Nous nous attacherons donc à analyser les conditions les plus sensibles et les plus courantes.

5 ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL

5.1 Localisation des points de mesure

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes de type Vestas V117 d'une hauteur de moyeu de 91,5 mètres et se situe sur la commune de Saint Martin de Lamps (36).

La société VOLKSWIND, en concertation avec VENATHEC, a retenu 9 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

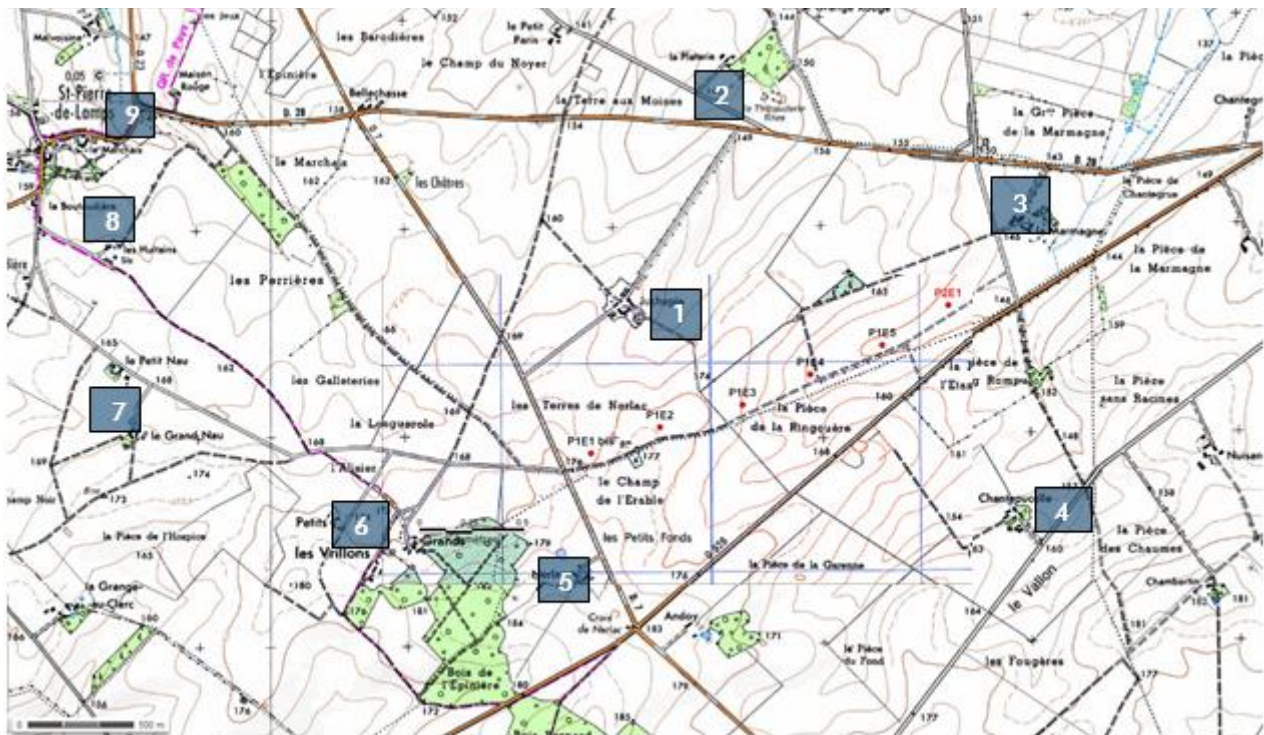
- Point n°1 : Juchepie,
- Point n°2 : La Platerie,
- Point n°3 : La Marmagne,
- Point n°4 : Chantepucelle,
- Point n°5 : Nerlac,
- Point n°6 : Vrillon,
- Point n°7 : Le Grand Nau,
- Point n°8 : Les Huitains,
- Point n°9 : Saint-Pierre-de-Lamps.

Emplacement des points de mesures :

Les points de mesures ont été positionnés de façon à considérer le plus de direction de vent possible.







Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés à l'abri :




- du vent, de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible ;
- de la végétation, pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- des infrastructures de transport proches, afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.



aérienne IGN du site

Vue

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. RENAUDAT Juchepie 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Engins agricoles, - Trafic routier au loin de la RD926 et de la RD28, - Engins agricoles, - Bruit de végétation, - Avifaune, animaux.
N°2	M. AUGER La Platerie 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier intermittent de la RD28, - Bruit de végétation, - Avifaune.
N°3	M. BEAULIEU La Marmagne 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier important de la RD926, - Engins agricoles, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.
N°4	M. BRUN Chantepucelle 36110 Francillon		<ul style="list-style-type: none"> - Engins agricoles, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.
N°5	M. RENAUDAT Nerlac 36110 Francillon		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier important de la RD926, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.
N°6	M. CARRE Les Grands Vrillons 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier important de la RD926 au loin, - Engins agricoles, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.

N°7	M. LACOTTE Le Grand Nau 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier faible sur la route passant à proximité, - Engins agricoles, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.
N°8	Les Huitains 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier au loin, - Bruits de végétation, - Avifaune.
N°9	Mme DUMANOIR Route de Levroux 36110 Saint-Pierre-de-Lamps		<ul style="list-style-type: none"> - Passages de voitures dans le village, - Engins agricoles, - Bruits de voisinage, - Bruits de végétation, - Avifaune, animaux.

5.2 Déroulement des mesurages

Les mesures ont été effectuées conformément au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

Période de mesurage :

Date de la campagne de mesure	Du 02 au 07 octobre 2010
Durée de mesure	5 jours

Equipe Venathec intervenue sur le projet

Thomas LOUIS	Kamal BOUBKOUR	Mickaël FAVRE-FELIX
Technicien chargé de la réalisation des mesures	Responsable projet, chargé de réaliser l'étude et superviser les mesures	Ingénieur, chargé de la vérification de l'étude
Qualification : Chargé de mesure	Qualification : Chargé d'affaires	Qualification : Chef de projets

La société est enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 00016.

Pour plus d'informations sur la société, visitez le site www.venathec.com.

Le détail des conditions de mesure est fourni en annexe E.

5.3 Mesure météorologique

Les mesurages météorologiques ont été effectués où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10 m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site (cf. ANNEXE E).

Cette vitesse de vent standardisée à H = 10 m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

5.4 Conditions météorologiques rencontrées

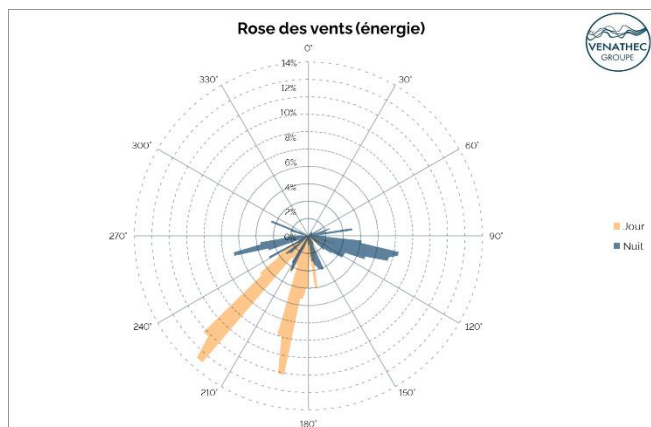
Description des conditions météorologiques

Vitesses de vent	Directions de vent	Pluie
Faibles à soutenues	Sud-ouest et nord-est	Passage pluvieux (période supprimée de l'analyse) : La nuit du 4 au 5/10/2010

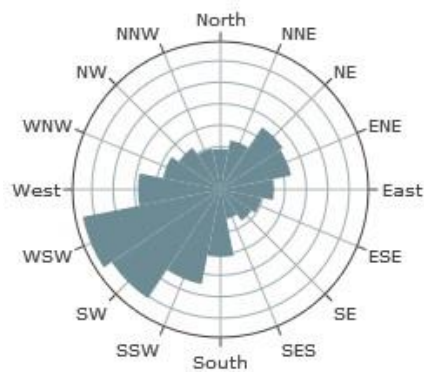
Sources d'informations :

- Mât météorologique à H=10 m (matériel VENATHEC),
- Données météo France (pluviométrie),
- Constatations de terrain.

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme (site <https://interface.vortexfdc.com/>)

5.5 Principe d'analyse des mesures

Paramètres d'analyse

Les analyses sont basées sur des échantillons de 10 minutes.

Les niveaux sonores ont été calculés à partir de l'indice fractile L_{A50} (dédit des niveaux L_{Aeq} , 1s). L'indice fractile L_{A50} correspond au niveau médian mesuré et permet d'éliminer les événements bruyants ponctuels.

Le détail de la méthode de mesure est présenté en ANNEXE E.

Les situation-types de bruit

Une situation-type :

- Est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, réveil matinal de la faune (chorus matinal), orientation du vent, gradient de vent, saison ...). »,
- « Doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits. »,
- Présente une unique variable influente sur les niveaux sonores : la vitesse de vent ; une vitesse de vent ne peut donc pas être considérée comme une situation-type.

Une ou plusieurs situation-types peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Ainsi, une situation-type peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que les périodes jour / nuit ou plages horaires, les secteurs de vent, le gradient de vent, les activités humaines...

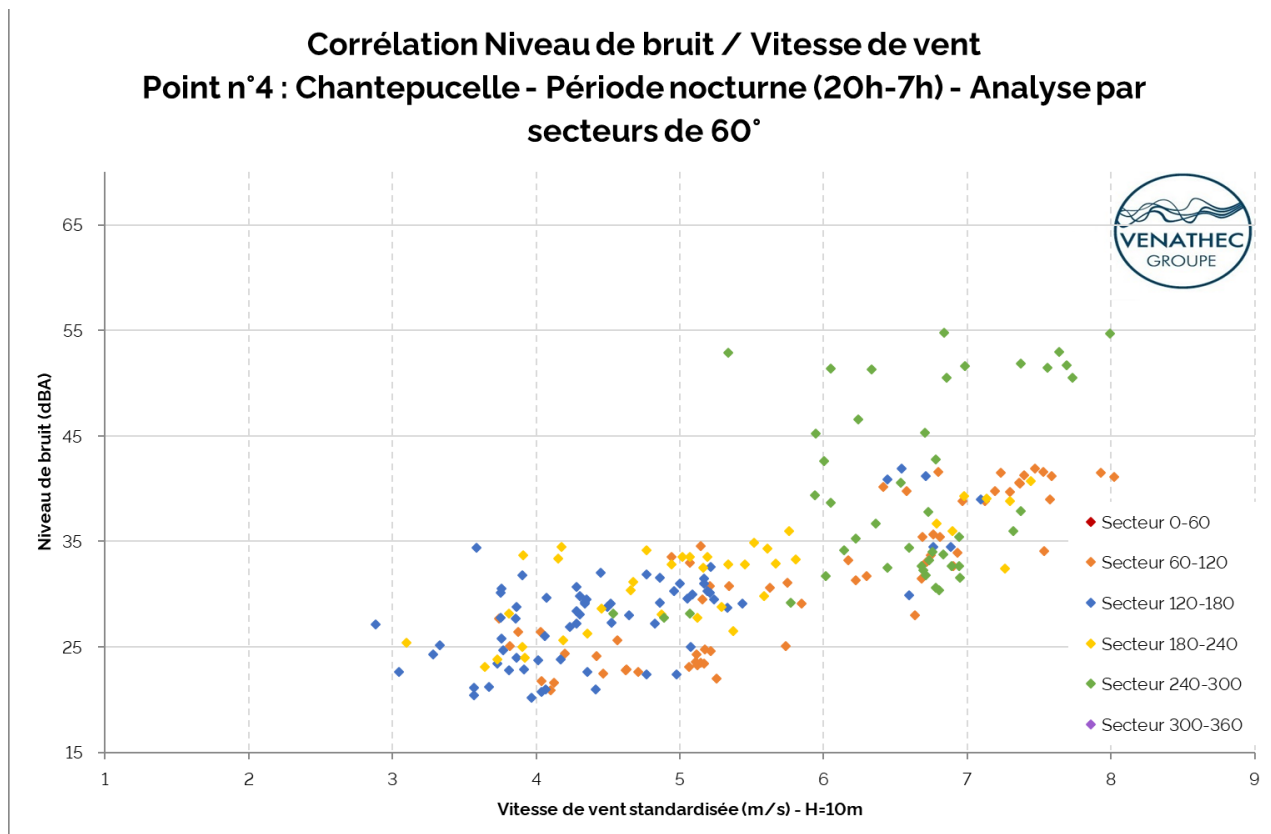
La partie suivante présente les principaux critères retenus pour la détermination des situation-types.

5.6 Choix des situation-types

L'analyse des mesures acoustiques est réalisée sans tenir compte de l'influence de la direction de vent sur les niveaux sonores. Ainsi, toutes les directions de vent seront incluses dans l'analyse et les indicateurs de bruit résiduel correspondront donc à des niveaux sonores moyens toutes directions de vent confondues.

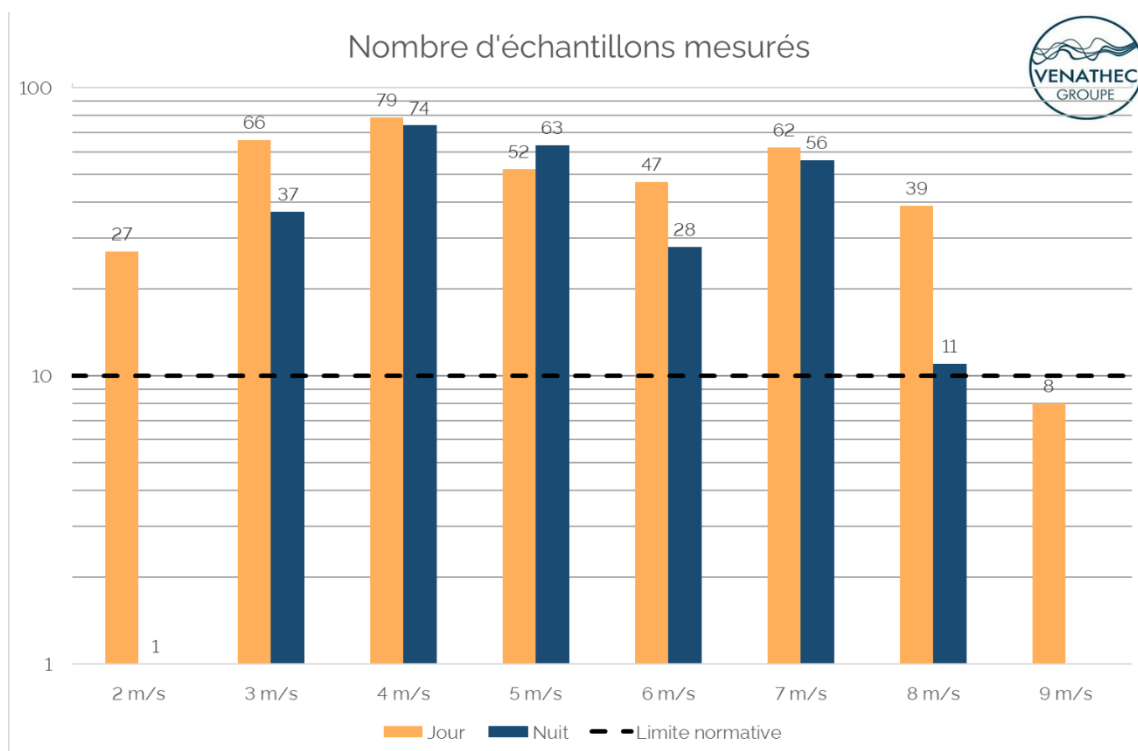
À titre d'exemple, le graphique relatif au point 4, présentant la répartition des niveaux par secteur de directions de vent de 60° est présenté ci-dessous.

On constate bien que les secteurs de directions rencontrées° présentent une évolution des niveaux sonores assez similaires et correspondent aux plus conditions les plus courantes.



Graphique de corrélation des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent avec mise en évidence des secteurs de directions par tranches de 60° au point n°4

Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne.



Influence de la période

Pour les points n°1, 2, 4, 5, 6, 8 et 9, la période de fin de journée 20h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée, présente un environnement sonore similaire à celui observable en période nocturne. La période nocturne a donc été étendue afin d'intégrer cette période de fin de journée.

Un tableau récapitulatif des différentes périodes analysées par point de mesure est présenté ci-après.

Situation-types retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les situation-types synthétisées dans le tableau ci-dessous et correspondant à la saison automnale.

L'analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences réglementaires a donc été entreprise pour chacune de ces situation-types.

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période intermédiaire	Période nocturne
Point 1 Juchepie	Toutes directions confondues [0°-360°]	7h-20h	-	20h-7h
Point 2 La Platerie		7h-22h	-	22h-7h
Point 3 La Marmagne		7h-20h	20h-22h	22h-7h
Point 4 Chantepucelle		7h-20h	-	20h-7h
Point 5 Nerlac		7h-20h	-	20h-7h
Point 6 Vrillon		7h-22h	-	22h-7h
Point 7 Le Grand Nau		7h-20h	20h-22h	22h-7h
Point 8 Les Huitains		7h-22h	-	22h-7h
Point 9 St Pierre de Lamps		7h-20h	-	20h-7h

5.7 Résultats aux points de mesure de longue durée

Méthode d'analyse

Pour chaque situation-type et pour chaque classe de vitesse de vents étudiée, un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations a été associé. Il est appelé indicateur de bruit.

Ce niveau sonore, associé à une situation-type et à une classe de vitesse, est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent conformément aux recommandations normatives. Ainsi, pour chaque classe de vitesse de vent de 1 m/s de largeur, les indicateurs de bruit résiduel sont calculés de la manière suivante :

- **Étape 1** : calcul de la médiane des L_{50} -10 minutes*,
- **Étape 2** : calcul de la moyenne des vitesses de vent 10 minutes,
- **Étape 3** : calcul de l'indicateur de bruit sur la vitesse entière par interpolation ou extrapolation avec une classe contiguë (à partir des résultats obtenus en étapes 1 et 2).

* L'indice L_{50} correspond au niveau sonore médian, c'est-à-dire le niveau dépassé pendant 50% du temps d'observation, fixé en l'occurrence à 10 minutes. Ainsi, sur l'ensemble de la durée de la campagne de mesure, le niveau sonore médian, mesuré toutes les 10 minutes (étape 1), est retenu et corrélé avec la vitesse de vent moyenne apparue sur ces mêmes 10 minutes (étape 2). Après classification selon la vitesse de vent, la médiane des échantillons récoltés (L_{50} -10 minutes) est calculée par pas de 1 m/s. L'ensemble de ces analyses correspond aux recommandations du protocole de mesure et est cohérente avec le projet de norme NF S 31-114.

Afin d'obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (cf. ANNEXE E), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10 m).

Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

- Les graphiques permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent,
- **Bleu clair** : les couples « Niveau de bruit/Vitesse de vent » supprimés,
- **Bleu foncé** : les échantillons retenus pour l'analyse,
- **Ronds au fond bleu** : les indicateurs de bruit par classe de vitesses de vent,
- **Ronds au fond blanc** : les indicateurs de bruit théoriques - ces ronds indiquent les niveaux de bruit extrapolés en fonction des niveaux mesurés sur la classe de vitesses de vent étudiée et sur les classes de vitesses contiguës, ou correspondent à une classe disposant de moins de 10 échantillons ; ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent.

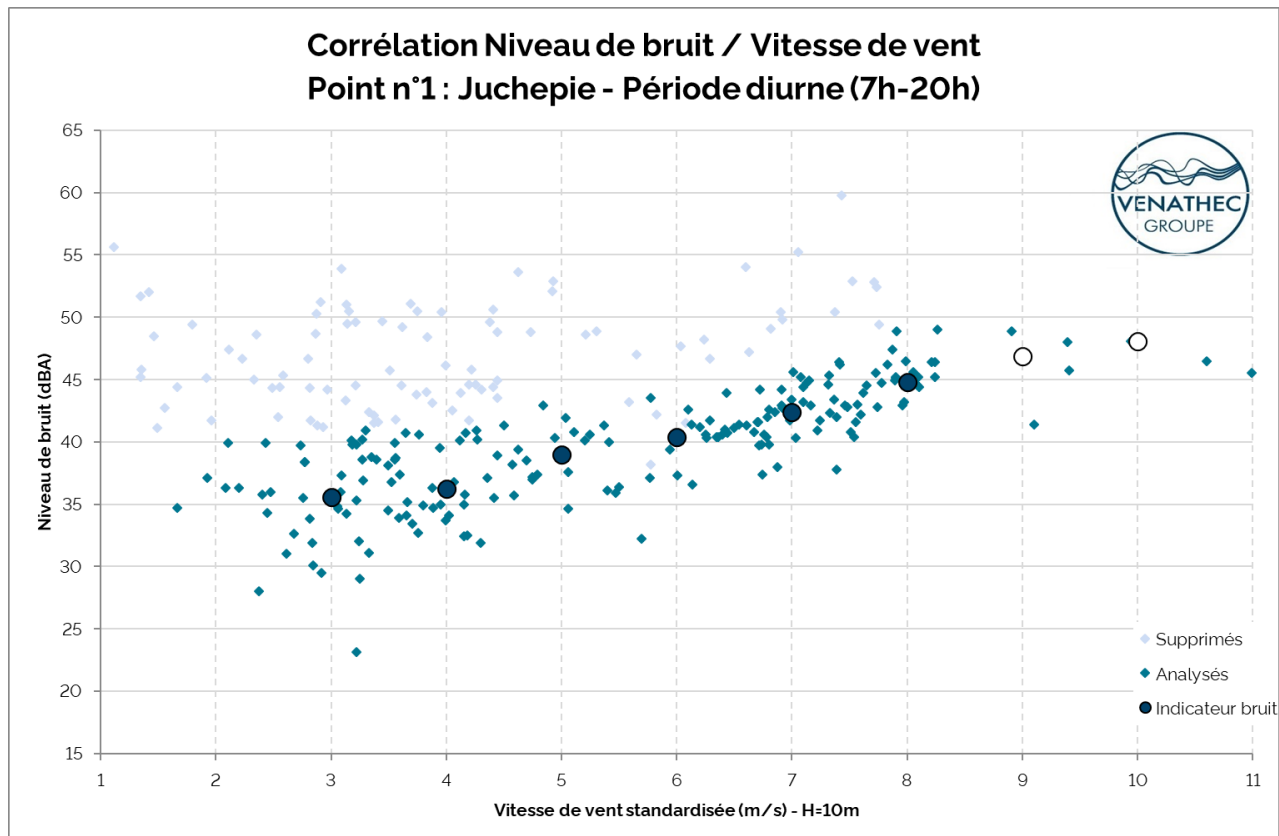
Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de fiche de mesure pour chacun des points étudiés.

5.8 Nuages de points

Point n°1 : Juchepie :

En période diurne

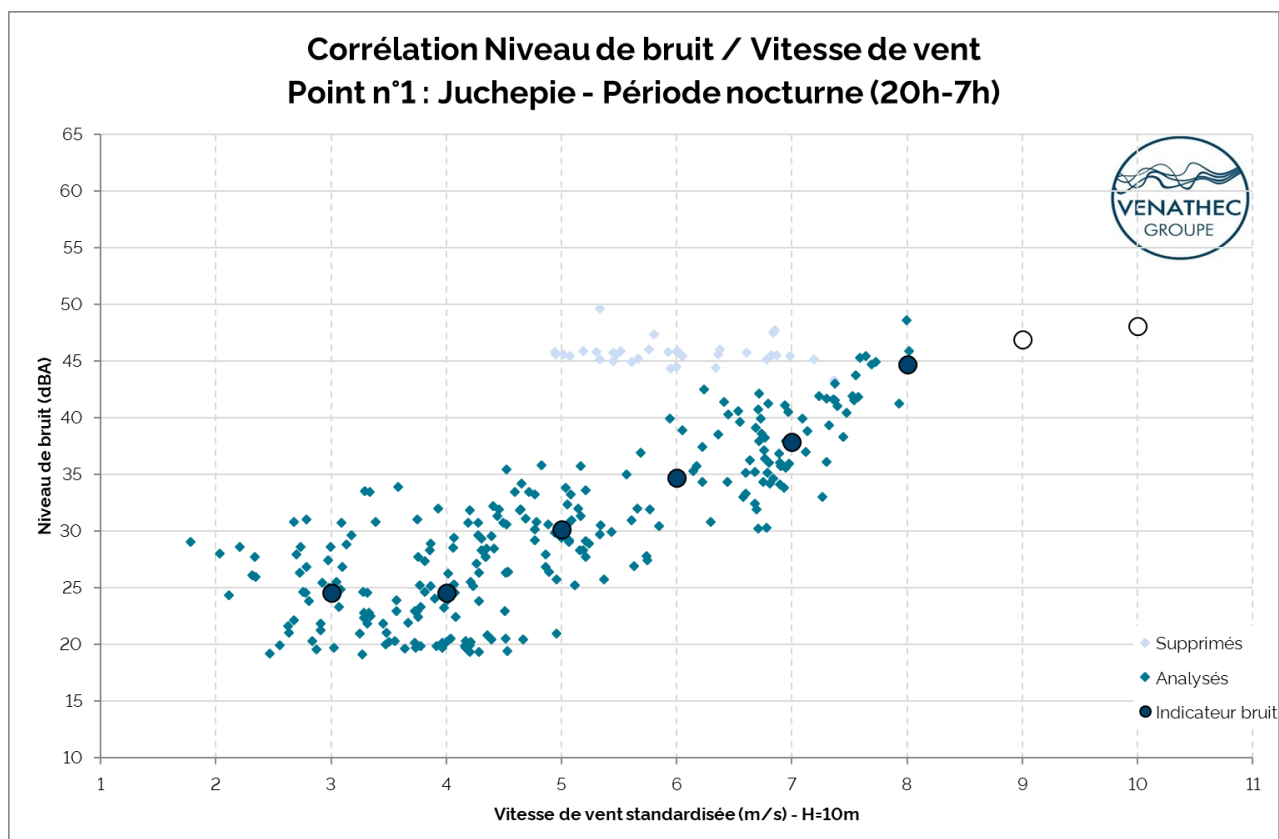


Commentaires

Les couples ($L_{res}/10min$ – vitesse de vent) mesurés pour les vitesses de vent allant de 3 à 8 m/s sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Nous remarquons une évolution relativement faible du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent. En effet, l'activité agricole influence le niveau de bruit sur cette zone d'habitations.

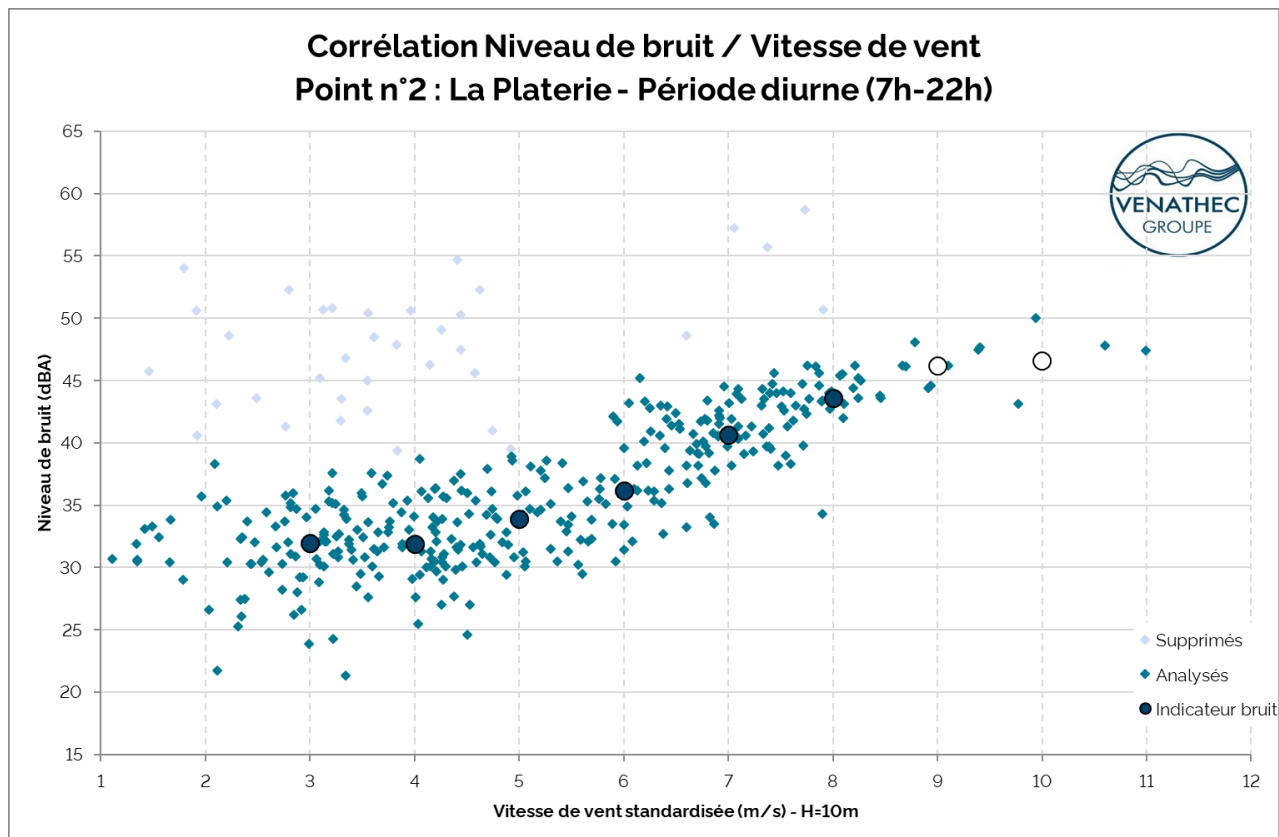
En période nocturne

**Commentaires**

Les couples ($L_{res}/10min$ – vitesse de vent) mesurés pour les vitesses de vent allant de 3 à 7 m/s sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est significative.

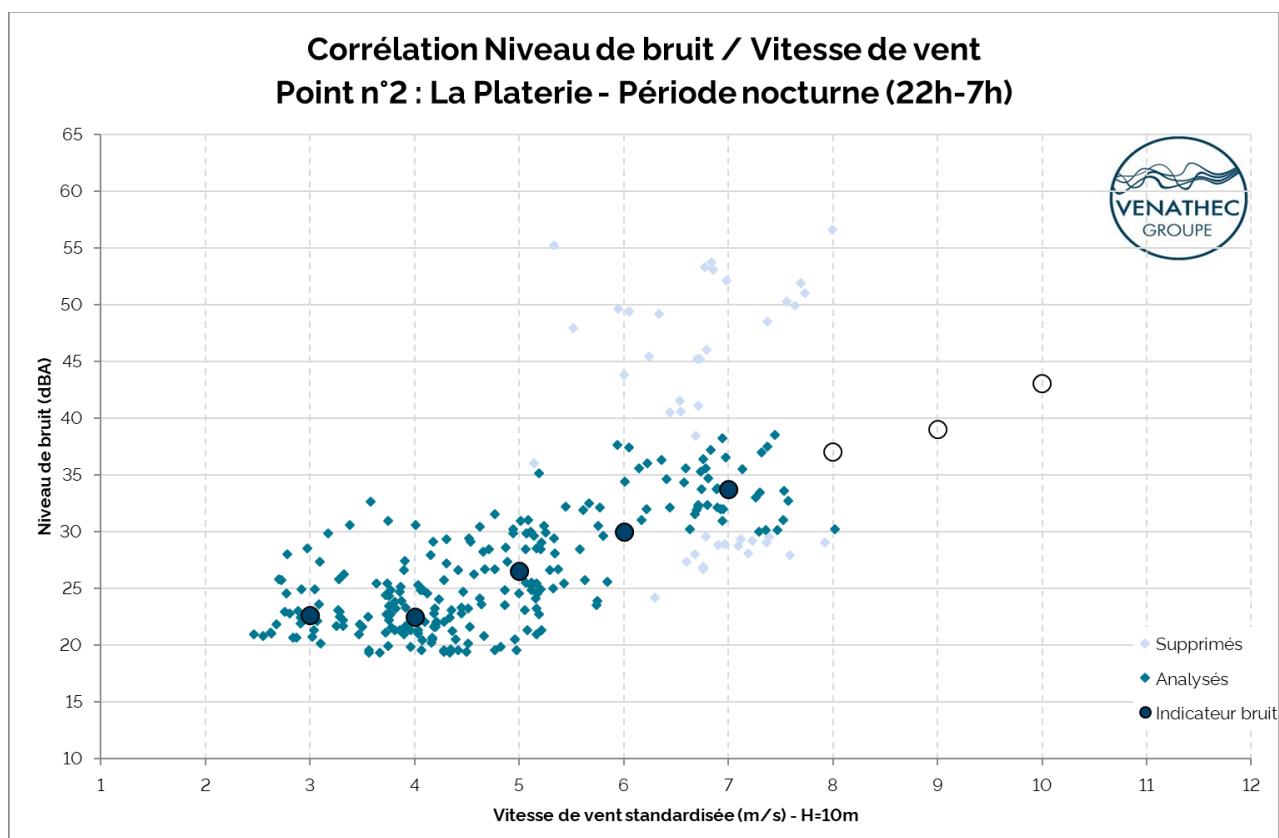
Cela est dû notamment à une végétation abondante à proximité du point de mesure en période nocturne.

Point n°2 : Platerie :**En période diurne****Commentaires**

Les remarques sont identiques à celles du point n°1, concernant le nombre de couples mesurés.

L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse de vent est significative à partir de 5 m/s. En deçà, le trafic routier de la RD28 ainsi que l'activité agricole influencent le niveau de bruit.

En période nocturne



Commentaires

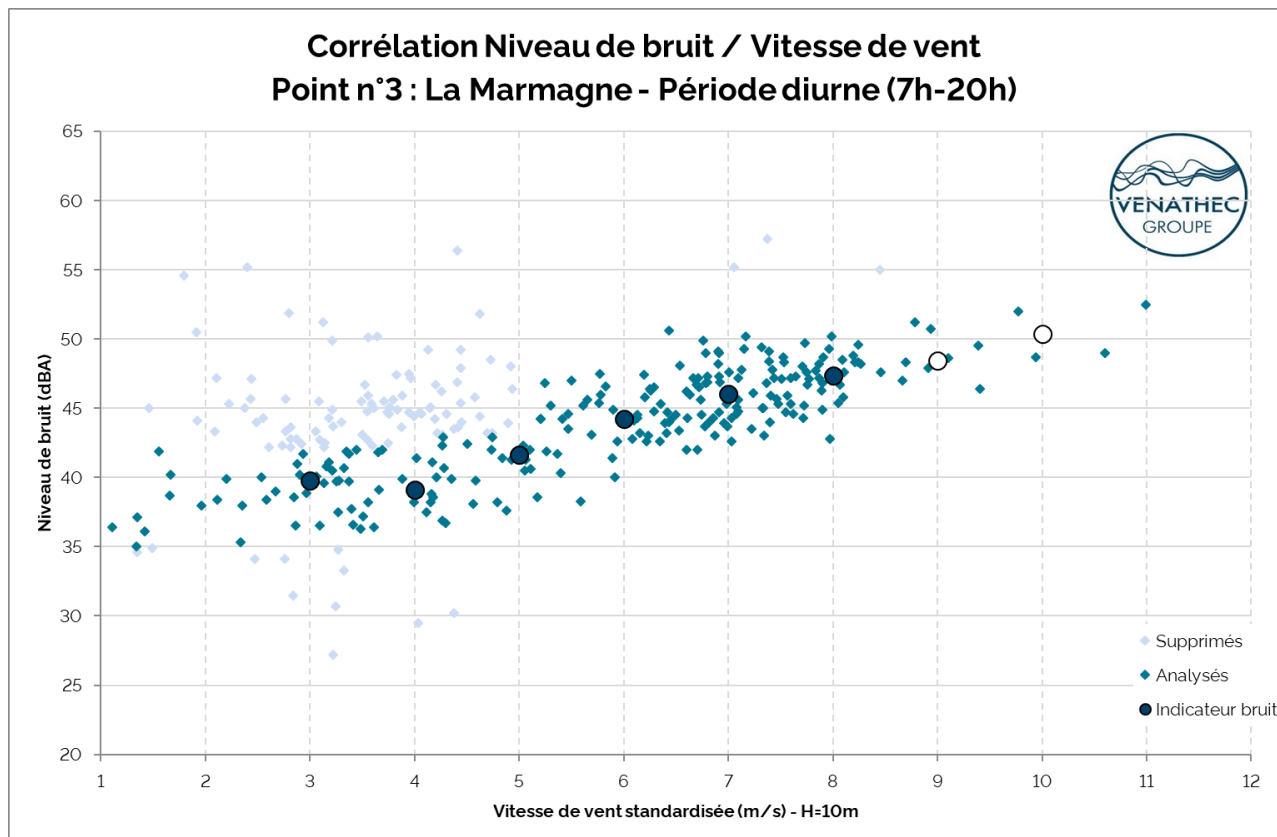
Les couples ($L_{res}/10\text{min}$ – vitesse de vent) mesurés pour les vitesses de vent allant de 3 à 7 m/s sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

L'augmentation du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est relativement faible.

Les points en bleu représentent les périodes de précipitation étant intervenues pendant la période de mesurage.

Point n°3 : Marmagne :

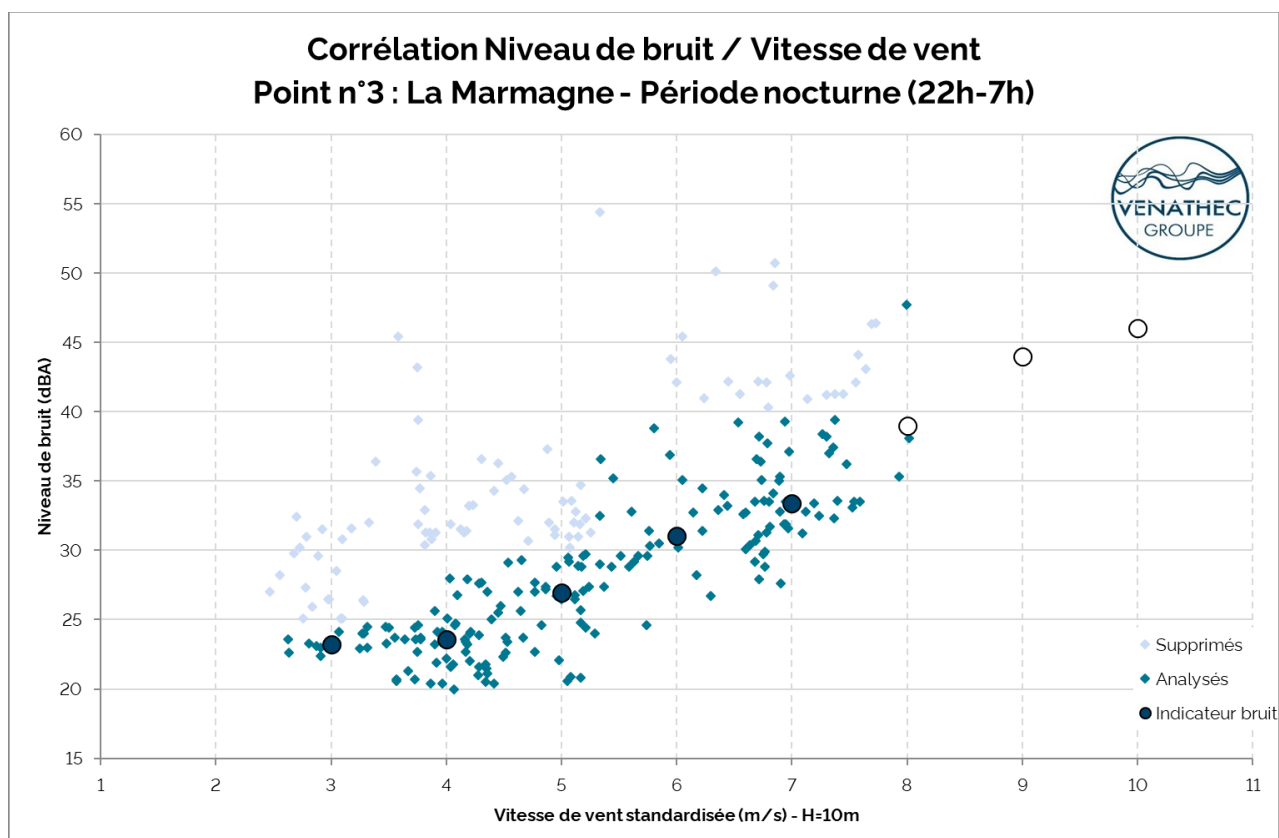
En période diurne



Commentaires

Les remarques sont identiques à celles du point n°1.

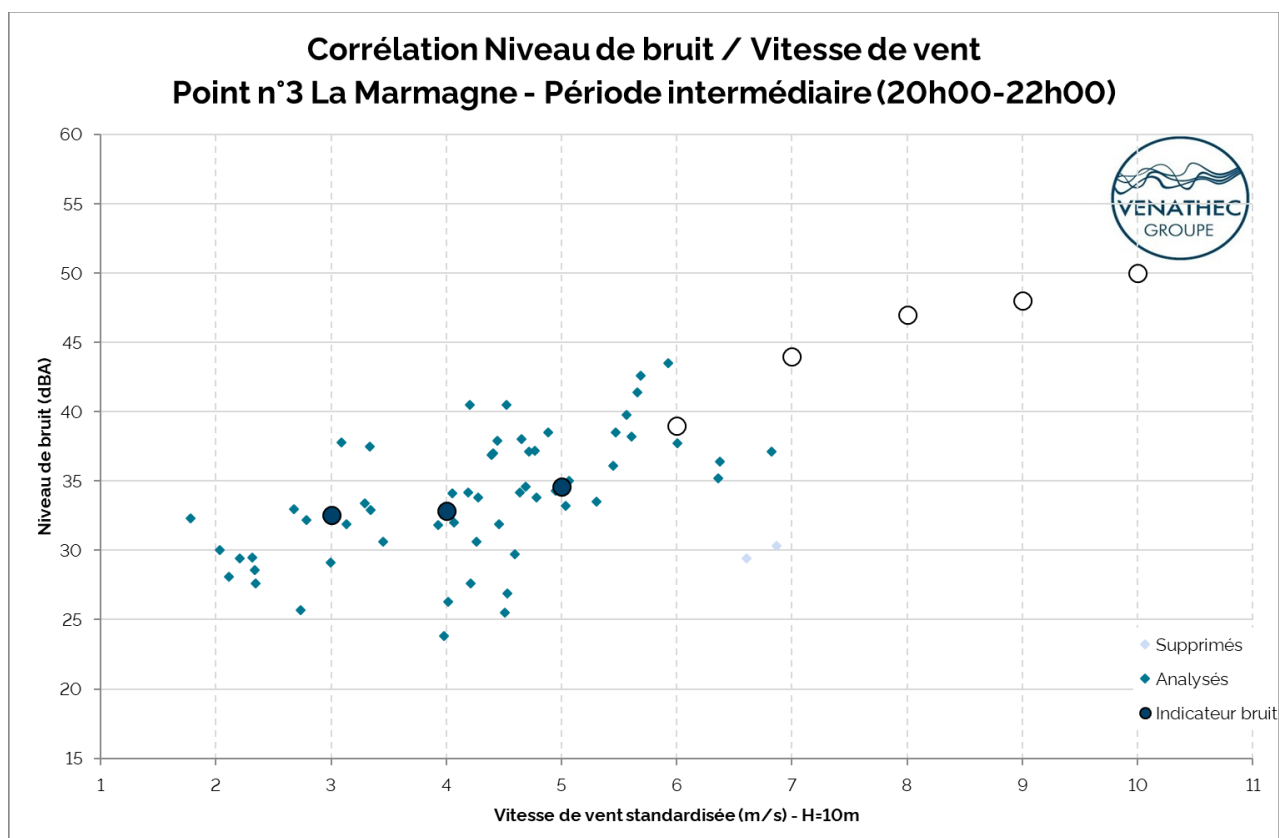
En période nocturne



Commentaires

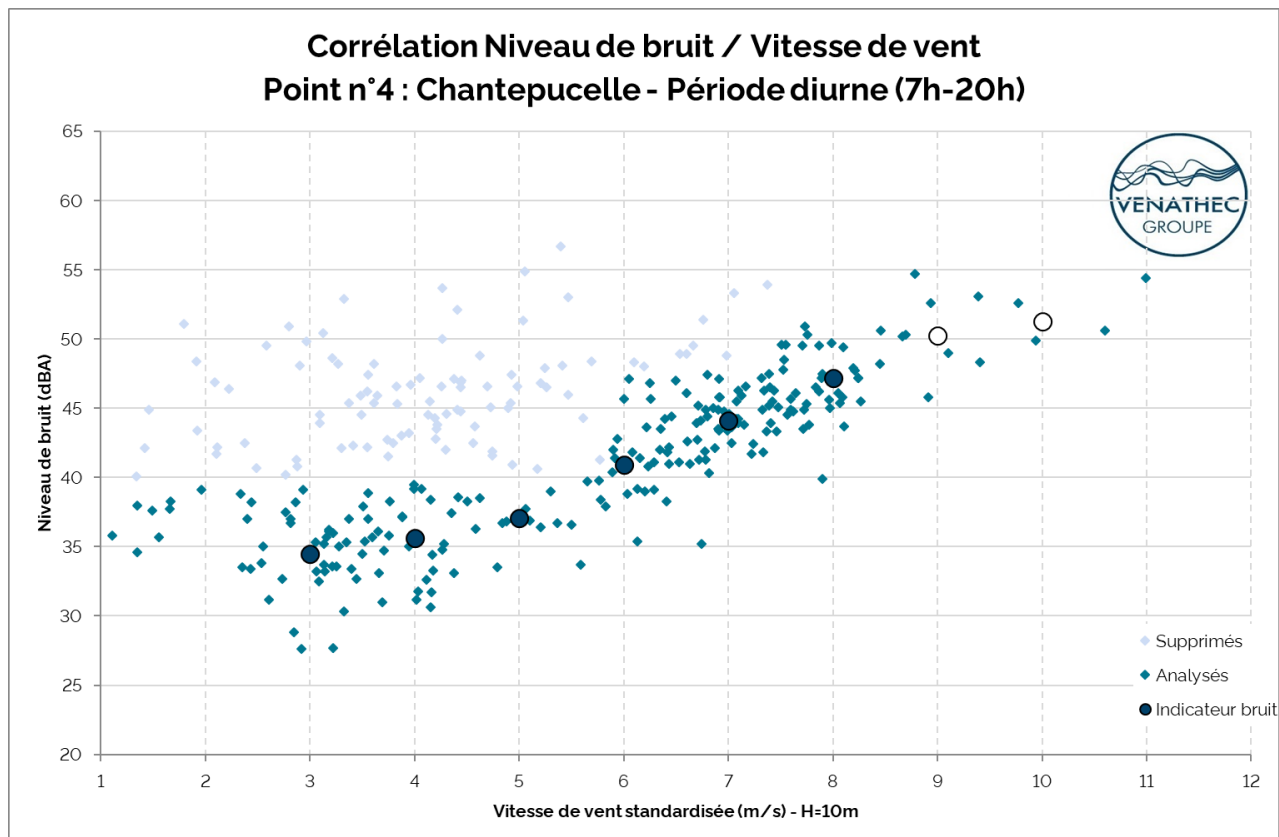
Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°1, concernant le nombre de couples mesurés. Nous observons une disparité importante des niveaux sonores sur l'ensemble de la plage de vitesse de vent. Cela est dû au trafic routier non négligeable de la RD926 ainsi qu'à des périodes de précipitation étant intervenues au cours de la période nocturne. Cela entraîne par conséquent des niveaux de bruit relativement importants à faibles vitesses de vent.

Nous observons cependant une évolution significative du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent.

En période fin de journée**Commentaires**

Nous observons une disparité importante des niveaux sonores sur l'ensemble de la plage de vitesse de vent. Cela est dû au trafic routier non négligeable de la RD926. Cela entraîne par conséquent des niveaux de bruit relativement importants à faibles vitesses de vent.

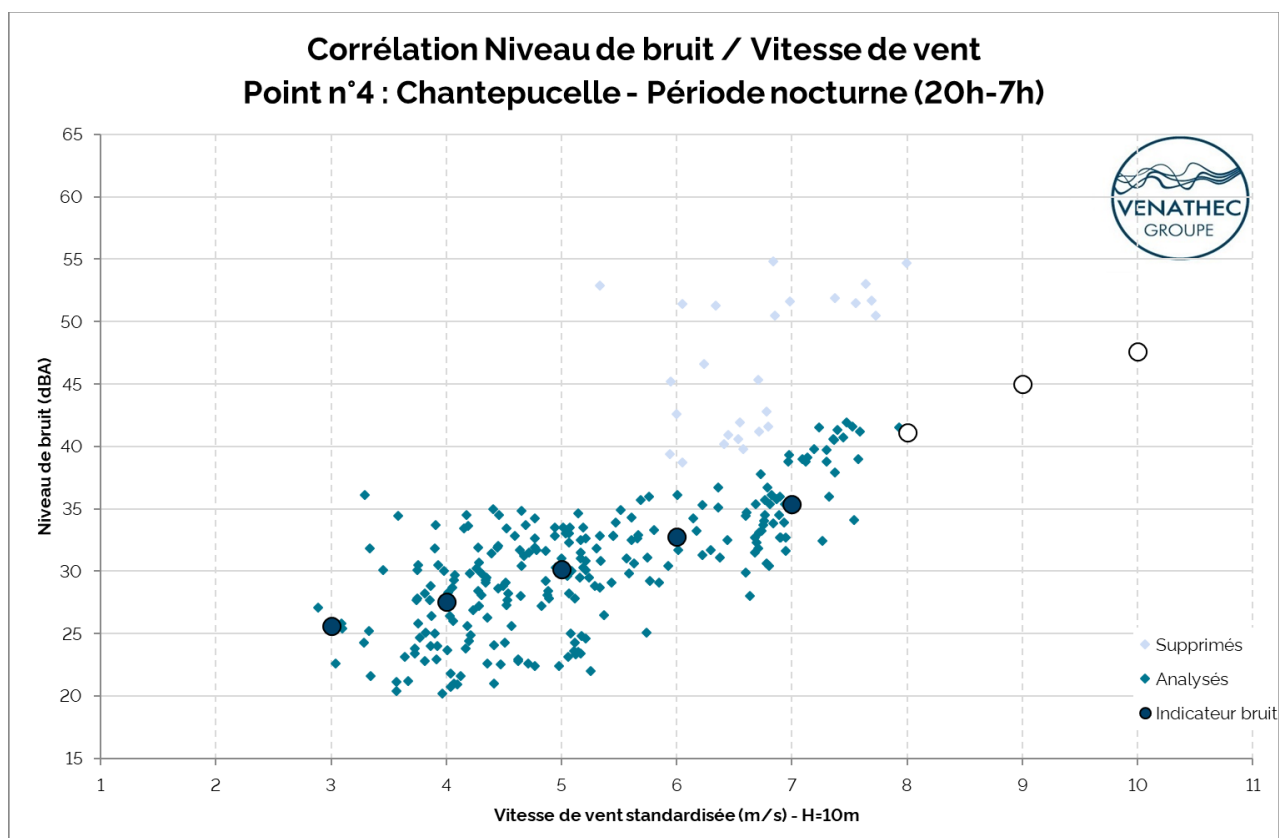
Nous observons cependant une évolution significative du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent.

Point n°4 : Chantepucelle :**En période diurne****Commentaires**

Les remarques sont identiques à celles du point n°1, concernant le nombre de couples mesurés.

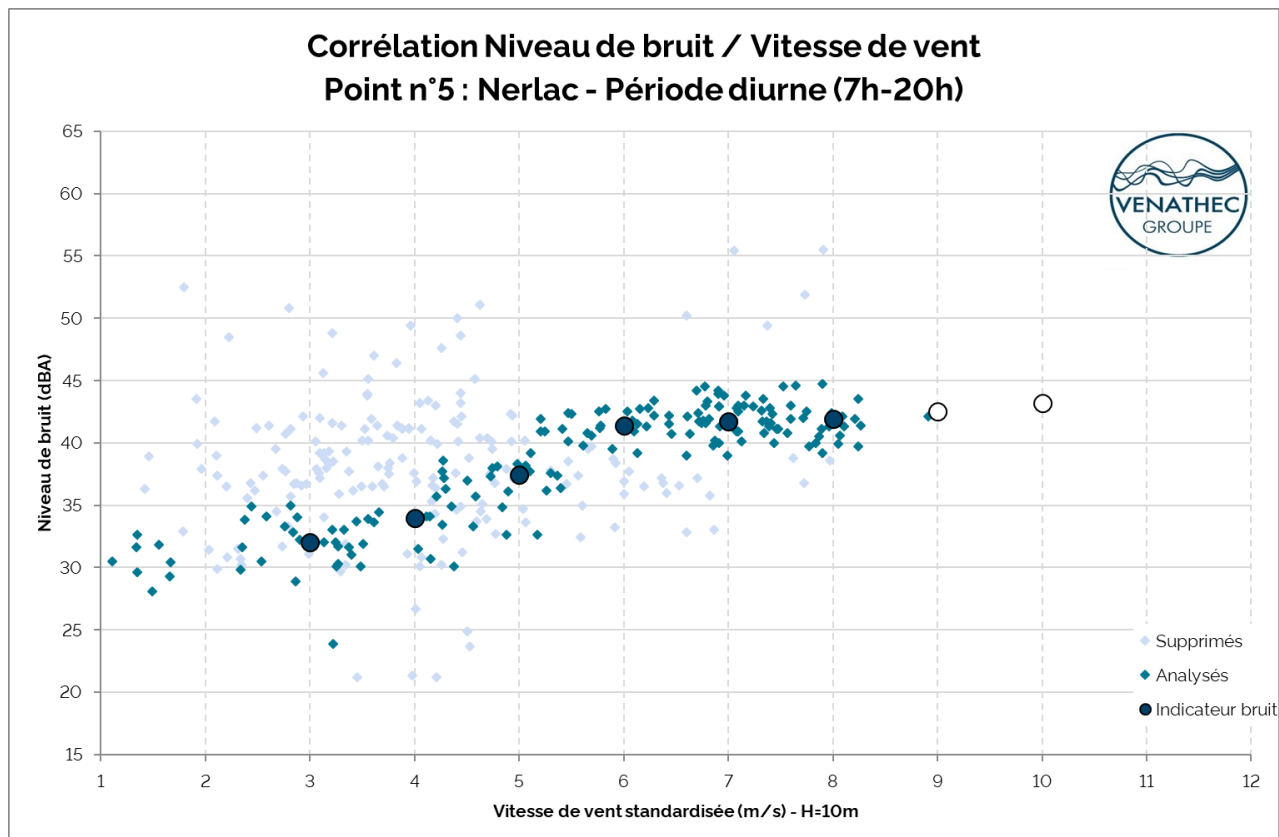
L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est visible sur la courbe, malgré une activité agricole non négligeable sur ce point. Cela est dû à une végétation abondante à proximité du microphone.

En période nocturne



Commentaires

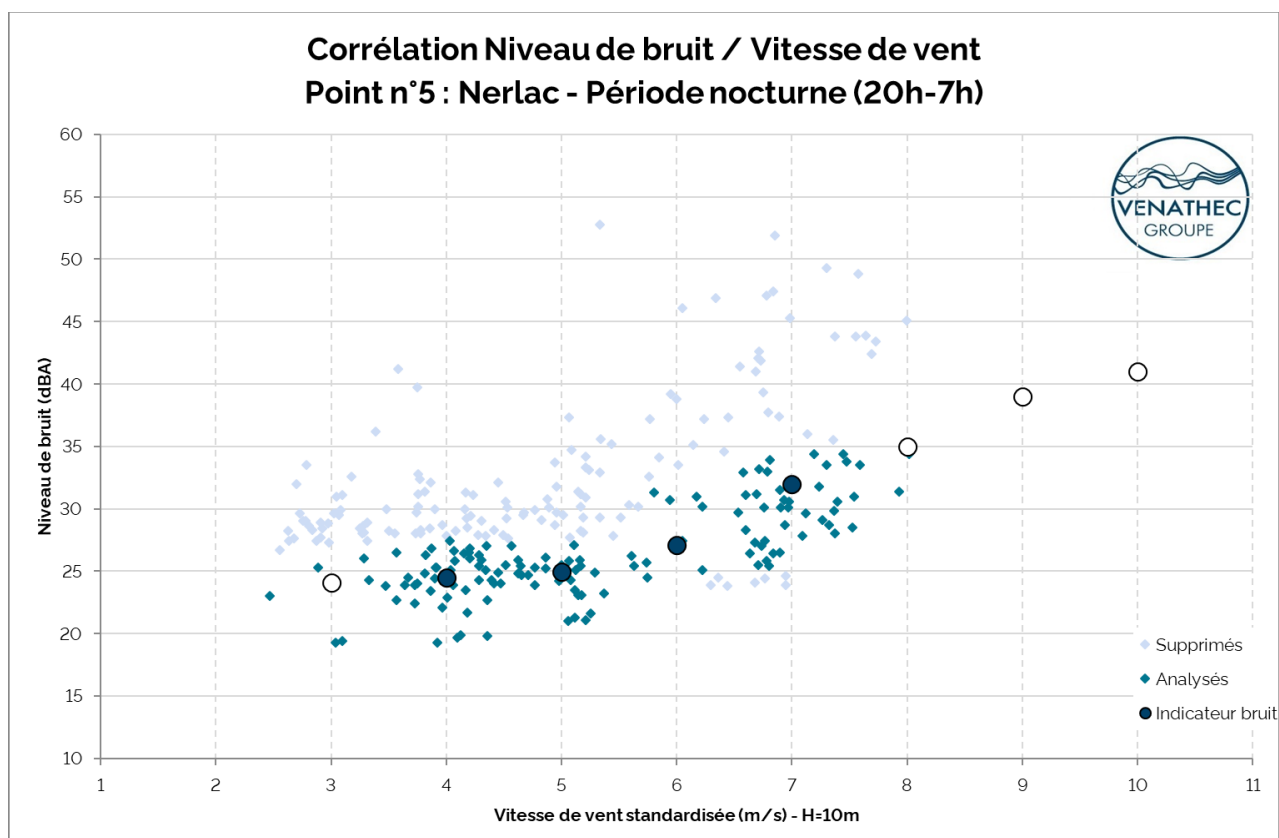
Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°2, concernant le nombre de couples mesurés. Les niveaux de bruit mesurés à basses vitesses de vent sont relativement importants en raison du trafic routier non négligeable de la RD926 en période nocturne. L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est significative.

Point n°5 : Nerlac :**En période diurne****Commentaires**

Les couples ($L_{res}/10min$ – vitesse de vent) mesurés pour les vitesses de vent allant de 3 à 9 m/s sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est faible. Cela est notamment dû au trafic routier dense de la RD926 en période diurne.

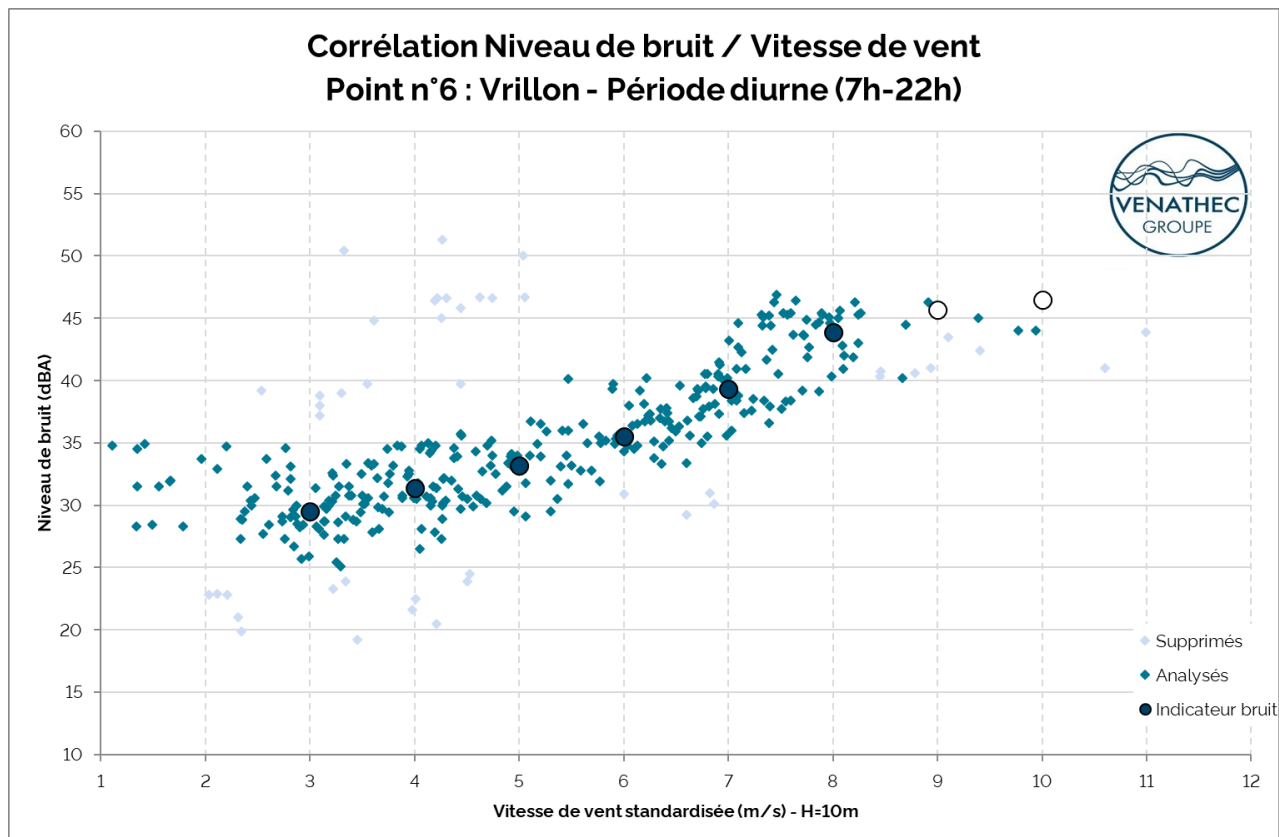
En période nocturne



Commentaires

Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°2, concernant le nombre de couples mesurés. Nous observons une disparité importante des points sur la courbe. Cela est dû au trafic routier non négligeable de la RD926.

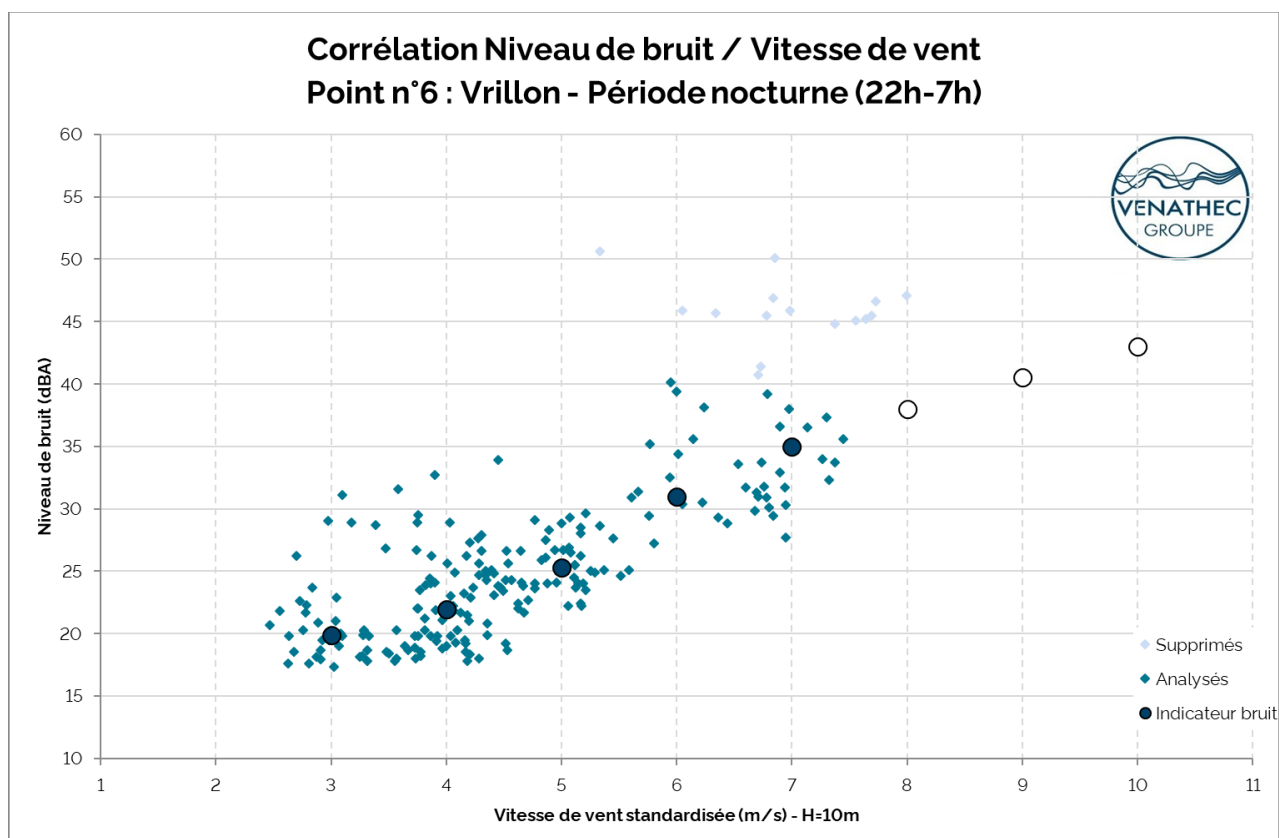
L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est faible.

Point n°6 : Vrillon :**En période diurne****Commentaires**

Les remarques sont identiques à celles du point n°1, concernant le nombre de couples mesurés.

L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est significative. Cela est notamment dû à une activité humaine faible dans cette zone d'habitations.

En période nocturne

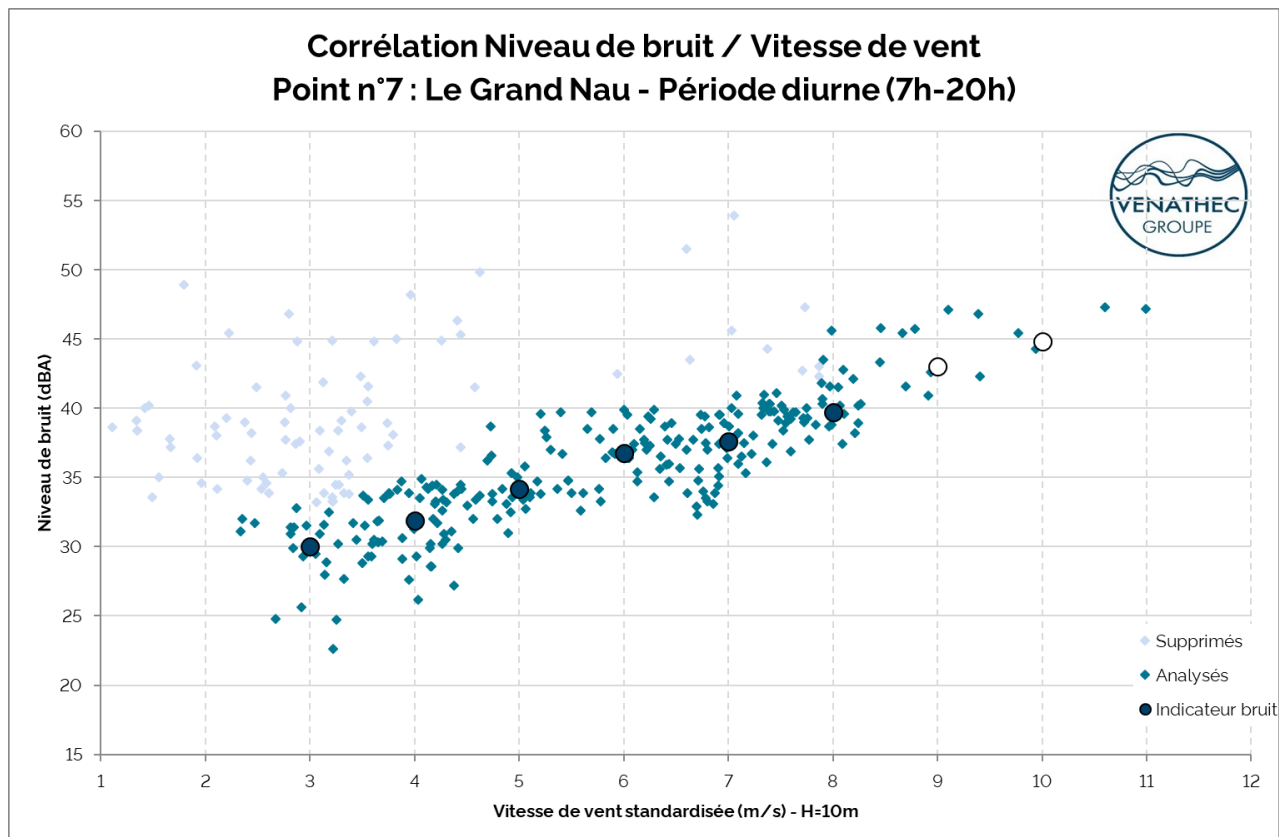


Commentaires

Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°2, concernant le nombre de couples.
L'augmentation du niveau sonore en fonction de la vitesse de vent est significative.

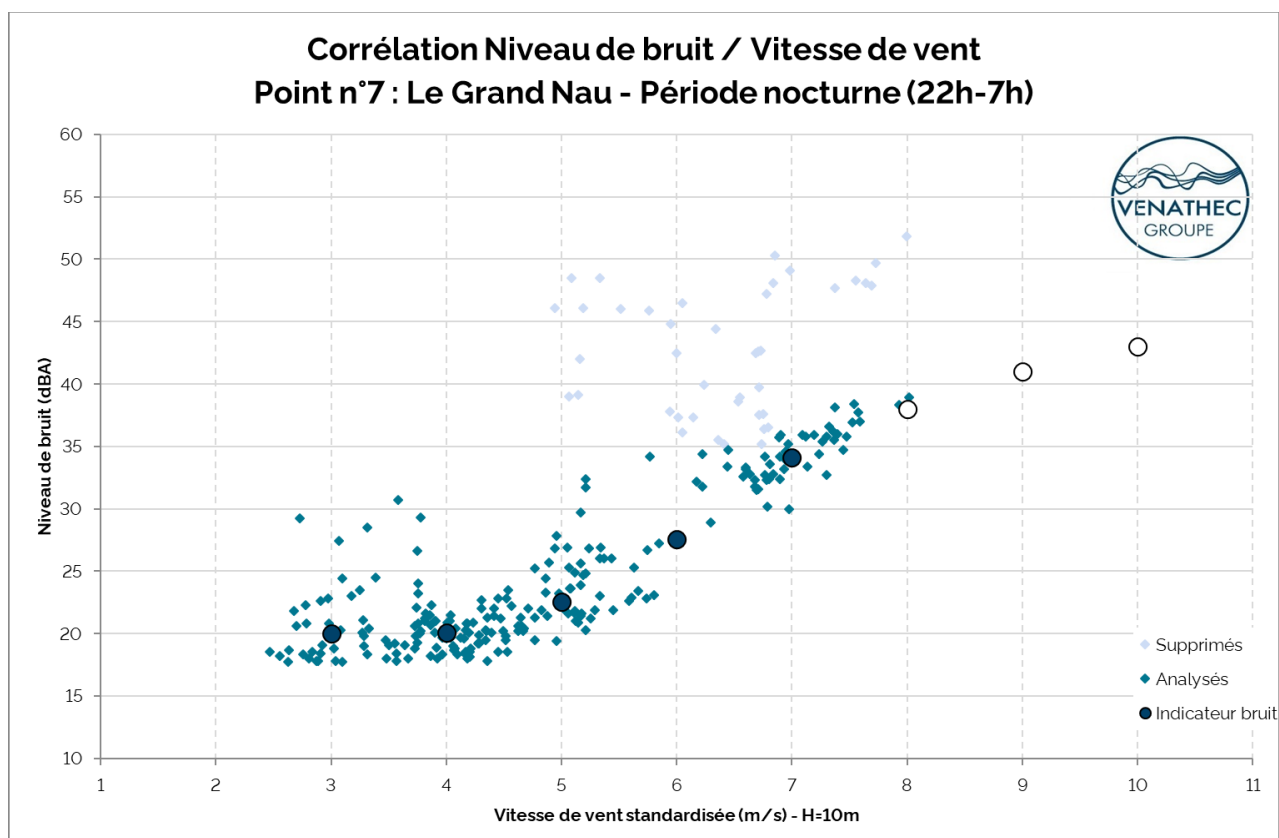
Point n°7 : Juchepie :

En période diurne

**Commentaires**

Les remarques sont identiques à celles du point n°1.

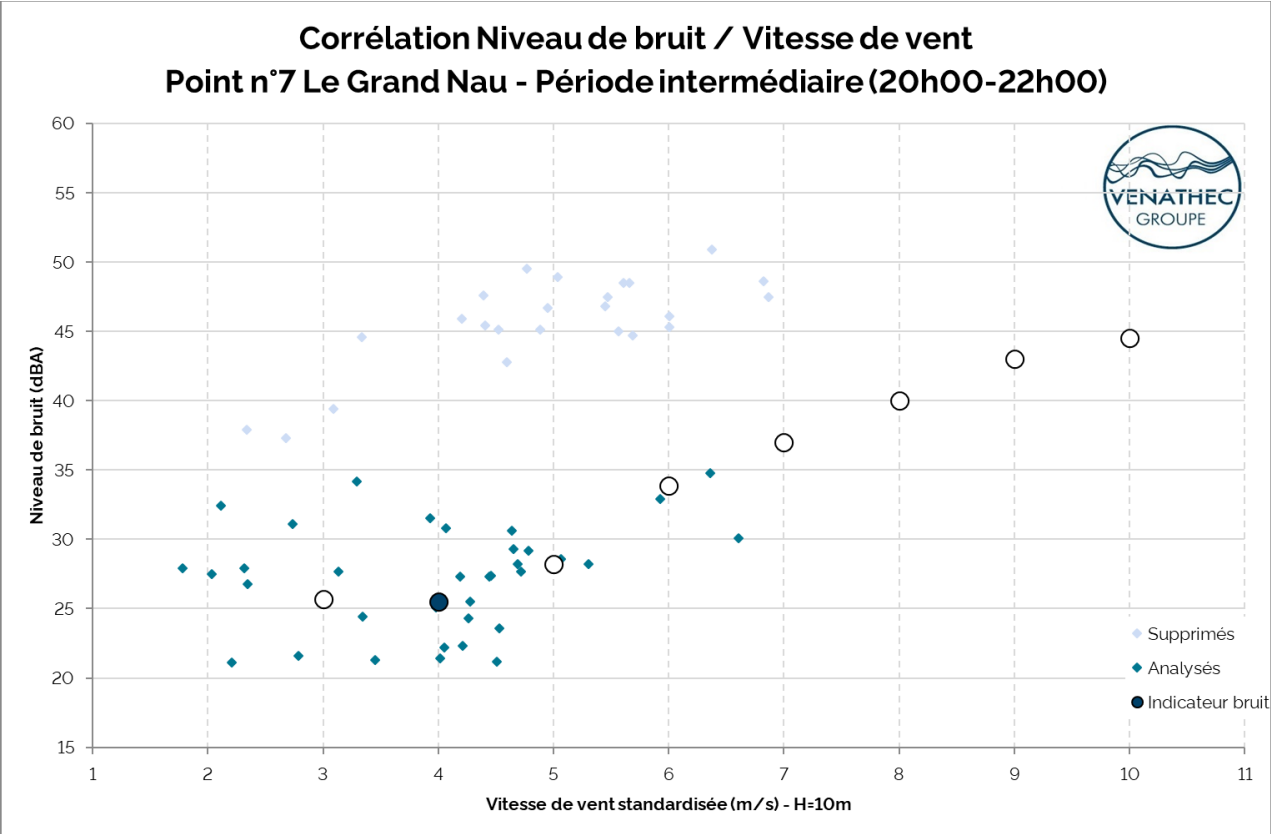
En période nocturne



Commentaires

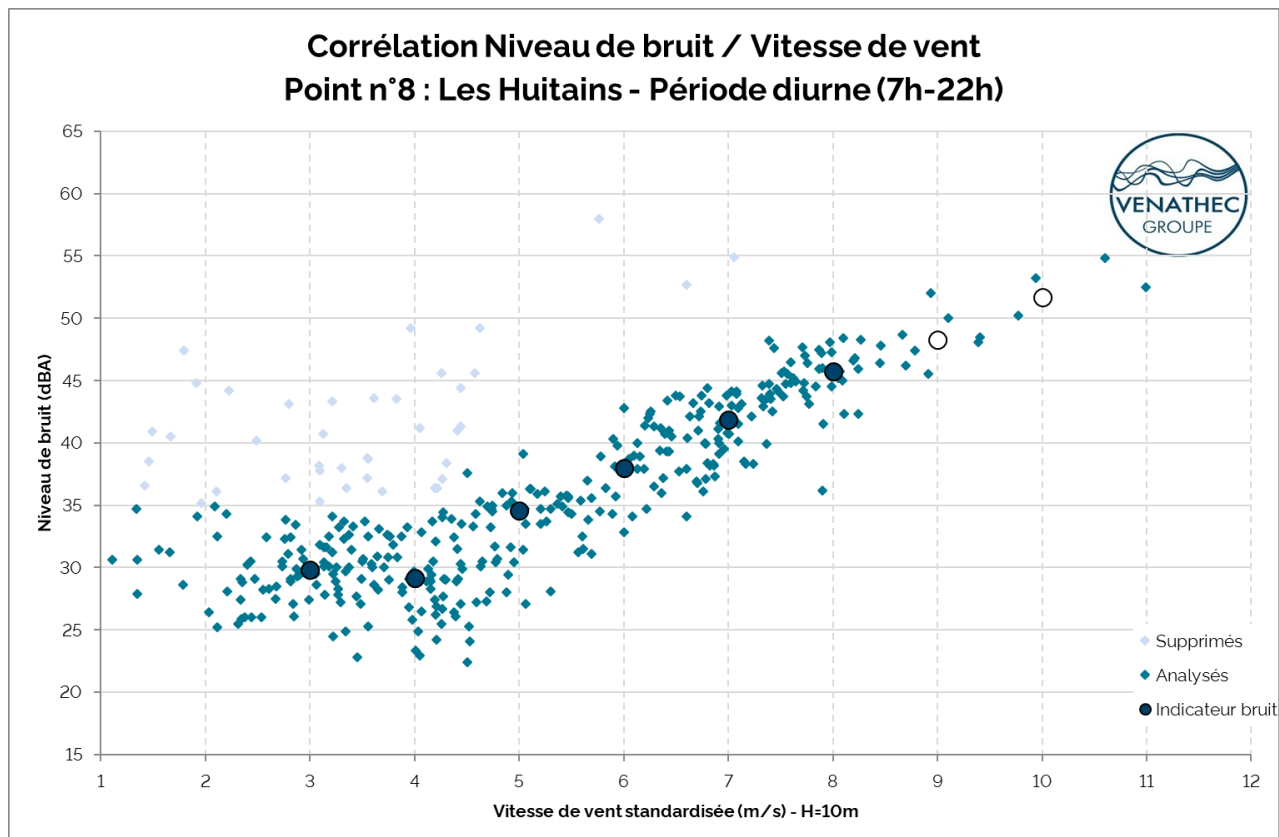
Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°1, concernant le nombre de couples.
L'augmentation du niveau sonore en fonction de la vitesse de vent est importante.

En période fin de journée

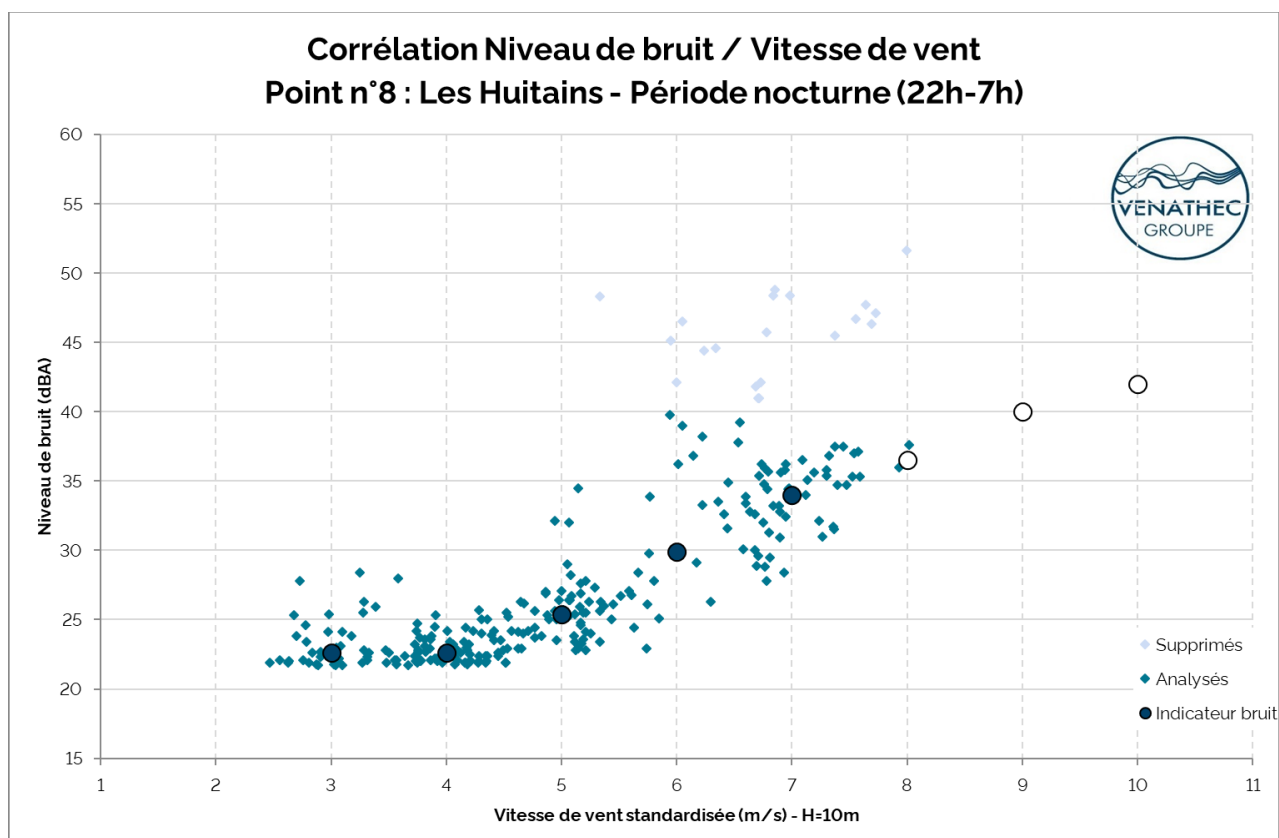


Commentaires

Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°3.

Point n°8 : Huitains :**En période diurne****Commentaires**

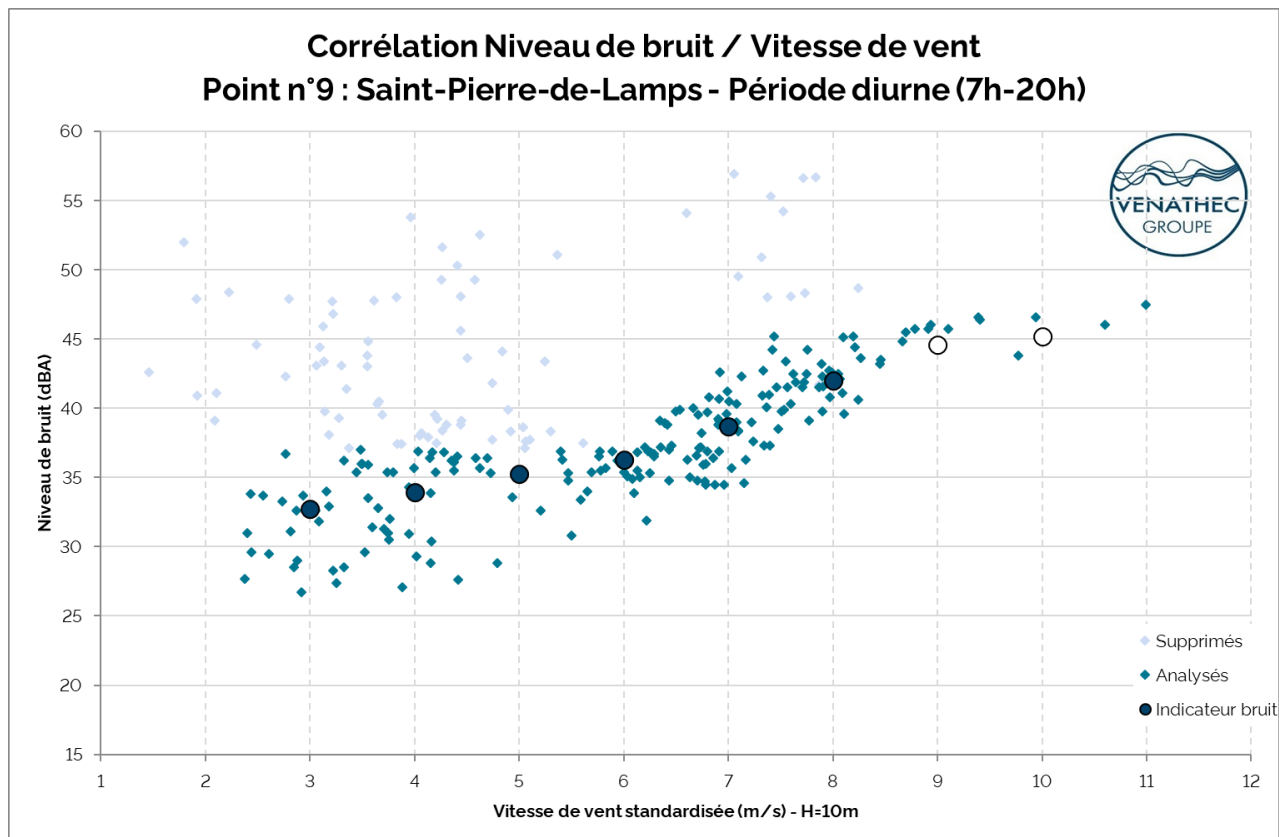
Les remarques sont identiques à celles du point n°1, concernant le nombre de couples mesurés.
L'évolution du niveau de bruit en fonction de la vitesse du vent est importante.

En période nocturne**Commentaires**

Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°1, concernant le nombre de couples.
L'augmentation du niveau sonore en fonction de la vitesse de vent est significative.

Point n°9 : Saint Pierre :

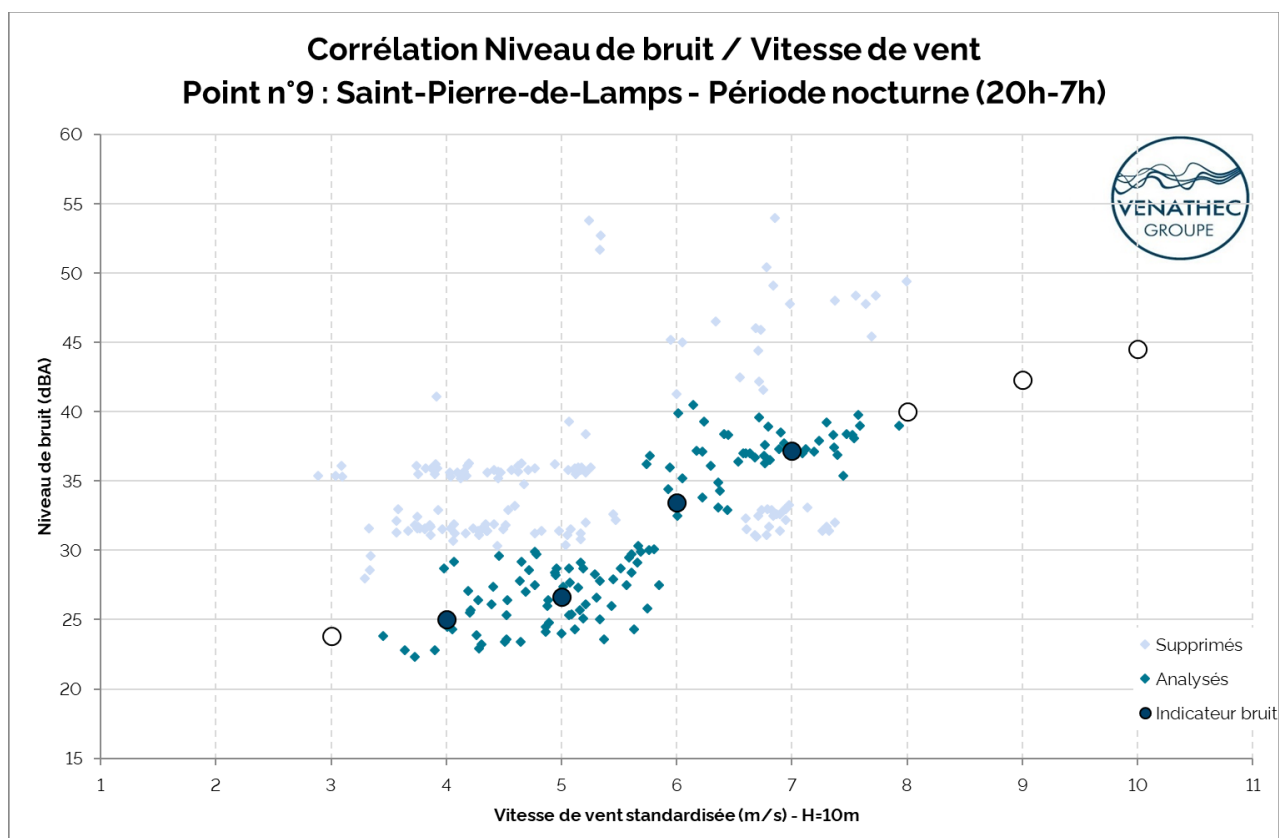
En période diurne



Commentaires

Les remarques sont globalement identiques à celles effectuées pour les autres points de mesure.

En période nocturne



Commentaires

Les remarques sont identiques à celles effectuées au point n°1, concernant le nombre de couples.

La mesure en période nocturne sur ce point a été perturbée par une source inconnue générant un niveau important à proximité du microphone (supérieur à 30 dBA).

Par conséquent, l'augmentation du niveau sonore en fonction de la vitesse de vent est faible.

5.9 Indicateurs du bruit résiduel diurne

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Toutes directions Période diurne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	35,6	36,2	39,0	40,4	42,4	44,8	46,9	48,1
Point n°2 La Platerie	31,9	31,9	33,9	36,2	40,6	43,6	46,2	46,6
Point n°3 La Marmagne	39,8	39,1	41,7	44,2	46,0	47,4	48,5	50,4
Point n°4 Chantepucelle	34,5	35,6	37,1	40,9	44,1	47,2	50,3	51,3
Point n°5 Nerlac	32,0	34,0	37,5	41,4	41,7	42,5	43,0	43,5
Point n°6 Vrillon	29,5	31,4	33,2	35,5	39,3	43,9	45,7	46,5
Point n°7 Le Grand Nau	30,1	31,9	34,2	36,8	37,6	39,7	43,0	44,9
Point n°8 Les Huitains	29,8	29,1	34,6	38,0	41,9	45,7	48,3	51,7
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	32,8	33,9	35,3	36,3	38,7	42,0	44,6	45,2

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5.1.

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons.

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m).

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Des ajustements ont été effectués sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.10 Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Toutes directions Période intermédiaire de fin de journée 20h-22h								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°3 La Marmagne	32,6	32,8	34,6	39,0	44,0	47,0	48,0	50,0
Point n°7 Le Grand Nau	25,5	25,5	28,2	33,9	37,0	40,0	43,0	44,5

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5.1.

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons.

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m).

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures ou égales à 6 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.11 Indicateurs du bruit résiduel en période nocturne

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Toutes directions Période nocturne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	35,6	36,2	39,0	40,4	42,4	44,8	46,9	48,1
Point n°2 La Platerie	31,9	31,9	33,9	36,2	40,6	43,6	46,2	46,6
Point n°3 La Marmagne	39,8	39,1	41,7	44,2	46,0	47,4	48,5	50,4
Point n°4 Chantepucelle	34,5	35,6	37,1	40,9	44,1	47,2	50,3	51,3
Point n°5 Nerlac	32,0	34,0	37,5	41,4	41,7	42,5	43,0	43,5
Point n°6 Vrillon	29,5	31,4	33,2	35,5	39,3	43,9	45,7	46,5
Point n°7 Le Grand Nau	30,1	31,9	34,2	36,8	37,6	39,7	43,0	44,9
Point n°8 Les Huitains	29,8	29,1	34,6	38,0	41,9	45,7	48,3	51,7
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	32,8	33,9	35,3	36,3	38,7	42,0	44,6	45,2

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5.1.

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons.

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent de référence (à Href= 10 m).

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 8 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6 IMPACT ACOUSTIQUE

6.1 Estimation de l'impact sur le voisinage

Le bruit particulier est calculé à l'aide d'un logiciel de prévision acoustique : CadnaA.

Le calcul d'émergence est réalisé selon le code de calcul Harmonoise pour chacune des deux directions dominantes du site.

Harmonoise est un des codes de calcul les plus aboutis en matière de propagation environnementale et permet une prise en compte avancée des effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

Notre retour d'expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

Néanmoins, compte tenu des incertitudes liées aux mesurages et aux simulations numériques, il n'est pas possible de conclure de manière catégorique sur la conformité de l'installation.

L'objectif de l'étude d'impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque de non-respect des critères réglementaires du projet.

6.1.1 Hypothèses de calcul

Hypothèses générales

Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

Les points de calcul sont positionnés sur les lieux de vie des zones à émergence règlementée les plus exposés au parc éolien. L'habitation la plus proche des éoliennes est retenue même si la mesure a été réalisée un peu plus loin.

Lorsqu'il n'a pas été possible de réaliser une mesure au sein d'une habitation sensible, un point de calcul est ajouté dans la modélisation.

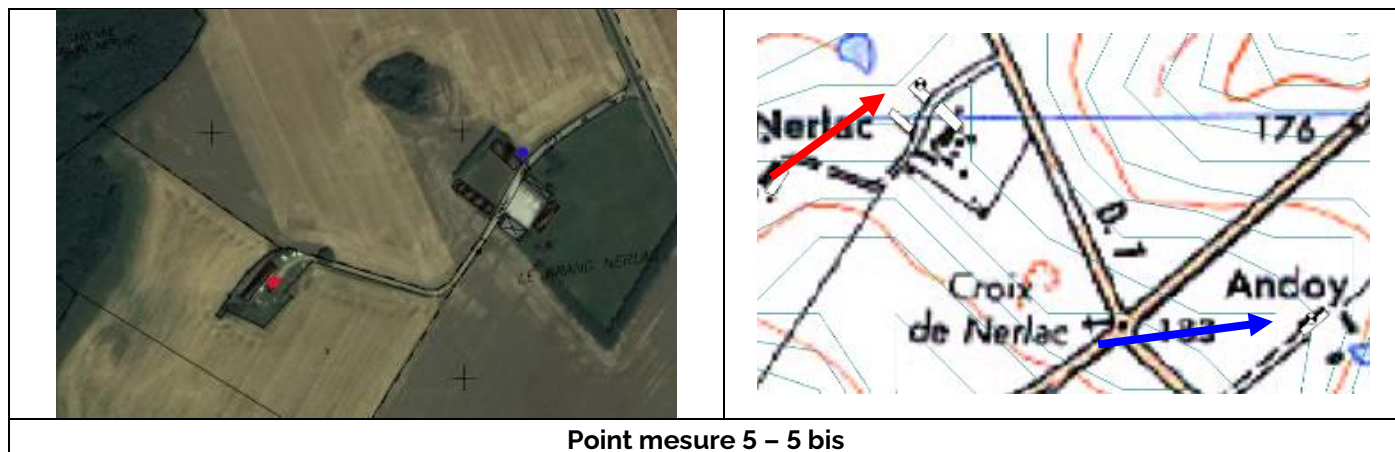
Remarque – Localisation des points bis :

La commune de Saint Martin de Lamps est soumise au RNU (règlement National d'Urbanisme), les points bis seront réalisés en limite de zones constructibles.

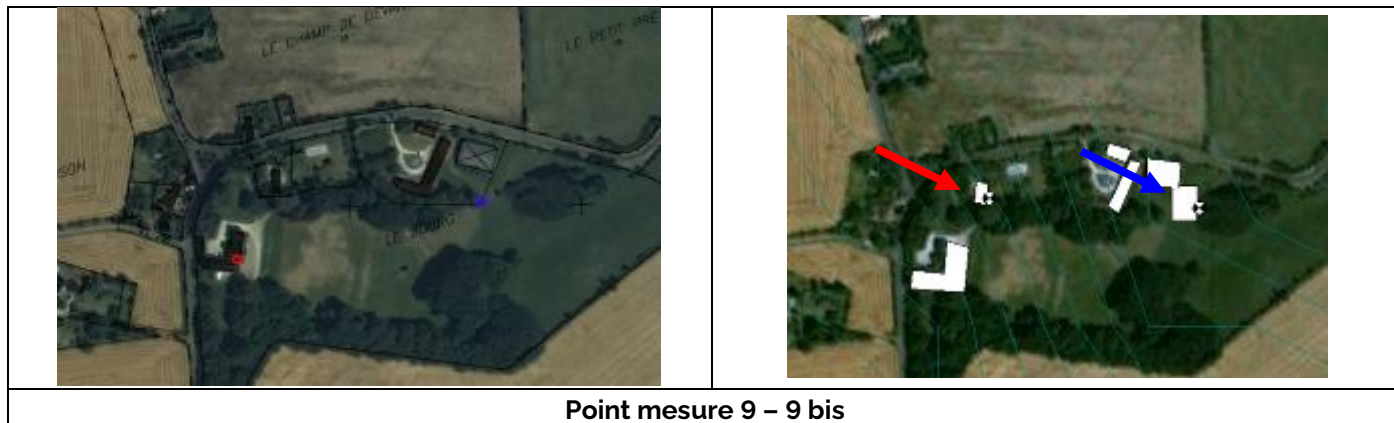
Vue aérienne des emplacements des points bis par rapport aux points de mesure :

Les **points rouges** correspondent aux **points initiaux** considérés, les **points bleus** localisent les **points bis**.

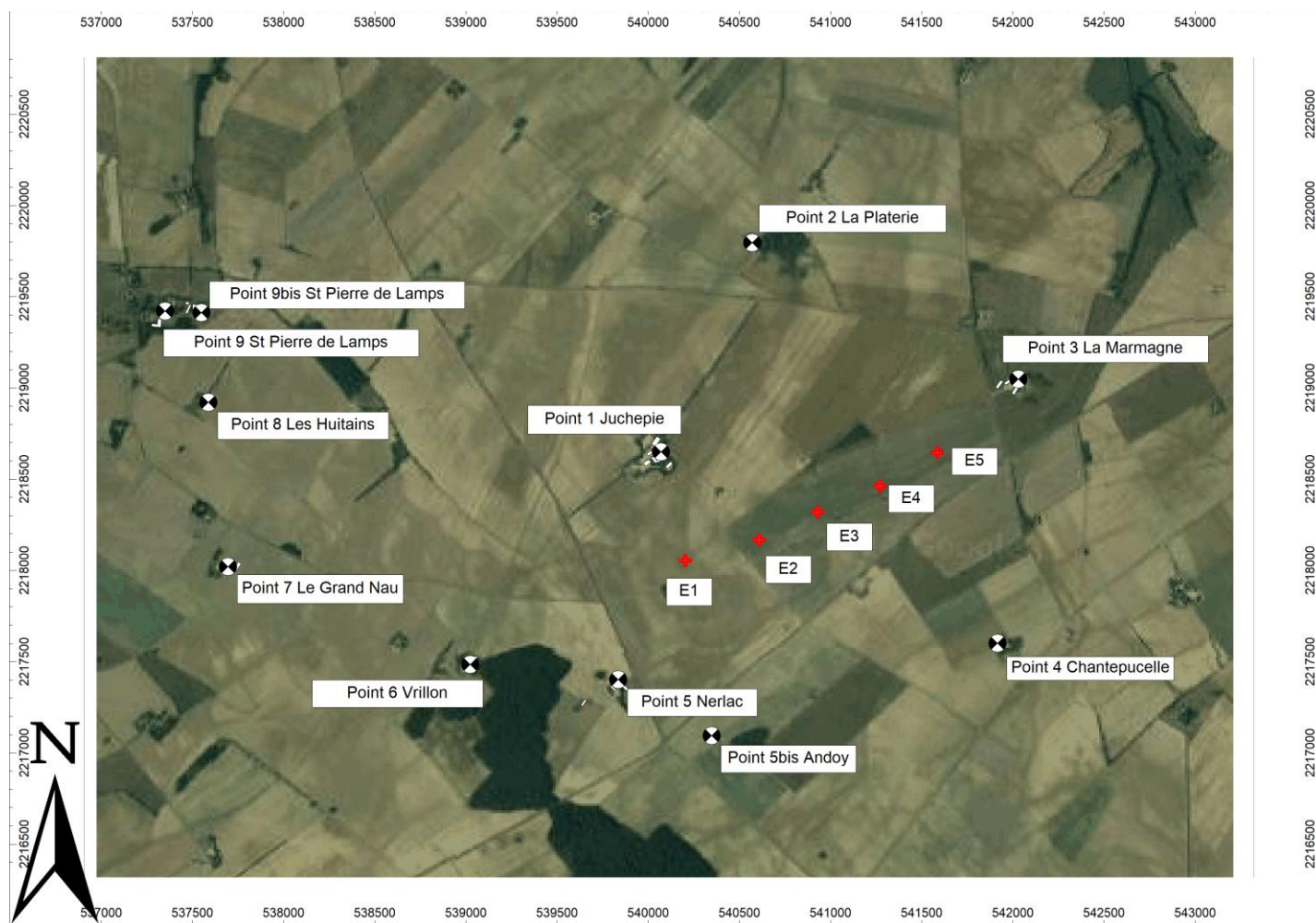
La vue de gauche est fournie par Volkswind, la vue de droite est celle utilisée pour les simulations.



Point mesure 5 – 5 bis



Les niveaux résiduels utilisés pour évaluer les émergences aux points bis sont les mêmes qu'aux point de mesures. Dans les deux cas présents, les conditions environnementales sont en effet similaires et permettent de poser ces hypothèses.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Distances et position des habitations par rapport aux éoliennes du projet

Les distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches ainsi que leur position par rapport au vent dominant (position « Portant » : favorisant l'impact sonore), sont fournies dans le tableau suivant :

Distances horizontales				Position par rapport au vent	
Point	Distance	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)	SO	NE
Point 1 Juchepie	610	E1	S	Travers	Peu contraire
Point 2 La Platerie	1510	E4	SE	Travers	Travers
Point 3 La Marmagne	600	E5	SO	Portant	Contraire
Point 4 Chantepucelle	1080	E4	NO	Travers	Travers
Point 5 Nerlac	750	E1	NE	Peu contraire	Portant
Point 5bis Andoy	970	E1	N	Travers	Peu portant
Point 6 Vrillon	1310	E1	NE	Contraire	Portant
Point 7 Le Grand Nau	2510	E1	E	Contraire	Peu portant
Point 8 Les Huitains	2760	E1	E	Peu contraire	Peu portant
Point 9 St Pierre de Lamps	3160	E1	SE	Peu contraire	Travers
Point 9bis St Pierre de Lamps	2980	E1	SE	Peu contraire	Travers

Caractéristiques des éoliennes

Le niveau de puissance acoustique (LwA) d'une éolienne est en fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Vestas V117 (91,5 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 4,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) - V117 - 4,2MW (Hauteur de moyeu : 91,5 m) avec STE									
Vitesses de vent standardisées (H=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	>10 m/s
Mode PO1	93,1	96,0	100,2	104,0	105,9	106,0	106,0	106,0	106,0
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=91,5m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	>10 m/s
Mode PO1	92,2	92,8	94,0	97,0	100,0	102,8	105,1	106,0	106,0

Ces données sont issues du document n°0067-7063_V07 du 03/05/2024, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-7587_V02 du 03/12/2017, fournie par la société Vestas.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

Paramètres de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- Topographie du terrain,
- Implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions,
- Direction du vent : SO et NE,
- Puissance acoustique de chaque éolienne,
- Absorption au sol : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...),
- Température de 10°C,
- Humidité relative 70%,
- Calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave.

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage).

Niveaux de bruit résiduel considérés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels	Justification
Point 5bis	Point 5	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation, infrastructure, corps de ferme)
Point 9bis	Point 9	

Même si les niveaux résiduels peuvent potentiellement varier en fonction de la direction du vent, on considérera, à défaut d'informations complémentaires, des valeurs identiques pour toutes les directions. Ainsi les niveaux mesurés seront donc utilisés pour l'étude de l'impact dans les secteurs sud-ouest et nord-est.

L'absence de source sonore significative sur le site (infrastructure routière à fort trafic, usine...), la topographie relativement plate et le positionnement judicieux des microphones sont des éléments qui permettent de présager une faible variation des niveaux résiduels avec la direction de vent. La formulation de ces hypothèses raisonnables est cohérente et justifiée dans la mesure où toutes les situations sonores ne peuvent être rencontrées lors des études d'impact, même si l'on réalisait des campagnes de mesure extrêmement longues.

Présentation des résultats

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure.

Le dépassement prévisionnel est défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (excédent par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou par rapport à la valeur limite d'émergence).

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne, puis en périodes de fin de journée et nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO et NE.





En effet, l'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques différents des intervalles réglementaires pour les périodes jour et de nuit, il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes intermédiaires entre le jour et la nuit, afin de faire correspondre les niveaux résiduels aux seuils relatifs à la période. A titre d'exemple, la période intermédiaire de fin de journée 20h-22h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h) or les niveaux résiduels retenus sont soit similaires à ceux de la période nocturne, soit traités à part (points n°3 et 7). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils réglementaires diurnes en considérant les niveaux de bruit résiduel intermédiaire ou nocturne.

Horaire	7h	20h	21h	22h	7h
Intitulé de la période	Diurne		Fin de journée	Nocturne	
Résiduel mesuré retenu (points 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9)	Diurne		Nocturne		
Résiduel mesuré retenu (points 3 et 7)	Diurne		Intermédiaire	Nocturne	
Intervalle réglementaire	Jour (7h-22h) E ≤ 5 dBA			Nuit (22h-7h) E ≤ 3 dBA	

Le détail de la méthode de calcul est présenté en ANNEXE E.

6.1.2 Résultats en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA
	Dépassement > 3,0 dBA

FAIBLE
MODÉRÉ
PROBABLE
TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (7h / 22h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	36,0	36,5	39,5	41,0	43,0	45,0	47,0	48,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	32,5	33,0	36,0	38,5	42,0	44,5	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	40,5	40,0	43,0	46,0	48,0	49,0	49,5	51,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	35,0	36,0	38,0	41,5	44,5	47,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	33,0	35,0	39,0	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	32,5	35,0	38,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Point 6 Vrillon	Lamb	29,5	31,5	33,0	35,5	39,5	44,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	30,0	32,0	34,0	37,0	37,5	39,5	43,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Les Huitains	Lamb	30,0	29,0	34,5	38,0	42,0	45,5	48,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	33,0	34,0	35,5	36,5	38,5	42,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	33,0	34,0	35,5	36,5	38,5	42,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près





Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	36,0	37,0	40,0	42,0	44,0	45,5	47,5	48,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	32,0	32,5	34,5	37,0	41,0	44,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	40,0	40,0	42,5	45,5	47,5	48,5	49,5	51,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	35,0	36,0	38,0	42,0	45,0	47,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	33,5	36,0	39,5	43,5	44,5	45,0	45,0	45,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	33,0	35,5	39,0	43,0	44,0	44,5	44,5	45,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vrillon	Lamb	30,0	32,0	34,0	36,5	40,0	44,0	46,0	46,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	30,0	32,0	34,5	37,0	38,0	40,0	43,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Point 8 Les Huitains	Lamb	30,0	29,5	35,0	38,5	42,0	46,0	48,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	33,0	34,0	35,5	36,5	39,0	42,0	44,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	33,0	34,0	35,5	36,5	39,0	42,0	44,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

6.1.3 Résultats en fin de journée

Échelle de risque

	Aucun dépassement
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA
	Dépassement > 3,0 dBA

FAIBLE
MODÉRÉ
PROBABLE
TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Jour (20h / 22h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA

Impact prévisionnel – Période de fin de journée – Secteur SO

Vitesses de vent standardisées (H=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 3 La Marmagne (20h-22h)	Lamb	34,5	36,0	39,5	43,0	46,5	48,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	2,0	3,0	4,5	4,0	2,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau (20h-22h)	Lamb	25,5	25,5	28,0	34,0	37,0	40,0	43,0	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel – Période de fin de journée – Secteur NE

Vitesses de vent standardisées (H=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 3 La Marmagne (20h-22h)	Lamb	34,0	35,0	38,5	42,5	46,0	48,0	49,0	50,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	3,5	3,5	2,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	26,0	26,0	29,0	34,5	37,5	40,5	43,0	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	





Impact prévisionnel – Période de fin de journée – Secteur NE

Vitesses de vent standardisées (H=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
(20h-22h)	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

6.1.4 Résultats en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE

Bruit ambiant total	Émergence
	Nuit (22h / 7h)
Lamb ≤ 35 dBA	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	26,5	27,5	32,5	37,0	39,5	45,0	47,0	48,5	FAIBLE
	E	2,0	3,0	2,5	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	26,5	28,5	32,5	36,0	38,5	40,0	41,0	44,0	PROBABLE
	E	4,0	6,0	6,0	6,0	5,0	3,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	31,0	33,5	38,0	41,5	43,5	44,5	46,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	8,0	10,0	11,0	10,5	10,0	5,5	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	3,0	6,5	7,0	2,5	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	27,5	29,5	33,0	36,0	38,5	42,0	45,5	48,0	MODERE
	E	1,5	2,0	3,0	3,5	3,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	28,0	30,0	33,5	37,5	39,5	40,5	42,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	4,0	5,5	8,5	10,0	7,5	5,5	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	4,5	2,5	0,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	27,5	29,5	32,5	36,0	38,5	39,5	41,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	3,5	5,0	7,5	9,0	6,5	4,5	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	3,5	1,5	0,0	0,0	
Point 6 Vrillon	Lamb	20,0	22,0	25,5	31,0	35,0	38,0	40,5	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	20,0	20,0	22,5	27,5	34,0	38,0	41,0	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Les Huitains	Lamb	22,5	22,5	25,5	30,0	34,0	36,5	40,0	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	24,0	25,0	26,5	33,5	37,0	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	24,0	25,0	26,5	33,5	37,0	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
--	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	28,0	30,0	34,5	38,5	41,0	45,5	47,5	48,5	MODERE
	E	3,5	5,5	4,5	4,0	3,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	24,0	25,0	29,5	33,0	36,0	38,5	40,0	43,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	3,0	3,0	2,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	29,5	32,0	36,5	40,0	42,0	43,5	46,0	47,5	TRES PROBABLE
	E	6,5	8,5	9,5	9,0	8,5	4,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	1,5	5,0	5,5	1,5	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	39,0	42,5	45,5	48,0	PROBABLE
	E	2,5	3,0	3,5	4,5	4,0	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	29,5	32,0	35,5	39,5	41,5	42,0	43,0	44,0	TRES PROBABLE
	E	5,5	7,5	10,5	12,0	9,5	7,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	4,5	6,5	4,0	1,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	28,5	31,0	34,5	38,0	40,5	41,0	42,5	43,5	TRES PROBABLE
	E	4,5	6,5	9,5	11,0	8,5	6,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	3,0	5,5	3,0	0,5	0,0	
Point 6 Vrillon	Lamb	22,5	25,0	28,5	33,5	36,5	39,0	41,0	43,5	FAIBLE
	E	2,5	3,0	3,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	21,0	22,0	25,5	30,0	35,0	38,5	41,0	43,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Les Huitains	Lamb	23,5	24,5	28,0	32,0	35,5	37,5	40,5	42,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	24,5	26,0	28,0	34,0	37,5	40,5	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	24,5	26,0	28,0	34,0	38,0	40,5	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

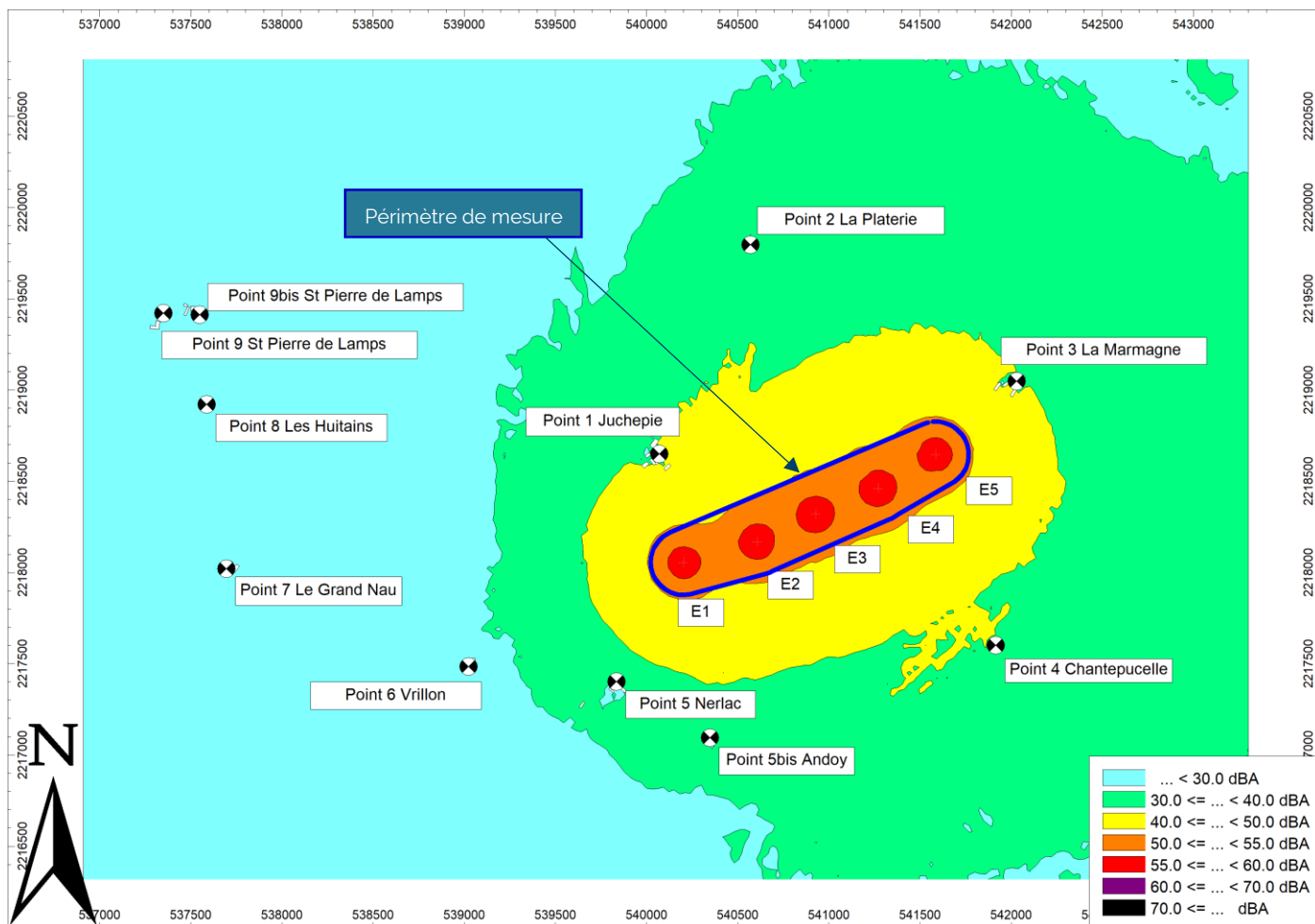
6.1.5 Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues :

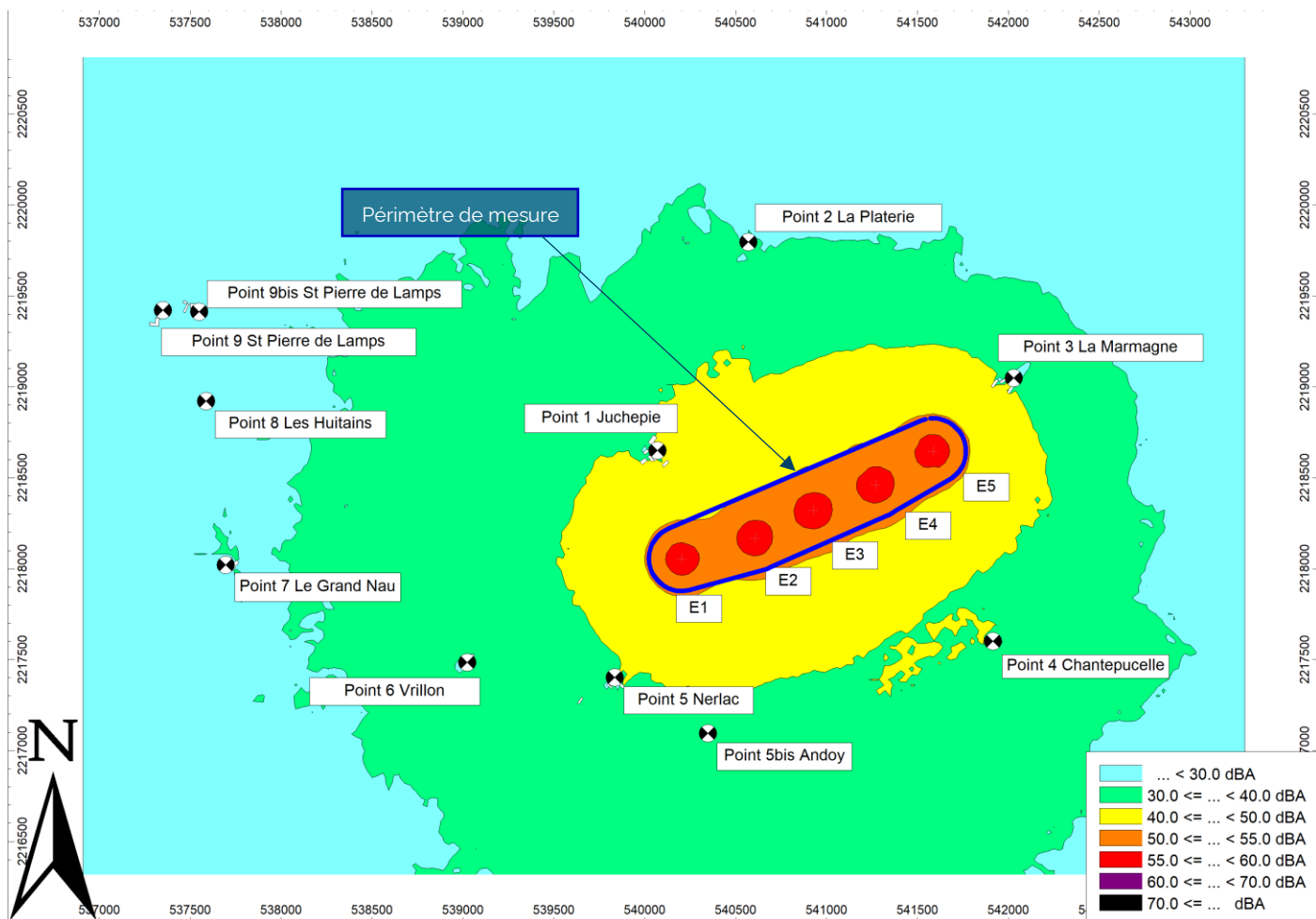
- En période diurne, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est.
- En période de fin de journée, aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est.
- En période nocturne des dépassements des seuils réglementaires sont estimés, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est.
 - En secteur sud-ouest, les dépassements apparaissent de 5 à 8 m/s selon les points, aux points 2 à 5bis. Le risque est jugé très probable.
 - En secteur nord-est, les dépassements apparaissent de 5 à 9 m/s selon les points, au point 1 et aux points 3 à 5bis. Le risque est jugé très probable.
 - Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

6.2 Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de le comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 180 m avec chaque éolienne. Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. Les deux directions de vent sud-ouest et nord-est sont considérées pour les calculs. Les cartographies des répartitions de niveaux sonores présentées ci-dessous sont réalisées à 2 m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.



Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation – Direction de vent SO



Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation – Direction de vent NE

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 52 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 55 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

6.3 Tonalité marquée

La tonalité marquée consiste à mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle.

Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d'octave et s'établit lorsque la différence :

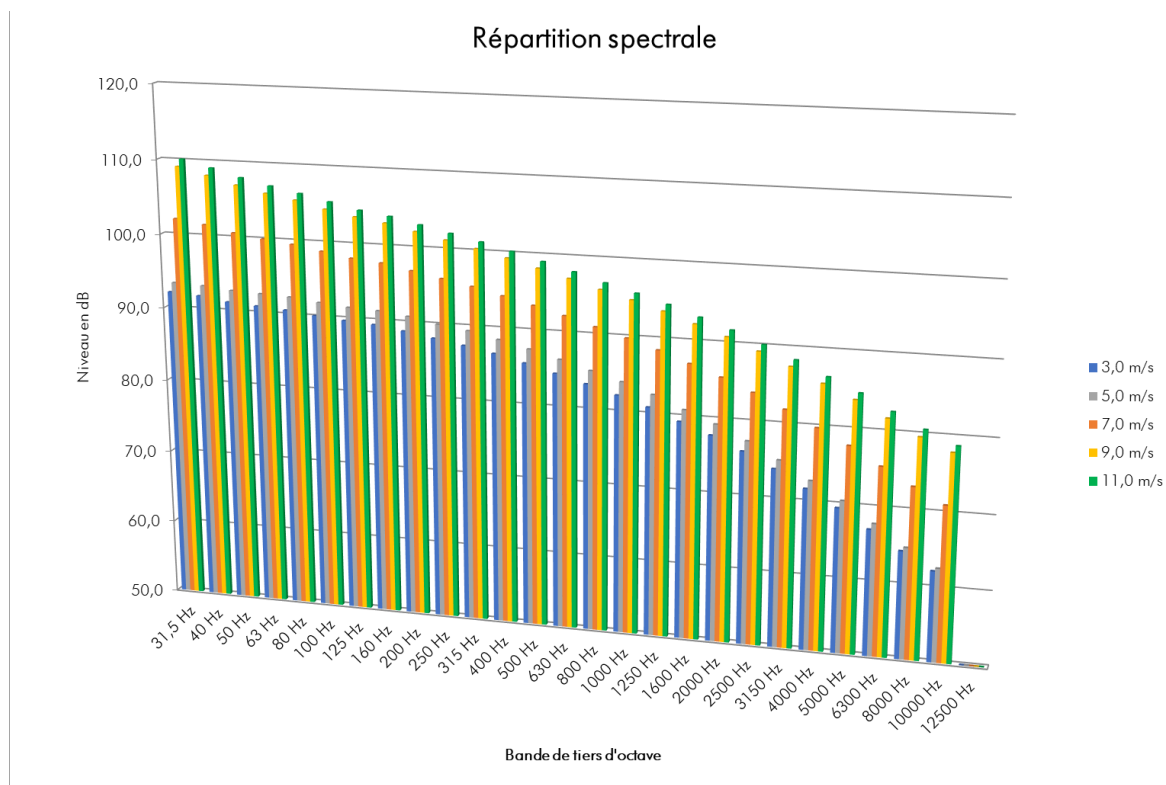
Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 2 bandes 1/3 octave immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures

est supérieure ou égale à 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz, et à 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.

Même si le critère de tonalité marquée est applicable sur le périmètre de l'installation, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, en périmètre d'installation, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Vestas pour les machines de type V117, référencé 0067-7587_V02 du 03/12/2017. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 20 m/s (à hauteur de moyeu) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores des machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3, 5, 7, 9 et 11 m/s sont représentées sur le graphique.



Analyse des résultats

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

7 MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT

7.1 Solutions envisagées

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Il est donc nécessaire de prévoir des solutions pour réduire les émissions sonores et mettre en conformité l'installation.

Les solutions envisagées pour mettre en conformité le parc sont :

- **Faire fonctionner les éoliennes avec des modes moins bruyants** : il s'agit de brider les éoliennes afin qu'elles tournent plus lentement et émettent donc moins de bruit. Cette technique de bridage est présentée plus en détail ci-après. Cette solution est efficace et permet de garantir la possibilité de mettre en place une solution technique respectant les exigences réglementaires. Des plans de fonctionnement indiquant les bridages à appliquer seront donc proposés.
- **Mettre en place des éoliennes moins bruyantes** : des modèles d'éoliennes moins bruyants sont envisagés mais l'étude se place dans le cas le plus conservateur ; il est également possible que les turbinières proposent des solutions techniques réduisant le bruit ; l'ajout de dentelures sur les pales est également une solution envisageable.

Dans la suite de l'étude seule la solution consistant à brider les éoliennes sera développée. En effet, à la date de l'étude, seule cette solution permet de garantir la conformité du site.

7.2 Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne

Différents modes de bridage

Les plans de bridage sont élaborés à partir de plusieurs modes de bridage permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes.

Le tableau suivant synthétise les niveaux de puissance acoustique des modes de bridage.

LwA (en dBA) - V117 - 4,2MW (Hauteur de moyeu : 91,5 m) avec STE								
Vitesse de vent à Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	≥ 10 m/s
Mode PO1	93,1	96,0	100,2	104,0	105,9	106,0	106,0	106,0
Mode SO1	93,1	96,0	100,2	103,5	104,9	105,0	105,0	105,0
Mode SO2	93,1	96,0	100,1	102,0	102,3	102,5	102,9	103,0
Mode SO3	93,1	96,0	99,9	100,9	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode SO11	91,6	93,9	95,6	97,4	98,8	99,0	99,0	99,2
Mode SO12	91,8	94,3	97,2	99,1	99,8	99,9	99,9	99,9
Mode SO13	91,5	92,1	93,2	95,0	96,3	96,9	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n°0067-7063_V07 du 03/05/2024, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-7587_V02 du 03/12/2017, fournie par la société Vestas.

Mise en œuvre du bridage

Les plans d'optimisation proposés ci-dessous permettent de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires après la mise en exploitation des éoliennes. Pour confirmer et affiner ces calculs, il sera nécessaire de réaliser une campagne de mesure de réception en phase de fonctionnement des éoliennes. En fonction des résultats de cette mesure de réception, les plans de bridages pourront être allégés ou renforcés (un arrêt complet de l'éolienne étant envisageable en cas de dépassement avéré des seuils réglementaires) afin de respecter la réglementation en vigueur.

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. À partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du nez de l'éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

Aucune contrainte d'application des modes bridés n'est considérée.

7.3 Conditions dans lesquelles appliquer le bridage

Pendant la période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte de la direction de vent, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour chacune des directions dominantes du site.

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]135°-315°],
- Secteur NE :]315°-135°].

Périodes

Les bridages correspondent aux situation-types définies et aux points de calcul ayant présenté des dépassements. Ils devront donc être appliqués sur les périodes suivantes :

- Période diurne : 7h à 20h,
- Période de fin de journée : 20h à 22h,
- Période nocturne : 22h à 7h.

Ces modes de fonctionnement optimisés pourront être affinés lors de la mise en service du parc éolien. En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires des émergences devraient être respectés au droit des riverains les plus proches du projet.

A la mise en service du parc, une étude de réception acoustique sera menée conformément à la réglementation. Cette étude permettra de définir un plan de bridage basé sur des mesures réelles et non des simulations informatiques.

Afin d'améliorer la qualité de ces mesures et le calcul de bridage qui en découlera, il est préférable que la campagne de réception se déroule en trois étapes :

Une première étape de mesures des niveaux sonores en conditions réelles non bridées qui permet de caractériser les niveaux sonores au droit des habitations ;

Si des émergences sont constatées, un bridage sera calculé dans le but de rendre les niveaux sonores engendrés par le fonctionnement du parc conforme à la réglementation ;

Une troisième étape de mesure des niveaux sonores une fois le nouveau bridage implémenté afin de vérifier que le parc est conforme à la réglementation.

7.4 Plan de fonctionnement - Période diurne

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période diurne.

En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

7.5 Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée

Les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période intermédiaire de fin de journée, quelle que soit la direction de vent.

En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

7.6 Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m)	≤ 5m/s	5-6,4]m/s	6,4-7,8]m/s	7,8-9,2]m/s	9,2-10,6]m/s	10,6-12,1]m/s	12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode PO1			Mode SO3	Mode SO13	Mode SO3	Mode PO1	
Eol n°2	Mode PO1			Mode SO12	Mode SO2	Mode PO1		
Eol n°3	Mode PO1			Mode SO13	Mode SO2	Mode PO1		
Eol n°4	Mode PO1			Mode SO13	Mode SO11	Mode SO2	Mode PO1	
Eol n°5	Mode PO1		Mode SO13		Arrêt	Mode SO12	Mode PO1	

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m)	≤ 5m/s	5-6,4]m/s	6,4-7,8]m/s	7,8-9,2]m/s	9,2-10,6]m/s	10,6-12,1]m/s	12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode PO1		Mode SO12	Mode SO13			Mode SO3	Mode PO1
Eol n°2	Mode PO1			Mode SO3	Mode SO13	Mode SO3	Mode PO1	
Eol n°3	Mode PO1			Mode SO2	Mode SO11	Mode SO2	Mode PO1	
Eol n°4	Mode PO1			Mode SO2	Mode SO3	Mode PO1		
Eol n°5	Mode PO1		Mode SO12	Mode SO13		Mode SO2	Mode PO1	

7.7 Évaluation de l'impact sonore après bridage

Une estimation de l'impact sonore, après mise en place des plans de bridages présentés ci-avant, a été réalisée.

L'ensemble des résultats est conforme aux seuils réglementaires, et ce dans chacune des directions sud-ouest et nord-est, en période de nuit.

Les plans de fonctionnement déterminés permettront donc au parc éolien de respecter les limites réglementaires d'impact sonore sur le voisinage.

Le détail de l'ensemble des résultats après bridage est fourni en ANNEXE D.

8 CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune Saint-Martin-de-Lamps (36).

Le projet étudié comporte 5 éoliennes.

Différents types d'éoliennes sont envisagés :

- Vestas V117 (hauteur de moyeu 91,5 m - puissance de 4,2 MW) avec dentelures* (option STE),
- Nordex N117 (hauteur de moyeu 91 m - puissance de 3,6 MW) avec dentelures* (option STE).

De manière à se placer dans un cas protecteur pour les riverains, le type d'éolienne le plus bruyant a été retenu pour l'étude. Il s'agit du modèle Vestas V117 (hauteur de moyeu 91,5 m - puissance de 4,2 MW) avec dentelures sur l'ensemble des éoliennes.

L'enjeu acoustique est modéré. Des nuisances sonores excessives peuvent avoir un impact sur la santé des riverains, cependant grâce à l'éloignement des éoliennes et un impact contrôlé des émissions sonores, les éventuelles nuisances seront maîtrisées.

Une analyse quantitative, réalisée à partir des niveaux sonores mesurés in situ et d'une modélisation du site, a permis de mettre en évidence des éléments suivants :

- **L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un faible risque de non-respect des limites réglementaires en période diurne et en période de fin de journée ; en période nocturne, le risque est très probable.**
- **La mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés pour la période nocturne, pour les deux directions dominantes du site (sud-ouest et nord-est) et pour chaque classe de vitesse de vent ; ces plans de bridage seront mis en place dès la mise en service du parc éolien et seront ajustés en fonction des résultats de sa réception.**
- Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires.
- L'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée.

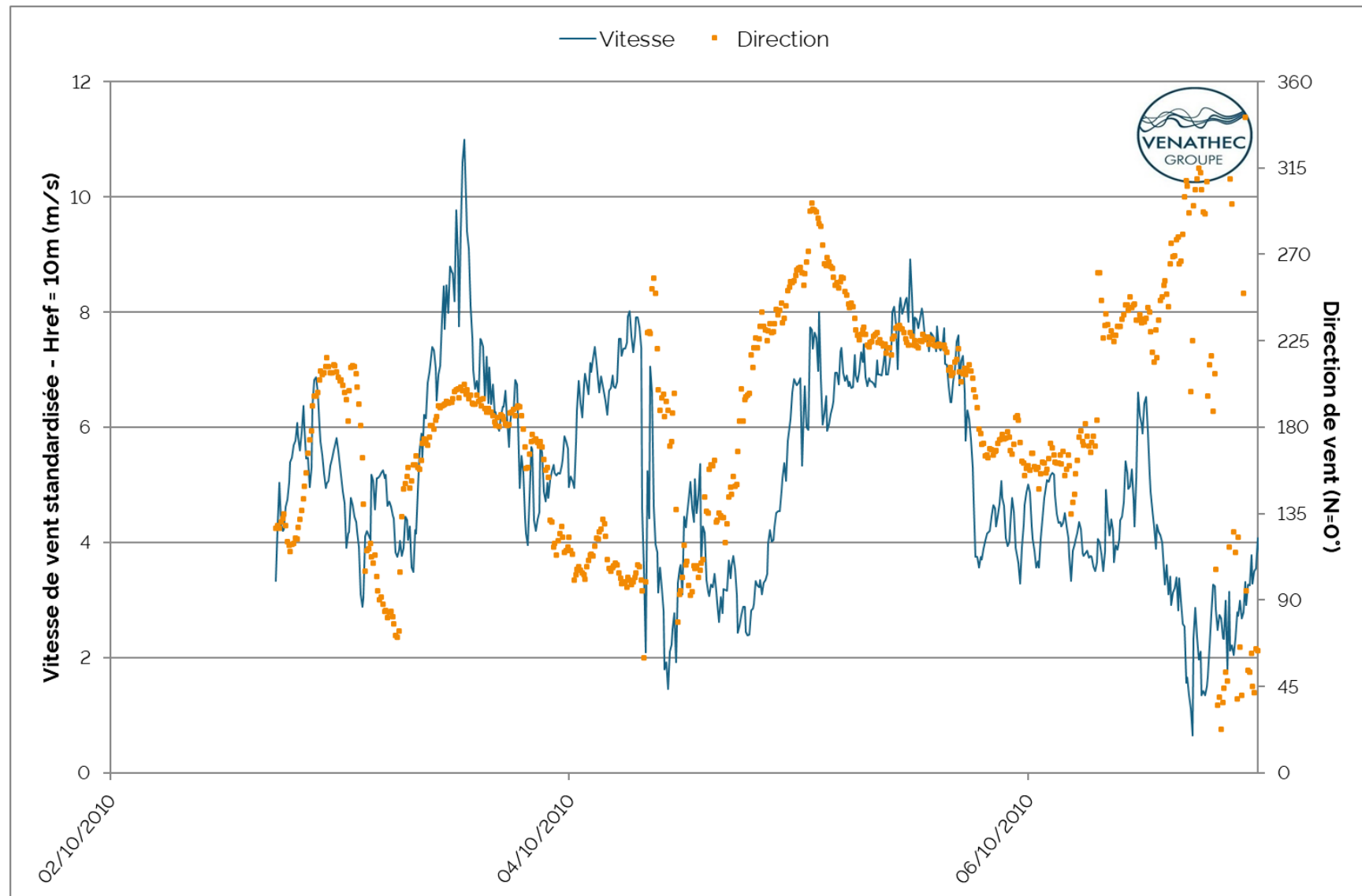
Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

9 ANNEXES

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE	62
ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES.....	63
ANNEXE C – NOMBRE D'ÉCHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE	64
ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE	67
ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS.....	69
ANNEXE F – APPAREILS DE MESURE	71
ANNEXE G – GLOSSAIRE	72

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur du mât météorologique H=10 m – les vitesses sont standardisées)



ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES

Coordonnées des éoliennes

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	589 803	6 652 065
E2	590 208	6 652 172
E3	590 531	6 652 323
E4	590 874	6 652 462
E5	591 192	6 652 643

ANNEXE C – NOMBRE D'ÉCHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE

Nombre d'échantillons

Nombre d'échantillons – Jour								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	26	21	26	38	57	38	8	2
Point n°2 La Platerie	31	32	20	20	41	28	4	1
Point n°3 La Marmagne	26	21	26	38	57	38	8	2
Point n°4 Chantepucelle	31	30	11	33	52	39	8	2
Point n°5 Nerlac	20	17	24	22	46	23	1	0
Point n°6 Vrillon	53	59	37	42	56	33	4	2
Point n°7 Le Grand Nau	22	52	33	37	54	35	8	2
Point n°8 Les Huitains	57	63	50	46	60	39	8	2
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	22	29	11	32	50	32	8	2

Nombre d'échantillons – Fin de journée								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°3 La Marmagne	10	14	17	9	1	0	0	0
Point n°7 Le Grand Nau	7	11	9	2	1	0	0	0

Nombre d'échantillons – Nuit								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	16	52	41	22	45	6	0	0
Point n°2 La Platerie	44	68	50	22	50	11	0	0
Point n°3 La Marmagne	16	52	41	22	45	6	0	0
Point n°4 Chantepucelle	10	71	75	28	48	6	0	0
Point n°5 Nerlac	6	43	29	10	36	5	0	0
Point n°6 Vrillon	37	74	49	17	23	0	0	0
Point n°7 Le Grand Nau	37	74	56	15	40	6	0	0
Point n°8 Les Huitains	37	74	62	23	47	6	0	0
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	1	18	40	33	25	6	0	0

Incertitude de mesure

Incertitude Uc(Res) – Jour								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	2,3	--
Point n°2 La Platerie	1,2	1,1	1,3	1,5	1,2	1,2	1,5	12,9
Point n°3 La Marmagne	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,4	6,2
Point n°4 Chantepucelle	1,2	1,4	1,2	1,4	1,2	1,3	2,0	5,1
Point n°5 Nerlac	1,2	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	--	--
Point n°6 Vrillon	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,6	1,1
Point n°7 Le Grand Nau	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,9	2,3
Point n°8 Les Huitains	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,5	5,7
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2	1,2	1,1	5,3

Incertitude Uc(Res) – Fin de journée								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°3 La Marmagne	1,4	2,0	1,6	2,0	--	--	--	--
Point n°7 Le Grand Nau	3,6	1,6	1,4	3,7	--	--	--	--

Incertitude Uc(Res) – Nuit								
Vitesse standardisée (H=10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Juchepie	1,4	1,5	1,4	2,0	1,5	1,6	--	--
Point n°2 La Platerie	1,2	1,2	1,4	1,8	1,2	1,9	--	--
Point n°3 La Marmagne	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,5	--	--
Point n°4 Chantepucelle	1,8	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	--	--
Point n°5 Nerlac	1,8	1,1	1,1	1,7	1,3	2,5	--	--
Point n°6 Vrillon	1,2	1,3	1,3	2,0	1,3	--	--	--
Point n°7 Le Grand Nau	1,2	1,1	1,3	2,6	1,4	1,3	--	--
Point n°8 Les Huitains	1,1	1,1	1,2	1,9	1,3	1,4	--	--
Point n°9 Saint-Pierre-de-Lamps	--	1,4	1,3	1,7	1,1	1,3	--	--

ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'impact sonore après mise en place des plans de bridages indiqués dans le présent rapport.

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	26,5	27,5	32,5	35,5	38,5	45,0	47,0	48,5	FAIBLE
	E	2,0	3,0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	26,5	28,5	32,0	33,0	35,5	39,5	41,0	44,0	FAIBLE
	E	4,0	6,0	5,5	3,0	2,0	2,5	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	31,0	33,5	35,0	35,0	36,5	42,0	46,5	48,0	FAIBLE
	E	8,0	10,0	8,0	4,0	3,0	3,0	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	27,5	29,5	32,0	34,0	36,0	42,0	45,5	48,0	FAIBLE
	E	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	28,0	30,0	33,5	34,5	35,0	38,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	4,0	5,5	8,5	7,5	3,0	3,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	27,5	29,5	32,5	33,0	34,5	38,0	41,5	42,5	FAIBLE
	E	3,5	5,0	7,5	6,0	2,5	3,0	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vrillon	Lamb	20,0	22,0	25,5	31,0	35,0	38,0	40,5	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	20,0	20,0	22,5	27,5	34,0	38,0	41,0	43,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Les Huitains	Lamb	22,5	22,5	25,5	30,0	34,0	36,5	40,0	42,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	24,0	25,0	26,5	33,5	37,0	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	24,0	25,0	26,5	33,5	37,0	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Juchepie	Lamb	28,0	30,0	34,0	37,5	39,0	45,5	47,5	48,5	FAIBLE
	E	3,5	5,5	4,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 La Platerie	Lamb	24,0	25,0	29,0	31,5	34,0	37,5	40,0	43,5	FAIBLE
	E	1,5	2,5	2,5	1,5	0,5	0,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 La Marmagne	Lamb	29,5	32,0	34,5	35,0	36,5	42,0	46,0	47,5	FAIBLE
	E	6,5	8,5	7,5	4,0	3,0	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Chantepucelle	Lamb	28,0	30,5	32,5	34,0	36,0	42,0	45,5	48,0	FAIBLE
	E	2,5	3,0	2,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Nerlac	Lamb	29,5	32,0	34,0	35,0	35,0	38,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	5,5	7,5	9,0	8,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Andoy	Lamb	28,5	31,0	33,5	34,5	35,0	38,0	42,0	43,5	FAIBLE
	E	4,5	6,5	8,5	7,5	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vrillon	Lamb	22,5	25,0	28,5	32,5	35,5	38,5	41,0	43,5	FAIBLE
	E	2,5	3,0	3,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Le Grand Nau	Lamb	21,0	22,0	25,0	28,5	34,5	38,0	41,0	43,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Les Huitains	Lamb	23,5	24,5	27,5	31,0	34,5	37,0	40,5	42,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 St Pierre de Lamps	Lamb	24,5	26,0	27,5	33,5	37,5	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9bis St Pierre de Lamps	Lamb	24,5	26,0	28,0	34,0	37,5	40,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS

Mesure acoustique

Méthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués sur les lieux de vie où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé.

La hauteur de mesurage au-dessus du sol était comprise entre 1,20 m et 1,50 m.

Ces emplacements se trouvaient à 2 mètres ou plus de toute surface réfléchissante.

Appareillage utilisé

Les mesurages ont été effectués avec des sonomètres intégrateurs de classe 1.

Avant et après chaque série de mesurage, la chaîne de mesure a été calibrée à l'aide d'un calibreur conforme à la norme EN CEI 60-942. Le faible écart entre les valeurs de calibrage atteste de la validité des mesures.

Emplacement des microphones

Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés :

- Dans un lieu de vie habituel (terrasse ou jardin d'agrément),
- À l'abri du vent de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible,
- À l'abri de la végétation pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons,
- À l'abri des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

Appareillage météorologique utilisé

Les conditions météorologiques sont enregistrées à l'aide de notre mât de 10 mètres de hauteur, sur lequel est positionnée une station d'enregistrement (capteur de vent ultrasonique polyvalent).



Nous utilisons un capteur girouette-anémomètre à ultrasons (LCJ capteurs) adapté aux mesures de vents horizontaux. Des transducteurs électroacoustiques communiquent deux à deux par signaux ultrasons, permettant de mesurer la vitesse et la direction du vent induite par le flux d'air selon deux axes orthogonaux.

Selon nos disponibilités matérielles, un anémomètre à coupelles « first class » ou capteur 3D peut également être employé.

Calcul de la vitesse de vent standardisée à 10 m

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10 m.

Les vitesses à cette hauteur de référence ne correspondent pas aux valeurs mesurées à 10 m pour les raisons suivantes :

- L'objectif est de corrélérer les niveaux de bruit résiduels en fonction des régimes de fonctionnement des éoliennes,
- Les émissions sonores des éoliennes dépendent de la vitesse du vent sur leurs pales, approximée à la hauteur de moyeu,
- Le profil vertical de vent (cisaillement vertical ou wind shear) influe de manière importante sur la différence des vitesses de vent à 10 m au-dessus du sol et à hauteur de moyeu,
- Les données de puissance acoustique des aérogénérateurs sont fournies à partir de mesure de vitesse de vent à hauteur de nacelle généralement, reconvertie à 10 m à l'aide d'un profil standard (exposant de cisaillement de 0,16 ou longueur de rugosité de 0,05 m), conformément à la norme : IEC 61 400 – 11 et 12 « Aérogénérateurs - Techniques de mesure du bruit acoustique »,
- Le profil vertical de vent varie de manière plus ou moins importante au cours d'une journée ainsi qu'au cours de l'année, et l'exposant de cisaillement le caractérisant est très fréquemment supérieur à la valeur standard 0,16 en période nocturne.

Ainsi, selon les recommandations :

- Du projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »,
- Du protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version juin 2023).
- Du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (octobre 2020).

L'objectif est d'estimer la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes puis de la convertir à la hauteur de référence (fixée à 10 m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05 m.

C'est pourquoi, nous avons développé un calcul de standardisation de la vitesse de vent à Hauteur de référence : Href permettant, à partir des relevés de vitesse à 10 m, d'extrapoler la vitesse de vent standardisée à Href.

Ce calcul est basé sur les données connues du site concerné (cisaillement moyen diurne / nocturne), sur une analyse qualitative, ainsi que sur des relevés météorologiques annuels de plusieurs sites, et nous permet de prendre en compte une tendance horaire moyenne de l'évolution de l'exposant de cisaillement en fonction de la vitesse de vent.

Méthode de calcul

Le calcul de l'émergence est réalisé selon le principe suivant :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	Lres
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	Lpart
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (Lres / 10) + 10 (Lpart / 10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = Lamb - Lres$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (CA)	$= Lamb - CA$	DA
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (Emax)	$= E - Emax$	DE
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(DA ; DE)$	D

ANNEXE F – APPAREILS DE MESURE

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments de la chaîne de mesure :

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	01dB	SOLO	60537 60539 60541 61299 61783
	B&K	2250	2579722 2579723 2579724 2579725
Calibreur	NORSONIC	CAL 21	25079
Préamplificateur	Associé au sonomètre*		
Microphone	GRAS 40AE	MC E 212	Associé au sonomètre*

*À chaque sonomètre est associé un préamplificateur et un microphone qui restent inchangés. Le détail des numéros de série est disponible à la demande.

Les microphones sont équipés d'une protection anti-vent de diamètre 9 cm.

ANNEXE G – GLOSSAIRE

Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.

Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global.

À noter 2 règles simples :

- 40 dB + 40 dB = 43 dB,
- 40 dB + 50 dB = 50,4 dB.

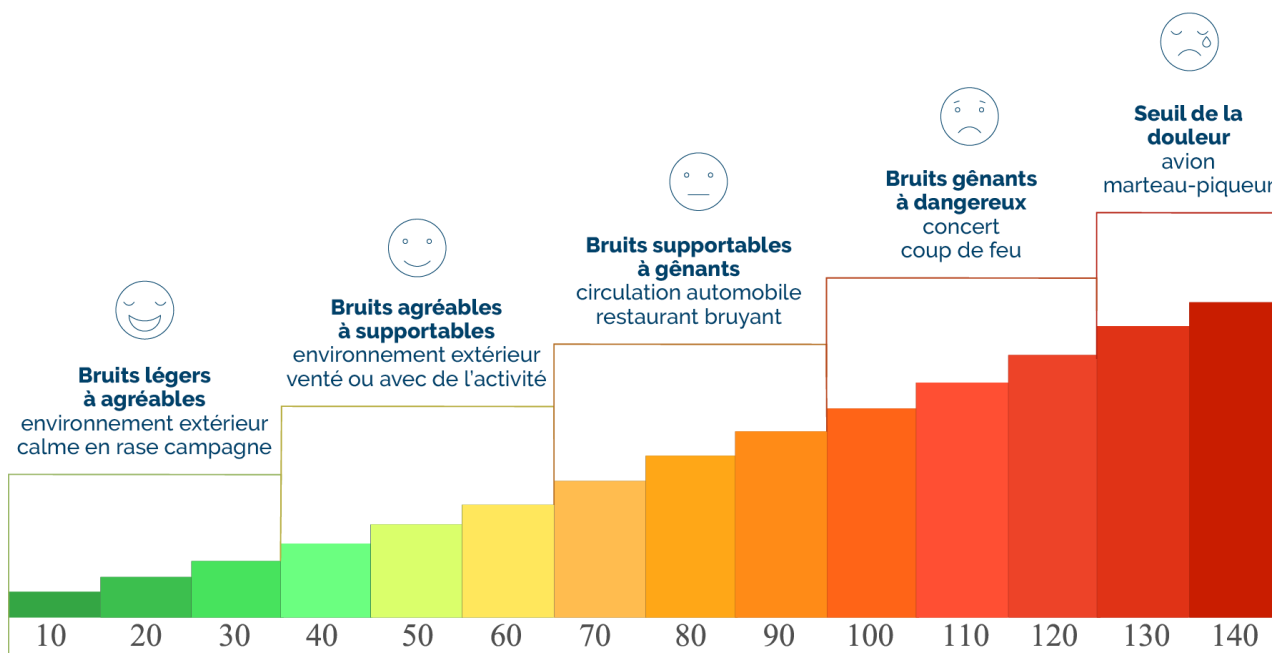


Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA suivant approximativement la sensibilité de l'oreille humaine pour les bas niveaux, il est convenu de pondérer en fréquence les niveaux sonores. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Échelle sonore



Octave / Tiers d'octave

Intervalle de fréquence dont le rapport des fréquences (f_2/f_1) est de 2 pour une octave, et de $\sqrt[3]{2}$ pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond approximativement à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine en termes d'évaluation du niveau.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$
$\Delta f / f_c = 71\%$	

f_c : fréquence centrale

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé L_{eq} court). Le niveau global équivalent se note L_{eq} , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté L_{Aeq} .

Niveau résiduel

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes à l'arrêt).

Niveau ambiant

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme entre le bruit résiduel et le bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes en fonctionnement).

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit ambiant comportant le bruit particulier de l'équipement en fonctionnement (en l'occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$E = L_{50} \text{ ambiant} - L_{50} \text{ résiduel}$
$E = L_{50} \text{ éoliennes en fonctionnement} - L_{50} \text{ éoliennes à l'arrêt}$
$E = L_{50} \text{ état futur prévisionnel} - L_{50} \text{ état actuel (initial)}$

Niveau fractile (L_n)

Anciennement appelé indice statistique percentile L_n .

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n % du temps du mesurage. L'indice L_{A50} employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l'intervalle d'observation.

Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

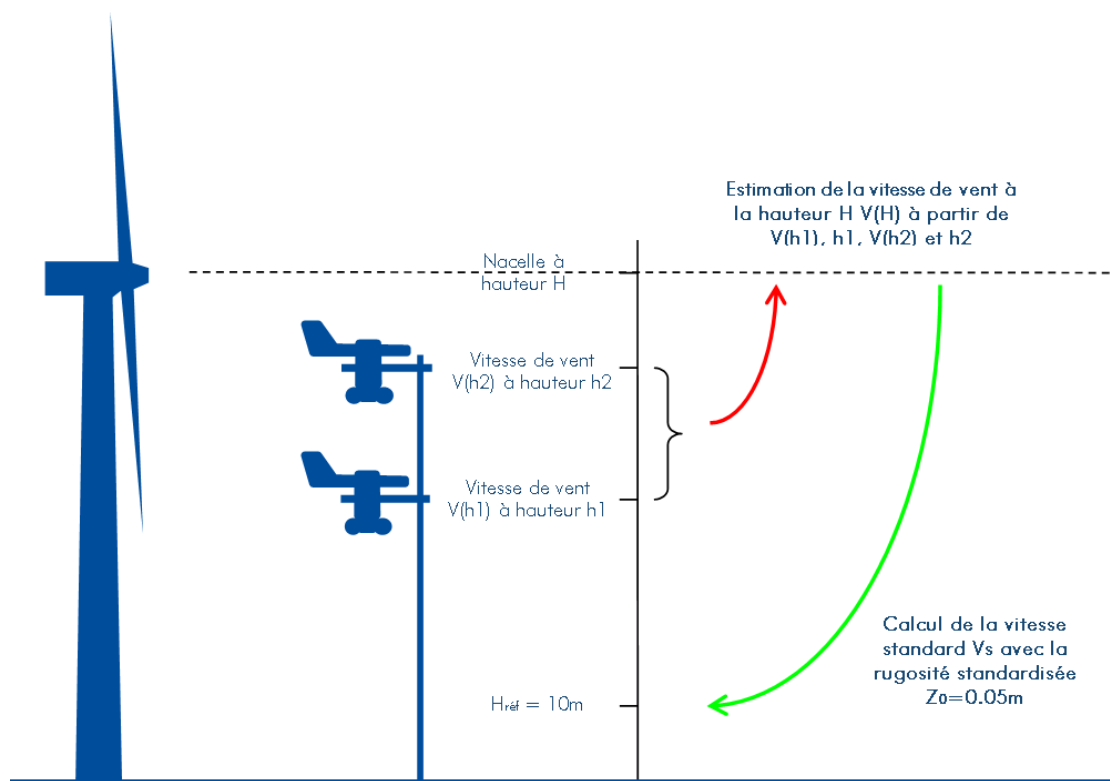
Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10$ m

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10 m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 0,05 m.

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes (soit la vitesse est mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle), soit elle est extrapolée à hauteur de moyeu à partir des vitesses et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10 m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05 m et selon un profil de variation en loi logarithmique.

Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l'éolienne, auxquelles est appliqué un facteur K = constante qui est fonction d'un type de sol standard.

Pour ces raisons, les vitesses standardisées (à hauteur de référence) sont différentes des vitesses mesurées à 10 m.



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Projet de norme NF S 31-114

L'objectif du projet de norme est de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données permettant de vérifier la conformité d'un parc éolien relevant du régime de l'autorisation ou de la déclaration, en application de la réglementation nationale (article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE ou le point 8 de l'annexe I 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 déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE) ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

ANNEXE 6 : Contrat type de délégation de direction technique

Modèle de contrat de délégation de la direction technique d'un parc éolien :

Entre La Société

Volkswind France SAS

45 rue du Cardinal Lemoine

F - 75005 Paris

R.C.S. Paris 439 906 934

- représentée par son Président, la société Volkswind Gmbh-

d'une part

Et La Société

Ferme Eolienne _____

Adresse

Code postal VILLE

R.C.S. _____

- représentée par son Président, _____ -

d'autre part

Il a été convenu ce qui suit:

Article 1 - Objet du contrat

La Société «Ferme Eolienne _____» souhaite exploiter à l'avenir un parc éolien doté des éoliennes sur le plan ci-annexé. Conformément au présent contrat, elle confie la direction technique à la Société Volkswind France SAS. La société VOLKSWIND est spécialisée dans le domaine de la conception et de l'exploitation de parcs éoliens terrestres en France et à l'étranger et s'engage à ce titre à assurer avec diligence et dans les règles de l'art la mission de direction technique du parc éolien que lui confie la société Ferme Eolienne _____, dans les termes définis ci-après.

Article 2 - Domaine d'activités de la direction technique

La direction technique comprend toutes les fonctions nécessaires à l'exploitation régulière des éoliennes, et en particulier :

- interrogation régulière des données de télé contrôle (monitoring) ;
- documentation des données et de tous les événements importants se référant à l'exploitation des éoliennes ;
- inspections régulières des éoliennes sur place: une fois par semestre au minimum ;
- exécution de petits travaux de maintenance et de réparations mineures ;
- encadrement de la délégation de travaux de maintenance principale (maintenance préventive) et de réparations (maintenance curative) aux constructeurs d'éoliennes ou éventuellement, à l'achèvement de la garantie constructeur, à d'autres organismes spécialisés et qualifiés ayant au moins le même niveau de compétence que le

producteur de l'éolienne lui-même. Les travaux seront pris en charge financièrement par la Société «Ferme Eolienne _____» ;

- encadrement et vérifications des prestations déléguées à l'externe notamment, et de manière systématique, à la suite d'actions de maintenance curative ;
- rencontre et échange avec les administrations (inspecteurs ICPE, SDIS, etc.) ou les contacts locaux (propriétaires terriens, exploitants agricoles, élus, population, etc.).

Article 3 - Rémunération de la direction technique

La rémunération perçue en contrepartie du travail de la directrice technique est réglée en détail dans l'annexe A jointe au présent contrat. D'une manière générale, s'appliquent en outre les points suivants :

- Le paiement sera effectué à l'avance et interviendra à intervalle trimestriel au début de chaque trimestre.
- Des livraisons et prestations dépassant le volume indiqué à l'article 2 seront décomptées selon les moyens mis en œuvre.

Article 4 - Durée de contrat

Le présent contrat rentre en vigueur sur demande de la société Ferme Eolienne _____, qui reste seule apte à juger si les conditions sont réunies pour mettre en service et exploiter le parc éolien en question et donc à activer les clauses du présent contrat. Si tel n'était pas le cas, le présent contrat serait annulé par simple courrier AR de la société Ferme Eolienne _____ adressé à la Société VOLKSWIND France SAS.

La durée initiale est fixée à 3 ans à partir de la notification de la part de la société Ferme Eolienne _____ de l'entrée en exploitation du parc. S'il n'est pas résilié six mois avant son échéance, il se renouvelle tacitement pour une durée de deux ans, sans préjudice du droit de résiliation pour cause légitime, par exemple en cas du remplacement d'un associé.

Article 5 - Clause salvatrice

Si certaines dispositions du présent contrat s'avéraient inefficaces ou nulles, la validité du reste du contrat n'en serait pas affectée. Les parties s'engagent à remplacer les dispositions inefficaces ou nulles par de nouvelles dispositions réglant de manière satisfaisante et juridiquement admissible les points concernés et leur esprit économique. Il en est de même pour les lacunes éventuelles que présenterait le contrat. Les parties s'engagent à combler une telle lacune au moyen d'une disposition valable correspondante qui, par son sens et son objectif, se rapproche le plus de ce que les parties auraient décidé si elles avaient pris ce point en considération.

Article 6 - Dispositions concernant la situation économique

Au cas où devrait se manifester, pendant la durée du contrat, un changement fondamental de la situation économique qui était déterminante pour la définition des termes du présent contrat, et si ce changement entraînait par conséquent de fortes disproportions relatives aux obligations réciproques des parties contractantes, eu égard à la durée du contrat, chacune des parties contractantes pourrait solliciter l'adaptation du contrat aux conditions changées.

Article 7 - Dispositions finales

Toutes modifications ou tous compléments au présent contrat devront être faits par écrit.

Fait en deux exemplaires originaux, chaque partie en conservant un.

Fait à _____, le _____

Signature

Signature

.....

.....

Annexe A au contrat de direction technique**Rémunération**

1. En contrepartie de la **direction technique** prise en charge par la Société Volkswind France SAS, celle-ci percevra la rémunération forfaitaire suivante qui réglera les prestations à fournir au cours d'un exercice commercial:

Mandant	Rémunération
" Ferme Eolienne _____ "	XXXXX €

2. La rémunération sera majorée annuellement de 2 %.

3. Ce règlement comprend les parcs éoliens suivants:

Exploitant/Mandant	Type d'éolienne	Nombre d'éoliennes
Ferme Eolienne _____	XXXXXXX XXXXX	XX

4. La rémunération comprend la taxe à la valeur ajoutée conformément aux dispositions légales en vigueur.

ANNEXE 7 : Lettre d'intention

Lettre d'intention de Volkswind GmbH**Préambule**

La société " Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps SAS " souhaite demander une autorisation environnementale, en vue de la construction et de l'exploitation d'une ferme éolienne. Depuis le 26 août 2011, le classement des installations éoliennes sous le régime des ICPE impose à l'exploitant de faire la preuve de ses capacités techniques et financières le rendant apte à exploiter et remettre en état son installation ICPE, en l'occurrence son parc éolien.

Article 1 : Capacités techniques et financières

La société "Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps SAS" est détenue à 100% par la Société Volkswind GmbH, appartenant elle-même en totalité au groupe Axpo.

Le groupe Suisse Axpo produit et distribue de l'électricité pour plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers de Sociétés en Suisse, et dans plus de 20 pays en Europe. Environ 4000 employés assurent depuis 100 ans la production de l'énergie majoritairement sans émission de CO₂. Axpo est l'un des leaders européens pour la commercialisation de l'électricité et la conception de solutions énergétiques propres à ses clients. En associant cette compétence forte sur les marchés de l'électricité et notre filière éolienne, Axpo et Volkswind créent une synergie efficace qui permet de stabiliser la production d'électricité verte et de la commercialiser dans des conditions de marché fluctuantes.

La société "Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps SAS" dispose ainsi des ressources financières permettant d'assurer la bonne exploitation et, à l'issue de l'exploitation, la remise en état des installations éoliennes faisant l'objet de la présente demande d'autorisation environnementale.

La société VOLKSWIND GmbH s'engage dès à présent, de manière ferme et définitive, dans le cas où elle déciderait d'engager la construction du parc, mais où tout ou partie des prêts bancaires étaient refusés, à mettre à disposition de la société "Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps SAS", sa filiale, ses capacités techniques et financières, afin de lui permettre de conduire son projet dans le respect des intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement et d'être en mesure de satisfaire aux obligations des articles L. 515-46 et R. 515-105 et suivants du Code de l'environnement lors de la cessation d'activité.

Article 2 Expérience de Volkswind GmbH

La société Volkswind GmbH est exploitante de fermes éoliennes depuis 1993 en Allemagne et développe et exploite des parcs éoliens en France depuis 2001.

Avec une puissance installée de plus de 700 MW à travers le monde, nous attestons qu'à ce jour, aucun parc éolien exploité par Volkswind, pour son compte ou pour le compte de tiers, n'a fait l'objet d'une mise en faillite ou ne s'est trouvé en difficulté de paiement de ses obligations (loyers, entretiens, etc...)

Nous attestons également que la société Volkswind GmbH s'engage à assurer toute dépense de sa filiale "Ferme Eolienne de Saint Martin de Lamps SAS", pour répondre aux obligations liées à la réglementation des installations classées.

Fait le 29/10/2018


 Katja STOMMEL
 (Gérante - Volkswind GmbH)


 Nina KULLING
 (Fondée de pouvoir - Volkswind GmbH)