



VOLUME 4.3 – ANNEXES DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Parc éolien de la Vallée Bleue

Communes de Berlise et Renneville

Départements : Aisne (02) et Ardennes (08)

Mars 2019

Version complétée en Novembre 2020



SOMMAIRE

ETUDE ACOUSTIQUE

ETUDE ECOLOGIQUE

INCIDENCE NATURA 2000

ETUDE PAYSAGERE

ÉTUDE ACOUSTIQUE



Rapport n°18-18-60-0124-02-B-TMA

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE
Projet de parc éolien de la Vallée Bleue (02)

INTERVENANTS :

M. Joshua HICKEL
M. Thierry MARTIN

Tél. : + 33 3 83 56 02 25
Fax. : + 33 3 83 56 04 08
Mail : agence-lorraine@venathec.com



Agence LORRAINE – Siège Social
Centre d'affaires les Nations
23 boulevard de l'Europe
54503 VANDŒUVRE

VENATHEC SAS au capital de 750 000€
23 Boulevard de l'Europe
BP 10101
54503 VANDŒUVRE-LÈS-NANCY Cedex

Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 – APE 7112 B – N° TVA intracommunautaire : FR 06 423 893 296



Référence du document n°18-18-60-0124-02-B-TMA

Client	
Établissement	SAS Parc éolien de la Vallée Bleue 10 Boulevard Emile Gabory
Adresse	Immeuble « Le Cambridge » 44200 NANTES
Tél.	03 72 47 03 25 / 06 43 18 31 73

Interlocuteur	
Nom	M. Vincent LEFEVRE
Fonction	Chef de projets
Courriel	v.lefevre@wkn-france.fr

Diffusion	
Exemplaire	1
Papier	
Informatique	X

Version	
Date	B 18/12/2018

Rédaction	Vérification
Thierry MARTIN	Kamal BOUBKOUR

La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme
d'un fac-similé comprenant 75 pages

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ÉTUDE -----	5
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE -----	6
2.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE -----	6
2.2. Projet de Norme PR-S 31-114-----	6
2.3. Critère d'émergence -----	6
2.4. Valeur limite à proximité des éoliennes-----	6
2.5. Tonalité marquée-----	7
2.6. Incertitudes -----	7
3. PRÉSENTATION DU PROJET -----	8
3.1. Localisation du projet -----	8
3.2. Choix des machines-----	9
3.3. Description des points de mesure -----	10
4. DÉROULEMENT DU MESURAGE -----	14
4.1. Opérateur concerné par le mesurage -----	14
4.2. Déroulement général -----	14
4.3. Méthodologie et appareillages de mesure-----	14
4.4. Conditions météorologiques rencontrées -----	15
5. ANALYSE DES MESURES -----	17
5.1. Principe d'analyse -----	17
5.2. Choix des classes homogènes -----	17
5.3. Nuages de points - Comptage -----	19
5.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES - Secteur SO [205° ; 265°]-----	30
5.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES - Secteur SO [205° ; 265°]-----	31
6. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE -----	32
7. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN -----	33
7.1. Rappel des objectifs -----	33
7.2. Hypothèses de calcul-----	33
7.3. Évaluation de l'impact sonore -----	37
7.4. Résultats prévisionnels en période diurne -----	38
7.5. Résultats prévisionnels en période transitoire -----	39
7.6. Résultats prévisionnels en période nocturne -----	41

8. OPTIMISATION DU PROJET -----	42
8.1. Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage-----	42
8.2. Dimensionnement des plans de bridage -----	43
8.3. Plan de fonctionnement - Période diurne 7h-21h-----	43
8.4. Plan de fonctionnement - Période transitoire -----	44
8.5. Plan de fonctionnement - Période nocturne 22h-5h30 -----	45
8.6. Évaluation de l'impact sonore en période transitoire après bridage -----	46
8.7. Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage-----	48
9. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION -----	50
10. TONALITÉ MARQUÉE -----	51
11. PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS -----	53
12. CONCLUSION -----	58
13. ANNEXES -----	59

1. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Berlise (02), la société WKN-France a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC le volet bruit de l'étude d'impact.

L'objectif de la présente étude d'impact acoustique consiste à évaluer les risques de dépassement des valeurs réglementaires liés à la mise en place des éoliennes, selon les dernières normes et textes réglementaires afférents :

- arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE
- projet de norme **NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »**
- norme NF S 31-010 – « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »
- 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 (Décembre 2016)

Le rapport comporte :

- un récapitulatif du contexte réglementaire et normatif
- une présentation du projet et de l'intervention sur site
- une analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées
- une estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes
- une évaluation des dépassements prévisionnels des seuils réglementaires et du risque de non-conformité
- l'élaboration d'un plan de fonctionnement du parc permettant de satisfaire à la réglementation

2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

2.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

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, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

2.2. Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l'éolien, complémentaire à la norme NFS 31-010, est en cours de validation (norme NFS 31-114 ou équivalent guide 31-114). Cette norme aura pour objet de répondre à la problématique posée par des mesurages dans l'environnement en présence de vent. L'arrêté ICPE prévoit l'utilisation du projet de norme NFS 31-114.

Le projet de norme NFS 31-114 est une norme de contrôle et non une norme d'étude d'impact prévisionnelle. Cette norme vise en effet 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 elle ne s'applique directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera appliqué.

2.3. Critère d'émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence réglementées lorsque le seuil de niveau ambiant est dépassé.

Niveau ambiant existant incluant le bruit du parc	Émergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
Lamb > 35 dBA	5 dBA	3 dBA

2.4. Valeur limite à proximité des éoliennes

Le tableau ci-dessous précise les valeurs du niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure défini ci-après :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

2.5. 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 4 bandes de 1/3 octave les plus proches*

* les 2 bandes immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures.

est supérieure ou égale à :

Tonalité marquée – Différence limite	
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

2.6. Incertitudes

Selon l'Arrêté du 26 août 2011, « lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions [...] de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011. »

Ce projet de norme NFS 31-114 énonce la détermination des incertitudes :

« L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques. »

La méthode de prise en compte de l'incertitude pour la comparaison avec les seuils réglementaires est également définie dans cette norme.

Pour la présente étude, les incertitudes sur les estimateurs (médianes) seront estimées et mais ces incertitudes ne seront versées ni au profit du développeur ni au profit des riverains. De cette manière, et à ce stade d'une étude prévisionnelle, une approche raisonnable et équilibrée est ainsi conservée.

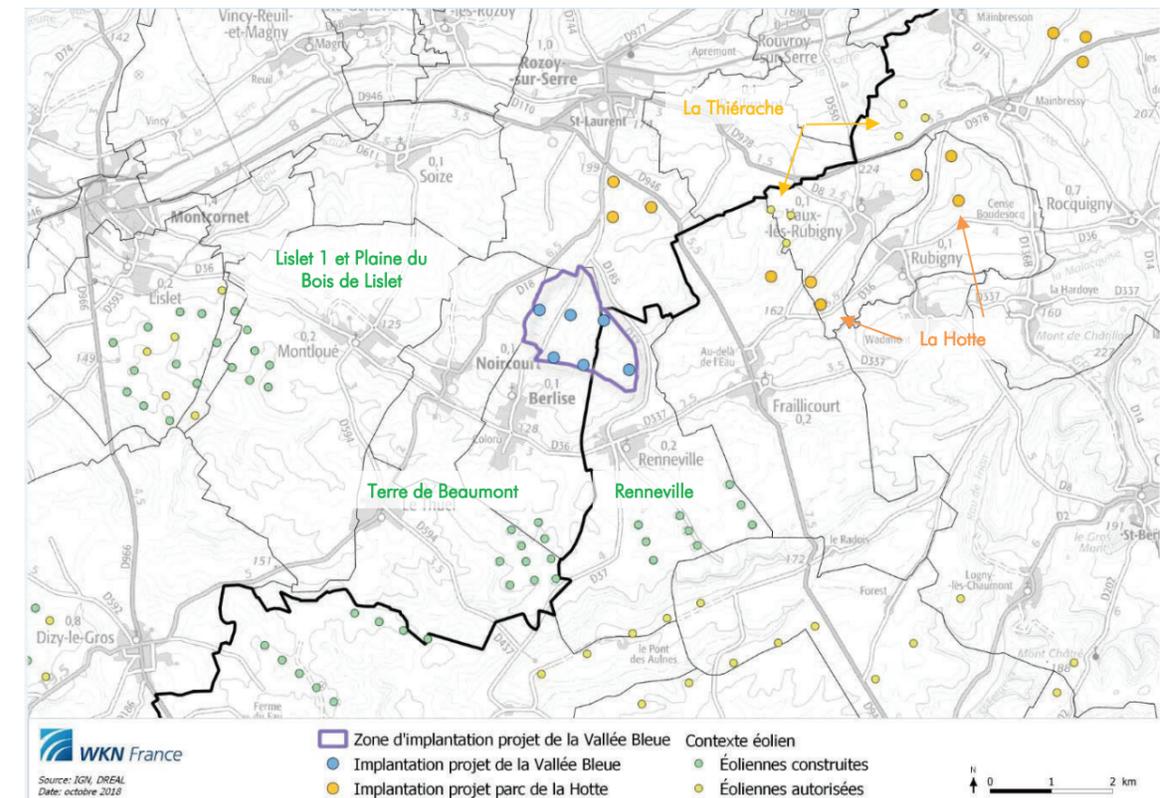
3. PRÉSENTATION DU PROJET

3.1. Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié est situé sur Berlise et Renneville, sur le site de « La Vallée Bleue » (02).

Des projets de parcs éoliens et des parcs existants sont situés à proximité du parc étudié et sont illustrés sur la carte ci-dessous :

- Parcs construits de Lislet 1 et de la Plaine du Bois de Lislet (en vert à l'ouest)
- Parcs construits de Terre de Beaumont et de Renneville (en vert au sud)
- Projet de parc de la Hotte (en orange au nord-est)
- Projet de parc de Thiérache (en jaune au nord-est)



Zones d'implantation du projet étudié et des projets alentours

La description et l'analyse des projets voisins sont détaillées au chapitre 10.

3.2. Choix des machines

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes.

Le gabarit des turbines qu'il est prévu d'installer a été fixé à une hauteur de 180m maximum en bout de pale.

Plusieurs types de turbines correspondent à ce gabarit, dont les machines suivantes :

- 🌀 Nordex N131 3,0MW avec serrations, 114m de hauteur de moyeu
- 🌀 Nordex N149 4,5MW avec serrations, 105m de hauteur de moyeu
- 🌀 Vestas V150 4,2MW avec serrations, 105m de hauteur de moyeu
- 🌀 Vestas V136 3,6MW avec serrations, 112m de hauteur de moyeu

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	Niveau de puissance acoustique maximum
Nordex	N131	114 m	131 m	180 m	3,0 MW	101,5 dBA
Nordex	N149	105 m	149 m	180 m	4,5 MW	106,1 dBA
Vestas	V150	105 m	150 m	180 m	4,2 MW	104,9 dBA
Vestas	V136	112 m	136 m	180 m	3,6 MW	105,5 dBA

Commentaires

Avec un niveau de puissance acoustique maximal de 106,1 dBA, la machine de type Nordex N149 de 180 mètres de hauteur totale (105 m de hauteur de moyeu) peut être considérée comme l'une des turbines les plus bruyantes parmi celles envisagées.

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

3.3. Description des points de mesure

Le projet prévoit l'implantation de plusieurs éoliennes et se situe sur les communes de Berlise et Renneville (02).

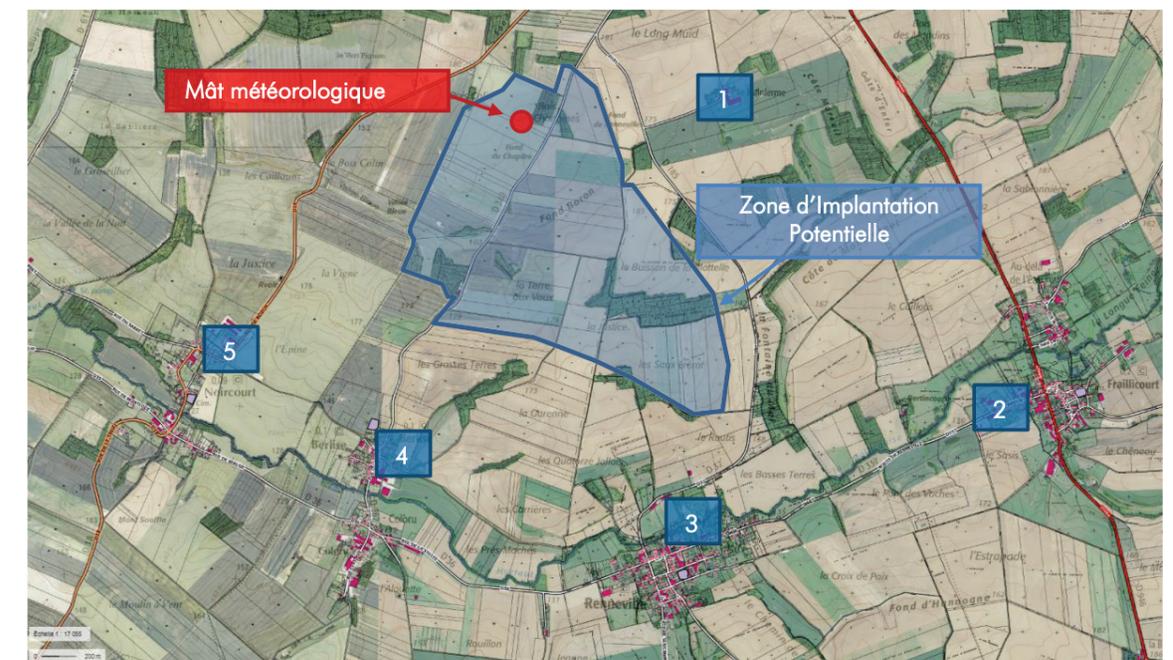
La société WKN France, en concertation avec VENATHEC, a retenu 5 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- 🌀 Point n°1 : La Mainferme
- 🌀 Point n°2 : Fraillécourt
- 🌀 Point n°3 : Renneville
- 🌀 Point n°4 : Berlise
- 🌀 Point n°5 : Noircourt

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



Vue aérienne du site

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. CAMU La Mainferme 02360 ROZOY SUR SERRE		Bruit de végétation, Engins agricoles, Avifaune, animaux (chien).
N°2	M. VICET 14 rue d'Amour 08220 FRAILLICOURT		Bruit de végétation, Engins agricoles, Avifaune, animaux (coq).
N°3	Mme SAINTIVE 2 rue Alexandre Lointier 08220 RENNEVILLE		Bruit de végétation, Avifaune, animaux (chien).

N°4	M. RABIER 31 rue du Hurtaut 02340 BERLISE		Bruit de végétation, Trafic routier, Avifaune, animaux (volaille, moutons).
N°5	M. FAGLIN 12 Route de Rozoy 02340 NOIRCOURT		Bruit de végétation, Avifaune, animaux (volaille, chats, chiens, canards).

- : Emplacement du microphone pendant la mesure
- ➔ : Direction et distance à l'éolienne la plus proche

Représentativité du lieu de mesure par rapport à la zone d'habitations considérée

Point	Observations
N°1	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation importante Le point de mesure choisi correspond à une habitation isolée (corps de ferme) La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations
N°2, 4	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation modérée La mesure est réalisée en périphérie du village où les bruits de voisinage / d'activité humaine sont jugés moins importants La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations
N°3, 5	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation importante La mesure est réalisée en périphérie du village où les bruits de voisinage / d'activité humaine sont jugés moins importants La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations

Photographies des points de mesure



Point n°1

Point n°2

Point n°3

Point n°4

Point n°5

4. DÉROULEMENT DU MESURAGE

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 »
- à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement »
- à la note d’estimation de l’incertitude de mesurage décrite en annexe

4.1. Opérateur concerné par le mesurage

- M. Joshua HICKEL, ingénieur acousticien

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

4.2. Déroulement général

Période de mesure	Du 17 avril au 18 mai 2018
Durée de mesure	31 jours pour chacun des 5 points

4.3. Méthodologie et appareillages de mesure

Mesure acoustiqueMéthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués au sein des 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 plus de 2 mètres 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 calibre conforme à la norme EN CEI 60-942.

Un écart inférieur à 0,5 dB a été vérifié et atteste de la validité des mesures.

Comme spécifié dans la norme NF S 31-010, seront conservés au moins 2 ans :

- la description complète de l’appareillage de mesure acoustique
- l’indication des réglages utilisés
- le croquis des lieux et le rapport d’étude
- l’ensemble des évolutions temporelles et niveaux pondérés A sous format informatique

Mesure météorologique

Méthodologie

Les mesurages météorologiques sont effectués à proximité de l’implantation envisagée des éoliennes, à plusieurs hauteurs (120,7m / 100,5m / 75,7m / 49,9m et 25,3m). Les vitesses de vent à hauteur de référence sont ensuite déduites à partir d’une extrapolation à hauteur de moyeu à l’aide du gradient mesuré puis d’une standardisation à 10m avec une longueur de rugosité standard de 0,05 m. La méthodologie retenue est conforme aux recommandations normatives.

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

Appareillage utilisé

Les conditions météorologiques sont enregistrées à l’aide d’un mât de 122 mètres de hauteur installé sur le site par la société WKN France en avril 2018, sur lequel est positionnée une station d’enregistrement.

Le mât dispose de 10 anémomètres disposés à différentes hauteurs ainsi que deux girouettes, deux capteurs de température et un capteur de pression atmosphérique.

4.4. Conditions météorologiques rencontrées

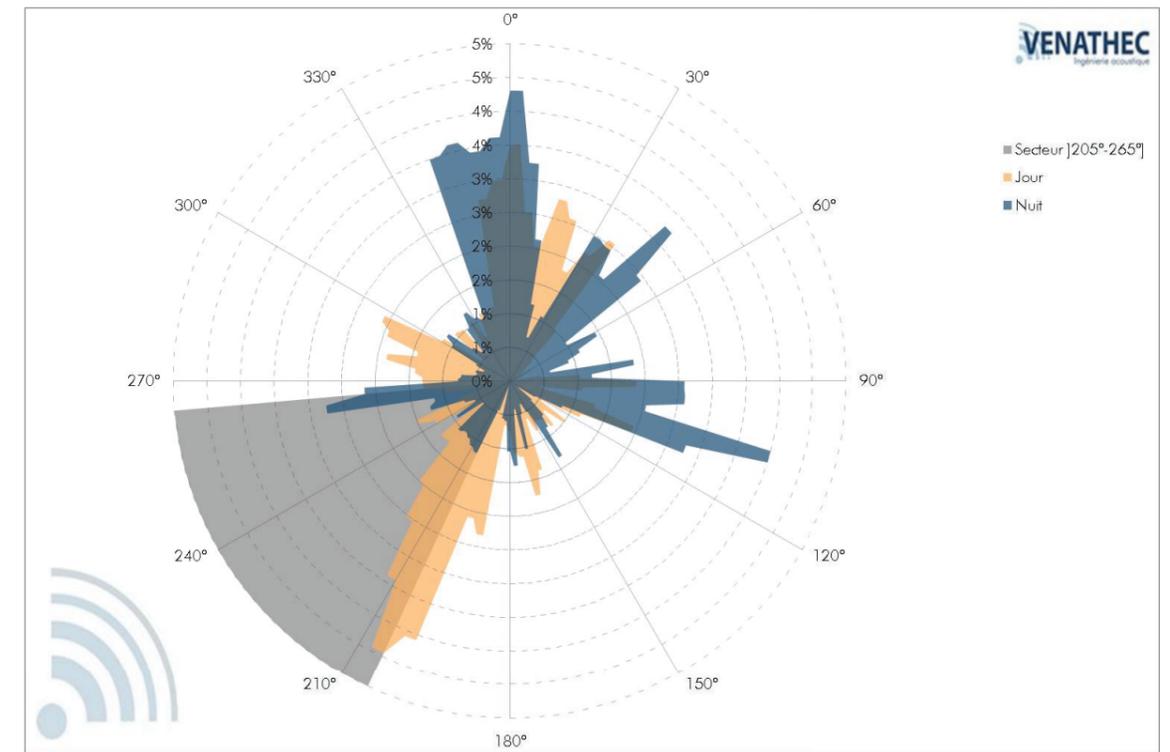
Description des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur les mesures de deux manières :

- ☼ par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée
- ☼ lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie ; cette influence est d’autant plus importante que l’on s’éloigne de la source

Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	La période de mesure a permis de couvrir une large plage de conditions météorologiques. Des vitesses de vent faibles à soutenues ont été observées. Les secteurs de directions de vent correspondent à différentes directions, notamment la direction principale du site : Sud-Ouest.
Sources d’informations	Mât météorologique permanent sur site de 122m de haut, mesure à plusieurs hauteurs (matériel WKN France) Données météo France (pluviométrie) Constatations de terrain

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme (Source Vortex)

5. ANALYSE DES MESURES

5.1. Principe d'analyse

Intervalle de base d'analyse

L'intervalle de base a été fixé à 10 minutes ; les vitesses de vent ont donc été moyennées sur 10 minutes. Les niveaux résiduels $L_{res,10min}$ ont été calculés à partir de l'indice fractile $L_{A,50}$, déduit des niveaux $L_{Aeq,1s}$.

Qu'est-ce qu'une classe homogène ?

Une classe homogène :

- est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du 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 classe homogène

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

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

Période transitoire

Nous avons porté un intérêt particulier dans l'analyse des périodes transitoires entre le jour et la nuit et inversement qui, sur certaines mesures, ont une influence.

Direction de vent

Une analyse des directions observées lors de la campagne de mesure est réalisée sur chaque intervalle de référence, au mât de mesure de vent présent sur site.

5.2. Choix des classes homogènes

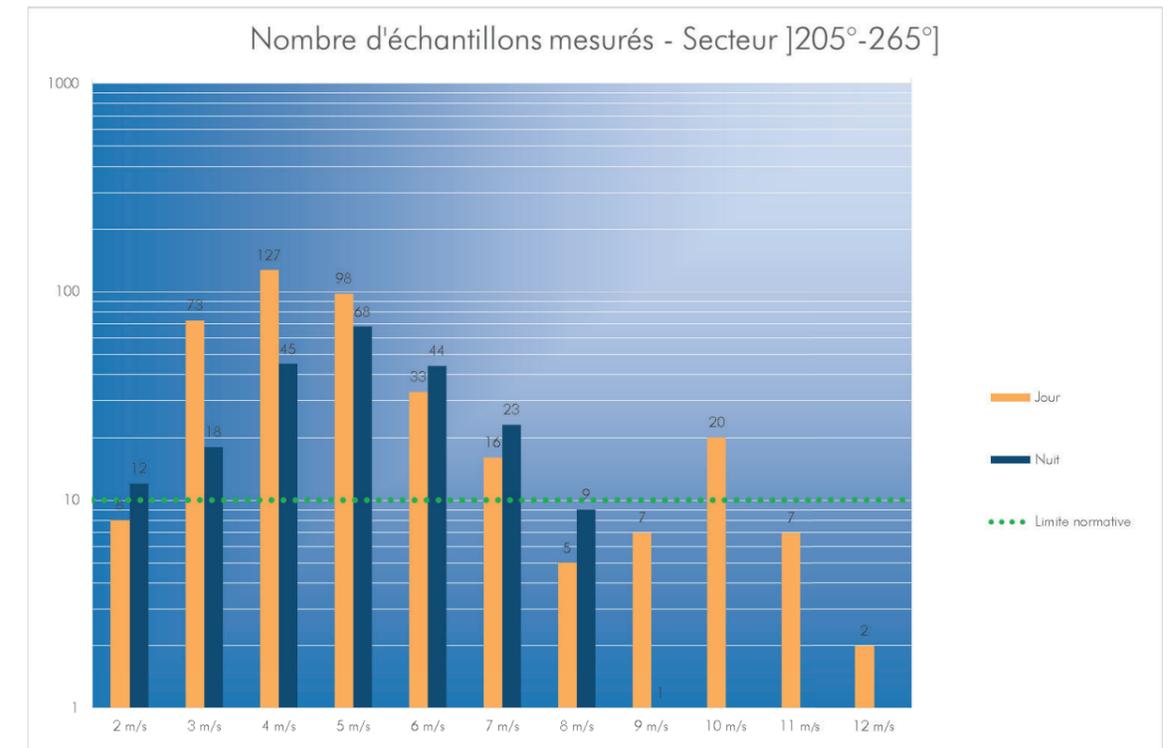
Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir une direction de vent principale pendant la campagne de mesures :

- secteur]205° ; 265°] – Sud-Ouest (SO)

D'après les mesures de vent à long terme, la direction Sud-Ouest est identifiée comme une des directions dominantes du site.

Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne, dans le secteur de directions défini précédemment.



Commentaires

Cette analyse a montré que le secteur]235° ; 295°] présentait suffisamment d'occurrence en basses et moyennes pour pouvoir être analysé. Le nombre d'échantillons supérieur à 10 se trouve aux vitesses de 3 à 7 m/s et 10 m/s en période diurne, de 3 à 7 m/s en période nocturne. Les autres vitesses de vent seront extrapolées en fonction des résultats d'analyse des vitesses de vent recueillies.

Influence de la période

L'analyse des évolutions des niveaux sonores en fonction de la période de journée ou de la nuit a conduit à retenir les intervalles de référence suivants :

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période transitoire	Période nocturne
Point n°1 : La Mainferme	SO	7h-21h	5h30-7h / 21h-22h	22h-5h30
Point n°2 : Fraillicourt	SO	7h-21h	5h30-7h / 21h-22h	22h-5h30
Point n°3 : Renneville	SO	7h-21h	5h30-7h / 21h-22h	22h-5h30
Point n°4 : Berlise	SO	7h-21h	5h30-7h / 21h-22h	22h-5h30
Point n°5 : Noircourt	SO	7h-21h	5h30-7h / 21h-22h	22h-5h30

Classes homogènes retenues pour l'analyse

A la vue des résultats précédents, il a donc été retenu deux classes homogènes pour l'analyse :

- Classe homogène 1 : Secteur SO]205° ; 265°] - Période diurne – Printemps
- Classe homogène 2 : Secteur SO]205° ; 265°] - Période nocturne – Printemps

L'analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences réglementaires a donc été entreprise pour ces deux classes homogènes.

Notons que les périodes transitoires entre le jour et la nuit seront définies de manière spécifique à chaque point.

5.3. Nuages de points - Comptage

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiés, 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 classe homogène 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)

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

- 🔊 le nombre de **couples analysés** ; ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l'ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d'un bruit parasite, de pluie marquée, d'orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées) ; ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l'estimation des niveaux résiduels représentatifs
- 🔊 l'incertitude combinée de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est présentée en annexes)
- 🔊 les **nuages de points** permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent ; nous représentons **en bleu les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en rose les couples retenus pour l'analyse**

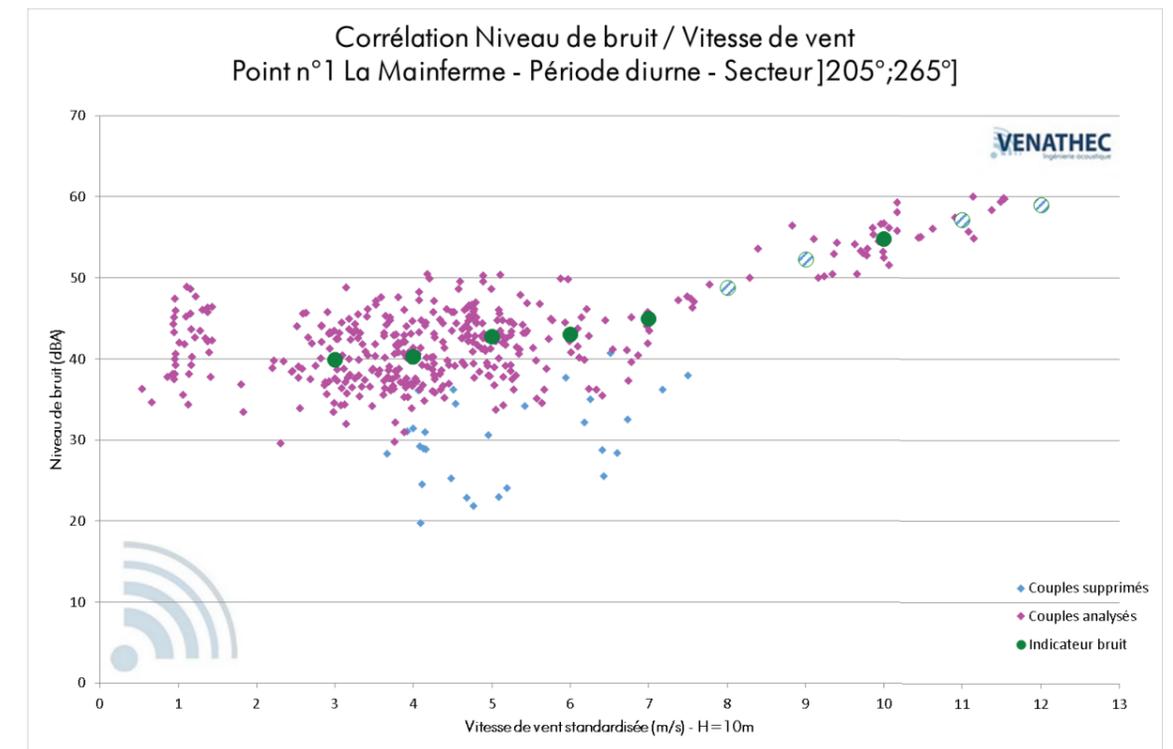
l'**indicateur de bruit** par classe de vitesses de vent est représenté par des **points ronds verts**

des **indicateurs de bruit théoriques** sont représentés par des **points ronds verts hachurés** ; ces points 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 moins de 10 échantillons ; ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent

Point n°1 : La Mainferme

En période diurne

Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =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	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	72	114	91	27	12	6	7	20	7	2
Indicateur de bruit retenu	39,9	40,3	42,8	43,0	45,0	48,8	52,3	54,8	57,2	59,0
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,4	1,3	1,6	1,9	1,9	2,5	1,5	2,0	1,6



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s et 10 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 8, 9, 11 et 12 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

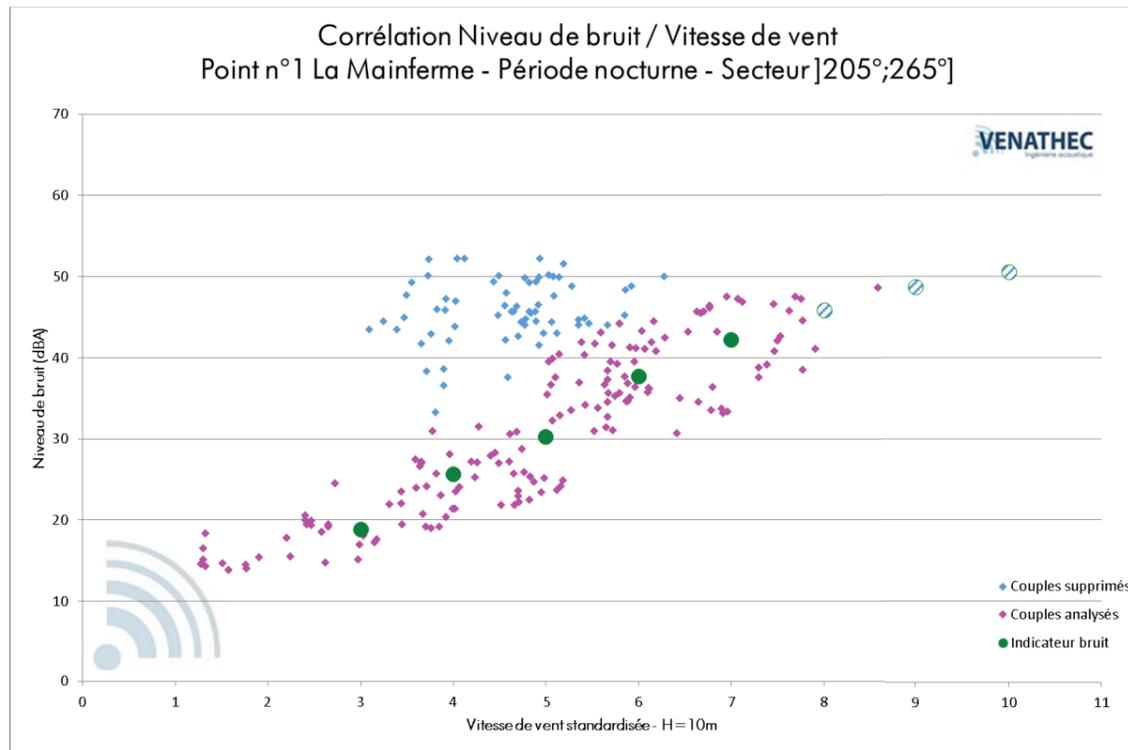
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 7 m/s.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période nocturne.

En période nocturne

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
Nombre de couples analysés	14	26	32	40	23	7	1	0
Indicateur de bruit retenu	18,9	25,6	30,2	37,7	42,2	45,9	48,7	50,5
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,6	2,2	1,7	2,2	2,6	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

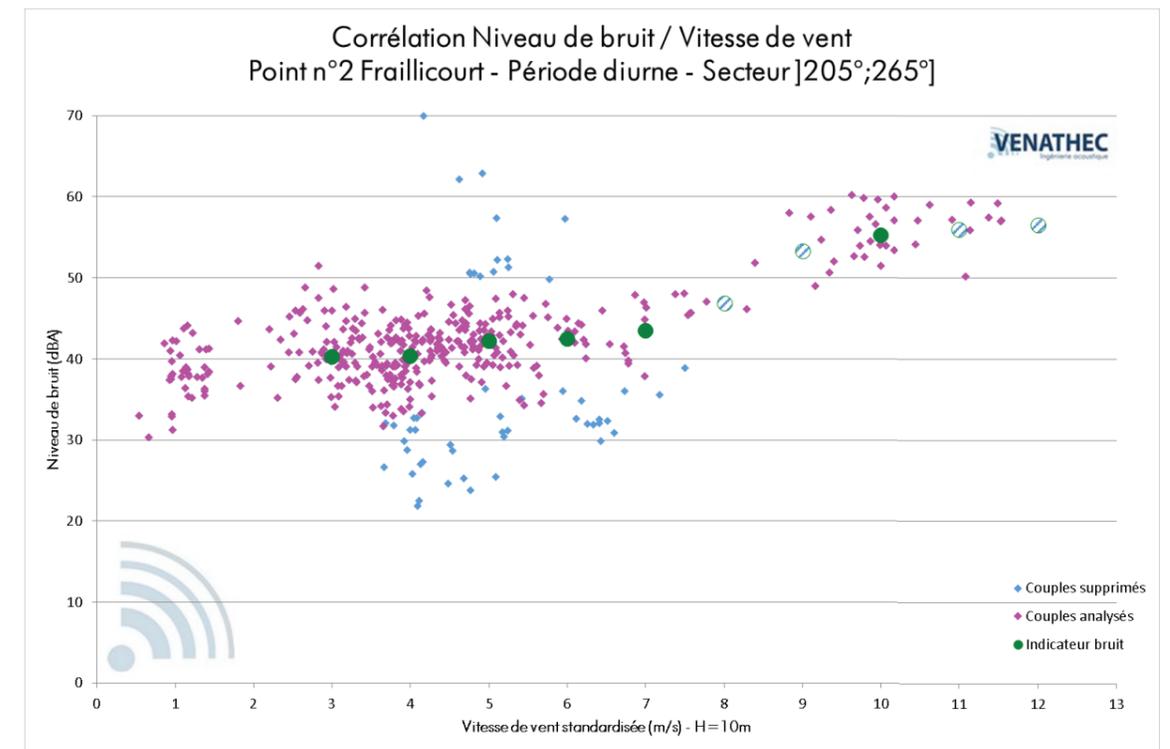
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 5h30-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période diurne.

Point n°2 : Fraillcourt

En période diurne

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	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	72	109	77	22	12	6	7	20	7	2
Indicateur de bruit retenu	40,3	40,4	42,2	42,5	43,5	46,9	53,4	55,3	56,0	56,6
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,5	2,5	1,5	3,1	1,5	1,8	1,3



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s et 10 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 8, 9, 11 et 12 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

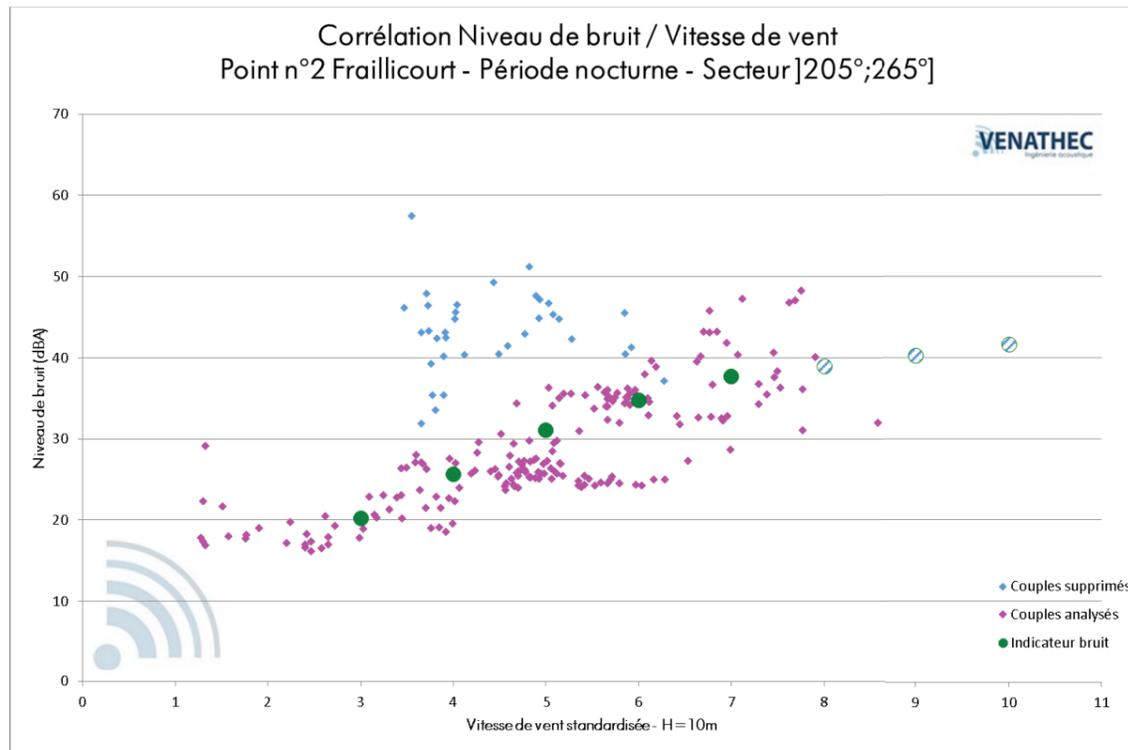
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 8 m/s.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent majoritairement à la période transitoire 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période nocturne.

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activité humaine et agricole importante. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =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
Nombre de couples analysés	18	26	57	41	23	7	1	0
Indicateur de bruit retenu	20,2	25,7	31,1	34,8	37,7	39,0	40,3	41,6
Incertitude Uc(Res)	1,7	1,5	1,4	1,5	2,3	5,7	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}- Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

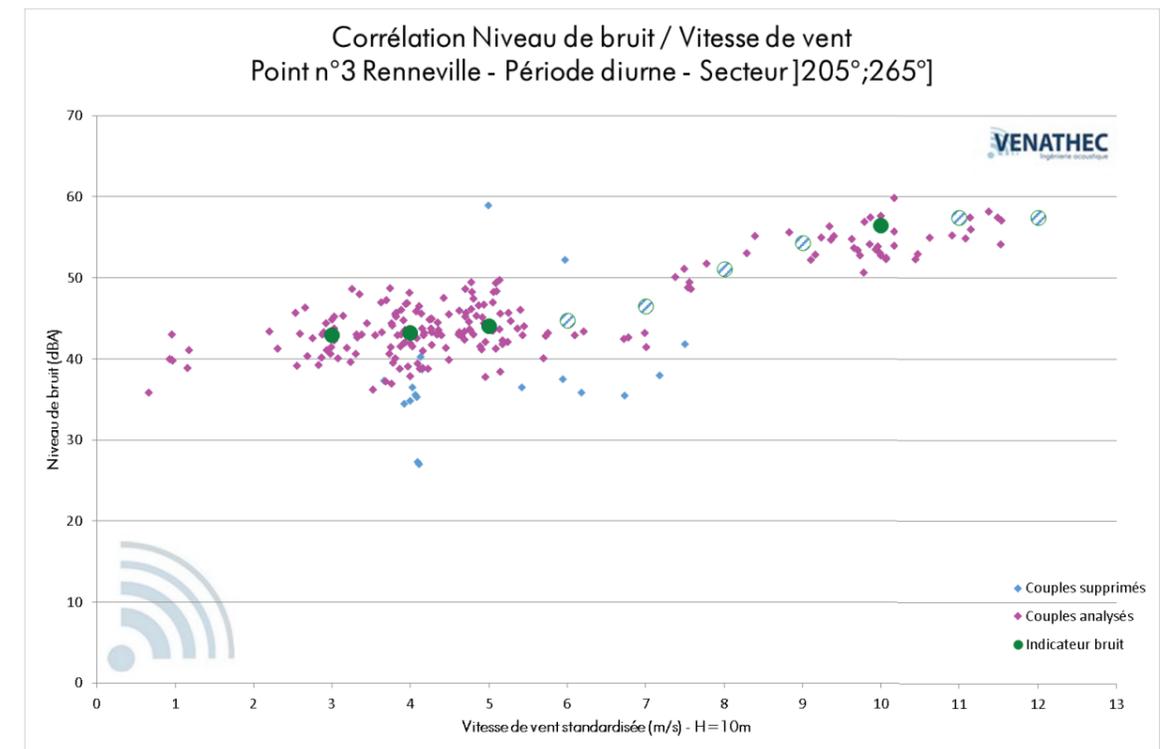
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 5h30-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période diurne.

Point n°3 : Renneville

En période diurne

Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =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	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	30	61	48	5	6	6	7	20	7	2
Indicateur de bruit retenu	42,9	43,2	44,0	44,8	46,5	51,1	54,3	56,5	57,5	57,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	2,3	1,3	1,3	1,5	5,5



Commentaires

Les couples (L_{res}- Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s et 10 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

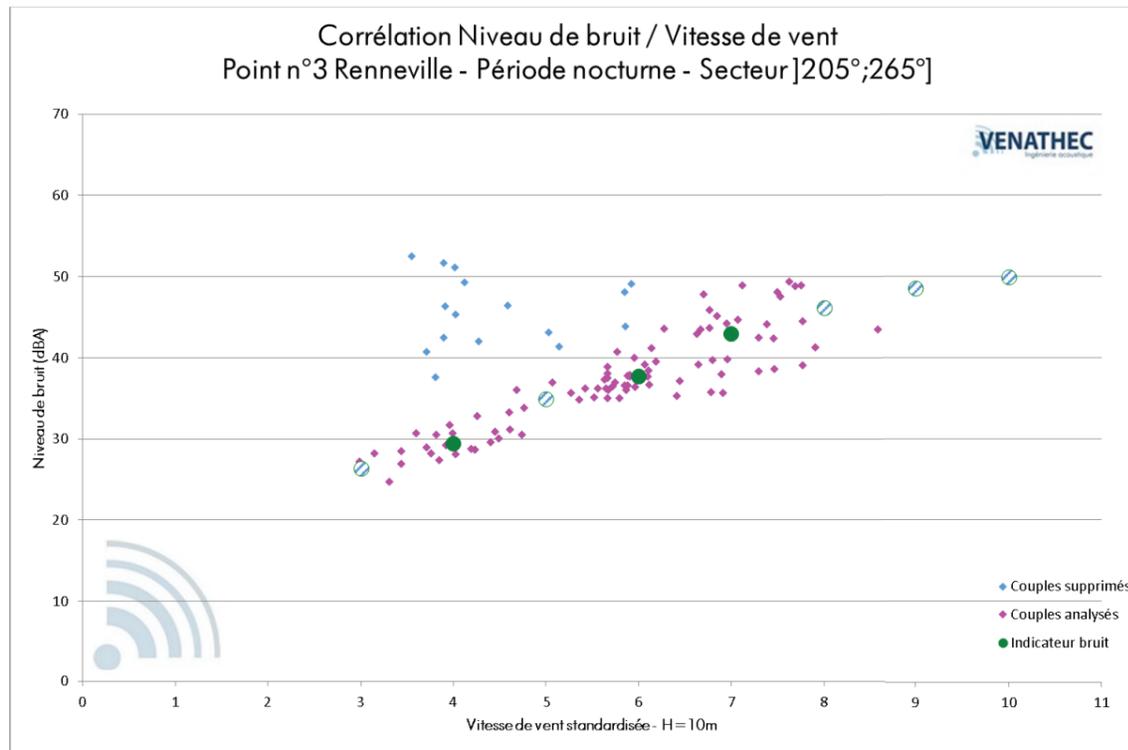
Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 6 à 9 m/s et de 11 à 12 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent majoritairement à la période transitoire 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période nocturne.

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activité humaine importante. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne

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
Nombre de couples analysés	5	15	9	31	21	7	1	0
Indicateur de bruit retenu	26,4	29,5	34,9	37,7	42,9	46,2	48,5	49,9
Incertitude Uc(Res)	1,7	1,5	1,7	1,4	1,9	2,0	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4, 6 et 7 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3, 5 et supérieurs à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

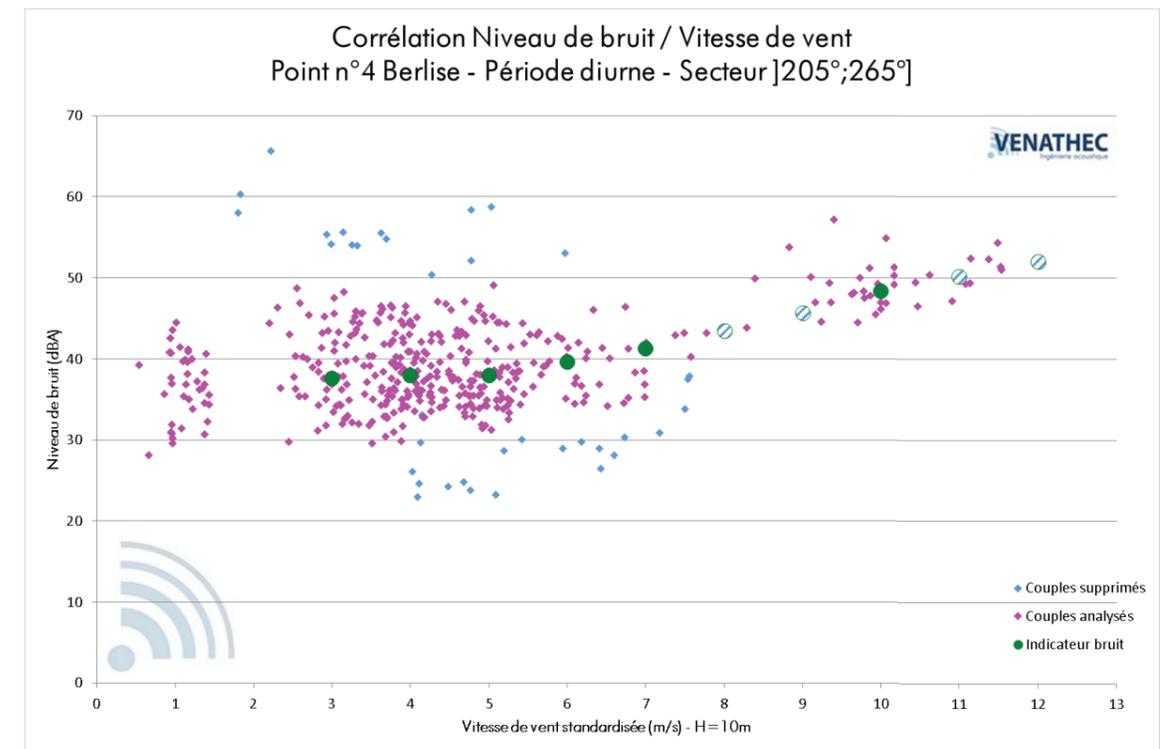
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 5h30-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période diurne.

Point n°4 : Berlise

En période diurne

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	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	67	117	91	27	13	4	7	20	7	2
Indicateur de bruit retenu	37,6	38,0	38,0	39,7	41,3	43,5	45,7	48,3	50,2	52,1
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,4	1,4	1,6	2,2	2,7	2,4	1,4	2,0	1,5



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s et à 10 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 8, 9, 11 et 12 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

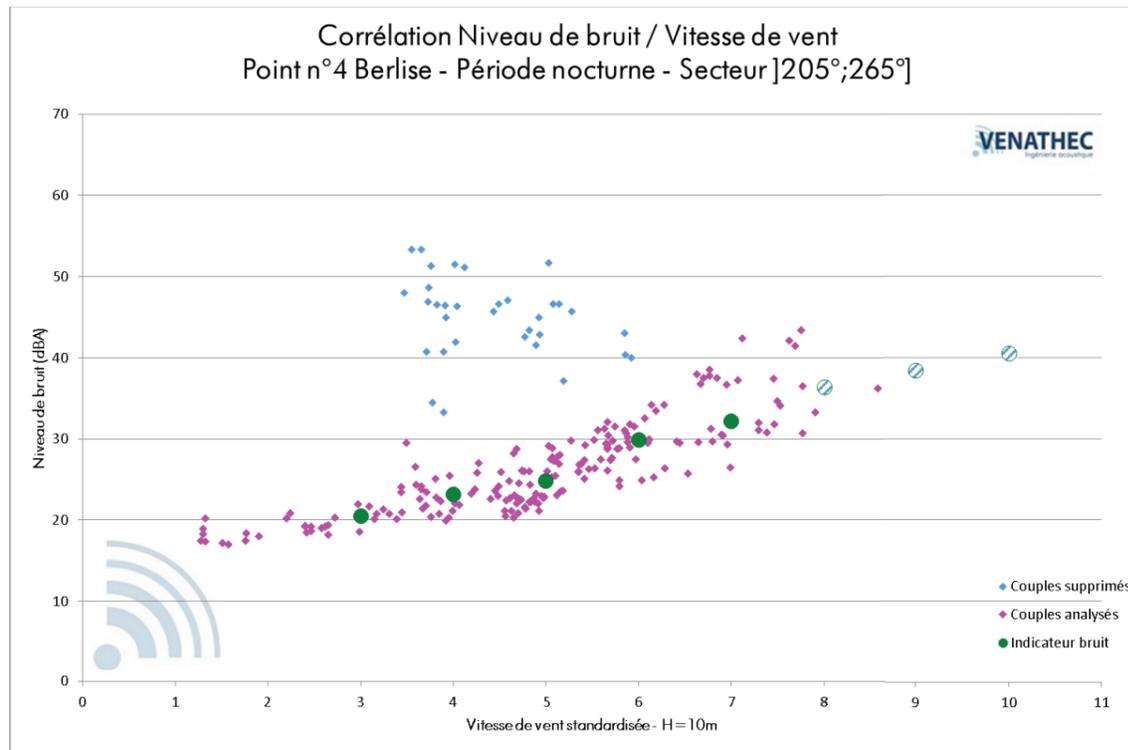
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 6 m/s.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent majoritairement à la période transitoire 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période nocturne.

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activité humaine importante. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne

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
Nombre de couples analysés	18	28	56	42	23	7	1	0
Indicateur de bruit retenu	20,5	23,2	24,8	29,9	32,2	36,4	38,5	40,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,4	1,4	2,3	4,3	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

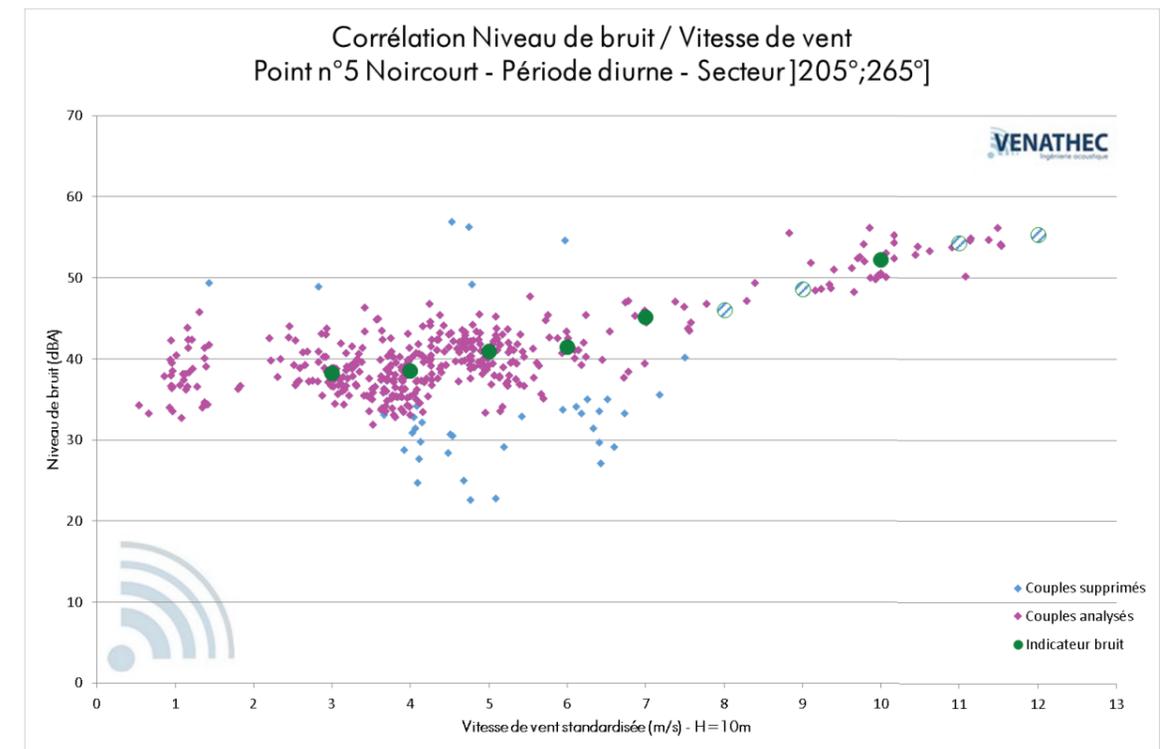
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 5h30-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période diurne.

Point n°5 : Noircourt

En période diurne

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	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	71	115	89	23	12	6	7	20	7	2
Indicateur de bruit retenu	38,2	38,5	40,9	41,4	45,2	46,0	48,7	52,3	54,4	55,4
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,4	1,7	2,0	1,4	1,5	1,4	1,3



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s et à 10 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 8, 9, 11 et 12 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

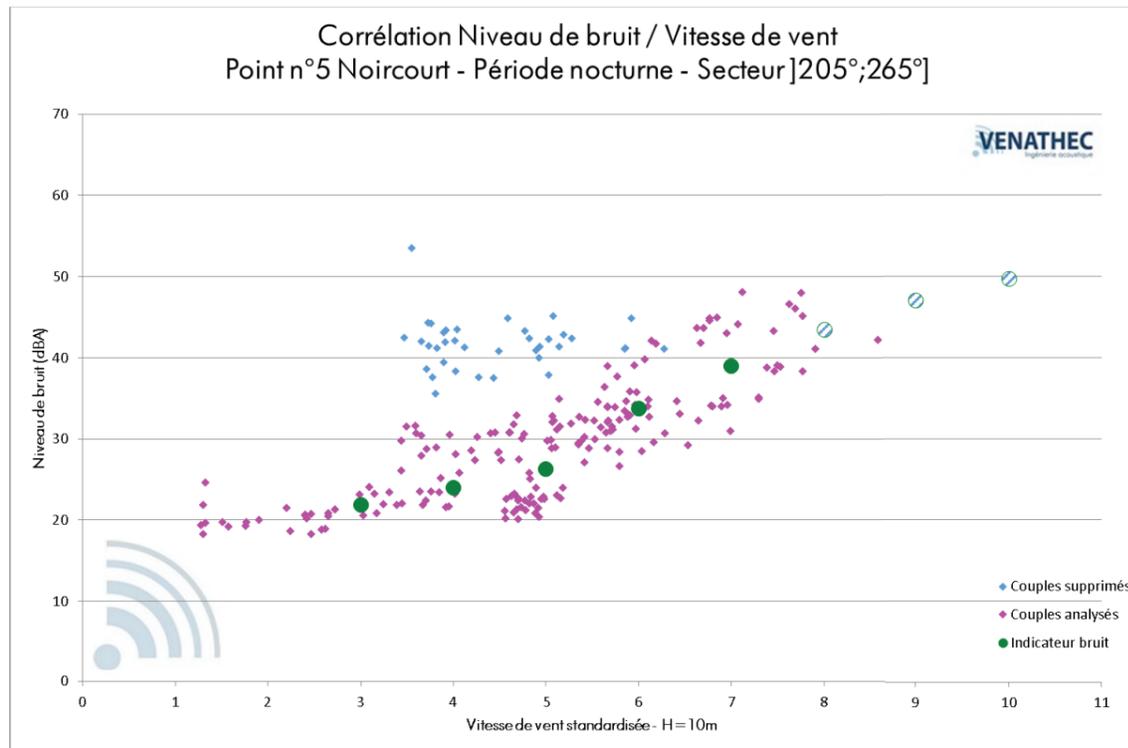
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 7 m/s.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent majoritairement à la période transitoire 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période nocturne.

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activité humaine importante. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne

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
Nombre de couples analysés	18	26	55	41	23	7	1	0
Indicateur de bruit retenu	21,9	24,0	26,3	33,8	39,0	43,5	47,1	49,8
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,6	1,6	1,6	2,4	2,7	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}- Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 7 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus correspondent majoritairement à la période transitoire 5h30-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit. Cette période a été écartée de l'analyse, mais peut être assimilée aux résultats de la période diurne.

5.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES - Secteur SO]205° ; 265°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]205° ; 265°] 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 La Mainferme	39,9	40,3	42,8	43,0	45,0	48,8	52,3	54,8
Point n°2 Fraillicourt	40,3	40,4	42,2	42,5	43,5	46,9	53,4	55,3
Point n°3 Renneville	42,9	43,2	44,0	44,8	46,5	51,1	54,3	56,5
Point n°4 Berlise	37,6	38,0	38,0	39,7	41,3	43,5	45,7	48,3
Point n°5 Noircourt	38,2	38,5	40,9	41,4	45,2	46,0	48,7	52,3

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

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 standardisées (à H_{ref} = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest.

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

Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique.

En l'absence de certaines vitesses de vent, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires conservatrices. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES - Secteur SO]205° ; 265°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]205° ; 265°] 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 La Mainferme	18,9	25,6	30,2	37,7	42,2	45,9	48,7	50,5
Point n°2 Fraillicourt	20,2	25,7	31,1	34,8	37,7	39,0	40,3	41,6
Point n°3 Renneville	26,4	29,5	34,9	37,7	42,9	46,2	48,5	49,9
Point n°4 Berlise	20,5	23,2	24,8	29,9	32,2	36,4	38,5	40,5
Point n°5 Noircourt	21,9	24,0	26,3	33,8	39,0	43,5	47,1	49,8

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

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 standardisées (à $H_{ref} = 10$ m) pour un secteur de directions Sud-Ouest.

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

Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique.

En l'absence de certaines vitesses de vent, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires conservatrices. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesure.

6. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en cinq lieux distincts sur une période de 31 jours, pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 12 m/s à $H_{ref} = 10$ m, afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Berlise et Renneville (02).

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s sur deux classes homogènes de bruit :

- 🔊 Classe homogène 1 : Secteur SO]205° ; 265°] - Période diurne – Printemps
- 🔊 Classe homogène 2 : Secteur SO]205° ; 265°] - Période nocturne – Printemps

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Des hypothèses conservatrices sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique. Les valeurs correspondantes sont cependant à considérer avec précaution.

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements d'émergence réglementaire, sont souvent comprises entre 5 et 7 m/s à $H_{ref} = 10$ m. Ceci s'explique notamment en raison d'une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués au printemps, saison où la végétation commence à se développer et l'activité humaine à l'extérieur s'accroît.

En raison d'une végétation abondante et d'une activité humaine accrue, en saison estivale les niveaux résiduels seraient probablement un peu plus élevés, à l'inverse en saison hivernale, les niveaux résiduels seraient relativement plus faibles. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

Seules des campagnes de mesure permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels.

7. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN

7.1. Rappel des objectifs

Le but étant d'évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

Le bruit particulier sera calculé à l'aide d'un logiciel de prévision acoustique : CadnaA.



CadnaA est un logiciel de propagation environnementale, outil de calculs de l'acoustique prévisionnelle, basé sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et est destiné à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

Le calcul d'émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, et prend en compte des **conditions favorables de propagation dans toutes les directions de vent. Ainsi, les calculs d'émergences correspondent à une situation conservatrice (protectrice pour les riverains) dans la mesure où le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations.**

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 potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

7.2. Hypothèses de calcul

Hypothèses générales

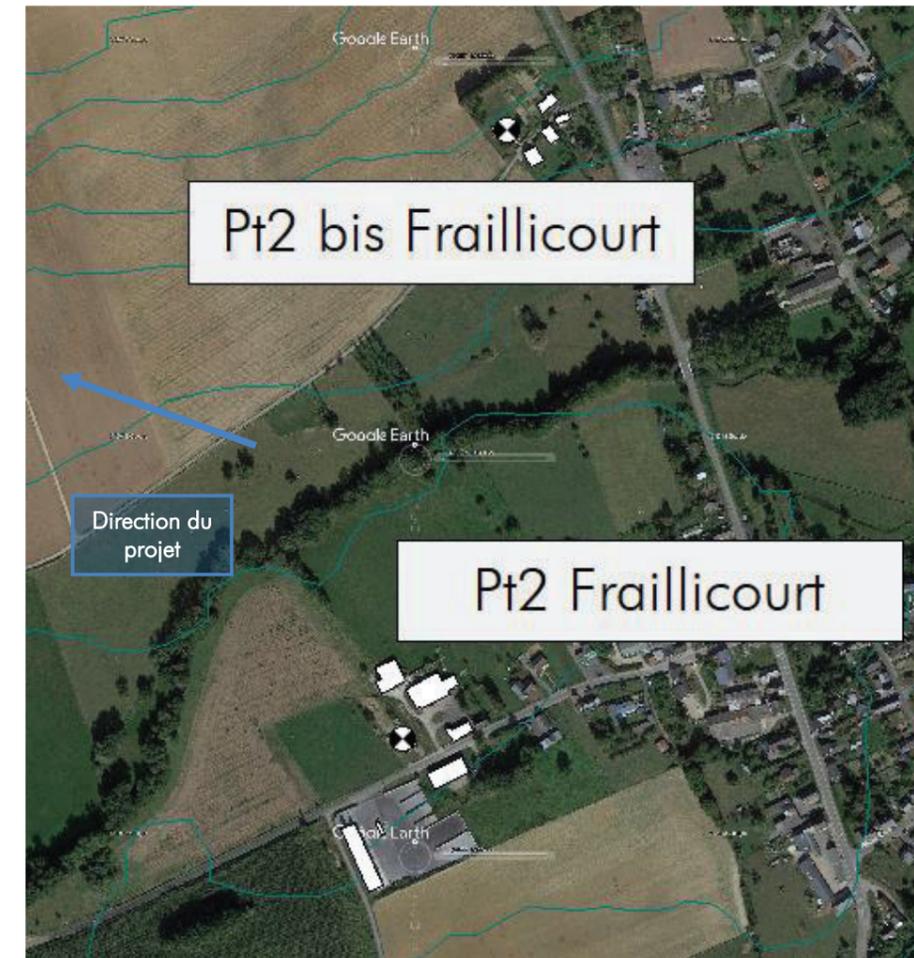
Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes (cf. carte ci-dessous et coordonnées d'implantation en *ANNEXE B*).

Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

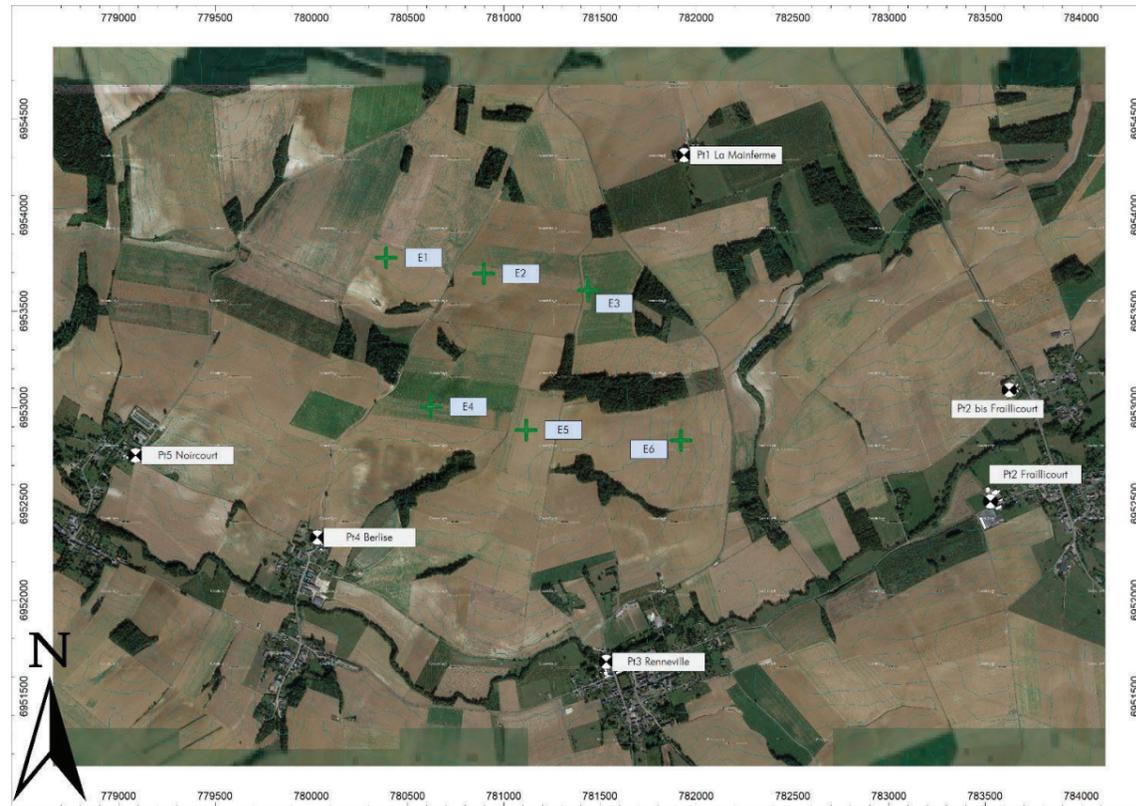
Les points de calcul sont positionnés au sein des lieux de vie des zones à émergence réglementée les plus exposés au parc éolien.

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.

Vue aérienne des emplacements des points bis par rapport aux points de mesure :



Point mesure 2 – 2 bis



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Niveaux sonores des éoliennes

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. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

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 TES (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique (L_{wA}) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type NORDEX N149 (105 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 4,5 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

L_{wA} (en dBA) – N149 STE – 4,5 MW (Hauteur de moyeu : 105m)								
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ 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
Mode normal avec STE	94,0	95,0	100,3	104,3	106,1	106,1	106,1	106,1

Ces données sont issues du document F008_270_A13_EN_R03 du 29/03/2018, établi par la société NORDEX.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1dBA.

Hypothèses 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
- puissance acoustique de chaque éolienne

Paramètres de calcul :

- absorption au sol : correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...)
- température de 10°C
- humidité relative 70%
- calcul par bande 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 2 bis	Point 2	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation, axes routiers)

7.3. Évaluation de l'impact sonore

Rappel de la réglementation

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation	Émergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
$L_{amb} \leq 35$ dBA	/	/
$L_{amb} > 35$ dBA	$E \leq 5$ dBA	$E \leq 3$ dBA

L'association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d'estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l'émergence :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	L_{res}
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	L_{part}
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10^{(L_{res}/10)} + 10^{(L_{part}/10)})$	L_{amb}
Émergence prévisionnelle	$E = L_{amb} - L_{res}$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils règlementaires (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 (C_A)	$= L_{amb} - C_A$	D_A
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E_{max})	$= E - E_{max}$	D_e
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(D_A ; D_e)$	D

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 règlementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne.

7.4. Résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

■	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
■	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODÉRÉ
■	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE
■	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =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
Pt1 La Mainferme	Lamb	40,0	40,5	43,0	44,0	46,0	49,0	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	42,5	44,0	47,0	53,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	42,5	43,5	47,0	53,5	55,5	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	
Pt3 Renneville	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	51,5	54,5	56,5	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	
Pt4 Berlise	Lamb	38,0	38,5	39,0	41,5	43,0	44,5	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	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	
Pt5 Noircourt	Lamb	38,5	38,5	41,0	42,0	45,5	46,0	49,0	52,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils règlementaires diurnes n'est estimé.

7.5. Résultats prévisionnels en période transitoire

L'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques pour les périodes jour et nuit (périodes transitoires) il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes de transition puisque les seuils réglementaires sont différents.

En effet, à titre d'exemple, la période transitoire 21h-22h a été écartée de l'analyse mais peut être assimilée à la période nocturne. Or, cette période appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils diurnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs nocturnes.

De même, la période de 5h30-7h présente le même raisonnement mais inverse.

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max} = 5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période transitoire 21h-22h										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	23,0	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	3,0	1,5	1,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	22,5	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	2,5	1,0	1,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,5	39,5	44,0	46,5	49,0	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	29,0	33,5	37,5	39,5	40,5	41,5	42,5	PROBABLE
	E	7,0	5,5	8,5	7,5	7,0	4,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,5	26,0	29,5	35,5	40,0	44,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,5	2,0	3,5	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire 21h-22h, un dépassement du seuil réglementaire diurne est estimé au sein du point n°4 Berlise. Le dépassement apparaît aux vitesses de 6 et 7 m/s et induit un risque probable de non-conformité.

Il sera nécessaire d'établir un plan de bridage sur cette période afin de diminuer le bruit du projet perçu au point sensible. Ce plan de bridage permettra de respecter la réglementation en vigueur.

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période transitoire 5h30-7h										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	40,0	40,5	43,0	44,0	46,0	49,0	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	42,5	44,0	47,0	53,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	42,5	43,5	47,0	53,5	55,5	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	
Pt3 Renneville	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	51,5	54,5	56,5	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	
Pt4 Berlise	Lamb	38,0	38,5	39,0	41,5	43,0	44,5	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	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	
Pt5 Noircourt	Lamb	38,5	38,5	41,0	42,0	45,5	46,0	49,0	52,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire 5h30-7h, aucun dépassement du seuil réglementaire nocturne n'est estimé.

7.6. Résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	23,0	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	3,0	1,5	1,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	22,5	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	2,5	1,0	1,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,5	39,5	44,0	46,5	49,0	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	29,0	33,5	37,5	39,5	40,5	41,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	7,0	5,5	8,5	7,5	7,0	4,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	4,0	1,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,5	26,0	29,5	35,5	40,0	44,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,5	2,0	3,5	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne, sur une zone d'habitations : Point n°4 Berlise.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent sur les vitesses standardisées de 6 à 8 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 1,0 et 4,0 dBA. Le risque acoustique est considéré comme très probable au point n°4.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Il sera nécessaire d'établir un plan de bridage sur cette période afin de diminuer le bruit du projet perçu au point sensible. Ce plan de bridage permettra de respecter la réglementation en vigueur.

8. OPTIMISATION DU PROJET

8.1. Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage

Différents modes de bridage

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Un plan d'optimisation ou plan de bridage va donc être proposé, dans différentes directions de vent privilégiées et en fonction de la vitesse du vent.

Ce plan de bridage est élaboré 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.

De même, plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

L _{WA} en dBA – N149 STE – 4,5 MW – HH=105m									
Vitesse de vent à H _{ref} =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	
Mode 0	94,0	95,0	100,3	104,3	106,1	106,1	106,1	106,1	
Mode 1	94,0	95,0	100,3	104,3	105,5	105,5	105,5	105,5	
Mode 2	94,0	95,0	100,3	104,3	105,0	105,0	105,0	105,0	
Mode 3	94,0	95,0	100,3	104,3	104,6	104,6	104,6	104,6	
Mode 4	94,0	95,0	100,3	103,9	104,1	104,1	104,1	104,1	
Mode 5	94,0	95,0	100,3	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	
Mode 6	94,0	95,0	100,3	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	
Mode 7	94,0	95,0	100,3	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5	
Mode 8	94,0	95,0	100,3	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	
Mode 9	94,0	95,0	100,1	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	
Mode 10	94,0	95,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Mode 11	94,0	95,0	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	
Mode 12	94,0	95,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	
Mode 13	94,0	95,0	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	
Mode 14	94,0	95,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	
Mode 15	94,0	95,0	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	
Mode 16	94,0	95,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	
Mode 17	94,0	95,0	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	

Ces données sont issues du document n° F008_270_A13_EN_R03 du 29 mars 2018, établi par la société NORDEX.

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 machines. 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 des seuils réglementaires avérés) 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 hub ou 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.

8.2. Dimensionnement des plans de bridage

Pendant la période transitoire ainsi qu'en 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'urgence 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 pour la direction dominante du site et son opposée.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 96-13 et HARMONOISE, le dernier prenant mieux en compte les effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

Comme les calculs d'impact sonore du bruit issu des éoliennes sont entrepris dans des directions de vent spécifiques, contrairement aux calculs d'urgences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

Même si les niveaux résiduels peuvent potentiellement varier en fonction de la direction de vent, on considèrera, à défaut d'information complémentaires, des valeurs identiques pour toutes les directions. 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.

Les plans de fonctionnement présentés sont des plans prévisionnels, ils sont issus de calculs soumis à des incertitudes sur le mesurage et sur la modélisation, et devront être ajustés à partir des résultats du contrôle faisant suite à la mise en service du parc.

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux 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 classes homogènes définies. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude, soit :

- ☼ Période diurne : 7h à 21h
- ☼ Période transitoire : 21h à 22h et 5h30-7h
- ☼ Période nocturne : 22h à 5h30

8.3. Plan de fonctionnement - Période diurne 7h-21h

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.

8.4. Plan de fonctionnement - Période transitoire

8.4.1. Période transitoire de 5h30 à 7h

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période transitoire de 5h30 à 7h.

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

8.4.2. Période transitoire de 21h à 22h

Plan de fonctionnement en période transitoire en direction sud-ouest

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorable en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée.

En l'occurrence, le calcul réalisé spécifiquement en direction sud-ouest ne montre aucun dépassement en période transitoire et ce sur l'ensemble des habitations.

En effet, lorsque le vent souffle en direction sud-ouest, il est opposé à la direction du bruit qui lui va des éoliennes vers l'habitation n°4 Berlise.

Les hypothèses retenues dans les premiers tableaux étaient donc majorantes vis-à-vis de l'étude de la direction dominante sud-ouest, ce qui explique qu'aucun bridage n'est prévu dans ce secteur de vent.

Plan de bridage - Période transitoire 21h-22h - SO								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =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 moyen (H=105m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	Mode 0							
Eol n°2	Mode 0							
Eol n°3	Mode 0							
Eol n°4	Mode 0							
Eol n°5	Mode 0							
Eol n°6	Mode 0							

Plan de fonctionnement en période transitoire en direction nord-est

Plan de bridage - Période transitoire 21h-22h - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =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 moyen (H=105m)	≤ 5,1 m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	Mode 0							
Eol n°2	Mode 0							
Eol n°3	Mode 0							
Eol n°4	Mode 0		Mode 13		Mode 9	Mode 0		
Eol n°5	Mode 0		Mode 9	Mode 4	Mode 0			
Eol n°6	Mode 0							

8.5. Plan de fonctionnement - Période nocturne 22h-5h30

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorable en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée.

En l'occurrence, le calcul réalisé spécifiquement en direction sud-ouest ne montre aucun dépassement en période nocturne sur les vitesses de vent de 6 et 8 m/s.

En effet, lorsque le vent souffle en direction sud-ouest, il est opposé à la direction du bruit qui lui va des éoliennes vers l'habitation n°4 Berlise.

Les hypothèses retenues dans les premiers tableaux étaient donc majorantes vis-à-vis de l'étude de la direction dominante sud-ouest, ce qui explique qu'aucun bridage n'est prévu dans ce secteur de vent aux vitesses de 6 et 8 m/s.

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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	Mode 0							
Eol n°2	Mode 0							
Eol n°3	Mode 0							
Eol n°4	Mode 0				Mode 8	Mode 0		
Eol n°5	Mode 0							
Eol n°6	Mode 0							

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=105m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,5]m/s	]6,5-7,9]m/s	]7,9-9,4]m/s	]9,4-10,8]m/s	]10,8-12,3]m/s	]12,3-13,7]m/s	> 13,7m/s
Eol n°1	Mode 0				Mode 7	Mode 0		
Eol n°2	Mode 0				Mode 7	Mode 0		
Eol n°3	Mode 0				Mode 3	Mode 0		
Eol n°4	Mode 0			Mode 13	Mode 17	Mode 8	Mode 0	
Eol n°5	Mode 0			Mode 9	Mode 11	Mode 0		
Eol n°6	Mode 0				Mode 2	Mode 0		

8.6. Évaluation de l'impact sonore en période transitoire après bridage

Secteur SO

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorable en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée.

En l'occurrence, le calcul réalisé spécifiquement en direction sud-ouest ne montre aucun dépassement en période transitoire et ce sur l'ensemble des habitations.

En effet, lorsque le vent souffle en direction sud-ouest, il est opposé à la direction du bruit qui lui va des éoliennes vers l'habitation n°4 Berlise.

Les hypothèses retenues dans les premiers tableaux étaient donc majorantes vis-à-vis de l'étude de la direction dominante sud-ouest, ce qui explique qu'aucun bridage n'est prévu dans ce secteur de vent.

Impact prévisionnel après bridages - Période transitoire 21h-22h – secteur sud-ouest										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	22,5	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	2,5	1,0	1,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	22,5	26,5	32,0	35,5	38,5	39,5	40,5	42,0	FAIBLE
	E	2,0	1,0	1,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,0	30,5	36,0	39,0	43,5	46,5	48,5	50,0	FAIBLE
	E	1,5	1,0	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	
Pt4 Berlise	Lamb	26,0	27,5	32,0	35,0	37,0	39,0	40,5	42,0	FAIBLE
	E	5,5	4,5	7,0	5,5	5,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	23,0	25,0	28,0	34,0	39,0	43,5	47,0	50,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	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	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires diurnes et n'engendrera plus de dépassement.

Secteur NE

Impact prévisionnel après bridages - Période transitoire 21h-22h – secteur nord-est										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	26,5	29,0	34,0	39,5	43,0	46,5	49,0	50,5	FAIBLE
	E	7,5	3,5	3,5	1,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	22,0	26,5	31,5	35,0	38,0	39,0	40,5	41,5	FAIBLE
	E	1,5	0,5	0,5	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	20,5	26,0	31,0	35,0	37,5	39,0	40,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,0	39,0	43,5	46,5	48,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	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	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	28,5	33,0	35,0	37,5	40,5	41,5	42,5	FAIBLE
	E	7,0	5,5	8,5	5,5	5,0	4,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,0	25,5	29,0	34,5	39,5	44,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	2,5	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	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires diurnes et n'engendrera plus de dépassement.

8.7. Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage

Secteur SO

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorable en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée.

En l'occurrence, le calcul réalisé spécifiquement en direction sud-ouest ne montre aucun dépassement en période nocturne sur les vitesses de vent de 6 et 8 m/s.

En effet, lorsque le vent souffle en direction sud-ouest, il est opposé à la direction du bruit qui lui va des éoliennes vers l'habitation n°4 Berlise.

Les hypothèses retenues dans les premiers tableaux étaient donc majorantes vis-à-vis de l'étude de la direction dominante sud-ouest, ce qui explique qu'aucun bridage n'est prévu dans ce secteur de vent aux vitesses de 6 et 8 m/s.

Impact prévisionnel après bridages - Période nocturne – secteur sud-ouest										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	22,5	27,0	32,0	36,0	38,5	39,5	41,0	42,0	FAIBLE
	E	2,5	1,0	1,0	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	22,5	26,5	32,0	35,5	38,5	39,5	40,5	42,0	FAIBLE
	E	2,0	1,0	1,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,0	30,5	36,0	39,0	43,5	46,5	48,5	50,0	FAIBLE
	E	1,5	1,0	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	
Pt4 Berlise	Lamb	26,0	27,5	32,0	35,0	35,5	39,0	40,5	42,0	FAIBLE
	E	5,5	4,5	7,0	5,5	3,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	23,0	25,0	28,0	34,0	39,0	43,5	47,0	50,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	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	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

Secteur NE

Impact prévisionnel après bridages - Période nocturne – secteur nord-est										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	26,5	29,0	34,0	39,5	43,0	46,5	49,0	50,5	FAIBLE
	E	7,5	3,5	3,5	1,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	22,0	26,5	31,5	35,0	38,0	39,0	40,5	41,5	FAIBLE
	E	1,5	0,5	0,5	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	20,5	26,0	31,0	35,0	37,5	39,0	40,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,0	39,0	43,5	46,5	48,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	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	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	28,5	33,0	35,0	35,5	39,5	41,5	42,5	FAIBLE
	E	7,0	5,5	8,5	5,5	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	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,0	25,5	29,0	34,5	39,0	43,5	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	1,5	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	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

9. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION

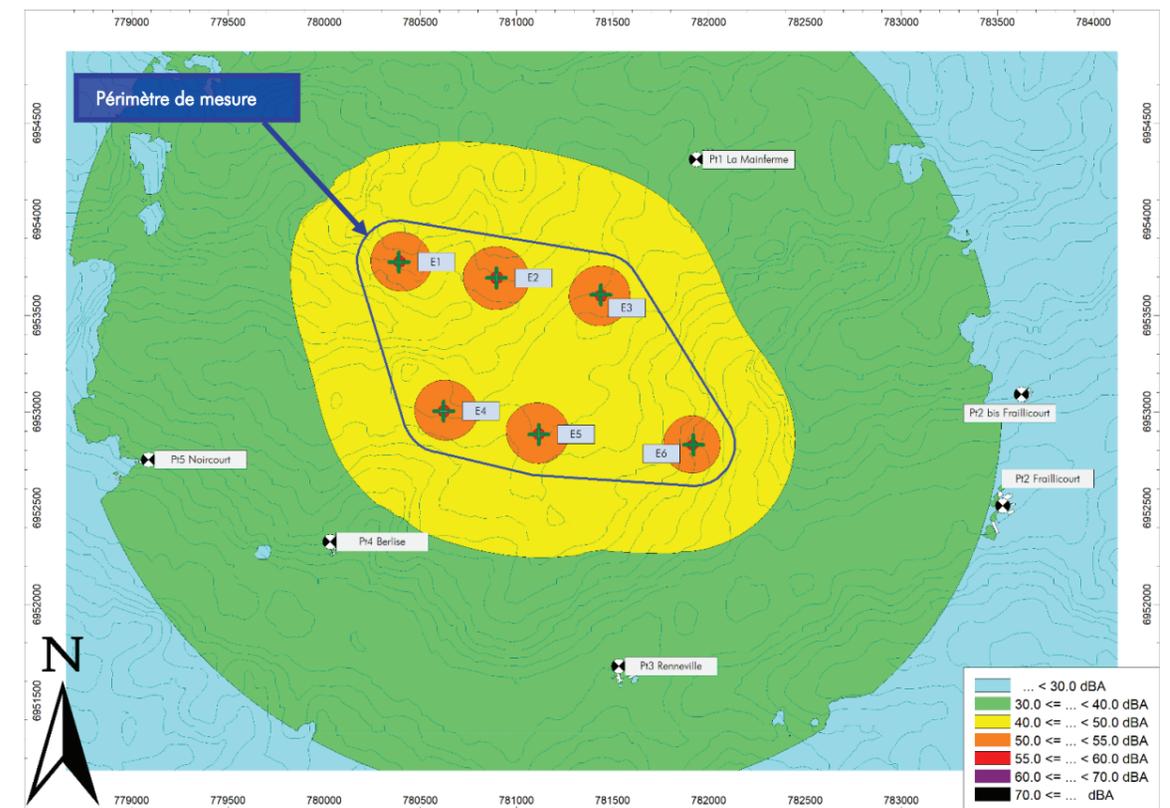
L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

$$\text{soit } R = 1,2 \times (105 + 74,5) = 215,4 \text{ mètres}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils règlementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 215,4m 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. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2m 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

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils règlementaires 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 50 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 53 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 58,1 dBA de jour et de 54,9 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils règlementaires.

10. TONALITÉ MARQUÉE

Même si le critère de tonalité marquée est applicable au sein des propriétés des riverains, 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, chez le riverain, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société NORDEX pour les machines de type N149, référencé F008_270_A17_EN_R00 daté du 29 mars 2018. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s (à Href=10m) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent standardisée		3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	99,3		100,3		104,9		108,9	
40	--	100,4		101,4		104,5		108,5	
50	10	97,2	NON	98,2	NON	103,4	NON	107,4	NON
63	10	98,1	NON	99,1	NON	101,9	NON	105,9	NON
80	10	97,3	NON	98,3	NON	101,9	NON	105,9	NON
100	10	94,9	NON	95,9	NON	100,5	NON	104,5	NON
125	10	94,1	NON	95,1	NON	98,5	NON	102,5	NON
160	10	94,7	NON	95,7	NON	98,8	NON	102,8	NON
200	10	91,3	NON	92,3	NON	96,3	NON	100,3	NON
250	10	90,3	NON	91,3	NON	95,5	NON	99,5	NON
315	10	89,5	NON	90,5	NON	95,1	NON	99,1	NON
400	5	88,1	NON	89,1	NON	93,6	NON	97,6	NON
500	5	85,2	NON	86,2	NON	91,7	NON	95,7	NON
630	5	85,1	NON	86,1	NON	92,0	NON	96,0	NON
800	5	83,3	NON	84,3	NON	90,5	NON	94,5	NON
1000	5	83,8	NON	84,8	NON	91,1	NON	95,1	NON
1250	5	82,8	NON	83,8	NON	90,0	NON	94,0	NON
1600	5	81,9	NON	82,9	NON	89,3	NON	93,3	NON
2000	5	80,2	NON	81,2	NON	87,4	NON	91,4	NON
2500	5	77,8	NON	78,8	NON	84,9	NON	88,9	NON
3150	5	75,7	NON	76,7	NON	80,8	NON	84,8	NON
4000	5	75,8	NON	76,8	NON	76,2	NON	80,2	NON
5000	5	71,7	NON	72,7	NON	74,3	NON	78,3	NON
6300	5	68,6	NON	69,6	NON	73,3	NON	77,3	NON
8000	5	67,7	ND	68,7	ND	72,2	ND	76,2	ND
10000	--	65,2		66,2		69,7		73,7	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Classe de vitesse de vent standardisée		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	110,7		111,6		111,6		111,6	
40	--	110,3		110,4		110,4		110,4	
50	10	109,2	NON	111,1	NON	111,1	NON	111,1	NON
63	10	107,7	NON	108,4	NON	108,4	NON	108,4	NON
80	10	107,7	NON	107,5	NON	107,5	NON	107,5	NON
100	10	106,3	NON	108,8	NON	108,8	NON	108,8	NON
125	10	104,3	NON	104,3	NON	104,3	NON	104,3	NON
160	10	104,6	NON	102,9	NON	102,9	NON	102,9	NON
200	10	102,1	NON	101,7	NON	101,7	NON	101,7	NON
250	10	101,3	NON	100,3	NON	100,3	NON	100,3	NON
315	10	100,9	NON	101,6	NON	101,6	NON	101,6	NON
400	5	99,4	NON	99,4	NON	99,4	NON	99,4	NON
500	5	97,5	NON	98,0	NON	98,0	NON	98,0	NON
630	5	97,8	NON	98,7	NON	98,7	NON	98,7	NON
800	5	96,3	NON	96,7	NON	96,7	NON	96,7	NON
1000	5	96,9	NON	96,7	NON	96,7	NON	96,7	NON
1250	5	95,8	NON	95,4	NON	95,4	NON	95,4	NON
1600	5	95,1	NON	94,0	NON	94,0	NON	94,0	NON
2000	5	93,2	NON	92,6	NON	92,6	NON	92,6	NON
2500	5	90,7	NON	90,5	NON	90,5	NON	90,5	NON
3150	5	86,6	NON	87,9	NON	87,9	NON	87,9	NON
4000	5	82,0	NON	84,1	NON	84,1	NON	84,1	NON
5000	5	80,1	NON	79,8	NON	79,8	NON	79,8	NON
6300	5	79,1	NON	80,2	NON	80,2	NON	80,2	NON
8000	5	78,0	ND	79,3	ND	79,3	ND	79,3	ND
10000	--	75,5		76,5		76,5		76,5	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

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.

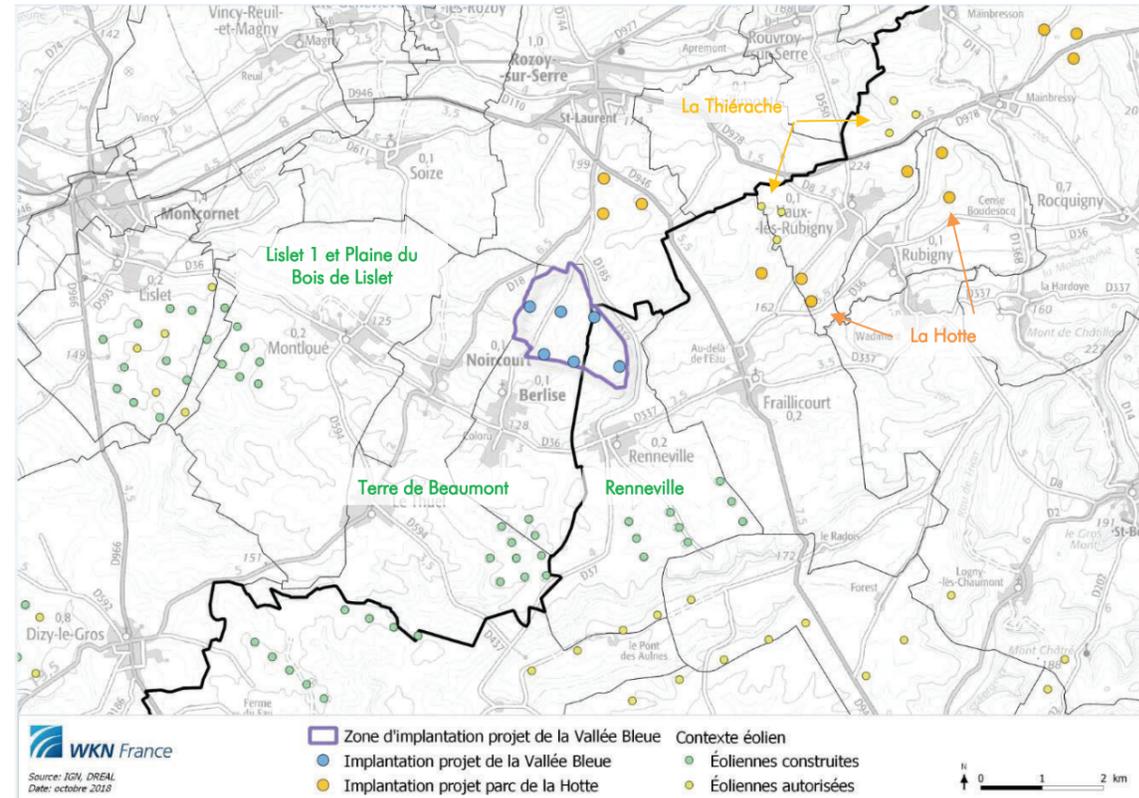
Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pâles.

11. PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS

11.1. Présentation des projets voisins

Le projet de la Vallée Bleue s'intègre dans une zone où des parcs éoliens sont présents (cf. carte ci-dessous).



Carte de contexte éolien autour du site

La zone du projet de la Vallée Bleue se situe à l'est de parcs éoliens actuellement en exploitation (parcs éoliens de Lislet 1 et de Plaine du Bois de Lislet) ainsi qu'au nord des deux parcs Terre de Beaumont et Renneville. Ces parcs étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, leur impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Au nord-est du site, les sociétés Energieteam et Renvico développent d'autres projets d'implantation de parc éolien. Il s'agit respectivement des projets de la Hotte et de la Thiérache. Ces projets étant actuellement en développement, une modélisation est réalisée afin d'évaluer l'impact sonore prévisionnel des trois projets : Vallée Bleue, la Hotte et la Thiérache.

11.2. Estimation de l'impact cumulé

Hypothèses :

- niveaux de bruit résiduel (bruit sans éolienne) : les indicateurs de niveaux sonores considérés sont ceux issus de la campagne de mesure
- niveaux de bruit ambiant (bruit avec éoliennes) : les niveaux sonores ambiants sont calculés à l'aide d'une modélisation des projets de Vallée Bleue, la Hotte et la Thiérache ; les niveaux ambiants comprennent donc l'ensemble des éoliennes des trois projets ; les hypothèses de calcul sont identiques à celles présentées en partie 7.2.
- caractéristiques du projet de la Hotte : ce parc comporte 8 éoliennes VESTAS de type V136 (3,6MW), de hauteurs de moyeu 112m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du projet de la Thiérache : ce parc comporte 6 éoliennes VESTAS de type V100 (2,2MW), de hauteurs de moyeu 80m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe

11.2.1. Résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA
	Dépassement > 3,0 dBA

	RISQUE FAIBLE
	RISQUE MODÉRÉ
	RISQUE PROBABLE
	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	40,0	40,5	43,0	44,0	46,0	49,0	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	43,0	44,0	47,0	53,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	43,0	44,0	47,0	53,5	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Pt3 Renneville	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	51,5	54,5	56,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Berlise	Lamb	38,0	38,5	39,0	41,5	43,0	44,5	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	0,5	
Pt5 Noircourt	Lamb	38,5	38,5	41,0	42,0	45,5	46,0	49,0	52,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

11.2.2. Résultats prévisionnels en période transitoire

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max} = 5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période transitoire 21h-22h										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	24,0	27,5	32,5	36,5	39,0	40,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	3,5	2,0	1,5	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	24,5	28,0	33,0	36,5	39,0	40,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	4,0	2,5	2,0	2,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,5	39,5	44,0	46,5	49,0	50,0	FAIBLE
	E	2,5	1,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	29,0	33,5	37,5	39,5	40,5	41,5	42,5	PROBABLE
	E	7,0	6,0	8,5	7,5	7,0	4,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,5	26,0	29,5	35,5	40,0	44,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,5	2,0	3,5	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire 21h-22h, un dépassement du seuil réglementaire diurne est estimé au sein du point n°4 Berlise. Le dépassement apparaît aux vitesses de 6 et 7 m/s et induit un risque probable de non-conformité.

Par comparaison avec le chapitre 7.5, ces dépassements ne sont pas dus à la prise en compte des projets éoliens voisins de la Hotte et de la Thiérache. Le plan de bridage mis en place sur le projet de la Vallée Bleue permettra de supprimer ces risques de dépassement.

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période transitoire 5h30-7h										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	40,0	40,5	43,0	44,0	46,0	49,0	52,5	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	43,0	44,0	47,0	53,5	55,5	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	40,5	40,5	42,5	43,0	44,0	47,0	53,5	55,5	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	
Pt3 Renneville	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	47,0	51,5	54,5	56,5	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	
Pt4 Berlise	Lamb	38,0	38,5	39,0	41,5	43,0	44,5	46,5	48,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	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	
Pt5 Noircourt	Lamb	38,5	38,5	41,0	42,0	45,5	46,0	49,0	52,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire 5h30-7h, aucun dépassement du seuil réglementaire nocturne n'est estimé.

11.2.3. Résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
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
Pt1 La Mainferme	Lamb	27,5	30,0	35,0	40,5	44,0	46,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	4,5	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	
Pt2 Fraillicourt	Lamb	24,0	27,5	32,5	36,5	39,0	40,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	3,5	2,0	1,5	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	
Pt2 bis Fraillicourt	Lamb	24,5	28,0	33,0	36,5	39,0	40,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	4,0	2,5	2,0	2,0	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	
Pt3 Renneville	Lamb	28,5	31,0	36,5	39,5	44,0	46,5	49,0	50,0	FAIBLE
	E	2,5	1,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt4 Berlise	Lamb	27,5	29,0	33,5	37,5	39,5	40,5	41,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	7,0	6,0	8,5	7,5	7,0	4,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,5	4,0	1,0	0,0	0,0	
Pt5 Noircourt	Lamb	24,5	26,0	29,5	35,5	40,0	44,0	47,5	50,0	FAIBLE
	E	2,5	2,0	3,5	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	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période nocturne, sur une zone d'habitations : Point n°4 Berlise.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent sur les vitesses standardisées de 6 à 8 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 1,0 et 4,0 dBA. Le risque acoustique est considéré comme très probable au point n°4.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Par comparaison avec le chapitre 7.6, ces dépassements ne sont pas dus à la prise en compte des projets éoliens voisins de la Hotte et de la Thiérache. Le plan de bridage mis en place sur le projet de la Vallée Bleue permettra de supprimer ces risques de dépassement.

12. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation du parc éolien de la Vallée Bleue, localisé sur les communes de Berlise et Renneville (02).

Le projet étudié comporte 6 éoliennes de type N149 de chez NORDEX (hauteur de moyeu 105m - puissance de 4,5 MW) dotées de pales dentelées (option STE), considéré comme la variante de machine la plus bruyante envisagée.

L'analyse des niveaux sonores mesurés in situ, combinée à la 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 ; en période transitoire de 21h à 22h, le risque est probable ; en période nocturne, le risque est très probable
- de 21h à 5h30, la mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés 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, qui d'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, serait de l'ordre de 10 à 15 mille euros.

Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

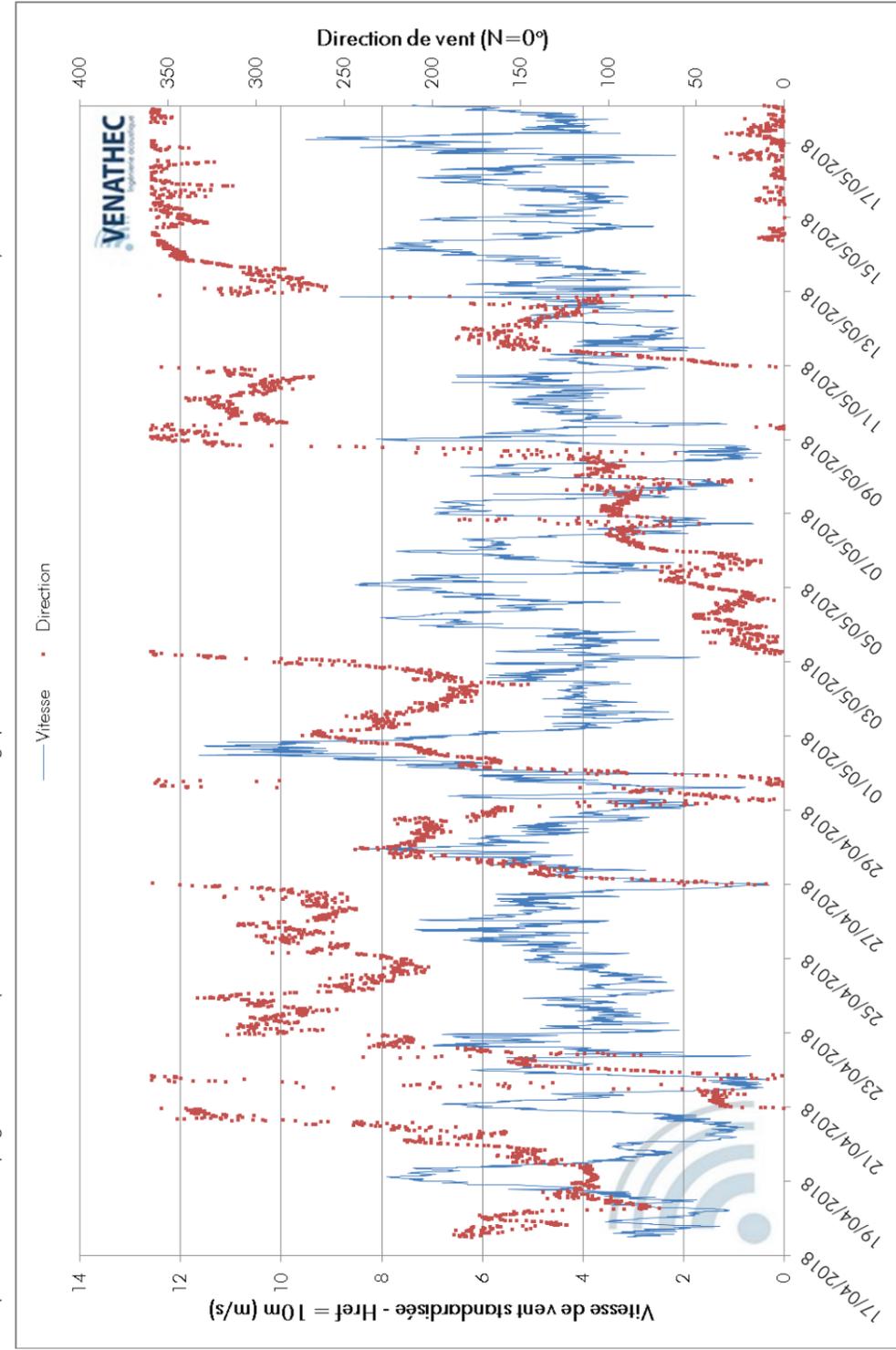
13. ANNEXES

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE	60
ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES	61
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE	65
ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	66
ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE	68
ANNEXE F - GLOSSAIRE	70
ANNEXE G - ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011	73

18-18-60-0124-02-B-TMA Etude d'impact acoustique - Parc éolien de la Vallée Bleue (02).docx

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur du mât météorologique H=122m – les vitesses sont ensuite standardisées)



ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES

Coordonnées des éoliennes

Parc éolien de la Vallée Bleue

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	780389	6953778
E2	780895	6953695
E3	781439	6953607
E4	780622	6953004
E5	781116	6952883
E6	781920	6952829

Parc éolien de la Hotte

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E4	784166	6954323
E6	784976	6953864
E7	786543	6955978
E8	787105	6956282
E9	787224	6955558
E10	788771	6958286
E11	789300	6958221
E12	789252	6957816

Parc éolien de la Thiérache

Coordonnées en Lambert I Nord		
Description	X	Y
E1	734031,36	224194,02
E2	734096,87	224719,58
E3	734459,10	224497,59
E7	731958,11	222980,62
E8	732286,04	222892,63
E9	732215,54	222440,27

Données acoustiques des éoliennes de type N149 de chez NORDEX



Noise level Mode 0

Noise level - Nordex N149/4.0-4.5

Mode 0

Standardized wind speed VS(10m) [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 105m			hub height 125m		
	LWA [dB(A)]	LWA (STE) [dB(A)]	vH [m/s]	LWA [dB(A)]	LWA (STE) [dB(A)]	vH [m/s]
3.0	96.0	94.0	4.3	96.0	94.0	4.4
4.0	97.0	95.0	5.8	97.4	95.4	5.9
5.0	102.3	100.3	7.2	102.8	100.8	7.4
6.0	106.3	104.3	8.7	106.8	104.8	8.9
7.0	108.1	106.1	10.1	108.1	106.1	10.3
8.0	108.1	106.1	11.6	108.1	106.1	11.8
9.0	108.1	106.1	13.0	108.1	106.1	13.3
10.0	108.1	106.1	14.4	108.1	106.1	14.8
11.0	108.1	106.1	15.9	108.1	106.1	16.2
12.0	108.1	106.1	17.3	108.1	106.1	17.7

Standardized wind speed VS(10m) [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 145m			hub height 164m		
	LWA [dB(A)]	LWA (STE) [dB(A)]	vH [m/s]	LWA [dB(A)]	LWA (STE) [dB(A)]	vH [m/s]
3.0	96.0	94.0	4.5	96.0	94.0	4.6
4.0	97.8	95.8	6.0	98.1	96.1	6.1
5.0	103.2	101.2	7.5	103.5	101.5	7.6
6.0	107.2	105.2	9.0	107.5	105.5	9.2
7.0	108.1	106.1	10.5	108.1	106.1	10.7
8.0	108.1	106.1	12.0	108.1	106.1	12.2
9.0	108.1	106.1	13.5	108.1	106.1	13.8
10.0	108.1	106.1	15.0	108.1	106.1	15.3
11.0	108.1	106.1	16.6	108.1	106.1	16.8
12.0	108.1	106.1	18.1	108.1	106.1	18.3

Données acoustiques des éoliennes de type V136 de chez VESTAS

RESTRICTED

Document no.: 0056-6306 V02
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description
 Performance Specification V136-3.60 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Power
 Optimized (PO) Mode
 Date: 2017-04-21
 Restricted
 Page 13 of 16

6.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
	Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode P01 (Blades with serrated trailing edge)
3	92.2	93.0
4	92.5	93.6
5	94.5	96.3
6	97.4	99.8
7	100.5	103.1
8	103.4	106.1
9	105.4	108.1
10	105.5	108.2
11	105.5	108.2
12	105.5	108.2
13	105.5	108.2
14	105.5	108.2
15	105.5	108.2
16	105.5	108.2
17	105.5	108.2
18	105.5	108.2
19	105.5	108.2
20	105.5	108.2

Table 6-3: Sound curves, Mode P01/P01-0S

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Données acoustiques des éoliennes de type V100 de chez VESTAS

RESTRICTED

Document no.: 0062-4193 V00
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description
 Performance specification
 Performance
 Date: 10 November 2016
 Restricted
 Page 12 of 12

Sound Power Level at Hub Height		
Measurement standard: IEC 61400-11 3 rd edition. 2012		
Max. turbulence at 10 meter height: 16%		
Inflow angle (vertical): 0 ±2°		
Air density: 1.225 kg/m³		
Wind Shear: 0.0-0.4 (10 minute average)		
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ¹)
3.0	93.7	93.7
4.0	94.0	93.7
5.0	95.1	94.5
6.0	98.6	97.7
7.0	100.8	99.6
8.0	103.4	101.9
9.0	104.9	103.4
10.0	105.0	103.5
11.0	105.0	103.5
12.0	105.0	103.5
13.0	105.0	103.5
14.0	105.0	103.5
15.0	105.0	103.5
16.0	105.0	103.5
17.0	105.0	103.5
18.0	105.0	103.5
19.0	105.0	103.5
20.0	105.0	103.5

Table 3-9: Sound power level at hub height: V100-2.200, 2.150, 2.100 & 2.050 kW,

¹ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V100 blades

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

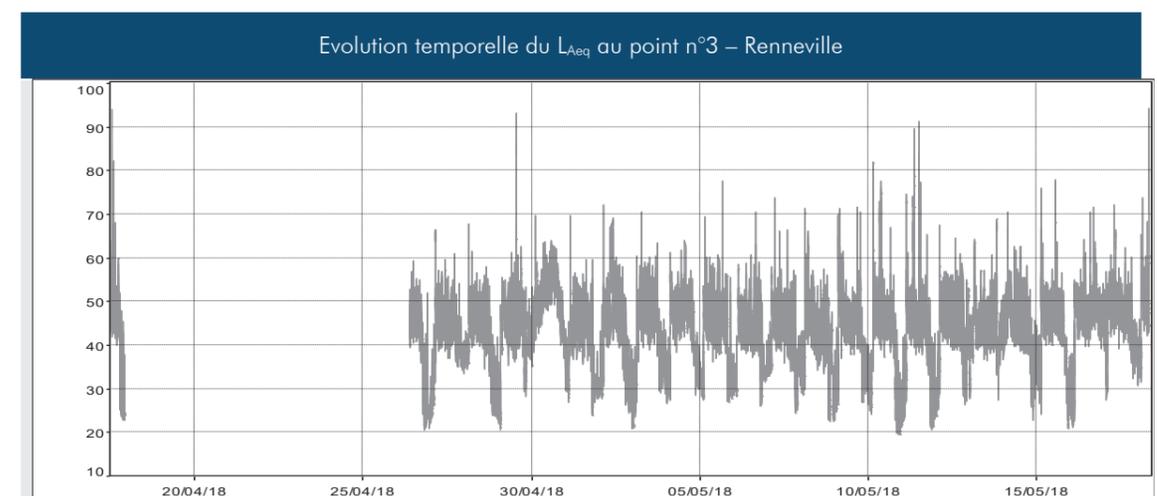
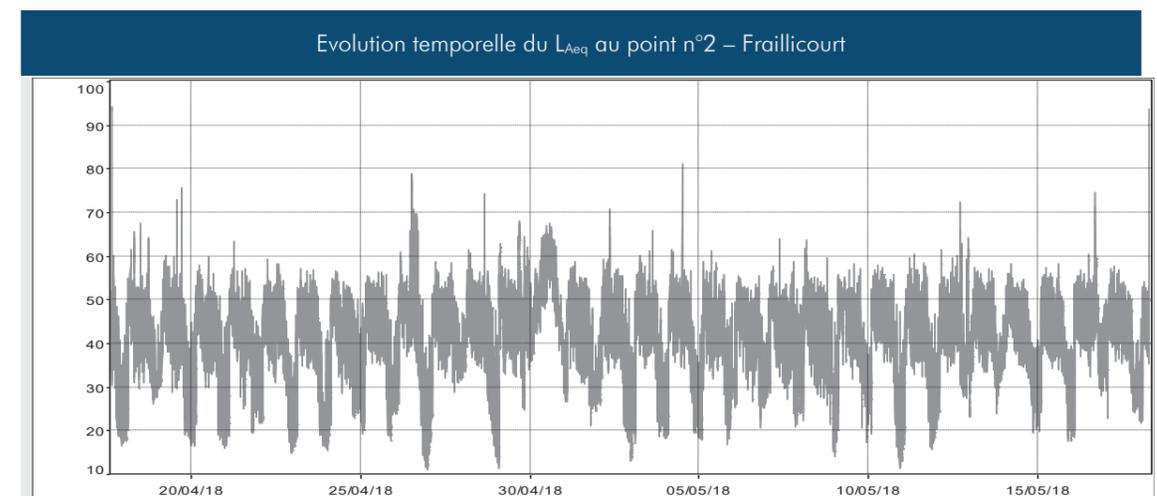
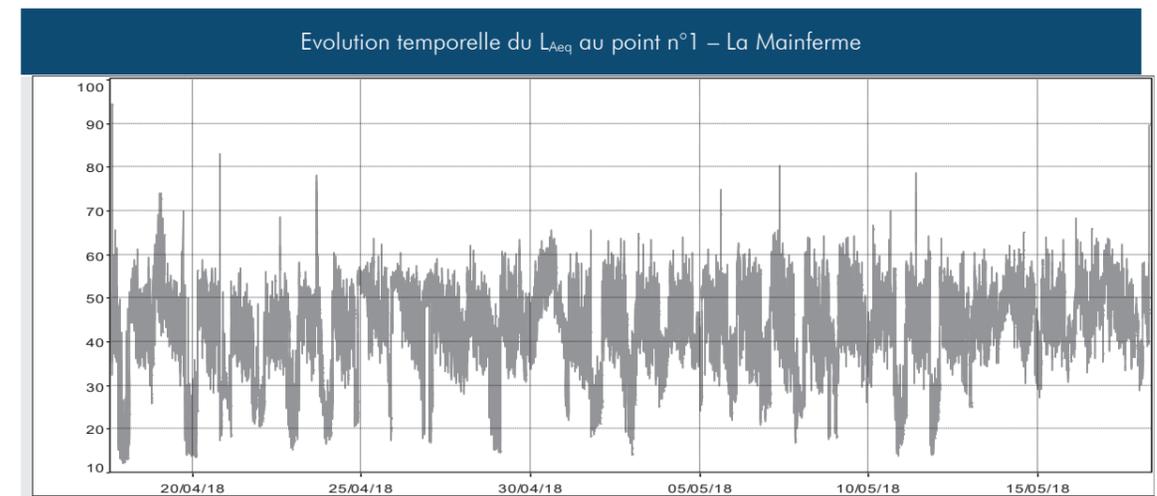
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE

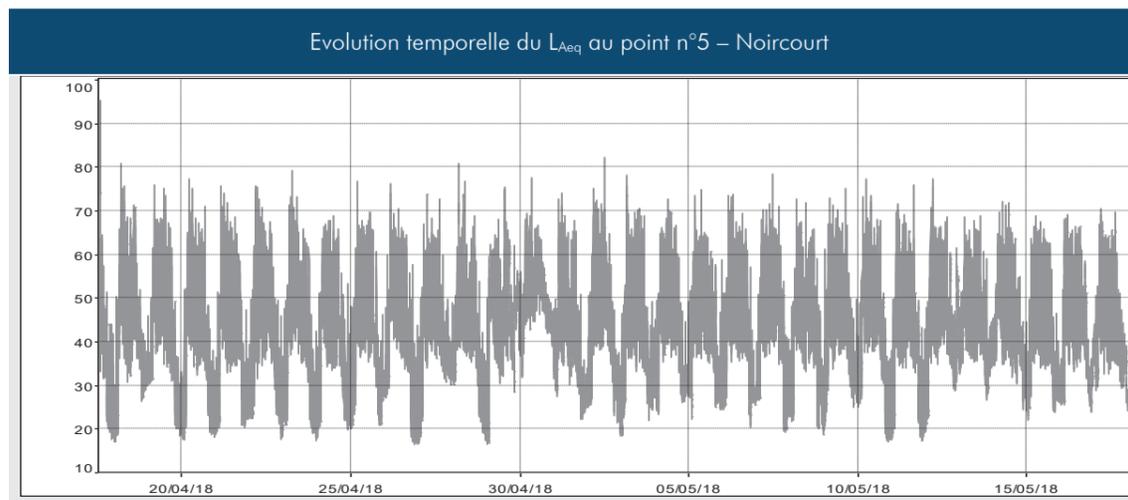
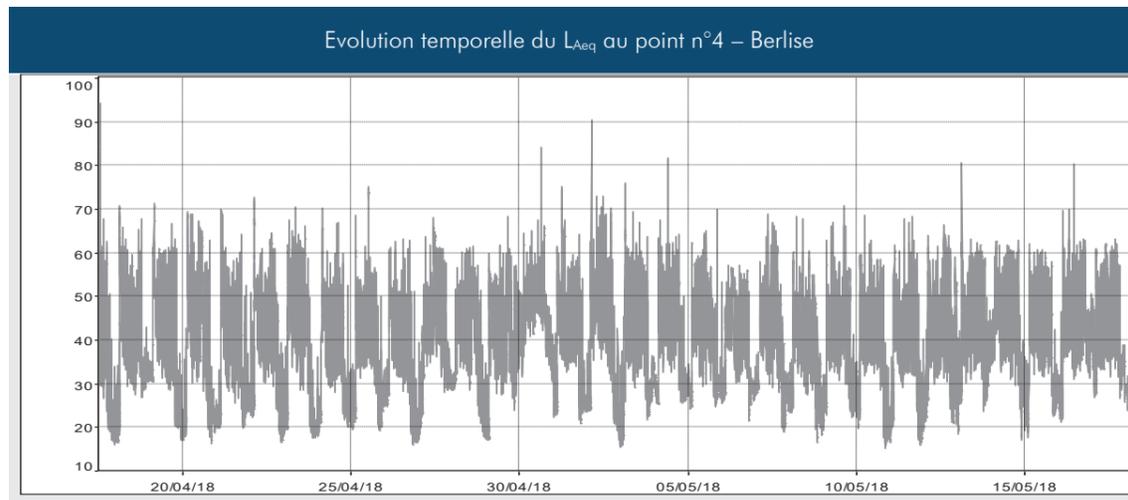
Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments de la chaîne de mesure :

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	SVANTEK	SVAN 977A	59673 59675 69200 69201 69207
Calibreur	01dB	CAL 21	34924025
Préamplificateur	SVANTEK	SV 12L	Associé au sonomètre*
Microphone	SVANTEK	7052E	Associé au sonomètre*
Câble	LEMO	LEMO 7	
Informatique	TOSHIBA		

*A chaque sonomètre est associé un préamplificateur et un microphone qui restent inchangés. Le détail des numéros de série est disponible à la demande.

ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ





ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE

L'incertitude recherchée est l'incertitude de mesure du niveau de pression acoustique, quel que soit le phénomène qui est à son origine. Elle est évaluée selon les recommandations du projet de norme NF S 31-114.

Les incertitudes évaluées par cette norme permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels.

L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

Incetitude de type A

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera :

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit ambiant :

$$U_A(L_{Amb(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Amb(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Amb(j)})}{\sqrt{N(L_{Amb(j)}) - 1}}$$

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit résiduel :

$$U_A(L_{Rés(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Rés(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Rés(j)})}{\sqrt{N(L_{Rés(j)}) - 1}}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

$N(X_{(j)})$: nombre de descripteurs de $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j »

$t(X_{(j)})$: correctif pour les petits échantillons $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j » :

$$t(X_{(j)}) = \frac{2 \cdot N(X_{(j)}) - 2}{2 \cdot N(X_{(j)}) - 3}$$

Fonction $DMA(X_{(j)}) = \text{Médiane}(|X_{(j),i} - \text{Médiane}(X_{(j),i})|)$: déviation médiane (en valeur absolue) par rapport à la médiane de l'ensemble des descripteurs (indiqués « i ») de bruit X (s'appliquant aussi bien au bruit ambiant ou au bruit résiduel).

$$U_A(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_A(L_{Rés(j)})^2}$$

Incetitude de type B

Incetitude métrologique : $U_B(L_{Amb(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{Amb(j)})^2}$

Avec $U_{Bk}(L_{Amb(j)})$: composantes de l'incertitude métrologique indiquées « k » sur la mesure du bruit ambiant, pour la classe de vitesse « j ».

Le tableau suivant permettra d'évaluer les $U_{Bk}(L_{Rés(i)})$.

U_{Bk}	Composante	Incertitude type	Condition
U_{B1}	Calibrage	0,20 dB ; 0,20 dBA	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
		Négligeable	
U_{B2}	Appareillage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		Négligeable	
U_{B3}	Directivité	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
U_{B4}	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	1,05 dBA	
		$1,05 \sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10^{-E/10}$ dBA	
U_{B5}	Température et humidité	0,15 dB ; 0,15 dBA	
		0,22 dB ; 0,22 dBA	
U_{B6}	Pression statique pour une classe homogène	0,25 dB ; 0,25 dBA	
		0,24 dB ; 0,24 dBA	
U_{B7}	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	Fonction de V et de L_{amb}	
		Négligeable	
U_{Bvent}	Impact de la mesure du vent	Incertitudes météorologiques indirectes*	
		Négligeable	

* Dépend de la vitesse de vent, du niveau sonore, de la mesure des vitesses de vent

Dans le cas du calcul de l'incertitude U_B sur l'émergence et en raison de la comparaison de niveaux issus de la même chaîne d'acquisition, certains composants de l'incertitude sont considérés comme négligeables.

Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel :

$$U_C(L_{Amb(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_B(L_{Amb(j)})^2}$$

$$U_C(L_{Rés(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Rés(j)})^2 + U_B(L_{Rés(j)})^2}$$

Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence :

$$U_C(E_{(i)}) = \sqrt{U_A(E_{(i)})^2 + U_B(E_{(i)})^2}$$

ANNEXE F - 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 dB.



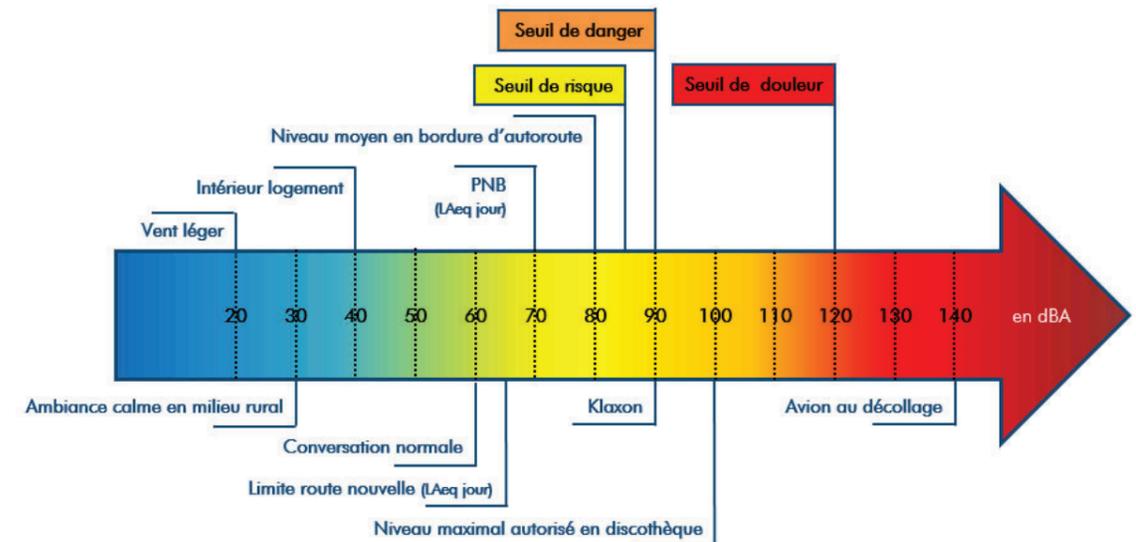
Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

À noter 2 règles simples :

- L'oreille fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Echelle sonore



Octave / Tiers d'octave

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

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 $L_{A,eq}$.

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 équivalent pondéré A du bruit ambiant comportant le bruit particulier de l'équipement en fonctionnement (en l'occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$$

$$E = L_{eq \text{ éoliennes en fonctionnement}} - L_{eq \text{ éoliennes à l'arrêt}}$$

$$E = L_{eq \text{ état futur prévisionnel}} - L_{eq \text{ état actuel (initial)}}$$

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 $L_{A,50}$ 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.

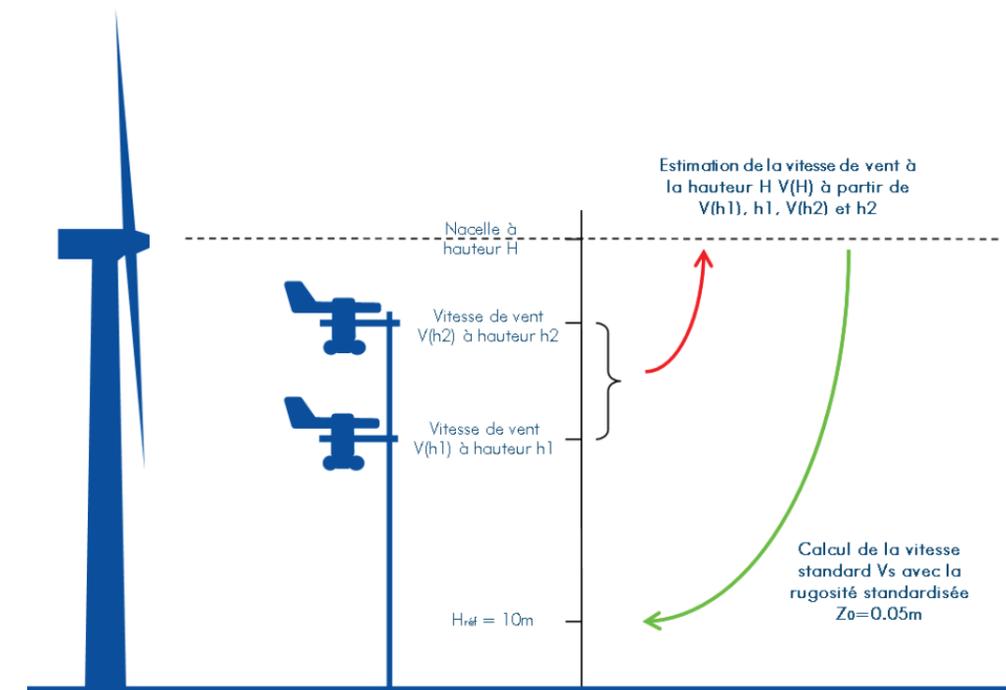
Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. 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 0,05m.

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 (10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m 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 10m.



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Norme NFS 31-010

La norme NF S 31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage » de 1996 a été élaborée au sein de la Commission de Normalisation S30J « Bruit dans l'environnement » d'AFNOR. Elle est utilisée dans le cadre de la réglementation « Bruit de voisinage ». Elle indique la méthodologie à appliquer concernant la réalisation de la mesure.

Projet de Norme NFS 31-114

Le projet de norme intitulé « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » indique la méthodologie à appliquer en prenant en considération la problématique éolienne, notamment celle posée par le mesurage en présence de vent.

ANNEXE G - ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011

27 août 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 14 sur 136

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

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

NOR : DEVP1119348A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,
Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;
Vu le code de l'environnement, notamment le titre I^{er} de son livre V ;
Vu le code de l'aviation civile ;
Vu le code des transports ;
Vu le code de la construction et de l'habitation ;
Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
Vu l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
Vu l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
Vu l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;
Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;
Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;
Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

L'ensemble des dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations pour lesquelles une demande d'autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu'aux extensions ou modifications d'installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation en application de l'article R. 512-33 du code de l'environnement au-delà de cette même date. Ces installations sont dénommées « nouvelles installations » dans la suite du présent arrêté.

Pour les installations ayant fait l'objet d'une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté :

- les dispositions des articles de la section 4, de l'article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1^{er} janvier 2012 ;
- les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l'exception de l'article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

Section 1

Généralités

Art. 2. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

27 août 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 14 sur 136

Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.

Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Zones à émergence 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 ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Section 6

Bruit

Art. 26. – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solide susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Art. 27. – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Art. 28. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Art. 29. – Après le deuxième alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. »

Art. 30. – Après le neuvième alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ; ».

Art. 31. – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :
*Le directeur général
de la prévention des risques,*
L. MICHEL

ÉTUDE ECOLOGIQUE

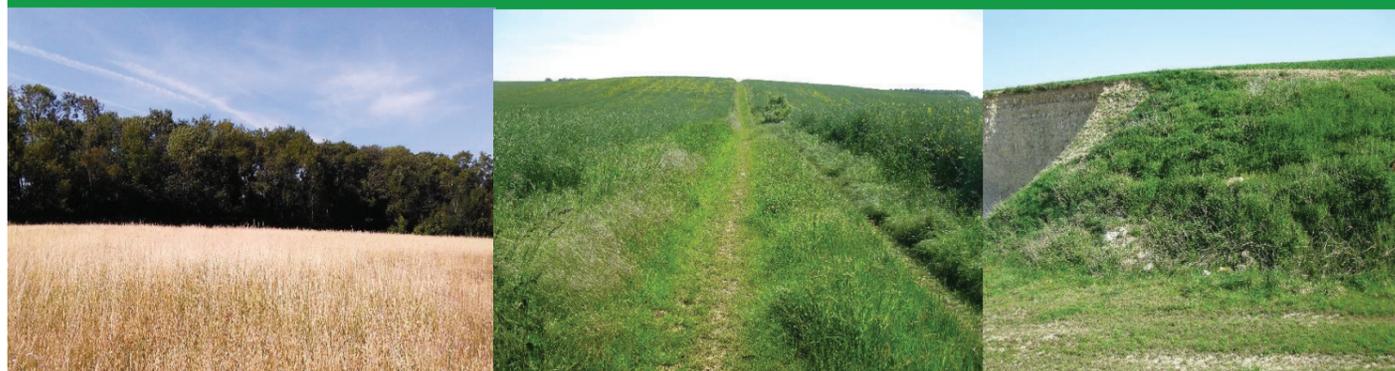


EXPERTISE FAUNE-FLORE-MILIEUX NATURELS

ETUDE ECOLOGIQUE

Création du **Parc Eolien de la Vallée Bleue**
Communes de Berlise (02) et Renneville (08)

Juillet 2020



PRESENTATION DU PROJET

ETUDE REALISEE POUR



SAS Parc Eolien de la Vallée bleue

10 rue Charles Brunellière,
Immeuble « Le Sanitat »
44200 Nantes

Etude suivie par Monsieur Vincent LEFEVRE

ETUDE REALISEE PAR



LE CERE
40 rue d'Epargnemailles
02100 Saint-Quentin

Etude suivie par Anais EDME

Auteurs de l'étude

Clarisse MARIE

Rédaction
Cartographie
Relevés et Expertise Faune Vertébrée 2017/2018

Régis DEBALLE

Relevés Faune Vertébrée 2017/2018

Fanny LEVEQUE PAUTET

Rédaction
Cartographie
Relevés et Expertise Flore et Habitats 2018

Camille VANDEVYVERE

Rédaction

Arnaud RUFFIN

Relevés et Expertise Faune Vertébrés 2017/2018

Germain GARBE

Relevés et Expertise Faune Vertébrés 2017/2018



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	8
2	CONTEXTE	9
2.1	LOCALISATION DU PERIMETRE RAPPROCHE	9
2.2	DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE	10
		11
A-ETAT INITIAL		11
1	CONTEXTE GENERAL	12
1.1	CONTEXTE ECOLOGIQUE	12
1.1.1	Rappel des définitions	12
1.1.2	Zonage et protection sur et à proximité de la zone d'étude	14
1.1.3	Zones Natura 2000 situées à proximité de la zone d'étude	18
1.2	LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	20
1.2.1	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	20
1.2.2	Le SDAGE du bassin Seine-Normandie (2016-2021)	22
2	CONTEXTE EOLIEN	24
3	DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	25
3.1	LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE	25
3.1.1	REFERENTIELS ET METHODES DE PROSPECTION POUR LES HABITATS	25
3.1.2	Données bibliographiques	25
3.1.3	Résultats des inventaires	28
3.1.4	Evaluation des enjeux	33
3.2	LA FLORE	34
3.2.1	Méthode d'inventaire et référentiels	34
3.2.2	Données bibliographiques	36
3.2.3	Résultats des inventaires de la flore	37
3.2.4	Evaluation des enjeux floristiques	38
3.3	L'AVIFAUNE	39
3.3.1	Méthodes d'inventaire et référentiels	39
3.3.2	Données bibliographiques	43
3.3.3	Résultats d'inventaire	57
3.3.4	Evaluation des risques de collision	67
3.3.5	Evaluation des enjeux	74
3.4	LES CHIROPTERES	75
3.4.1	Méthodes d'inventaire et référentiels	75
3.4.2	Données bibliographiques	79
3.4.3	Résultats d'inventaire	87
3.4.4	Evaluation du risque de collision	97
3.4.5	Evaluation des enjeux	101
3.5	LES MAMMIFERES TERRESTRES	102
3.5.1	Méthodes d'inventaire et référentiels	102
3.5.2	Données bibliographiques	103
3.5.3	Résultats d'inventaires	104
3.5.4	Evaluation des enjeux	104
3.6	L'HERPETOFAUNE	105
3.6.1	Méthodes d'inventaire et référentiels	105
3.6.2	Données bibliographiques	106
3.6.3	Résultats d'inventaire	107
3.6.4	Evaluation des enjeux	107
4	SYNTHESE	108
4.1	SYNTHESE DE L'INTERET DES HABITATS	108

4.2	SYNTHESE DE L'INTERET DE LA FLORE	108
4.3	SYNTHESE DE L'INTERET DE LA FAUNE VERTEBREE	109
4.4	SYNTHESE DE L'ETAT DE CONSERVATION ET DE LA FONCTIONALITE DES HABITATS DU SITE	110
5	HIERARCHISATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES	111
5.1	ENJEUX ECOLOGIQUES REGLEMENTAIRES	111
5.2	ENJEUX ECOLOGIQUES PATRIMONIAUX	113
B-EVALUATION DES IMPACTS ET PROPOSITIONS DE MESURES		115
1	PRESENTATION DU PROJET	116
1.1	DESCRIPTION DU PROJET	116
2	IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET	118
2.1	RAPPELS ET DEFINITIONS	118
2.2	IMPACTS POTENTIELS DU PROJET	119
3	SEQUENCE EVITER-REDUIRE-COMPENSER	121
3.1	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	121
3.1.1	Mesures d'évitement	121
3.1.2	Impacts résiduels après application des mesures d'évitement sur les habitats et la flore	128
3.1.3	Impacts résiduels après application des mesures d'évitement sur l'avifaune	130
3.1.4	Impacts résiduels après application des mesures d'évitement sur les chiroptères	134
3.1.5	Impacts résiduels après application des mesures d'évitement sur les mammifères terrestres	136
3.1.6	Mesures de réduction	138
3.1.7	Impacts résiduels après application des mesures de réduction sur les habitats et la flore	146
3.1.8	Impacts résiduels après application des mesures de réduction sur l'avifaune	148
3.1.9	Impacts résiduels après application des mesures de réduction sur les chiroptères	153
3.1.10	Impacts résiduels après application des mesures de réduction sur les mammifères terrestres	155
3.2	MESURES DE COMPENSATION	157
3.3	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	158
3.4	IMPACTS RESIDUELS SUR LES ZONAGES REGLEMENTAIRES	164
3.4.1	Incidences sur les zones Natura 2000	164
3.4.2	Incidences sur le Parc Naturel Régional	164
3.5	IMPACTS RESIDUELS SUR LES ZONES D'INVENTAIRE	165
3.6	IMPACTS RESIDUELS SUR LES BIOCORRIDORS	166
3.7	IMPACTS RESIDUELS CUMULES	166
4	SYNTHESE DES MESURES	168
5	COUT DES MESURES	169
6	CONCLUSIONS	171
7	LEXIQUE	172
8	BIBLIOGRAPHIE	173
C-ANNEXES		175
1	DETAIL DES RELEVES FLORISTIQUES	176
2	DETAIL DES RELEVES AVIFAUNISTIQUES	189
3	DETAIL DES RELEVES CHIROPTEROLOGIQUES	197

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Espaces naturels remarquables situés à proximité de la zone d'étude (hors site Natura 2000)	14
Tableau 2 : Sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 20 km autour du la zone d'étude	18
Tableau 3: Dates des prospections dédiées à la flore et les habitats.....	25
Tableau 4 : Habitats sur le périmètre rapproché	28
Tableau 5 : Liste des espèces remarquables observées au sein du périmètre rapproché.....	37
Tableau 6: Dates et conditions météorologiques des inventaires.....	39
Tableau 7: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF présentes au sein du périmètre élargi	43
Tableau 8: Liste des espèces d'oiseaux Natura 2000 présentes au sein du périmètre éloigné	43
Tableau 9: Liste des espèces d'oiseaux présentes sur les communes de Berlise et de Renneville	45
Tableau 10: Liste des espèces recensées en période d'hivernage au sein du périmètre étendu en 2018.....	57
Tableau 11: Tableau des enjeux avifaunistique en période d'hivernage	58
Tableau 12: Liste des espèces recensées en migration au sein du périmètre étendu en 2018.....	59
Tableau 13: Tableau des enjeux avifaunistiques en période de migration	61
Tableau 14: Liste des espèces recensées en période de reproduction au sein du site et de ses alentours en 2018	63
Tableau 15: Tableau des enjeux avifaunistiques pendant la période de reproduction	64
Tableau 16 : Espèces patrimoniales sur le site observées en 2020.....	66
Tableau 17: niveaux de mortalité pour une espèce.....	68
Tableau 18: niveaux de patrimonialité.....	68
Tableau 19: Niveau de sensibilité	68
Tableau 20: Niveaux d'activité des oiseaux.....	68
Tableau 21: niveaux de configuration.....	69
Tableau 22: Niveaux d'enjeu local	69
Tableau 23: Enjeu de collision	69
Tableau 24: Note de collision pour les espèces observées en période d'hivernage.....	69
Tableau 25: Risque de collision des espèces en période de migration	71
Tableau 26: Risque de collision des espèces en période de reproduction	72
Tableau 27 : Risque de collision des espèces patrimoniales	74
Tableau 28: Date et conditions météorologiques des inventaires des chiroptères.....	76
Tableau 29: niveau d'importance de l'activité chiroptérologique	78
Tableau 30: Gîtes d'hivernation connus pour les chiroptères.....	81
Tableau 31: Liste des espèces de chiroptères contactées au sol en période de migration.....	87
Tableau 32: Liste des espèces de chiroptères contactées au sol en période de reproduction.....	88
Tableau 33: Liste des espèces de chiroptères contactées en altitude en période de migration	88
Tableau 34: Répartition quantitative des contacts de chiroptères mesurés au sol en période de migration prénuptiale.....	89
Tableau 35: Activité des chiroptères mesurée au sol en période de migration prénuptiale.....	89
Tableau 36: Répartition quantitative des contacts de chiroptères mesurés au sol en période de migration postnuptiale	90
Tableau 37: Activité des chiroptères mesurée au sol en période de migration postnuptiale	90
Tableau 38: Répartition quantitative des contacts de chiroptères mesurés au sol en période de reproduction. 92	
Tableau 39: Activité des chiroptères mesurée au sol en période de reproduction	92
Tableau 40 : Valeurs d'activités relevées pour toutes espèces	96
Tableau 41: Répartition quantitative des chiroptères mesurée en altitude en période de migration	97
Tableau 42: Activité des chiroptères mesurée en altitude en période de migration.....	97
Tableau 43: Risque de collision théorique (source : SFEPM 2016)	98
Tableau 44: niveau d'importance de l'implantation du projet vis-à-vis des sites d'intérêt pour les chiroptères. 98	
Tableau 45: Risque de mortalité globale des chiroptères en période de migration prénuptiale	99
Tableau 46: Risque de mortalité globale des chiroptères en période de migration postnuptiale.....	99
Tableau 47: Risque de mortalité globale des chiroptères en période de reproduction.....	100
Tableau 48: Niveau de sensibilité globale des chiroptères en période de migration prénuptiale.....	100
Tableau 49: Niveau de sensibilité globale des chiroptères en période de migration postnuptiale	100
Tableau 50: Niveau de sensibilité globale des chiroptères en période de reproduction	101

Tableau 51: Dates et conditions météorologiques des inventaires des mammifères terrestres	102
Tableau 52: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF au sein du périmètre élargi	103
Tableau 53: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF au sein du périmètre élargi	103
Tableau 54: liste des espèces de mammifères terrestres recensés sur les communes de Berlise et de Renneville	104
Tableau 55: liste des espèces de mammifères terrestres recensés sur le périmètre rapproché.....	104
Tableau 56: Dates et conditions d'inventaire	105
Tableau 57: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF au sein du périmètre élargi	106
Tableau 58: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF au sein du périmètre élargi	106
Tableau 59 : Liste et enjeu des habitats remarquables identifiés sur le périmètre rapproché et à proximité... 108	
Tableau 60 : Liste et enjeu des espèces floristiques remarquables identifiées sur le périmètre rapproché et à proximité.....	108
Tableau 61 : Liste et enjeu des espèces faunistiques remarquables identifiées sur le périmètre rapproché et ses abords.....	109
Tableau 62: Causes potentielles d'impacts	119
Tableau 63: Description des impacts potentiels.....	119
Tableau 64 : Liste des mesures d'évitement	122
Tableau 65 : Impacts résiduels après mesures d'évitement sur les habitats et la flore.....	129
Tableau 66 : Impacts résiduels après mesures d'évitement sur l'avifaune	131
Tableau 67 : Impacts résiduels après mesures d'évitement sur les chiroptères	135
Tableau 68 : Impacts résiduels après mesures d'évitement sur les mammifères terrestres	137
Tableau 69 : Liste des mesures de réduction	139
Tableau 70 : Périodes de travaux favorables et défavorables.....	144
Tableau 71 : Impacts résiduels après mesures de réduction sur les habitats et la flore	147
Tableau 72 : Impacts résiduels après mesures de réduction sur l'avifaune	149
Tableau 73 : Impacts résiduels après mesures de réduction sur les chiroptères	154
Tableau 74 : Impacts résiduels après mesures de réduction sur les mammifères terrestres.....	156
Tableau 75 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi	159
Tableau 76: Liste des zones Natura 2000 localisées au sein du périmètre éloigné	164
Tableau 77: Liste des Zones Naturelles d'Inventaire localisées au sein du périmètre élargi.....	165
Tableau 78: Liste des espèces d'oiseau présentes à la fois au sein des zones d'inventaire et du périmètre rapproché.....	165
Tableau 79: Synthèse des mesures.....	168
Tableau 80: Coût des mesures.....	169
Tableau 81: Description des habitats par point de relevés	176
Tableau 82: Liste des espèces recensées par points de relevés	177
Tableau 83: Liste des espèces floristiques présentes sur le périmètre rapproché et leurs statuts en Picardie et en Champagne-Ardenne.....	183
Tableau 84: Relevés avifaune en période de reproduction.....	189
Tableau 85 : Prospections patrimoniales 2020.....	191
Tableau 86: Relevé des oiseaux en période de migration prénuptiale	192
Tableau 87: Relevé des oiseaux en période de migration postnuptiale.....	194
Tableau 88: Tableau de relevés des oiseaux en période hivernale.....	195
Tableau 89: Tableau des relevés chiroptères en période hivernale	197
Tableau 90: Relevé des chiroptères en période de reproduction.....	197
Tableau 91: Relevé des chiroptères en période de migration prénuptiale	197
Tableau 92: Relevé des chiroptères en période de migration postnuptiale.....	198
Tableau 93 : Relevé des chiroptères au mât de mesure à 10m	198
Tableau 94: Relevé des chiroptères au mât de mesure à 50m.....	199

Graphiques

Graphique 1: Activité chiroptérologique en période de migration prénuptiale par point d'écoute.....	94
Graphique 2: Activité chiroptérologique en période de migration postnuptiale par point d'écoute	95
Graphique 3: Activité chiroptérologique en période de reproduction par point d'écoute	96

CARTES

Carte 1: Localisation du périmètre rapproché.....	9
Carte 2: Localisation des périmètres d'étude.....	10
Carte 3 : Localisation des espaces naturels remarquables (hors réseau Natura 2000) dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.....	15
Carte 4 : Localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude.....	19
Carte 5 : Localisation du site d'étude au sein des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques définis dans le cadre du SRCE.....	21
Carte 6 : Localisation des cours d'eau et des zones à dominante humides (ZDH) du SDAGE Seine-Normandie (2016-2021) à proximité de la zone.....	23
Carte 7: Contexte éolien au sein du périmètre éloigné.....	24
Carte 8 : Occupation du sol dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (Source : Corine Land Cover 2006).....	27
Carte 9 : Cartographie des habitats naturels sur le périmètre rapproché.....	29
Carte 10 : Localisation des relevés floristiques.....	35
Carte 11 : Localisation des espèces floristiques et habitats remarquables sur le périmètre rapproché.....	38
Carte 12: Localisation des points de relevés de l'avifaune en nidification au sein du périmètre rapproché et de ses alentours.....	41
Carte 13: Localisation des points de relevés de l'avifaune migratrice au sein du périmètre étendu réalisés en 2018.....	41
Carte 14: Localisation des enjeux du Busard cendré selon le SRE Picardie.....	46
Carte 15: Localisation des zones de rassemblements automnaux de l'Œdicnème criard selon le SRE Picardie ..	47
Carte 16: Localisation des secteurs de rassemblement automnaux et hivernaux du Vanneau huppé et du Pluvier doré selon le SRE Picardie.....	48
Carte 17: Localisation des axes migratoires et enjeux identifiés dans les SRE Picardie et Champagne Ardenne.	49
Carte 18: Localisation des données de Vanneau huppé par Picardie Nature.....	50
Carte 19: Localisation des données de Pluvier doré par Picardie Nature.....	51
Carte 20: Localisation des données sur la Cigogne noire par Picardie Nature.....	52
Carte 21 : Localisation des observations de trois espèces patrimoniales en période de nidification dans un rayon de 20km autour du projet.....	55
Carte 22 : Localisation des espèces remarquables en période d'hivernage.....	59
Carte 23: Localisation des espèces remarquables présentes en période de migration au sein du périmètre étendu.....	62
Carte 24: Localisation des espèces remarquables présentes en période de reproduction sur le périmètre rapproché et ses alentours.....	66
Carte 25 : Localisation des espèces patrimoniales.....	67
Carte 26: Localisation des points de relevés des chiroptères.....	77
Carte 27: Territoires les plus riches et potentiellement les plus sensibles pour les chiroptères de Picardie (SRE).....	79
Carte 28: Localisation des sites à chauves-souris préservés en Picardie selon le SRE Picardie.....	80
Carte 29: Localisation des enjeux chiroptérologiques selon le SRE Champagne Ardenne.....	81
Carte 30: Localisation des gîtes à chiroptères selon les données de Picardie Nature (2018).....	82
Carte 31: Localisation des données bibliographiques de Picardie Nature (2018) concernant les chiroptères.....	83
Carte 32 : Localisation des observations de chiroptères dans un rayon de 20km autour du projet.....	84
Carte 33: Localisation des espèces remarquables présentes en période de migration au sein du site d'étude ..	91
Carte 34: Localisation des espèces remarquables en période de reproduction.....	93
Carte 35: Hiérarchisation des enjeux réglementaires sur le périmètre rapproché.....	112
Carte 36: Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux sur le périmètre rapproché.....	114
Carte 37: Localisation du projet d'implantation du Parc Eolien de la Vallée Bleue.....	116
Carte 38 : Zones à enjeux et localisation des éoliennes.....	117
Carte 39: Localisation des éoliennes suivant les variantes.....	125
Carte 40 : Localisation des enjeux réglementaire par rapport à l'implantation des éoliennes.....	126
Carte 41: Localisation des enjeux patrimoniaux par rapport à l'implantation des éoliennes.....	126
Carte 42 : Contexte éolien et couloirs de migration.....	167
Carte 43 : Contexte éolien et secteurs à enjeux pour les espèces.....	167
Carte 44: Localisation des points de relevés floristiques au sein du périmètre rapproché.....	176

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de création du parc éolien de la Vallée Bleue sur les communes de Berlise et de Renneville, dans les départements de l'Aisne (02) et des Ardennes (08), les études d'impact requièrent la nécessité d'une bioévaluation « Faune-Flore et Habitats naturels » afin de définir l'aménagement le moins préjudiciable pour l'environnement. Cette création concerne 6 éoliennes.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la sensibilité des milieux naturels présents sur le périmètre rapproché par le biais d'inventaires. Cela a pour but de permettre une connaissance la plus complète possible de la flore, la faune et des habitats naturels ou semi-naturels du périmètre rapproché, afin de mettre en évidence les enjeux et les contraintes écologiques éventuels du projet de la Vallée Bleue, dans le but de s'assurer que ce dernier n'affecte pas les habitats et les espèces sensibles.

Dans un premier temps, une analyse de l'état actuel des écosystèmes a été réalisée afin d'identifier les potentialités en matière de richesse écologique. Celle-ci se base à la fois sur les données issues de la bibliographie et sur une expertise écologique de terrain menée au cours d'un cycle biologique complet. La campagne de prospection a été réalisée en 2017/2018 et s'est concentrée à inventorier la flore et les habitats naturels, l'avifaune ainsi que la chiroptérofaune, qui sont les deux taxons de la faune les plus impactés par la présence des parcs éoliens. Les inventaires se sont concentrés sur les phases de migration et de reproduction de la faune, le site bénéficiant d'un grand nombre de données bibliographiques récentes. **Des inventaires spécifiques Œdicnème et Busard Saint-Martin ont été réalisés en 2020 et viennent renforcer la connaissance ornithologique au sein du site.**

Suite à cette première phase, il est alors possible de définir les impacts potentiels du projet sur les écosystèmes naturels, aboutissant enfin à la mise en place de propositions de mesures, destinées en priorité à éviter ces impacts, puis les réduire. Dans le cas où des impacts résiduels persisteraient, des mesures compensatoires seraient alors soumises en dernier recours.

Remarque : Suite à la demande de compléments formulée par les services de l'Etat en date 28/11/2019 le présent rapport a été complétés. Afin de faciliter la lecture de ce document, les ajouts sont matérialisés en police d'écriture de couleur orange.

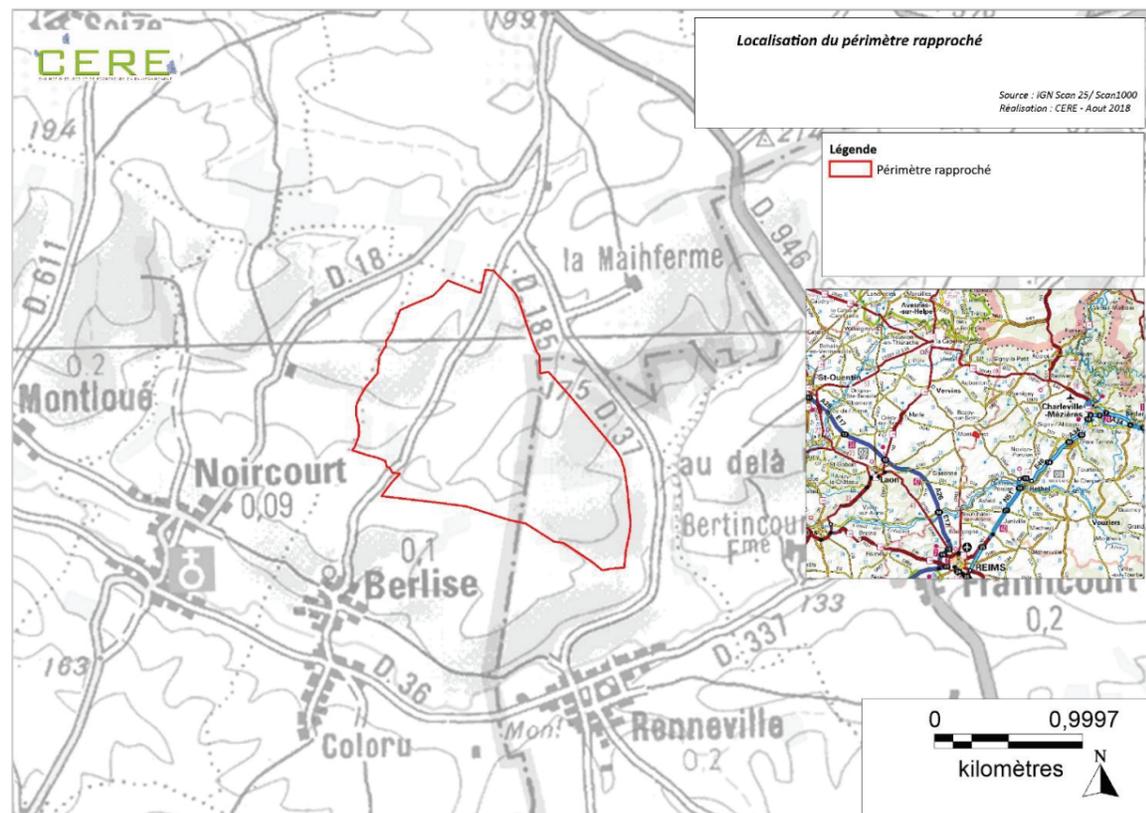
2 CONTEXTE

2.1 LOCALISATION DU PERIMETRE RAPPROCHE

La présente étude concerne le projet de **parc éolien de la Vallée Bleue** situé sur les communes de Berlise dans le département de l'Aisne (02) et celle de Renneville dans le département des Ardennes (08).

Le périmètre rapproché, d'une surface de 213 ha est localisé dans un contexte agricole, au sein de terres arables hors périmètre d'irrigation.

Carte 1: Localisation du périmètre rapproché

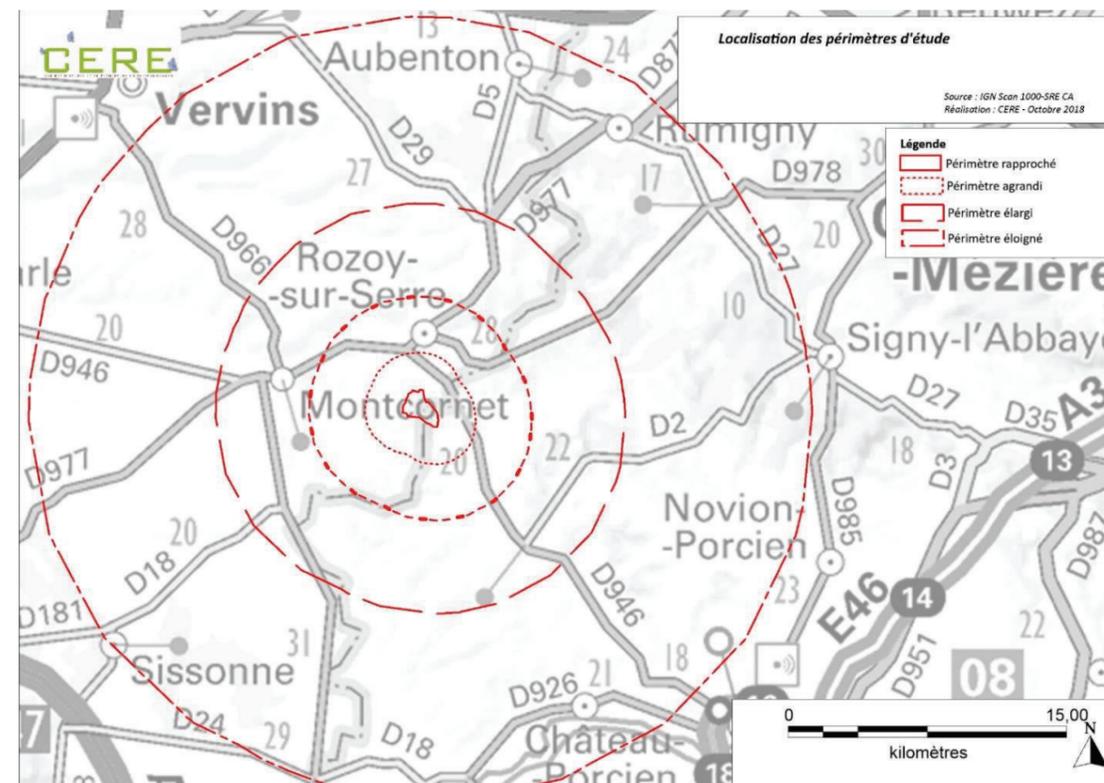


2.2 DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE

Compte-tenu des problématiques liées à l'implantation d'un parc éolien, plusieurs périmètres d'étude sont définis selon les taxons étudiés :

- Le périmètre rapproché correspondant à l'emprise stricte du projet ;
- Le périmètre agrandi comprenant une zone tampon de 2km autour du périmètre rapproché ;
- Le périmètre élargi comprenant une zone tampon de 10km autour du périmètre rapproché ;
- Le périmètre éloigné comprenant une zone tampon de 20km autour du périmètre rapproché.

Carte 2: Localisation des périmètres d'étude



A-ETAT INITIAL



1 CONTEXTE GENERAL

1.1 CONTEXTE ECOLOGIQUE

1.1.1 RAPPEL DES DEFINITIONS

ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique)

Secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

les **ZNIEFF de type I**, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;

les **ZNIEFF de type II** qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

Nous noterons que cette appellation ne confère aucune protection réglementaire à la zone concernée, mais peut tout de même constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.

ZICO (Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux)

Sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance européenne.

Réseau Natura 2000 – ZPS & ZSC

Réseau écologique européen cohérent formé par les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciale de Conservation (ZSC (ou SIC avant désignation finale)) classées respectivement au titre de la Directive « Oiseaux » et de la Directive « Habitats/Faune/Flore ». L'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Dans ce réseau, les États membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

Réserve Naturelle Nationale (RNN)

Espace naturel, d'une superficie généralement réduite, protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée tenant aussi compte du contexte local. C'est également un instrument réservé à des enjeux patrimoniaux forts au niveau régional, national ou international.

Réserve Naturelle Régionale (RNR)

Espace naturel, d'une superficie généralement réduite, protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée tenant aussi compte du contexte local. La RNR possède des enjeux patrimoniaux importants, tant à l'échelle régionale, nationale ou internationale.

Parc Naturel Régional (PNR)

Territoire rural habité, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère qui s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de ce patrimoine. Il s'appuie sur l'affirmation d'une identité forte. Il représente une entité naturelle et paysagère remarquable et ses limites peuvent être sur plusieurs cantons, départements ou régions.

Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Un ENS a pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, qui se révèle menacé ou vulnérable par l'urbanisation, le développement d'activités ou des intérêts privés. En sus de cette mission de conservation, les ENS ont aussi une mission d'accueil du public et de sensibilisation.

Site inscrit

Lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national : éléments remarquables, lieux dont on souhaite conserver les vestiges ou la mémoire pour les événements qui s'y sont déroulés. L'inscription est une reconnaissance de la qualité d'un site justifiant une surveillance de son évolution, sous forme d'une consultation de l'architecte des Bâtiments de France sur les travaux qui y sont entrepris.

Site classé

Concerne les sites qui, sans présenter une valeur ou une fragilité telle que soit justifié leur classement, ont suffisamment d'intérêt pour que leur évolution soit surveillée de très près. En pratique, l'inscription d'un site précède souvent le classement de celui-ci.

1.1.2 ZONAGE ET PROTECTION SUR ET A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE

IDENTIFICATION DES ZONAGES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE

La zone d'étude ne se situe au sein d'aucune zone réglementaire ou d'inventaire, mais se situe à proximité de plusieurs zones d'inventaire. Ces espaces remarquables sont résumés dans le tableau et la carte en page suivante. Les sites Natura 2000 seront quant à eux traités dans une section spécifique 1.1.3.

Tableau 1 : Espaces naturels remarquables situés à proximité de la zone d'étude (hors site Natura 2000)

Type de protection	Identification	Dénomination	Proximité au site (km)
<i>Zones de protection réglementaire (hors Natura 2000)</i>			
APB		Aucun APB dans un rayon de 10 km	
PNR	PNR03	Parc Naturel Régional des Ardennes	8,7
RNR		Aucune RNR dans un rayon de 10 km	
RNN		Aucune RNN dans un rayon de 10 km	
<i>Inventaires patrimoniaux</i>			
ZNIEFF I	220013447	Bocage du Franc-Bertin et Haute Vallée de la Serre	3,3
	220013434	Bois de Dolignon	5,3
	210009852	Forêt d'Estremont et Vallée de la Serre à Blanchefosse-et-Bay et le Frety	8,7
ZNIEFF II		Aucune ZNIEFF de type 2 dans un rayon de 10 km	
ZICO		Aucune ZICO dans un rayon de 10 km	
RAMSAR		Aucun RAMSAR dans un rayon de 10 km	
ENS		Aucun ENS dans un rayon de 10 km	
<i>Patrimoine culturel et paysager</i>			
Site classé		Aucun site classé dans un rayon de 10 km	
Site inscrit		Aucun site inscrit dans un rayon de 10 km	

RELATIONS ENTRE LE ZONAGE REGLEMENTAIRE (HORS N2000) ET D'INVENTAIRE ET LA ZONE D'ETUDE

1.1.2.1.1.1 Parc Naturel Régional

Le périmètre rapproché se situe à 8,7 km du Parc Naturel Régional des Ardennes. Avec une diversité remarquable de paysages et une grande richesse de patrimoines naturels, il comprend 54 zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique et sept sites Natura 2000. Une grande variété de milieu est présente au sein de ce vaste espace. Les grands types d'habitats présents sur le PNR des Ardennes sont des marais tourbeux et des rizières, des pelouses sèches calcaires, des escarpements rocheux des vallées de Meuse et Semoy, le massif forestier ardennais, des cavités et ardoisières, des rivières et zones humides et des bocages.

En raison de sa distance, il est peu probable que des connexions aient lieu entre le PNR et la zone d'étude. Des échanges avec l'avifaune et les chiroptères à grand rayon d'action sont tout de même possibles puisque la zone d'étude présente des milieux boisés et prairiaux.

1.1.2.1.1.2 ZNIEFF de type I et II

Le périmètre rapproché se situe à moins de 10 km de 3 ZNIEFF de type I.

La plus proche est la ZNIEFF de type I n°220013447, nommée « Bocage du Franc-Bertin et Haute Vallée de la Serre », située à 3,3 km du périmètre rapproché. D'après l'INPN, cet ensemble bocager et prairial est situé en Thiérache, en limite du département des Ardennes et en tête du bassin de la rivière la Serre. La zone est bordée, à l'ouest et au sud-ouest, par d'importantes cultures céréalières et, à l'est, (dans le département des Ardennes) par la forêt d'Estremont. Les prairies pâturées couvrent de grandes surfaces et possèdent de nombreuses mares, généralement de petite taille, dont certaines s'assèchent durant les étés secs. Les prairies de fauche sont probablement dérivées d'un système d'exploitation herbager alternant, de façon irrégulière, la fauche de printemps et un pâturage léger tardif. Plusieurs vallons modèlent ce relief argileux. Les boisements sont globalement de petites dimensions.

Le site abrite un cortège important d'espèces végétales rares à l'échelle de la Picardie, constitué d'une combinaison d'espèces atlantiques et d'espèces à affinités continentales à submontagnardes, dont plusieurs sont protégées. L'avifaune, assez diversifiée, présente une grande valeur patrimoniale régionale, en raison de la présence de la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), de la Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*), du Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), de la Bondrée (*Pernis apivorus*), du Pic noir (*Dryocopus martius*).

En raison de la proximité de cette ZNIEFF et des habitats prairiaux et boisés présents, il est possible que des connexions aient lieu entre cet espace remarquable et la zone d'étude, principalement pour les chiroptères et l'avifaune (zone de chasse et de nidification).

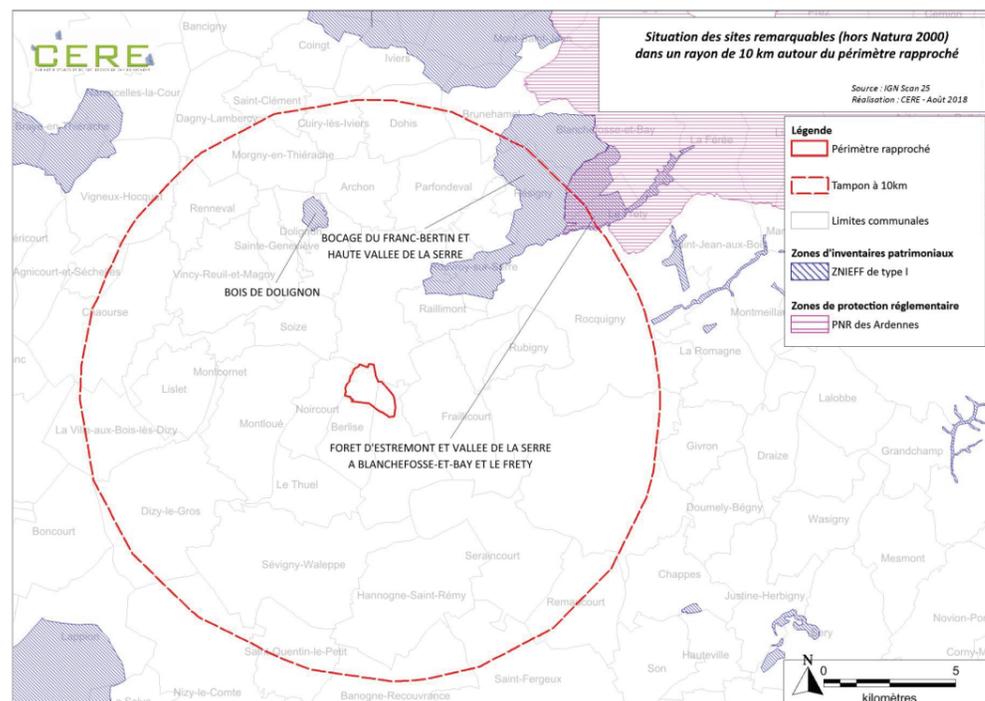
Une autre ZNIEFF de type I est relativement proche de la zone d'étude, la ZNIEFF de type I n°220013434, nommée « Bois de Dolignon », située à 5,3 km. D'après l'INPN, le site comprend principalement un bois de petite surface implanté sur les rebords ouest de la vallée de la Serre. On observe plusieurs types de formations forestières et cela en dépit de l'exiguïté du site : une chênaie-charmaie sur limons loessiques et limons de solifluxion, une chênaie-frênaie à tendance calcicole sur les affleurements Turonien et une frênaie fraîche sur colluvions de fond de vallon.

La flore possède plusieurs espèces rares à très rares au plan régional : l'Actée en épi (*Actaea spicata*), la Raiponce noire (*Phyteuma nigrum**), le Polystic à aiguillons (*Polystichum aculeatum*). Ces trois espèces sont plus largement répandues dans les régions de montagne. Signalons la nidification du Busard St-Martin (*Circus cyaneus*), assez rare en Picardie.

En raison de sa distance, il est peu probable que des connexions aient lieu entre cet espace remarquable et la zone d'étude. Des échanges avec l'avifaune et les chiroptères à grand rayon d'action sont tout de même possibles puisque la zone d'étude présente des milieux boisés.

La ZNIEFF de type II n° 210009852, nommée « Forêt d'Estremont et Vallée de la Serre à Blanchefosse-et-Bay et le Frety » est située à 8,7 km. D'après l'INPN, ce site présente trois types de boisements typiques des Crêtes préardennaises : la chênaie-charmaie mésotrophe (dominante), la chênaie acidiphile et l'aulnaie-frênaie. Une végétation spécifique des sources vives se remarque çà et là et les prairies alluviales, assez peu étudiées,

Carte 3 : Localisation des espaces naturels remarquables (hors réseau Natura 2000) dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude



possèdent une forte potentialité biologique. De nombreux amphibiens fréquentent le site : grenouille rousse, grenouille verte, crapaud commun, triton alpestre (figurant sur le livre rouge de la faune menacée en France, catégorie "vulnérable"), triton palmé et salamandre tachetée (gites larvaires abondants) inscrite sur la liste rouge des Amphibiens de Champagne-Ardenne.

En raison de son éloignement, il est peu probable que des connexions aient lieu entre cet espace remarquable et la zone d'étude. Des échanges avec l'avifaune et les chiroptères à grand rayon d'action sont tout de même possibles.

Connectivité entre la zone d'étude et les espaces naturels remarquables (hors N2000)

Aucune zone protégée ou zone d'inventaire ne se situe au sein du périmètre du projet. En revanche, plusieurs ZNIEFF se situent non loin du périmètre rapproché. Des échanges sont alors possibles, notamment pour les espèces à grand rayon d'action inféodées aux milieux prairiaux et boisés.

1.1.3 ZONES NATURA 2000 SITUÉES A PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE

IDENTIFICATION DES ZONES NATURA 2000

Le périmètre rapproché ne se situe au sein d'aucun site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche se situe à 9,2 km du périmètre rapproché.

Tableau 2 : Sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude

Type de protection	Identification	Dénomination	Proximité au site (km)
<i>Zones de protection réglementaire</i>			
ZSC	FR2200388	Bocage du Franc Bertin	9,2
	FR2100300	Massif de Signy-l'Abbaye	15,3
	FR2200390	Marais de la Souche	17,8
ZPS	FR2112005	Vallée de l'Aisne en aval de Château-Porcien	16,9
	FR2212006	Marais de la Souche	18,3

RELATIONS ENTRE LES ZONES NATURA 2000 ET LA ZONE D'ÉTUDE

Compte-tenu de la distance et des connectivités entre le périmètre rapproché et les sites Natura 2000 présentés dans le tableau ci-dessus, **le périmètre rapproché semble être en relation avec une partie des zones Natura 2000 localisées dans un rayon de 20 km autour de ce dernier. L'analyse des impacts du projet s'attachera donc à évaluer les impacts résiduels sur ces espaces remarquables à travers une notice d'incidence Natura 2000.**

1.2 LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

1.2.1 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)

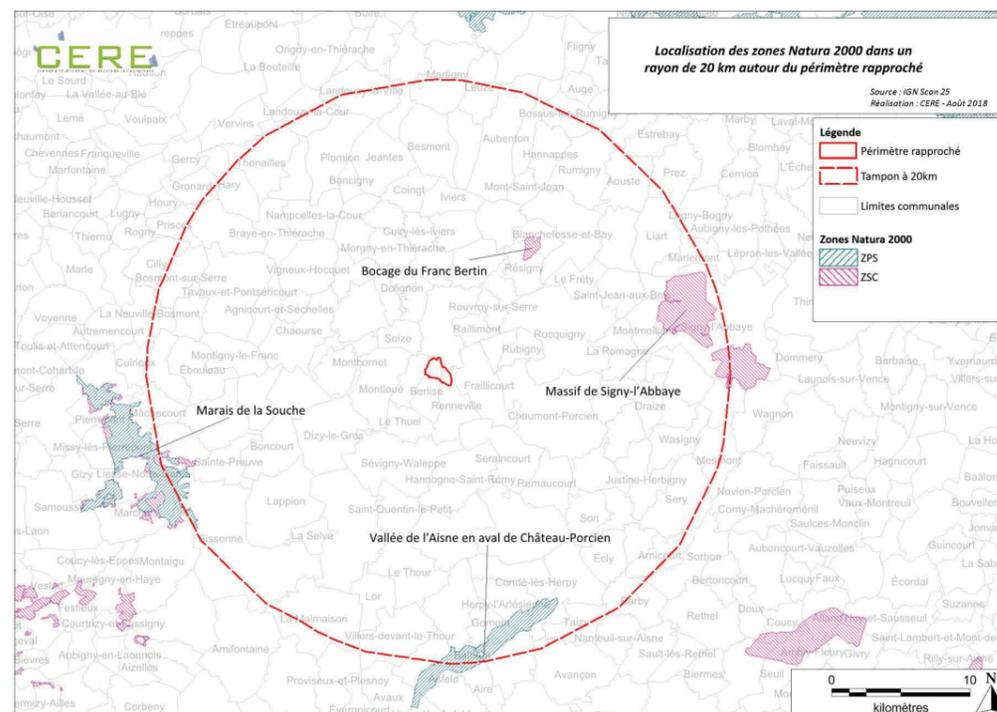
La TVB (et à fortiori le SRCE) est une référence scientifique devant permettre d'organiser le territoire d'un point de vue écologique. En effet, la TVB vise à garantir un bon fonctionnement des écosystèmes, en préservant notamment les réservoirs biologiques et les corridors biologiques qui permettent des échanges entre ces réservoirs.

En France, la trame verte et bleue (TVB) désigne officiellement depuis 2007 un des grands projets nationaux issus du Grenelle de l'Environnement. Pour la mise en œuvre de la TVB au niveau régional, l'article L.371-3 du code de l'environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé « Schéma régional de cohérence écologique : SRCE » soit élaboré à l'échelle régionale.

Comme le souligne la carte de la TVB en page suivante, le périmètre rapproché n'est inclus dans aucun réservoir de biodiversité, les plus proches étant situés à 15 et 20 km au nord-est et correspondent respectivement à la rivière le Hurtaut (partie amont) et au ruisseau le Plumion. Ce sont tous deux des réservoirs biologiques humides.

Concernant les corridors écologiques, le périmètre rapproché n'est inclus dans aucun d'entre eux. Les plus proches étant la rivière le Hurtaut située à 2 km au sud et la rivière la Serre située à 10 km au nord du périmètre rapproché. Ce sont tous deux des corridors herbacés, alluviaux et arborés.

Carte 4 : Localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude



1.2.2 LE SDAGE DU BASSIN SEINE-NORMANDIE (2016-2021)

Le SDAGE est un document de planification qui a pour objet de mettre en œuvre les grands principes de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et de la Directive Cadre Européenne sur l'eau d'Octobre 2000.

Le SDAGE s'intéresse particulièrement aux cours d'eau et à leurs bassins versants ainsi qu'aux aquifères.

Il traite l'eau en tant que support de biodiversité, en tant que ressource naturelle et en tant qu'élément pouvant représenter un risque (inondation).

La zone d'étude est concernée par le SDAGE Seine-Normandie (2016-2021).

Le périmètre rapproché se situe dans un contexte hydrologique peu dense. Ainsi, seule la rivière le Hurtaut, le Fossé de la Fontaine au mai et le Fossé de la Côte du Gros Arbre passent au sud du périmètre rapproché.

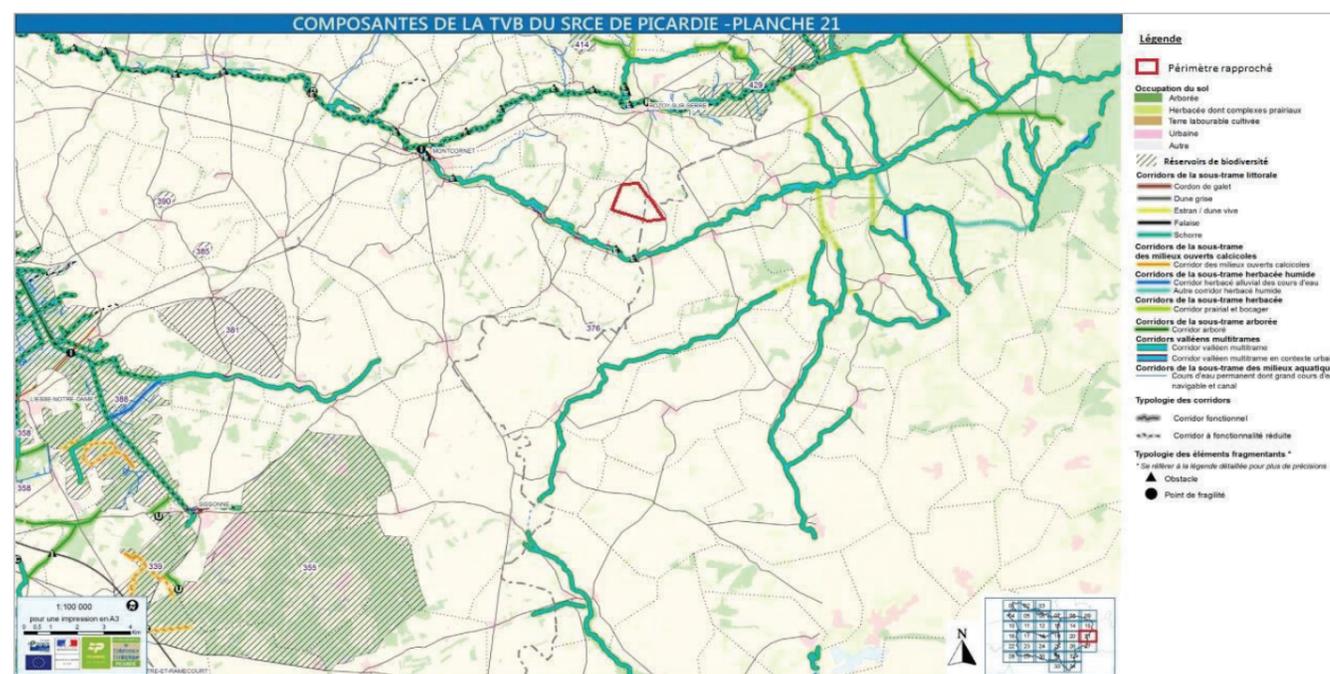
Il est à noter que le périmètre rapproché n'est inclus dans aucune zone à dominante humide (ZDH) du SDAGE.

Le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 définit les secteurs d'actions prioritaires du plan de gestion de l'Anguille d'Europe. La zone d'étude n'est néanmoins pas concernée par un secteur d'action prioritaire pour cette espèce. Le secteur d'action prioritaire le plus proche se situant à plus de 170 km du périmètre rapproché.

Par ailleurs, le SDAGE 2016-2021 identifie les cours d'eau jouant le rôle de réservoirs biologiques, ou ayant un rôle de continuité écologique à court, moyen ou long terme. Selon la carte suivante, les réservoirs biologiques ne sont pas directement connectés au site d'étude car ils sont trop éloignés (15 km pour le plus proche).

Le périmètre rapproché est bordé par un cours d'eau, le Hurtaut et se situe à proximité d'un réseau hydrographique peu dense. Néanmoins il n'est traversé par aucun tronçon d'action prioritaire pour l'anguille, ni aucun réservoir biologique du SDAGE Seine-Normandie (2016-2021). Enfin, le périmètre rapproché n'est inclus dans aucune zone à dominante humide.

Carte 5 : Localisation du site d'étude au sein des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques définies dans le cadre du SRCE



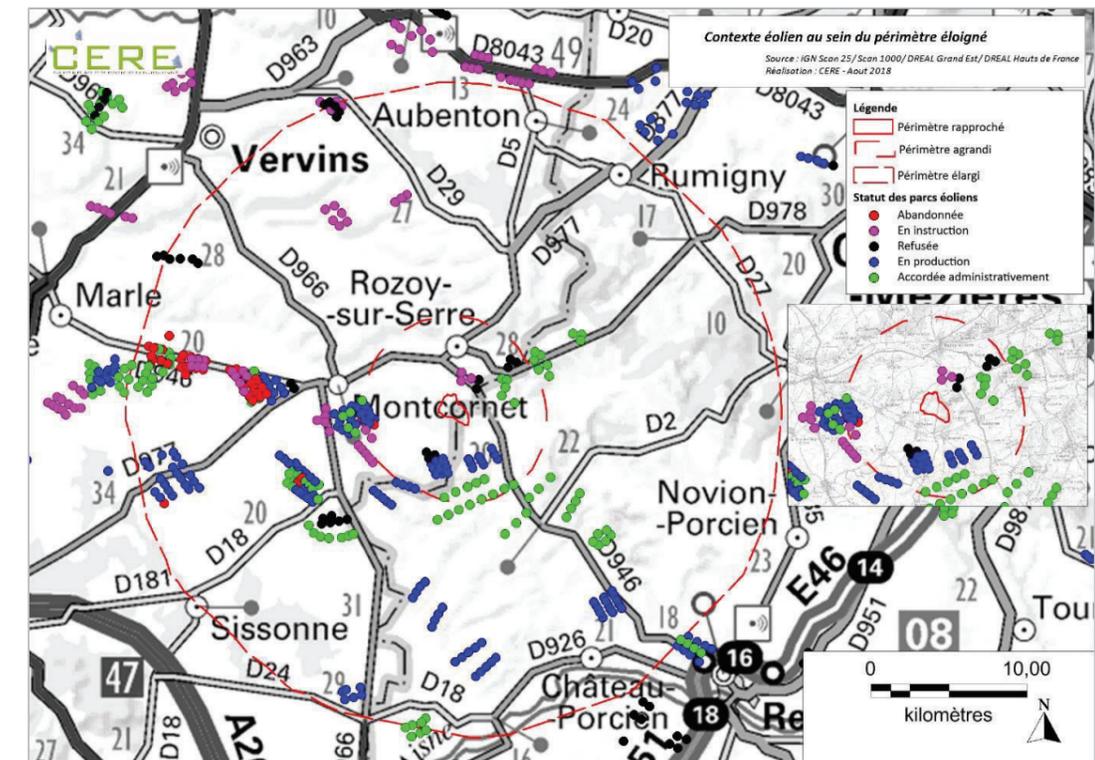
2 CONTEXTE EOLIEN

Le projet de parc éolien de la Vallée Bleue est localisé au sein d'un contexte éolien relativement dense.

En effet, au sein du périmètre éloigné :

- 19 parcs éoliens sont actuellement en exploitation ;
- 16 projets ont été accordés ;
- 6 projets sont actuellement en instruction.

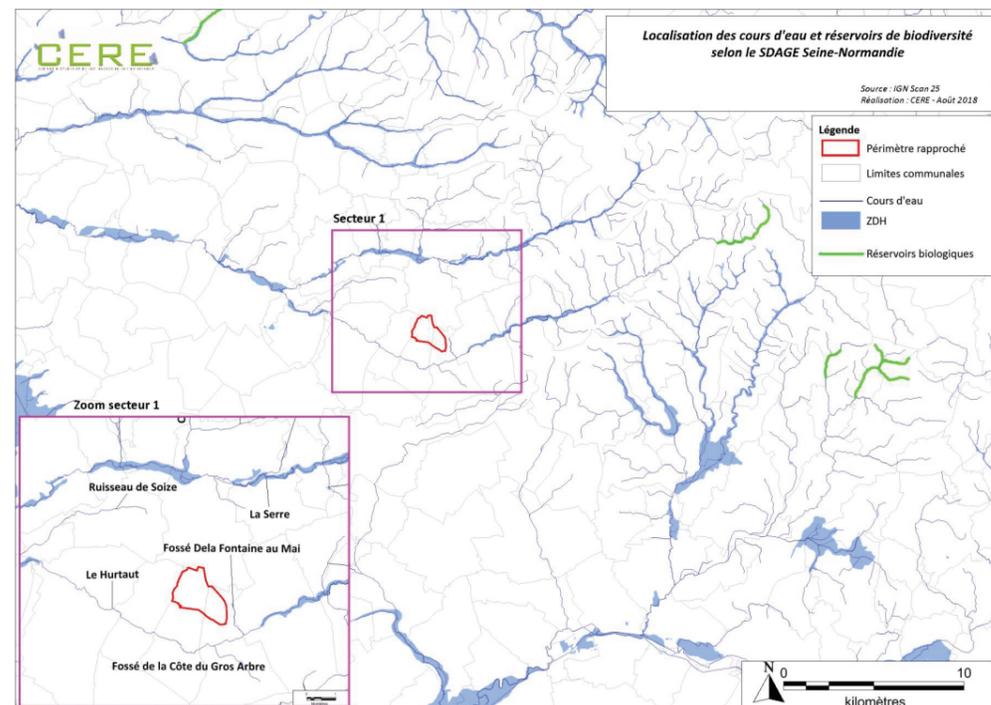
Carte 7: Contexte éolien au sein du périmètre éloigné



A échelle plus restreinte, il est possible de constater que neuf parcs sont localisés au sein du périmètre agrandi dont 5 en Hauts de France et 4 dans le Grand Est :

- Le parc éolien de Lislet ;
- Le parc éolien de la plaine de Lislet ;
- Le parc éolien des Blanches Fosses ;
- Le parc éolien des Grands Bails ;
- Le parc éolien de la terre de Beaumont ;
- Le parc éolien HSR
- Le parc éolien de Renneville ;
- Le parc éolien de Thiérache
- Le parc éolien de Hotte.

Carte 6 : Localisation des cours d'eau et des zones à dominante humides (ZDH) du SDAGE Seine-Normandie (2016-2021) à proximité de la zone



3 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

3.1 LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

3.1.1 REFERENTIELS ET METHODES DE PROSPECTION POUR LES HABITATS

En ce qui concerne les habitats, en complément et en précision des informations collectées en bibliographie, une première observation de la végétation du périmètre rapproché a permis d'identifier la nature et les caractéristiques générales du site au travers les différents types d'habitats présents. La définition des habitats a ensuite été précisée par les relevés phytosociologiques. La caractérisation des habitats a été effectuée à partir de la typologie EUNIS.

Les habitats ont été prospectés de manière simultanée à la flore aux dates indiquées ci-dessous.

Tableau 3: Dates des prospections dédiées à la flore et les habitats

Groupe	Type de prospections	Date	Conditions météo	Observateur
Flore & Habitats	Diurne	20 avril 2018	Vent : faible Soleil : 100% Températures : 25°C	Fanny LEVEQUE PAUTET
Flore & Habitats	Diurne	15 mai 2018	Vent : faible Soleil : 90% Température : 15 à 20°C	Fanny LEVEQUE PAUTET
Flore & Habitats	Diurne	15 juin 2018	Vent : faible Soleil : 60% Température : 20 à 25°C	Fanny LEVEQUE PAUTET
Flore & Habitats	Diurne	26 juin 2018	Vent : faible Soleil : 80% Température : 20 à 25°C	Fanny LEVEQUE PAUTET

La recherche d'espèces végétales a été réalisée à partir de **relevés floristiques phytosociologiques** (stations échantillons) selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste (J. Braun-Blanquet) fournissant une liste d'espèces dans chaque type d'habitat déterminé précédemment.

Le principal référentiel utilisé pour juger de l'intérêt écologique d'un habitat est son inscription à la Directive 92/43 CEE (dite « Directive Habitats ») et plus particulièrement son annexe II.

3.1.2 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

La flore dispose de capacités de dispersion relativement faibles et au-delà d'une distance de 2 km, les populations d'espèces sont considérées déconnectées. Néanmoins, peu d'espaces remarquables sont présents à moins de 2 km, de ce fait nous avons étendu notre rayon d'analyse, d'autant plus que des similarités d'habitats entre ces espaces remarquables et la zone d'étude existent.

CORINE LAND COVER

La base de données Corine Land Cover permet d'établir une cartographie des grands types d'habitats présents sur le périmètre rapproché.

Cette carte est présentée en page suivante et indique que le périmètre rapproché se trouve dans un contexte majoritairement agricole bien que plusieurs prairies ponctuent le secteur. Au nord et au nord-ouest du périmètre rapproché sont présents plusieurs petits boisements de feuillus et de conifères.

Nous pouvons observer que le périmètre rapproché se situe aussi à proximité d'éléments anthropiques, tels qu'une décharge et un ensemble de tissus urbains discontinus représenté notamment par les communes de Montcornet, Montloué, Noircourt, Berlise et Le Thuel.

DONNEES ESPACES REMARQUABLES

Une ZNIEFF de type I se situe à 3.3 km du périmètre rapproché. Il s'agit de la ZNIEFF n°220013447, nommée « Bocage du Franc-Bertin et Haute Vallée de la Serre ». D'après l'INPN, 5 habitats déterminants de ZNIEFF ont été inventoriés sur ce site :

- CB 54.1 Sources
- CB 44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens
- CB 38.2 Praires de fauche de basse altitude
- CB 21.12 Zone à truites
- CB 41.2 Chênaies-charmaies

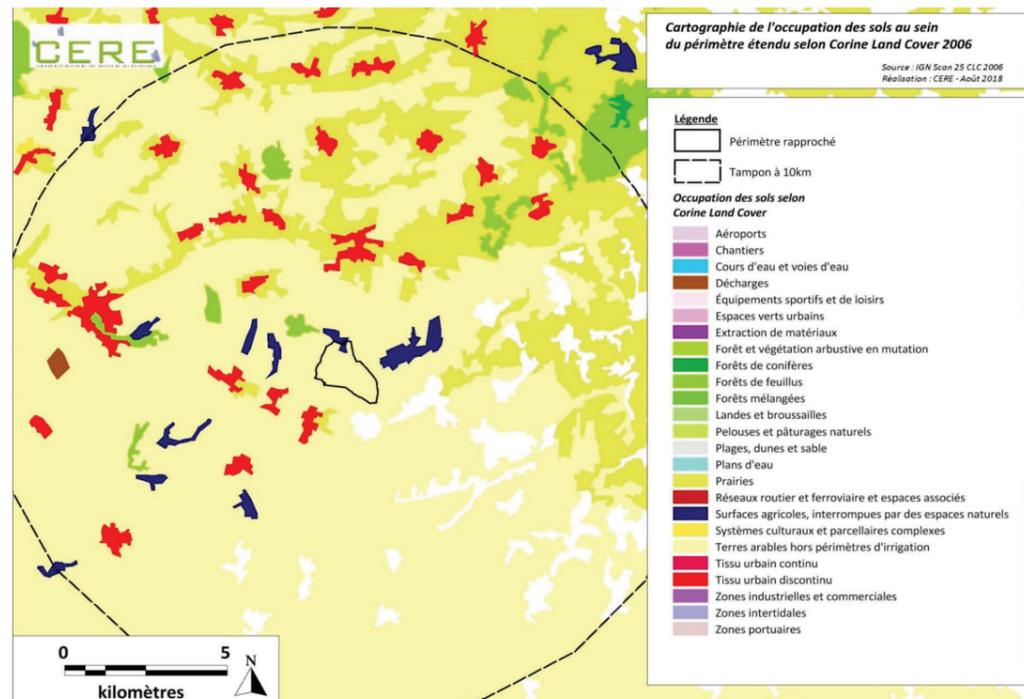
En raison du caractère boisé et prairial du périmètre rapproché et de ses abords, certains de ces habitats pourraient y être retrouvés.

Une ZNIEFF de type I se situe à 5.3 km du périmètre rapproché. Il s'agit de la ZNIEFF n° 220013434, nommée « Bois de Dolignon ». D'après l'INPN, 1 habitat déterminant de ZNIEFF a été inventorié sur ce site :

- CB 41.2 Chênaies-charmaies

En raison du caractère boisé du périmètre rapproché et de ses abords, cet habitat pourrait y être retrouvé.

Carte 8 : Occupation du sol dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (Source : Corine Land Cover 2006)



3.1.3 RESULTATS DES INVENTAIRES

11 habitats naturels ont été identifiés sur et à proximité du périmètre rapproché selon la typologie EUNIS. Ces derniers sont détaillés dans le tableau ci-dessous et localisés sur la carte en page suivante. Parmi ces habitats, un est d'intérêt communautaire.

Tableau 4 : Habitats sur le périmètre rapproché

Unités écologiques	Relevé	Surface (ha)	Habitat	EUNIS		CORINE BIOTOPE		NATURA 2000		Enjeu
				Typologie	Code	Typologie	Code	Typologie	Code	
Milieux ouverts	-	184,35	Culture	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle	X07	Cultures avec marges de végétation spontanée	82.2			Faible
	12	0,25	Pâturage piquetée d'arbustes	Pâturages ininterrompus x Fourrés médio-européens sur sols riches	E2.11 x F3.11	Pâturages continus x Fourrés médio-européens sur sol fertile	38.11 x 31.81			Faible
	10	0,4	Bord de route	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	I1.53	Terrains en friche	87.1			Faible
	14	0,22	Pierrier - bassin artificiel	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	I1.53	Terrains en friche	87.1			Faible
	11, 13, 16	1,64	Prairie de fauche	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	E2.22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	38.22	Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques et basophiles	6510-6	Fort
Milieux fermés	-	0,24	Roncier	Ronciers	F3.131	Ronciers	31.831			Faible
	1, 2, 6, 7, 8, 15	7,3	Frênaie	Frênaies non riveraines	G1.A2	Frênaies	41.3			Faible
	4, 9	16,8	Chenaie-charmaie	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	G1.A1	Chênaies-charmaies	41.2			Faible
Milieux anthropiques	5	-	Plantation*	Autres plantations d'arbres feuillus caducifoliés	G1.C4	Autres plantations d'arbres feuillus	83.325			Faible
	3	-	Chemin enherbé	Sentiers	H5.61	Prairies sèches améliorées	81.1			Faible
	-	-	Route	Réseaux routiers	J4.2	Villages	86.2			Nul
	-	0,57	Constructions agricoles	Constructions agricoles	J2.4	Serres et constructions agricoles	84.5			Nul

NB : * = habitat observé en dehors du périmètre rapproché

LES MILIEUX OUVERTS

Culture (EUNIS : X07)

Description

La majorité du périmètre rapproché est composé de cultures. Ce type d'habitat, soumis à une forte exposition en produits phytosanitaires présente une fonctionnalité très limitée pour la botanique. Toutefois sur les marges des cultures moins soumises à une exposition aux produits phytosanitaires, présentent une végétation un peu plus diversifiée.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Pâturage piqueté d'arbustes (EUNIS : E2.11 x F3.11)

Description

Une pâture est présente sur la zone d'étude. La pression de pâturage semble relativement faible en raison de la hauteur de végétation observée (60 cm) et de la présence de nombreuses graminées comme le Fromental élevé *Arrhenatherum elatius* et d'espèces prairiales comme la Grande marguerite *Leucanthemum vulgare* ou le Salsifis des prés *Tragopogon pratensis*.

Cette pâture est ponctuée d'arbustes comme le Poirier *Pyrus communis* et le Pommier *Malus sylvestris*, certainement plantés.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Prairie de fauche (EUNIS : E2.22)

Description

Cet habitat jugé remarquable sera décrit dans la partie sur les habitats remarquables ci-après.

Bord de route (EUNIS : I1.53)

Description

Les bords de routes présentent une végétation assez diversifiée avec jusqu'à 35 espèces inventoriées. Toutefois il s'agit principalement d'espèces de friches. Sont notamment retrouvés en abondance l'Ortie dioïque *Urtica dioica*, la Matricaire camomille *Matricaria recutita* ou encore la Barbarée commune *Barbarea vulgaris*.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Pierrier – Bassin artificiel (EUNIS : I1.53)

Description

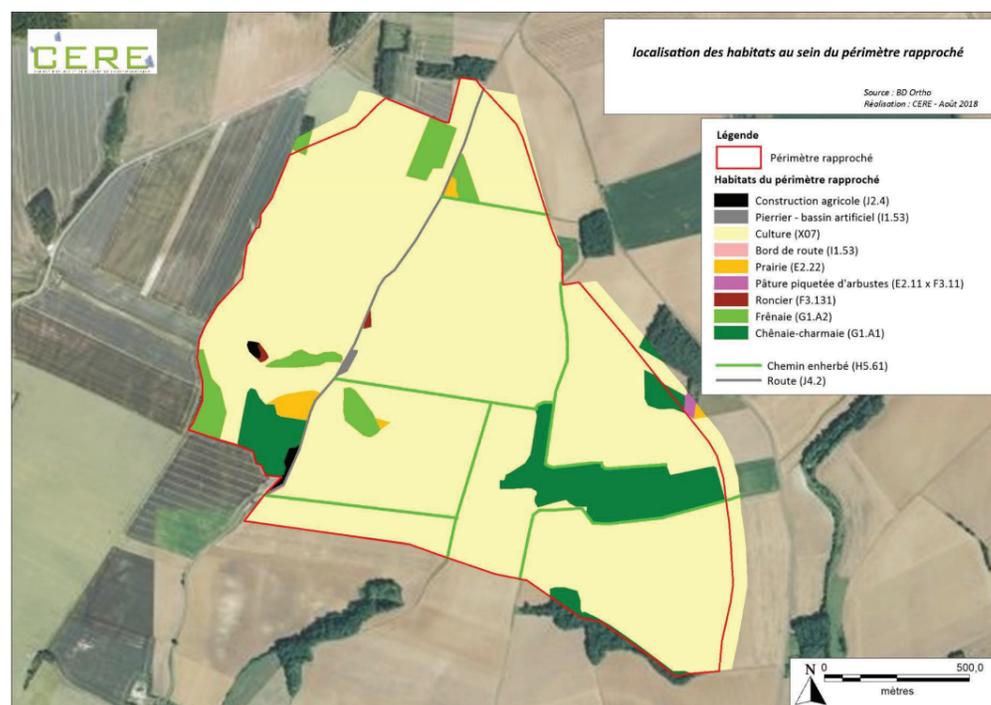
Un petit bassin artificiel bordé de pierres a été noté sur le périmètre rapproché. Il est en eau uniquement l'hiver et ne présente pas de végétation humide ou aquatique. La végétation est sensiblement la même que sur le bord de route avec des espèces de friche.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Carte 9 : Cartographie des habitats naturels sur le périmètre rapproché



LES MILIEUX SEMI-FERMES ET FERMES

Roncier (EUNIS : F3.131)

Description

Quelques petits ronciers sont présents sur le périmètre rapproché. Ce milieu de taille réduite, est constitué d'espèces eutrophes au sein duquel domine la Ronce *Rubus sp.*

Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**



Frênaie (EUNIS : G1.A2)

Description

Plusieurs jeunes boisements, généralement de petite taille, sont présents sur le périmètre rapproché. La strate arborée, relativement dense, est composée de Frêne *Fraxinus excelsior*, accompagné de Charme *Carpinus betulus* et de plusieurs Erables. La strate arbustive quant à elle est composée d'espèces comme le Noisetier *Corylus avellana*, l'Aubépine à un style *Crataegus monogyna* ou encore le Chevreuille des bois *Lonicera periclymenum*. Enfin, la strate herbacée correspond à un faciès des chênaies-charmaies avec des espèces telles que le Gouet tacheté *Arum maculatum*, l'Anémone des bois *Anemone nemorosa* ou encore la Renoncule tête d'or *Ranunculus auricomus*.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Chenaie-Charmaie (EUNIS : G1.A1)

Description

Plusieurs boisements plus anciens et de plus grande superficie sont présents au sein de la zone d'étude. La strate arborée se compose de Chêne sessile *Quercus petraea* et de Chêne pédonculé *Quercus robur*, accompagnés de Charme *Carpinus betulus* et de Frêne *Fraxinus excelsior*. La strate arbustive est composée de Noisetier *Corylus avellana*, de Groseillier rouge *Ribes rubrum* ou encore d'Erable sycomore *Acer pseudoplatanus*. La strate herbacée quant à elle regroupe plusieurs espèces typiques des chênaie-charmaie, notamment de chênaie-charmaie à primevère élevée, avec des espèces comme l'anémone des bois *Anemone nemorosa*, le Gouet tacheté *Arum maculatum*, la renoncule ficaria *Ranunculus ficaria*, la Renoncule ficaria *Ranunculus auricomus* ou encore la Listère à feuilles ovales *Listera ovata*.



Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**

Plantation (EUNIS : G1.C4)

Description

Une jeune plantation (jeunes arbres très alignés) est présente à l'extérieur de la zone d'étude en bordure nord du périmètre rapproché (relevé 5). La strate arborée se compose principalement de Frênes *Fraxinus excelsior*, de Charme *Carpinus betulus* et d'Erable sycomore *Acer pseudoplatanus*.

Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**



LES HABITATS ANTHROPIQUES

Chemin enherbé (EUNIS : H5.61)

Description

Plusieurs chemins enherbés traversent le périmètre rapproché. La végétation y est relativement couvrante, atteignant des taux de recouvrement de 80%. Elles se composent d'une végétation des sols tassés, eutrophes, dominées généralement par des espèces tolérantes au piétinement comme le Ray grass *Lolium perenne*, le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata*, le Plantain à larges feuilles *Plantago major* ou encore le trèfle rampant *Trifolium repens*.

Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique **faible**



Route (EUNIS : J4.2)

Description

Une route traverse le périmètre rapproché. Cet habitat où la végétation est absente ne présente aucun intérêt pour la flore.

Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique nul



Constructions agricoles (EUNIS : J2.4)

Description

Quelques bâtiments agricoles avec un sol nu sont présents au sein de la zone d'étude. Cet habitat où la végétation est absente ne présente que peu d'intérêt pour la flore.

Etat de conservation et enjeu

Cet habitat représente un enjeu floristique nul

LES HABITATS REMARQUABLES

Prairie de fauche (EUNIS : E2.22)

Description

Le site abrite quelques prairies de fauche de petite superficie. La végétation y est dense (recouvrement de 100%) et relativement haute (jusqu'à 100 cm) et est dominée par les poacées et notamment le Fromental élevé *Arrhenatherum elatius*. A ces poacées s'ajoutent des espèces typiques de prairies comme le Salsifi des près *Tragopogon pratensis*, la Grande marguerite *Leucanthemum vulgare* ou encore la Knautie des champs *Knautia arvensis*.



Ces prairies abritent 2 espèces remarquables, la Luzule champêtre *Luzula campestris* et la Chlore perfoliée *Blackstonia perfoliata*.

Notons toutefois que certaines prairies semblent dégradées en raison d'une pression de fauche assez importante (strate herbacée plus basse et moins diversifiée).

Ce cortège correspondant à l'association de *Arrhenatherion elatioris subsp. elatioris* peut être rattaché à un habitat d'intérêt communautaire n°6510.

Etat de conservation et enjeux

Ces prairies en relativement bon état de conservation rattachables à l'habitat d'intérêt communautaire 6510 – 6 « Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques et basophiles » constituent un enjeu fort pour la flore.

3.1.4 EVALUATION DES ENJEUX

ENJEUX REGLEMENTAIRES

Les habitats naturels (excepté les habitats d'espèces) n'étant pas protégés, aucun enjeu réglementaire ne peut leur être attribué.

ENJEUX PATRIMONIAUX

Un habitat d'intérêt communautaire (enjeu patrimonial fort) a été inventorié au sein du périmètre rapproché. Il s'agit des prairies de fauche, rattachable à l'habitat d'intérêt communautaire 6510 – 6 « Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques et basophiles ».

3.2 LA FLORE

3.2.1 METHODE D'INVENTAIRE ET REFERENTIELS

La recherche d'espèces végétales a été réalisée à partir de relevés floristiques phytosociologiques (stations échantillons) selon la méthode de la phytosociologie synusiale (B. de Foucault, F. Gillet P. Julve) fournissant une liste d'espèces dans chaque type d'habitat déterminé précédemment.

Les relevés floristiques ont ainsi été effectués au sein d'unités de végétation floristiquement homogènes. La surface de chaque relevé dépend du type d'habitat à caractériser :

- < 1 m² pour les communautés de bryophytes, de lichens, de lentilles d'eau ;
- < 5 m² pour les végétations fontinales, les peuplements de petits joncs, les zones piétinées, les rochers et les murs ;
- < 10 m² pour les tourbières, les marais à petits Carex, les pâturages intensifs, les pelouses pionnières, les combes à neige ;
- 10 à 25 m² pour les prairies de fauche, les pelouses maigres ou de montagne, les landines à buissons nains, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaies ;
- 25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières, des bosquets ;
- 100 à 200 m² pour la strate herbacée des forêts ;
- 100 à 1000 m² pour les strates ligneuses des forêts ;

et pour les formations à caractère plus ou moins linéaire :

- 10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées ;
- 10 à 50 m pour les végétations herbacées ripariales ;
- 30 à 50 m pour les haies ;
- 30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.

Chaque espèce identifiée dans le relevé de végétation se voit attribuée un coefficient d'abondance-dominance. Le recouvrement est évalué par rapport à la végétation et non au sol. C'est-à-dire qu'il s'agit d'un pourcentage de représentation de l'espèce par rapport aux autres populations d'espèces au sein du relevé. L'échelle est la suivante :

- + ou R : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible,
- 1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible,
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20,
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2,
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4,
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement supérieur à 3/4.

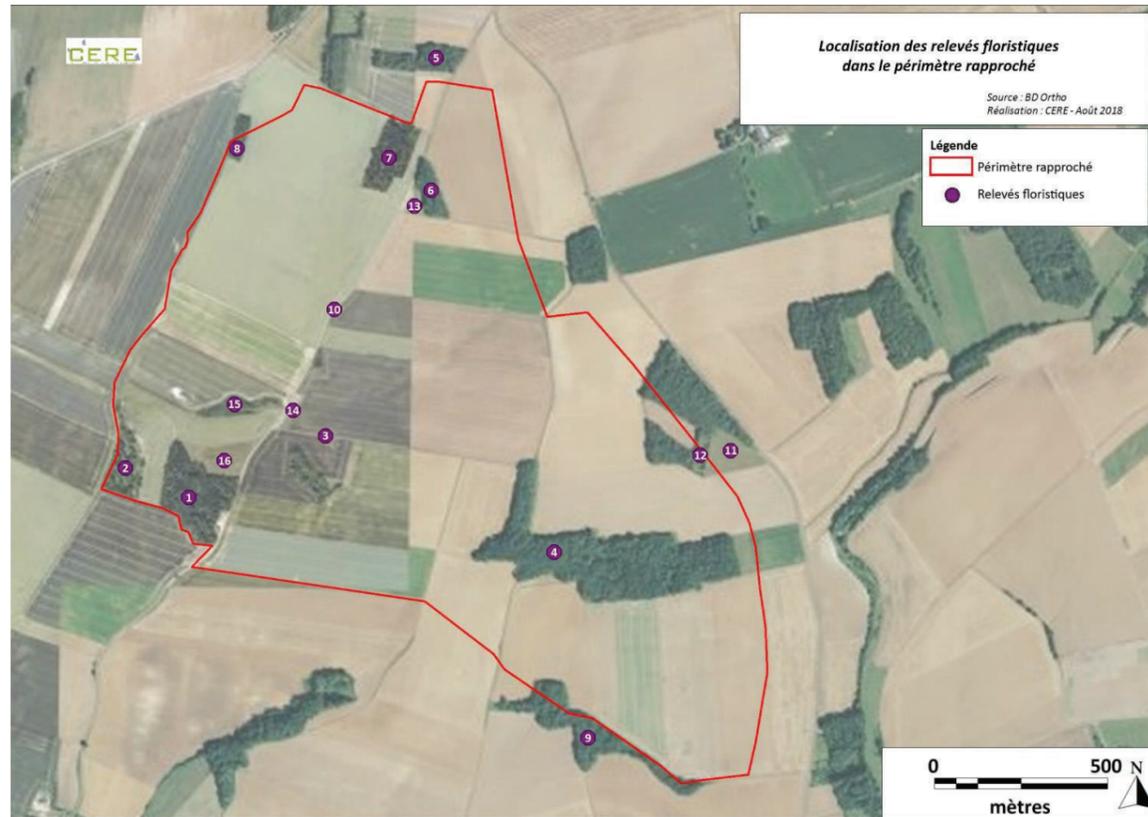
Les investigations se sont effectuées sur les végétaux supérieurs : Ptéridophytes (Cryptogames vasculaires) et Spermatophytes (Phanérogames).

Ces relevés floristiques sont localisés sur la carte en page suivante.

Limites de l'étude floristique :

Les prospections floristiques correspondent à un échantillonnage de la flore présente. Elles n'ont donc pas pour vocation de fournir une liste exhaustive des espèces présentes sur le site d'étude, mais bien d'en caractériser les potentialités en termes de richesse et de diversité écologique. Par ailleurs, certaines espèces dites « à éclipse » peuvent ne pas fleurir tous les ans et donc ne pas avoir été observées l'année des prospections.

Carte 10 : Localisation des relevés floristiques



Référentiels

- Pour les statuts de protection :
 - **Protection européenne** : la Directive 92/43 CEE (dite « Directive Habitats ») et plus particulièrement son annexe II,
 - **Protection nationale** : l'Arrêté du 20 janvier 1982 modifié par ceux du 15 septembre 1982, du 31 août 1995 et du 14 décembre 2006 paru au JO du 24 février 2007, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national,
 - **Protection régionale** : Arrêté ministériel du 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie complétant la liste nationale (J.O 10/10/1989).
 - **Protection régionale** : Arrêté ministériel du 8 février 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Champagne-Ardenne complétant la liste nationale (J.O 11/03/1988)
- Pour les statuts de rareté et de menace (Liste rouge régionale) :
 - Liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2012),
 - Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN, MNHN, FCBN, 2012),
 - Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine (UICN, MNHN, FCBN, SFO, 2012),
 - Inventaire de la flore vasculaire de Picardie (Ptéridophytes et Spermatophytes) Raretés, protections, menaces et statuts ; Centre régional de phytosociologie, Conservatoire botanique national de Bailleul; 2012.
 - La liste rouge régionale de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne (Behr et al., 2007)
- Pour la détermination : Lambinon et al., Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines, 2005 et Tison, De Foucault, Flora gallica, 2016.

3.2.2 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

La flore dispose de capacités de dispersion relativement faibles et au-delà d'une distance de 2 km, les populations d'espèces sont considérées déconnectées. Néanmoins, peu d'espaces remarquables sont présents à moins de 2 km, de ce fait nous avons étendu notre rayon d'analyse, d'autant plus que des similarités d'habitats entre ces espaces remarquables et la zone d'étude existent.

Sont particulièrement traitées les espèces remarquables (menacées de disparition ou ayant justifié la désignation des espaces naturels remarquables) situées à proximité du projet.

DONNEES DES ESPACES REMARQUABLES PROCHES (ZNIEFF)

Une ZNIEFF de type I se situe à 3.3 km du périmètre rapproché. Il s'agit de la ZNIEFF n°220013447, nommée « Bocage du Franc-Bertin et Haute Vallée de la Serre ». D'après l'INPN, 18 espèces déterminantes de ZNIEFF ont été inventoriées sur ce site :

- | | |
|---|--|
| - <i>Achillea ptarmica</i> | - <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> , |
| - <i>Allium ursinum</i> , | - <i>Coeloglossum viride</i> , |
| - <i>Anemone ranunculoides</i> , | - <i>Gagea lutea</i> , |
| - <i>Cardamine amara</i> , | - <i>Helleborus viridis</i> , |
| - <i>Carex nigra</i> , | - <i>Leucosium vernum</i> , |
| - <i>Carex ovalis</i> , | - <i>Phyteuma nigrum</i> , |
| - <i>Carex panicea</i> , | - <i>Scorzonera humilis</i> , |
| - <i>Carum carvi</i> , | - <i>Silaum silaus</i> , |
| - <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , | - <i>Valeriana dioica</i> . |

Aucune de ces espèces n'a été observée sur le périmètre rapproché.

Une ZNIEFF de type I se situe à 5.3 km du périmètre rapproché. Il s'agit de la ZNIEFF n° 220013434, nommée « Bois de Dolignon ». D'après l'INPN, 7 espèces déterminantes de ZNIEFF ont été inventoriées sur ce site :

- *Actaea spicata*
- *Helleborus viridis*
- *Ophrys insectifera*
- *Orchis mascula*
- *Ornithogalum pyrenaicum*
- *Phyteuma nigrum*
- *Polystichum aculeatum*

Aucune de ces espèces n'a été observée sur le périmètre rapproché.

DONNEES COMMUNALES DU CBNBL (DIGITALE2)

D'après la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National de Bailleul (CBNBL), aucune espèce protégée et / ou menacée n'est indiquée sur les communes de Berlise et de Renneville (données de moins de 10 ans).

3.2.3 RESULTATS DES INVENTAIRES DE LA FLORE

Espèces remarquables

113 espèces de flore ont été observées sur le périmètre rapproché. Quatre espèces remarquables ont été identifiées lors des prospections, il s'agit de

- la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*)
- la Laïche écartée (*Carex divulsa*)
- la Luzule des champs (*Luzula campestris*)
- l'Orchis verdâtre (*Platanthera chlorantha*)

La liste complète des espèces de flore inventoriée est disponible en annexe.

Espèces floristiques remarquables

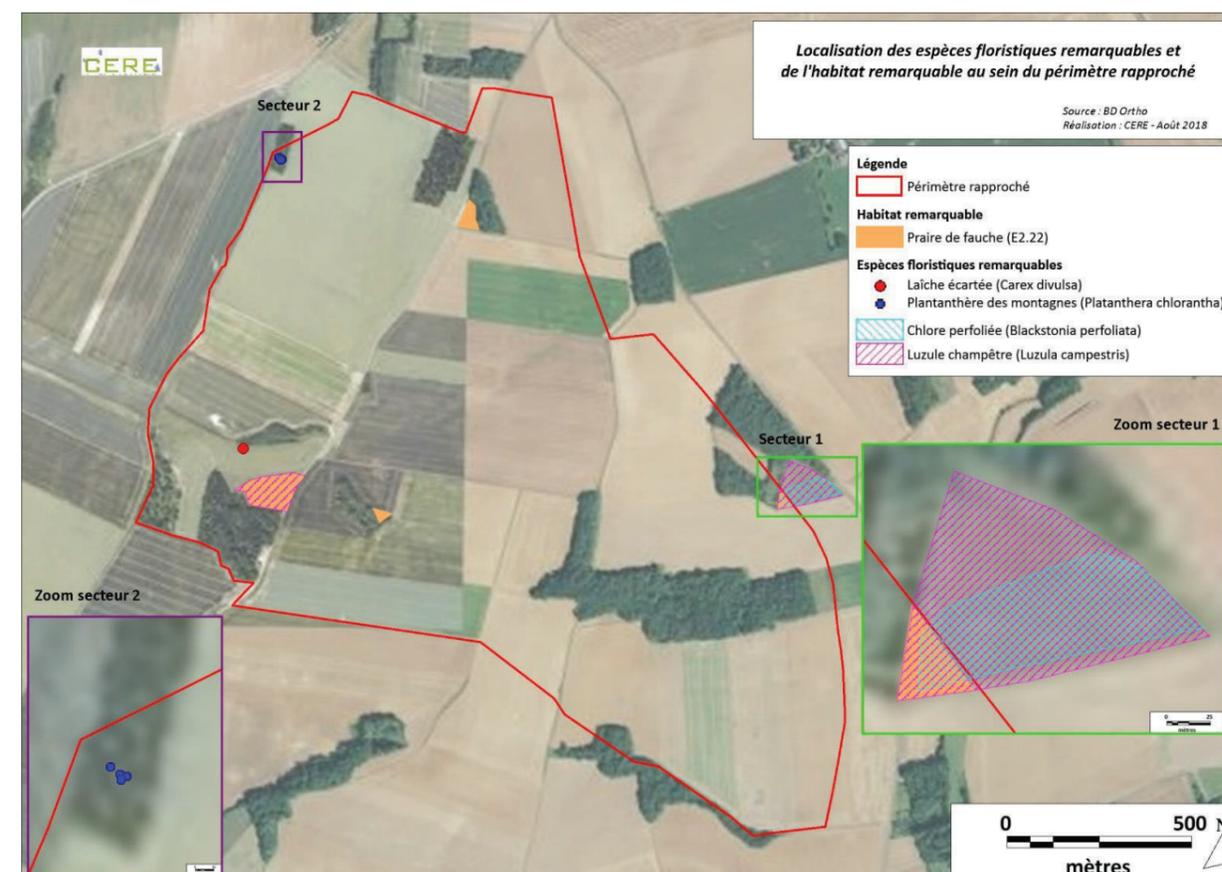
Tableau 5 : Liste des espèces remarquables observées au sein du périmètre rapproché

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Critères déterminant l'enjeu	Enjeu régl.	Enjeu pat.	Ecologie	Taille et période de floraison	Habitat sur le périmètre rapproché	Effectif	Photo
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Chlore perfoliée	Espèce déterminante de ZNIEFF en Picardie et assez rare en Champagne-Ardenne	Nul	Moyen	Lieux sablonneux et rocailleux	10-50 cm Mai-juillet	Prairie de fauche (E2.22)	30 ^{aine} de pieds	
<i>Carex divulsa</i>	Laïche écartée	Espèce rare en région Champagne-Ardenne	Nul	Moyen	Lieux incultes	30-60 cm Avril - juin	Frênaie (G1.A2)	1 pied	 Source : Tela Botanica
<i>Luzula campestris</i>	Luzule des champs	Espèce assez rare en région Champagne-Ardenne	Nul	Moyen	Prés et pelouses sèches	40-30 cm Avril - juin	Prairie de fauche (E2.22)	2 stations	 Source : Tela Botanica
<i>Platanthera chlorantha</i>	Orchis verdâtre ; Orchis vert	Espèce assez rare en région Champagne-Ardenne	Nul	Moyen	Forêts claires, pelouses, sur des sols calcaires	20-50 cm Mai - juillet	Frênaie (G1.A2)	6 pieds	

Espèces exotiques envahissantes

Aucune espèce exotique envahissante n'a été inventoriée sur le périmètre rapproché et ses abords.

Carte 11 : Localisation des espèces floristiques et habitats remarquables sur le périmètre rapproché



3.2.4 ÉVALUATION DES ENJEUX FLORISTIQUES

ENJEUX REGLEMENTAIRES

Aucune espèce protégée n'a été inventoriée sur le périmètre rapproché.

ENJEUX PATRIMONIAUX

Quatre espèces remarquables ont été inventoriées sur le périmètre rapproché, la Chlore perfoliée, la Laïche écartée, la Luzule champêtre et l'Orchis verdâtre, elles représentent toutes un enjeu patrimonial moyen en raison de leur statut de rareté (espèces assez-rare à rare). Notons que la Chlore perfoliée est aussi déterminante de ZNIEFF.

3.3 L'AVIFAUNE

3.3.1 METHODES D'INVENTAIRE ET REFERENTIELS

Vingt-neuf prospections ont été réalisées au cours de la campagne de terrain 2017-2018 et 4 prospections spécifiques en 2020 consacrées aux oedicornèmes et busards. Sept sorties étaient dédiées à l'étude des oiseaux en migration pré-nuptiale, dix pour l'étude des oiseaux en migration post-nuptiale, neuf pour l'étude des oiseaux en période de reproduction et quatre autres à l'étude des oiseaux en période de reproduction et d'élevage des jeunes.

Tableau 6: Dates et conditions météorologiques des inventaires

Date	Conditions météorologiques	Thème	Observateur
22/12/2017	Couv : 50%, vent faible SO, 9°C	Oiseaux hivernants	R. DEBALLE
26/12/2017	Couv 20%, vent nul, 6°C		R. DEBALLE
11/01/2018	Couv 100%, vent faible ONO, 6°C		A. RUFFIN
31/01/2018	Couv 100%, vent faible ONO, 6°C		C. MARIE
05/03/2018	nuageux vent 14km/h S, 7°C	Oiseaux en migration pré nuptiale	A. RUFFIN
12/03/2018	Nuageux et pluie vent 17km/h O, 10°C		A. RUFFIN
27/03/2018	Nuageux bruine, vent 11km/h O, 8°C		A. RUFFIN
09/04/2018	Ensoleillé vent 14km/h NO, 16°		A. RUFFIN
20/04/2018	Ensoleillé vent 11km/h ESE, 12°C		A. RUFFIN
27/04/2018	Ensoleillé vent 11km/h ESE, 12°C		A. RUFFIN
14/05/2018	Ensoleillé vent 11km/h ESE, 12°C		A. RUFFIN
20/04/2018	Soleil, vent 2km/h SE, 19°C	Oiseaux nicheurs	A. RUFFIN
02/05/2018	Soleil, vent 7km/h S, 16°C		A. RUFFIN
18/05/2018	Soleil, vent 11km/h N, 11°C		A. RUFFIN
30/05/2018	Orageux (nuage 70%), vent 10km/h, 22°C		G. GARBE
04/06/2018	Ensoleillé vent 11km/h ESE, 22°C		G. GARBE
15/06/2018	Soleil, vent 11km/h N, 11°C		A. RUFFIN
09/07/2018	Nuageux, vent modéré, 18°C		G. GARBE
18/07/2018	Soleil, vent faible, 15°C		G. GARBE
23/07/2018	Soleil, vent 11km/h N, 11°C		A. RUFFIN
28/08/2018	Nuageux, vent modéré, 18°C		R. DEBALLE
30/08/2018	Couvert, vent modéré, 17°C	Oiseaux en migration post nuptiale	A. RUFFIN
13/09/2018	Couvert, vent faible, 13°C		A. RUFFIN
19/09/2018	Couvert, vent modéré, 17°C		R. DEBALLE
25/09/2018	Couvert, vent faible, 16°C		R. DEBALLE
08/10/2018	Soleil, vent faible, 24°C		P. BROU
11/10/2018	Soleil, vent faible, 24°C		P. BROU
16/10/2018	Soleil, vent faible, 24°C		A. RUFFIN
22/10/2018	Couvert, vent faible, 13°C		R. DEBALLE
29/10/2018	Couv. 80%, Vent modéré, 4°C, NNE		A. RUFFIN
16/04/2020	17°C, CN 10%, vent faible		Busard et Oedicornème criard	V. DOBIGNY
07/05/2020	16°C, Beau temp, vent faible	R. DEBALLE	
02/06/2020	25°C, pas de vent, CN 5%	T. KORTENHOFF	
07/07/2020	20°C, vent 10km/h, CN 50%	T. KORTENHOFF	

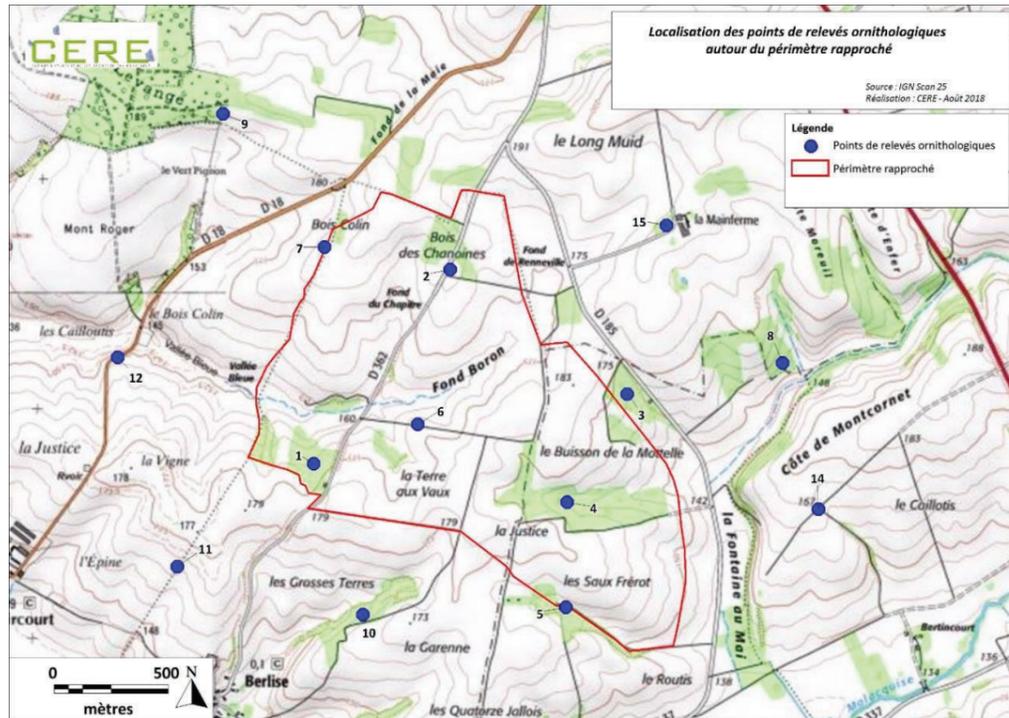
L'inventaire de l'avifaune a reposé sur deux méthodologies complémentaires :

- la méthode de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) décrite par FROCHOT en 2001. L'observateur définit au sein du périmètre rapproché des stations échantillon faisant l'objet d'observations visuelles et auditives d'une durée de 20 minutes chacune. Les espèces et les individus sont ainsi dénombrés selon le milieu dans lequel ils évoluent ainsi que selon leur comportement (vol, gagnage, nidification).
- la recherche qualitative adaptée aux rapaces et corvidés consistant à rechercher visuellement la présence de ces espèces.

Afin de définir le comportement des espèces présentes sur site, des éléments caractéristiques ont été pris en compte, à savoir :

- Indices de nidification possible
 - Individu observé pendant la période de nidification dans un biotope adéquat. Mâle chanteur en période de nidification (ou cris nuptiaux entendus).
- Indices de nidification probable
 - Observation d'un couple pendant la période de nidification dans un biotope adéquat.
 - Observation d'un couple (mâle et femelles distingués par dimorphisme sexuel) sans comportement particulier.
 - Comportement territorial d'un couple. Observation d'un même individu à 8 jours d'intervalle, cantonné au même endroit.
 - Comportement nuptial. Parades, vols nuptiaux, accouplements, échanges de nourriture entre adultes.
 - Visite d'un site de nidification probable.
 - Cris d'alarme, crainte/agitation des adultes suggérant un nid proche ou des jeunes.
 - Transport de matériel, construction de nid ou forage d'une cavité.
- Indices de nidification certaine
 - Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention. Oiseau simulant une aile brisée ou ayant un comportement agressif lors de l'approche du nid.
 - Découverte d'un nid ayant été utilisé. Ce qui suppose de pouvoir identifier l'espèce à partir du nid.
 - Jeunes venant de s'envoler (nidicoles) ou poussins en duvet (nidifuges).
 - Adultes gagnant/quittant un site de nid, comportement révélant un nid occupé non vérifiable. Nid situé trop haut, trop loin.
 - Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes.
 - Coquilles d'œufs éclos.
 - Nid avec adulte vu couvant. Nid avec œufs ou jeunes.
- Indices de présences d'un site de chasse ou de gagnage
 - Individu observé lors d'un comportement de chasse (vol plané, vol local, vol à basse altitude, vol piqué). Individus ou groupes d'individus habituellement observés posés au sol ou en vol local au-dessus d'une aire de nourrissage.

Carte 12: Localisation des points de relevés de l'avifaune en nidification au sein du périmètre rapproché et de ses alentours



Les référentiels utilisés sont les suivants :

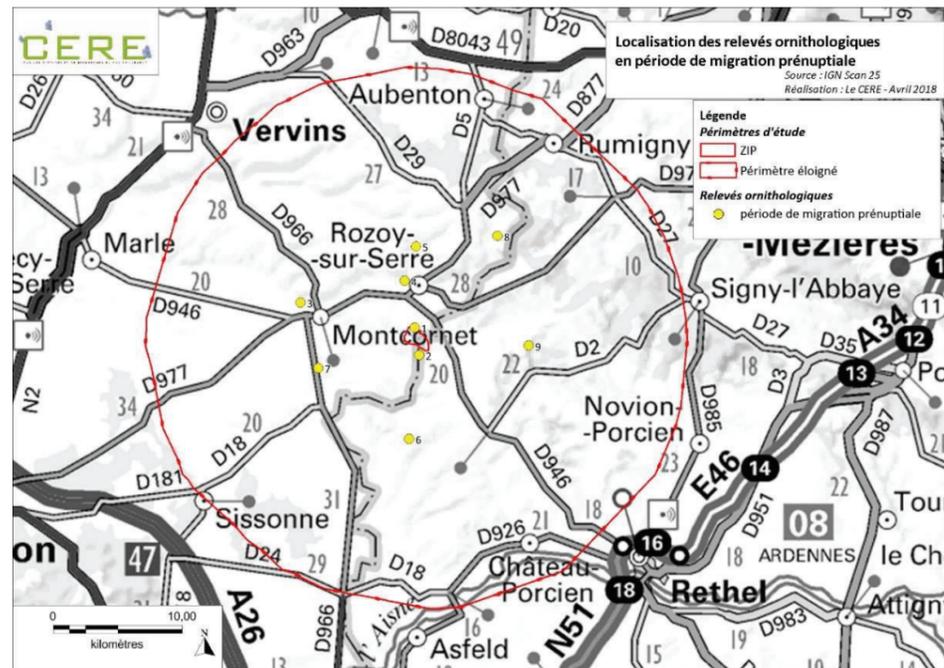
Statuts de protection :

- L'annexe I de la Directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 dite Directive Oiseaux
- L'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés (Art. 3) sur l'ensemble du territoire national.

Statuts de menace :

- Liste rouge mondiale des espèces menacées (UICN, 2017)
- Liste rouge française des oiseaux de métropole (UICN, 2016)
- Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Picardie (Référentiel de la faune de Picardie – Picardie Nature, 2013)
- Liste des déterminants ZNIEFF de Picardie (CEN de Picardie et CSRPN, 2011)
- Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Champagne Ardenne (Référentiel de la faune de Champagne Ardenne, DIREN 2007)
- Liste des déterminants ZNIEFF de Champagne Ardenne (CSRPN, 2011).

Carte 13: Localisation des points de relevés de l'avifaune migratrice au sein du périmètre étendu réalisés en 2018



3.3.2 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

LES DONNEES ZNIEFF

Les Formulaires Standards de Données des ZNIEFF des 3 ZNIEFF présentent dans le périmètre éloigné du site d'étude font mention d'oiseaux observés sur leur site respectif.

La plupart des oiseaux recensés sont inféodés aux milieux forestiers, peu présent sur le périmètre rapproché de l'étude.

Tableau 7: Liste des espèces recensées dans les ZNIEFF présentes au sein du périmètre élargi

Espèces	210009852	220013434	220013447
Sitelle torchepot	x		
Buse variable		x	x
Busard Saint-Martin		x	
Grosbec casse-noyau		x	x
Pic épeiche		x	x
Pic vert		x	
Epervier d'Europe		x	
Martin pêcheur d'Europe			x
Pic mar			x
Pic noir			x
Faucon hobereau			x
Pie-grièche écorcheur			x
Pie-grièche grise			x
Bondrée apivore			x
Rougequeue à front blanc			x
Fauvette babillarde			x

LES DONNEES NATURA 2000

Au sein du périmètre éloigné, seules les zones Natura 2000 n°FR2212006 et n°FR2212005 sont des Zones de Protection Spéciale et relèvent donc de la Directive Oiseaux. Notons que des oiseaux de la Directive Oiseaux ont aussi été observés sur la ZSC FR2200390.

Les espèces visées par cette Directive sont les suivantes :

Tableau 8: Liste des espèces d'oiseaux Natura 2000 présentes au sein du périmètre éloigné

Espèces	FR2100300	FR2200390	FR2200388	FR2112005	FR2212006
Pie grièche-écorcheur				x	X
Butor étoilé		x			X
Blongios nain		x			X
Bondrée apivore				x	X
Busard des roseaux				x	X
Busard cendré				x	X
Râle des genêts		x			X
Œdicnème criard		x			X
Martin-pêcheur d'Europe				x	x
Gorgebleue à miroir				x	
Sarcelle d'été		X		x	
Fuligule milouin		X			
Bécassine des marais		X		x	
Milan noir		X		x	
Chouette effraie		X			

Espèces	FR2100300	FR2200390	FR2200388	FR2112005	FR2212006
Guêpier d'Europe		X			
Pie grièche grise		x			
Tarier des prés		X			
Rousserolle turdoïde		x			
Grive litorne				X	
Hirondelle de rivage				X	
Caille des blés				X	
Epervier d'Europe				X	
Faucon hobereau				X	
Faucon crécerelle				x	
Buse variable				X	
Pic noir				X	
Guifette noire				X	
Mouette rieuse				X	
Mouette pygmée				x	
Mouette mélanocéphale				x	
Chevalier guignette				X	
Chevalier cul-blanc				X	
Chevalier Sylvain				x	
Chevalier aboyeur				X	
Chevalier gambette				x	
Chevalier arlequin				x	
Courlis cendré				X	
Barge à queue noire				X	
Bécassine sourde				X	
Combattant varié				X	
Bécasseau variable				X	
Bécasseau cocorli				x	
Bécasseau minute				X	
Vanneau huppé				X	
Pluvier argenté				X	
Pluvier Grand-gravelot				X	
Petit gravelot				X	
Echasse blanche				X	
Foulque macroule				X	
Gallinule poule d'eau				x	
Marouette ponctuée				X	
Râle d'eau				x	
Faucon pèlerin				x	
Faucon émerillon				X	
Balbuzard pêcheur				X	
Milan royal				X	
Fuligule morillon				x	
Fuligule nyroca				X	
Canard souchet				x	
Canard pillet				X	
Canard colvert				X	
Sarcelle d'hiver				X	
Canard chipeau				X	
Canard siffleur				x	
Tadorne de Belon				X	

Espèces	FR2100300	FR2200390	FR2200388	FR2112005	FR2212006
Oie cendré				X	
Cygne tuberculé				X	
Cigogne blanche				x	
Cigogne noire				x	
Héron cendré				x	
Grande Aigrette				X	
Aigrette garzette				X	
Grand cormoran				X	
Grèbe à cou noir				X	
Grèbe huppé				x	
Grèbe castagneux				X	
Alouette lulu					x
Engoulevent d'Europe					x

Ces espèces sont pour l'essentiel inféodées aux zones humides. Seuls le Busard cendré et l'Oedicnème criard peuvent être contactés en milieu de cultures tandis que l'Engoulevent d'Europe semble fréquenter préférentiellement les milieux boisés.

LES DONNEES COMMUNALES

D'après les données communales disponibles sur le site de la DREAL Picardie et la DREAL de Champagne-Ardenne, 73 espèces ont été recensées ces 10 dernières années sur les communes de Berlise et de Renneville.

Tableau 9: Liste des espèces d'oiseaux présentes sur les communes de Berlise et de Renneville

Noms vernaculaire		
Buse variable	Fauvette à tête noire	Goéland brun
Epervier d'Europe	Fauvette des jardins	Grand gravelot
Mouette rieuse	Fauvette grisette	Milan noir
Héron cendré	Hypolaïs polyglotte	Milan royal
Pigeon ramier	Pouillot véloce	Oedicnème criard
Tourterelle turque	Troglodyte mignon	Perdrix grise
Martin pêcheur d'Europe	Grive litorne	Pipit des arbres
Faucon crécerelle	Grive mauvis	Pipit farlouse
Faisan de Colchide	Grive musicienne	Roitelet à triple bandeau
Grimpereau des jardins	Merle noir	Rougequeue noir
Corbeau freux	Rougegorge familier	Serin cini
Corneille noire	Pic épeiche	Tarier patre
Geai des chêne	Pic vert	Tourterelle des bois
Pie bavarde	Hibou moyen-duc	Traquet motteux
Bruant jaune	Alouette des champs	
Chardonneret élégant	Bergeronnette grise	
Linotte mélodieuse	Bruant des roseaux	
Pinson des arbres	Bruant proyer	
Pinson du Nord	Busard cendré	
Verdier d'Europe	Busard des roseaux	
Hirondelle de fenêtre	Busard saint martin	
Hirondelle rustique	Caille des blés	
Bergeronnette printanière	Chardonneret élégant	
Mésange bleue	Chevêche d'Athéna	
Mésange charbonnière	Choucas des tours	
Moineau domestique	Epervier d'Europe	
Accenteur mouchet	Martinet noir	
Sittelle torchepot	Faucon émerillon	
Etourneau sansonnet	Fauvette babillarde	

Parmi ces espèces, 44 s'avèrent être protégées en France et 6 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à savoir le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, le Faucon émerillon, le Milan noir, le Milan royal et l'Oedicnème criard. Ces 6 espèces sont essentiellement inféodées aux zones ouvertes tels que les champs.

LES DONNEES DU SRE

Selon le SRE Picardie, il est important de prendre systématiquement en compte les espèces migratrices lors de l'élaboration d'un projet de parc car les impacts des éoliennes sont un fait avéré. Ces impacts peuvent être de 3 natures :

- la mortalité ;
- le dérangement dû à une modification de l'attrait d'un territoire pour certaines espèces, notamment en période d'hivernage et de migration ;
- la perte d'habitats due à l'évitement des parcs éoliens.

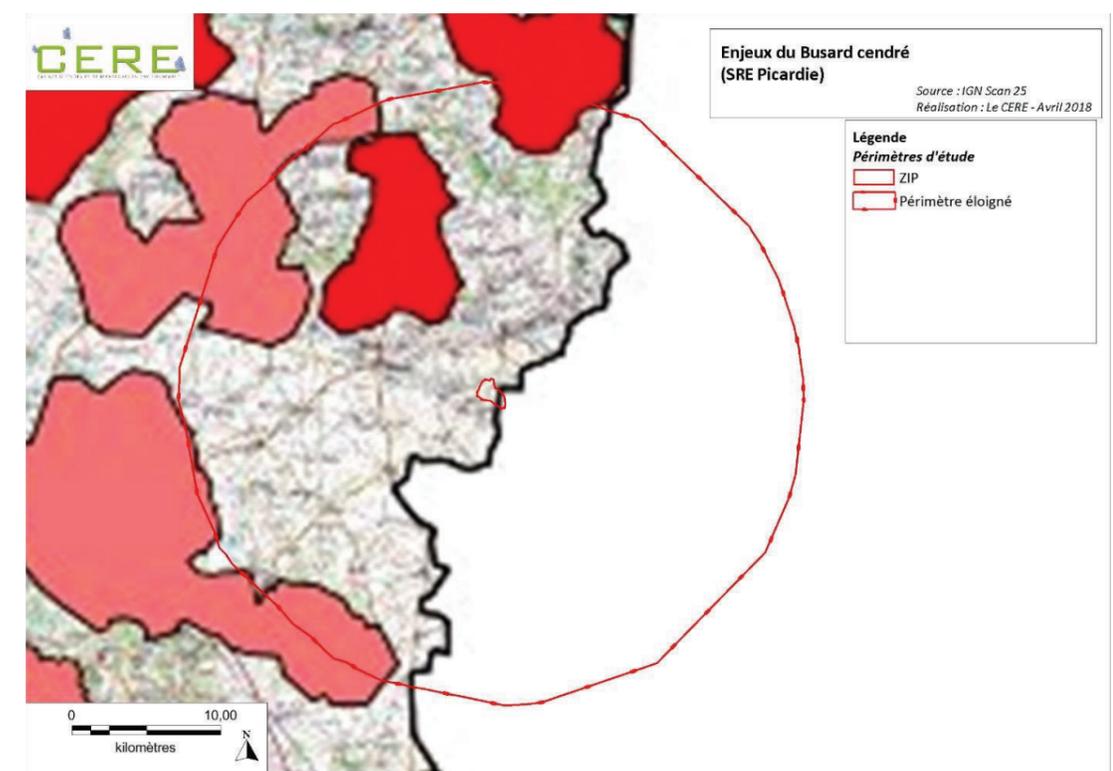
Quatre espèces sont particulièrement visées par le SRE :

- le Busard cendré ;
- l'Oedicnème criard ;
- le Pluvier doré ;
- le Vanneau huppé.

Les secteurs de sensibilité de ces quatre espèces sont localisés dans le SRE.

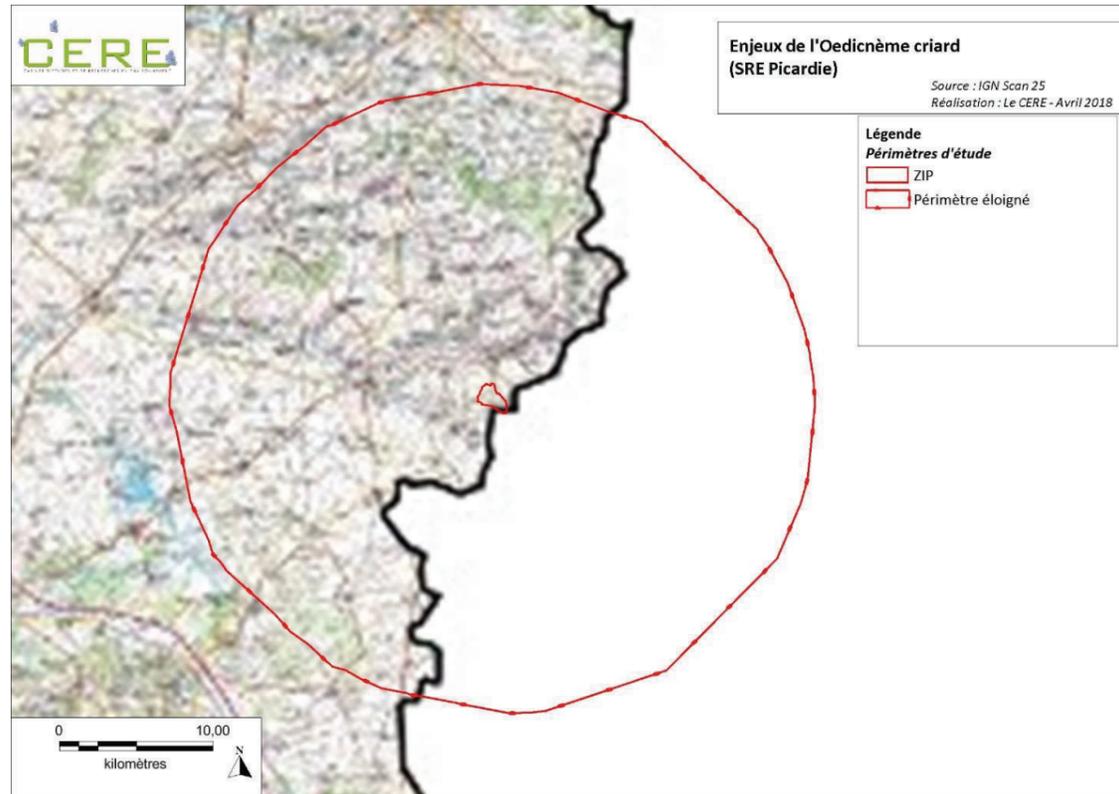
Tel que l'illustre la carte suivante, le périmètre éloigné est localisé au sein d'un secteur à enjeux forts pour le Busard cendré, espèce particulièrement sensible au dérangement durant la période de reproduction. Cette espèce fréquente des territoires de plaine dont les cultures proches sont des zones de chasse. Elle niche dans les landes, jachères et marais. Ce migrateur est présent en France entre avril et septembre.

Carte 14: Localisation des enjeux du Busard cendré selon le SRE Picardie



Concernant l'Oedicnème criard, aucune zone de rassemblement n'est localisée dans le périmètre éloigné. L'espèce niche dans les zones très peu fréquentées, dans les cultures tardives ou les pelouses rases. Les individus se regroupent dès la fin de l'été, comptant parfois plus d'une centaine d'individus, avant d'entamer leur migration postnuptiale.

Carte 15: Localisation des zones de rassemblements automnaux de l'Oedicnème criard selon le SRE Picardie

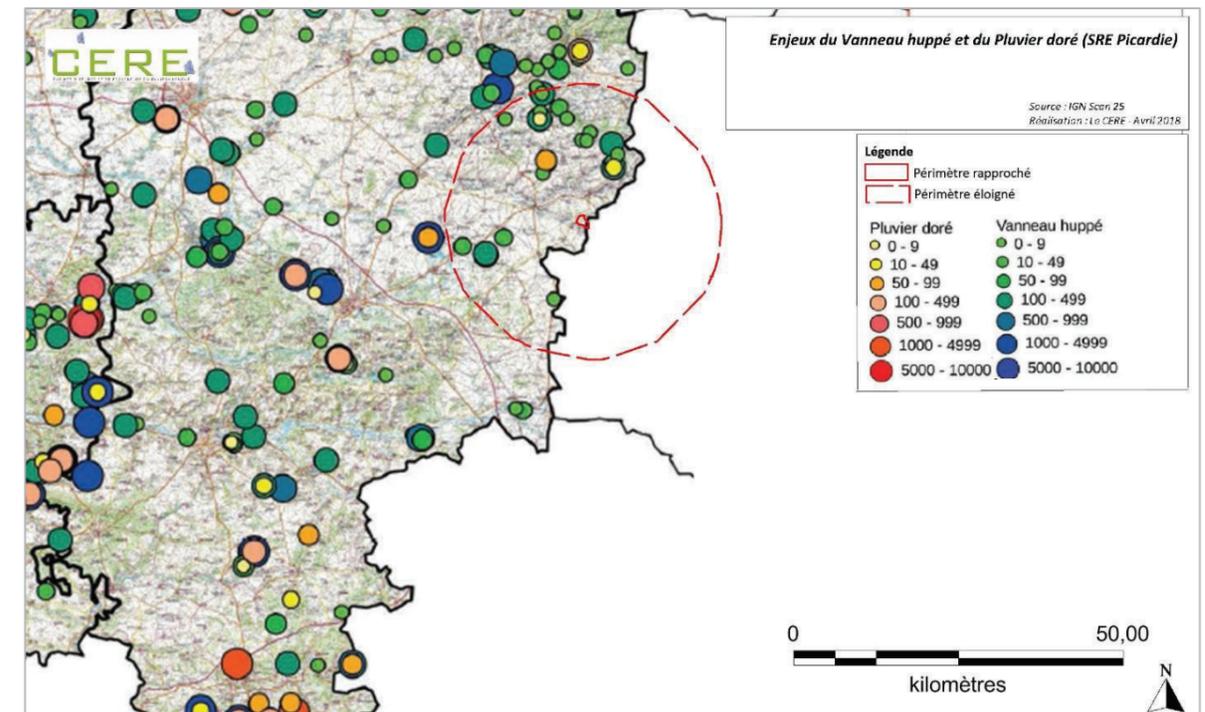


Trois zones de rassemblement du pluvier doré sont incluses au périmètre éloigné, au niveau de Rumigny, Rozoy-sur-Serre et Vervins.

De son côté, le Vanneau huppé connaît quelques stations de rassemblement dans le périmètre éloigné au nord et au sud-ouest du périmètre rapproché.

Ces deux espèces aux mœurs très proches occupent les grandes cultures à l'automne et à l'hiver. Si la totalité des secteurs agricoles peuvent accueillir ces deux espèces, seuls quelques secteurs accueillent de grandes concentrations d'individus.

Carte 16: Localisation des secteurs de rassemblement automnaux et hivernaux du Vanneau huppé et du Pluvier doré selon le SRE Picardie



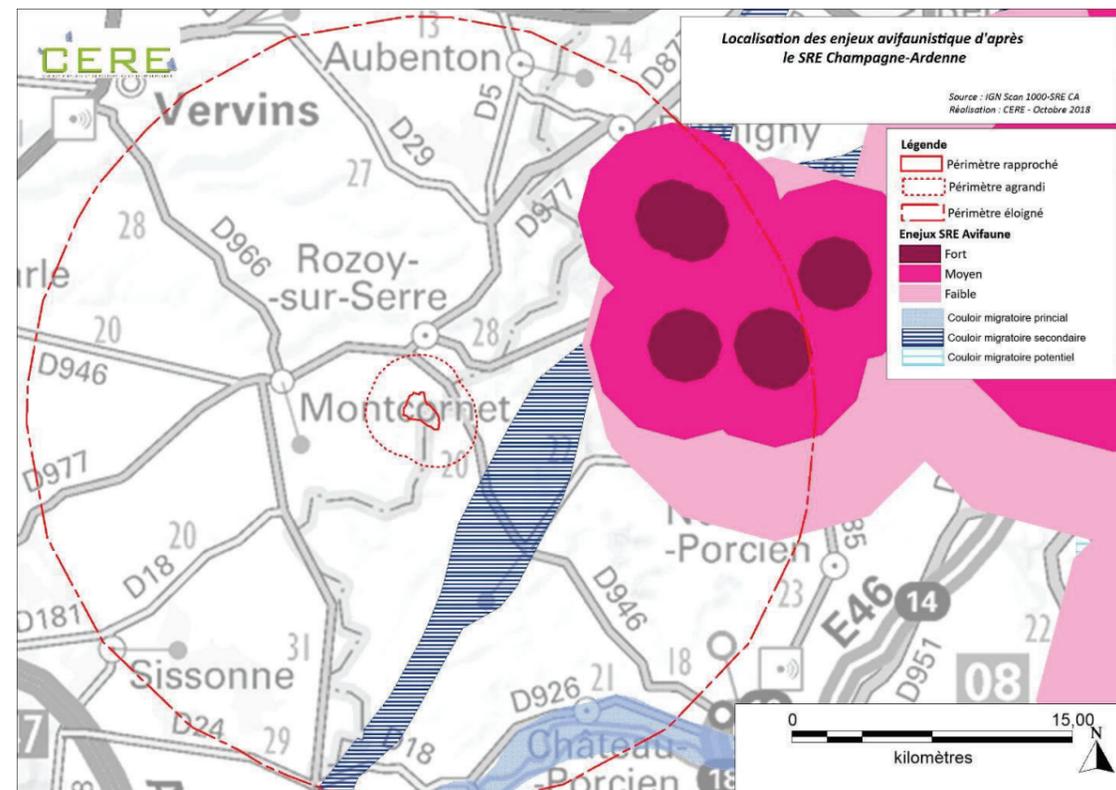
En outre, le SRE définit également les principaux axes de migration de l'avifaune sur le territoire picard et champardennais.

Si le périmètre rapproché n'est pas traversé par un axe migratoire, l'un d'eux coupe tout de même le périmètre éloigné de nord-est à sud-ouest.

De plus, des zones d'enjeux pour les oiseaux ont été déterminés par le SRE de Champagne-Ardenne sur le périmètre éloigné.

Les enjeux sont donc localisés sur le périmètre éloigné de l'étude, plus précisément à l'est du site d'étude.

Carte 17: Localisation des axes migratoires et enjeux identifiés dans les SRE Picardie et Champagne Ardenne



LES DONNEES DE PICARDIE NATURE

Cette note considère l'ensemble des données d'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), de Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), de Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*), de Busard cendré (*Circus pygargus*) et Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et de Cigognes blanche (*Ciconia ciconia*) et noire (*Ciconia nigra*) disponibles dans la base de données "Clicnat" au 20/06/2018, dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'emprise du projet. Ces espèces sont retenues car considérées comme potentiellement sensibles au développement des parcs éoliens en Picardie.

- Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus* (Nb de citations : 1)

Une seule donnée est connue pour cette espèce. Il s'agit d'une observation de 2 individus à Dizy-le-Gros fin juin 2017. Aucun rassemblement automnal n'est connu sur ce secteur, mais des recherches complémentaires seraient nécessaires.

Notons que l'implantation de nombreux parcs éoliens depuis une dizaine d'années crée une perte de zones favorables à de tels rassemblements de cette espèce dans la région.

Les zones de quiétude restantes sont donc à considérer avec attention.

- Vanneau huppé *Vanellus vanellus* (Nb de citations : 29)

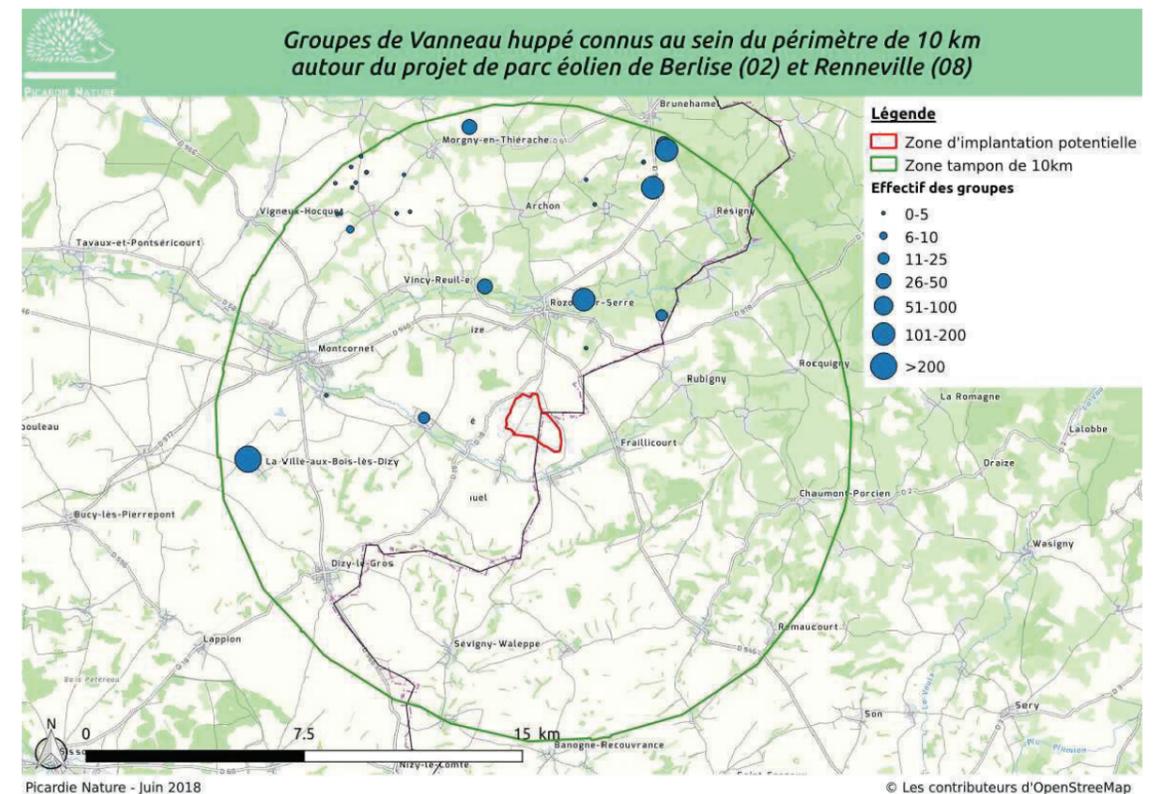
Les plaines picardes sont des zones propices aux stationnements migratoires et hivernaux du Vanneau huppé. Elles présentent un enjeu majeur dans le cycle de vie de cette espèce. Un gros tiers des données de Vanneau huppé compilées dans Clicnat concerne la période septembre-mars.

Des groupes d'importance variable mais de taille modeste ont déjà été notés en halte migratoire et d'hivernage dans la zone tampon de 10 kilomètres autour du projet de parc éolien comme le montre la Carte 18.

Au vu de ces éléments, il ressort de cette analyse que la zone de 10 kilomètres de périmètre autour de la zone d'emprise du projet est assez mal connue en ce qui concerne les stationnements de Vanneau huppé. Des recherches complémentaires seront nécessaires.

Notons que l'implantation de nombreux parcs éoliens depuis une dizaine d'années limite la capacité d'accueil de la région pour cette espèce de par la disparition d'habitat favorable engendrée. Les zones de quiétude restantes sont donc à considérer avec attention.

Carte 18: Localisation des données de Vanneau huppé par Picardie Nature



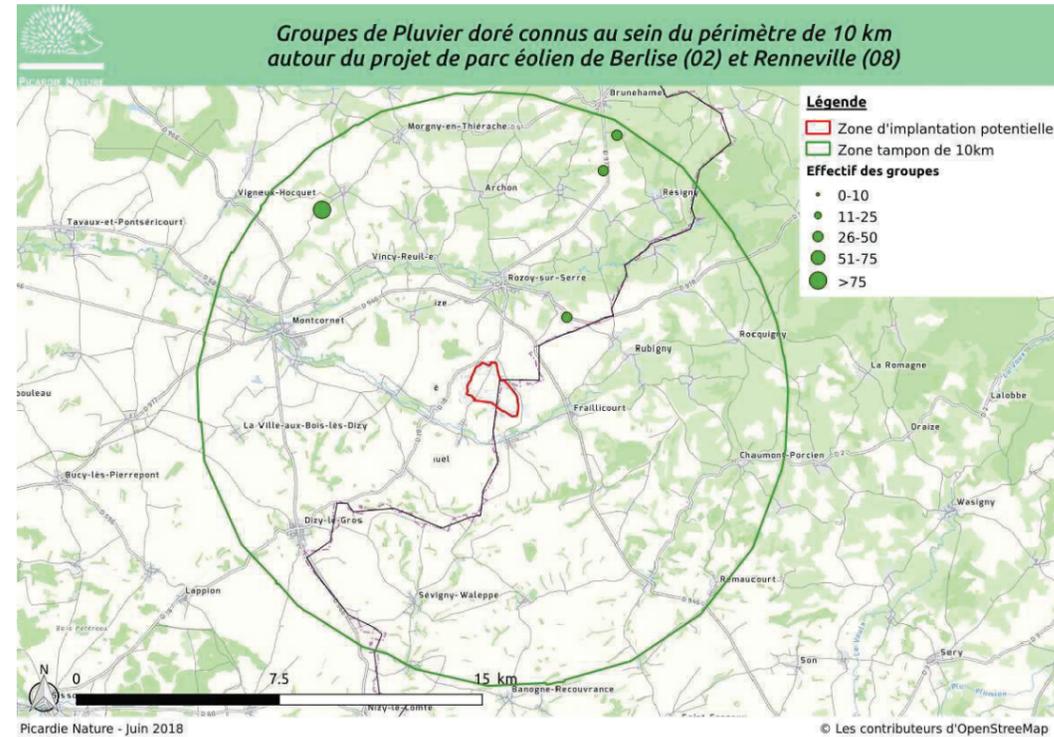
- Pluvier doré *Pluvialis apricaria* (Nb de citations : 4)

Comme pour le Vanneau huppé, les plaines picardes sont des zones réputées pour les stationnements migratoires et en hivernage du Pluvier doré. 4 rassemblements ont déjà été relatés dans un périmètre de 10 kilomètres autour de la zone d'emprise comme le montre la Carte 19.

Comme pour le Vanneau huppé, au vu de ces éléments, il ressort de cette analyse que la zone de 10 kilomètres de périmètre autour de la zone d'emprise du projet est assez mal connue en ce qui concerne les stationnements de Pluvier doré. Des recherches complémentaires seront nécessaires.

Notons là aussi que l'implantation de nombreux parcs éoliens depuis une dizaine d'années limite la capacité d'accueil de la région pour cette espèce de par la disparition d'habitat favorable engendrée. Les zones de quiétude restantes sont donc à considérer avec attention.

Carte 19: Localisation des données de Pluvier doré par Picardie Nature



- Busard cendré *Circus pygargus* (Nb de citations : 29)

Les cultures picardes sont des secteurs particulièrement fréquentés par le Busard cendré. 24 données en période de nidification et de migration sont connues sur le périmètre d'étude de 10 kilomètres. L'espèce est notamment citée comme nicheuse certaine sur les communes de Lislet (1992 et 1993) et Dagny-Lambercy (2016) et comme nicheuse probable sur les communes de Sainte-Geneviève (2009) et Renneval (2011).

Aucune observation de l'espèce n'a été réalisée sur l'emprise même du projet ou à proximité immédiate. Des études complémentaires seraient donc nécessaires afin de rechercher une éventuelle nidification du Busard cendré à proximité du projet.

- Busard Saint-Martin *Circus cyaneus* (Nb de citations : 29)

Tout comme le Busard cendré, le Busard Saint-Martin est une espèce qui fréquente tout particulièrement les cultures picardes. Le périmètre d'étude de 10 kilomètres abrite des données en période de nidification, d'hivernage et de migration. Ces données sont réparties principalement sur la partie nord du périmètre de 10 kilomètres autour de la zone d'emprise du projet.

L'espèce est notamment citée comme nicheuse certaine à Lislet (1990) et Dolignon (1995) et comme nicheuse probable à Renneval (2009) et Dagny-Lambercy (2010).

Aucune observation de l'espèce n'a été réalisée sur l'emprise même du projet. Des études complémentaires seraient donc nécessaires afin de rechercher une éventuelle nidification du Busard Saint-Martin à proximité du projet.

- Cigogne noire *Ciconia nigra* (Nb de citations : 5)

En Picardie, cette espèce est une nicheuse rare et localisée, apparue récemment. Le premier cas de nidification a été prouvé en 1999 dans les massifs forestiers de Thiérache, à une trentaine de kilomètres du projet. En 2010, on estimait entre 5 et 7 couples la population nicheuse sur la partie nord-est du département de l'Aisne. Ailleurs sur le territoire picard, l'espèce semble se reproduire dans le pays de Bray et potentiellement sur d'autres secteurs, mais les connaissances en la matière restent limitées, en raison de la grande discrétion de l'oiseau.

Les données disponibles dans le périmètre étudié montrent une présence concentrée sur la partie nord-est du périmètre de 10 km, secteur le plus proche de ses sites de nidification thiérachiens connus (cf Carte 3). Il s'agit d'individus observés seuls en vol, à l'exception d'un oiseau observé posé dans une prairie à Résigny, dans une zone de nourrissage. Ces zones de nourrissage sont composées essentiellement de prairies humides, généralement à proximité de cours d'eau ou autres milieux aquatiques.

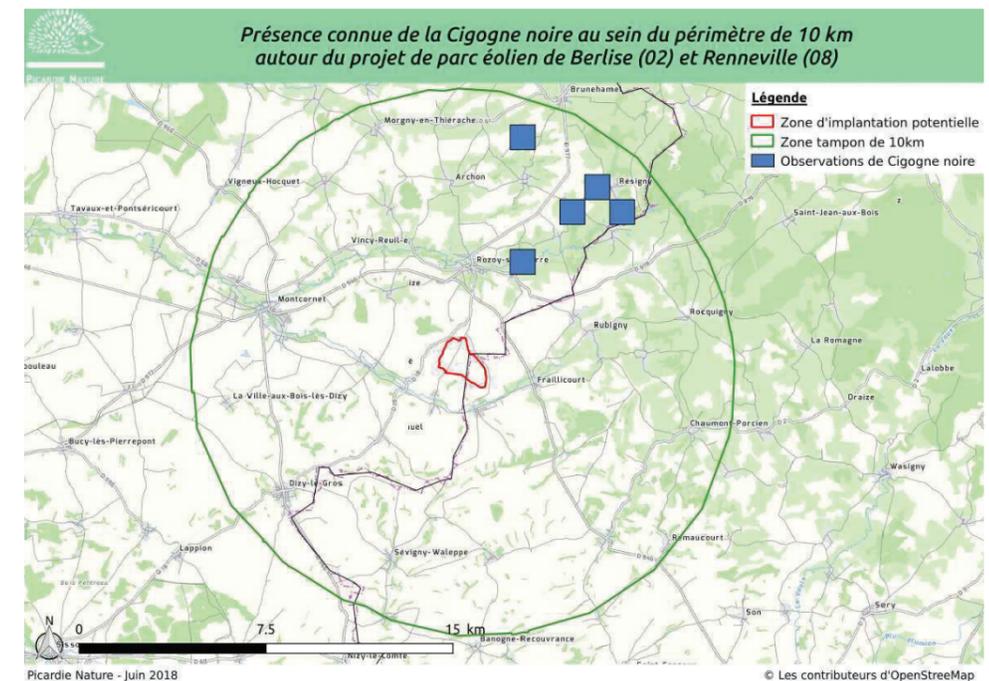
Des habitats potentiellement favorables sont présents au nord du périmètre de 10 kilomètres. On notera tout d'abord des zones boisées pouvant éventuellement servir à la reproduction de l'oiseau, comme la « Forêt Domaniale de la Haye d'Aubenton » à 12 km du projet. Notons que sur cette forêt, la nidification de l'espèce est déjà fortement suspectée, au vu des nombreuses observations réalisées à cet endroit. Ensuite, on peut souligner le potentiel du secteur en zone de nourrissage, avec au nord du projet la présence de prairies en fond humide sur les différentes vallées. Ces éléments montrent donc une potentielle sensibilité du projet pour l'oiseau qui pourrait se retrouver impacté lors de ses déplacements. Il semble donc nécessaire d'approfondir spécifiquement les connaissances sur l'espèce pour mieux appréhender les potentiels impacts du projet.

- Cigogne blanche *Ciconia ciconia* (Nb de citations : 2)

En Picardie, cette espèce est une nicheuse peu commune et une hivernante occasionnelle. Le nombre de couples nicheurs ces dernières années en Picardie avoisine les 35. Les observations en migration sont quant à elles beaucoup plus fréquentes, qu'il s'agisse d'oiseaux observés en vol ou en halte.

Deux observations ont été réalisées au sein du périmètre de 10 kilomètres autour du projet de parc éolien. Il s'agit de 4 individus observés en halte migratoire à Rozoy-sur-Serre en 2017 et de 4 oiseaux également vus en halte en 2017 à Chaourse.

Carte 20: Localisation des données sur la Cigogne noire par Picardie Nature



LES DONNEES DE RENARD

3.3.2.6.1. Cadre et objectifs

Le bureau d'études réalise une étude d'impact pour le compte de la société WKN et a contacté le REgroupe des Naturalistes ARDennais (ReNARD) pour la réalisation d'une extraction de données, dans le cadre d'une étude d'impact pour un projet éolien situé autour de la commune de Renneville dans les Ardennes.

Le ReNARD ne fournit jamais de données brutes.

Cette recherche ne couvre pas que la zone du projet (ZIP), mais également une zone élargie sur un rayon de 20 kilomètres autour du projet afin de bénéficier d'une meilleure analyse des enjeux. En effet, les oiseaux et les chiroptères sont des espèces très mobiles, pouvant réaliser d'importants déplacements pour s'alimenter ou en période de migration.

Le projet est à cheval sur le département des Ardennes et de l'Aisne. Le travail du ReNARD ne porte que sur ce premier département.

3.3.6.2.2. Origine des données

Les données utilisées proviennent de la base de données du Regroupement des Naturalistes ARDennais. Seules les données de moins de 5 ans ont été retenues, c'est-à-dire postérieures au 01/01/2013.

3.3.6.2.3. Description succincte de la zone d'étude

Le périmètre de recherche s'étend sur deux régions naturelles différentes du nord au sud :

La « Thiérache » et les « crêtes préardennaises ». Elle se caractérise par la présence notable de boisements, d'un bocage assez conséquent et d'un réseau hydrographique assez important.

La moitié sud de la zone d'étude correspond à la région naturelle du « Porcien », vallonnée mais plus ouverte que les précédentes. A l'extrême sud, on localise la vallée de l'Aisne, important site pour l'avifaune dont une partie est inscrite au sein du réseau Natura 2000 comme ZPS.

3.3.6.2.4. Pression d'observation et état des connaissances

La base de données utilisée comprend environ 21 000 observations postérieures au 01/01/2013 sur la zone étudiée. Ces données concernent l'ensemble des communes du périmètre et sont réparties de manière assez homogène. La zone étudiée comprend plusieurs « points chauds » pour les ornithologues comme par exemple la vallée de l'Aisne.

Au vu de ces éléments, il est possible de conclure que le ReNARD possède une bonne connaissance de l'avifaune de la zone d'étude. Celle-ci a fait l'objet de plusieurs études et inventaires au cours des 5 dernières années.

3.3.6.2.5. Résultats de l'étude bibliographique

L'analyse des données de l'association a permis d'obtenir les résultats présentés ci-dessous. Ceux-ci sont détaillées par de grandes phases biologiques de l'avifaune, c'est-à-dire la migration (pré et postnuptiale), la nidification et l'hivernage.

Cent quatre-vingt-neuf espèces d'oiseaux ont été notées au moins une fois au cours des cinq dernières années au sein de la zone d'étude ou de son périmètre élargi. Afin de ne pas surcharger les parties suivantes, **la liste complète des espèces ainsi que leur statut biologique sont présentées en annexe 1 du document.**

3.3.6.2.6. Nidification

A proximité de la zone d'étude, celle-ci est fort logiquement dominée par des espèces des milieux agricoles ouverts mais aussi bocagères dont bon nombre présentent un statut de conservation défavorable. Il s'agit de rapaces comme le Busard Saint-Martin, l'Autour des palombes ou les milans, mais aussi de passereaux bocagers. Les communes de Rumigny et Bossus-lès-Rumigny hébergeaient encore il y a quelques années quelques couples nicheurs de Pie-grièche grise.

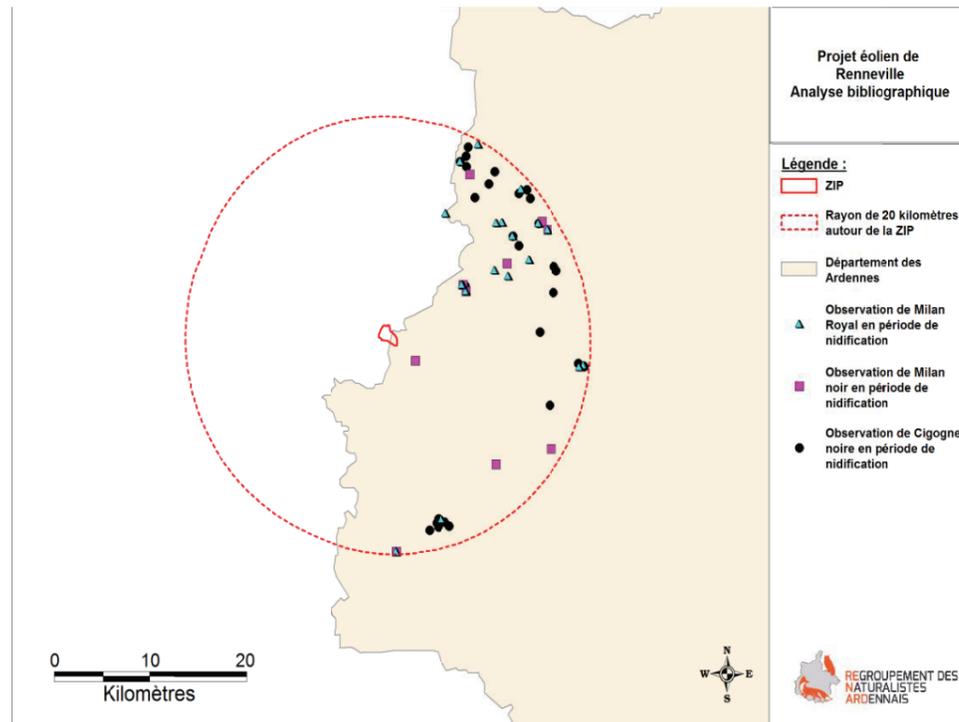
Les villages de la zone d'étude en général une diversité un peu plus importante avec notamment plusieurs espèces de rapaces nocturnes, parmi lesquelles on retiendra notamment la Chevêche d'Athéna et l'Effraie des clochers.

Le principal enjeu vis-à-vis de ce projet semble cependant la Cigogne noire, puisque, du seul côté ardennais, pas moins de 3 couples sont présents dans un rayon de 20 kilomètres. De plus, les cours d'eau autour et au sein de la zone d'étude sont des zones de gagnage reconnues pour l'espèce, très présente sur ce secteur des Ardennes et qui effectue de nombreux trajets quotidiens.

Le Milan royal, qualifié seulement de nicheur probable, est cependant observé annuellement en période de nidification.

La carte page suivante présente la localisation en période de nidification des observations de la Cigogne noire, du Milan royal et du Milan noir.

Carte 21 : Localisation des observations de trois espèces patrimoniales en période de nidification dans un rayon de 20km autour du projet



3.3.6.2.7. Migration

Les deux passages migratoires sont regroupés au sein de cette analyse. En effet, si la phénologie diverge quelque peu, il s'agit essentiellement des mêmes espèces que l'on peut rencontrer sur ces deux périodes.

L'association a obtenu une assez bonne connaissance de la migration sur la zone d'étude et ses abords immédiats grâce à plusieurs opérations diverses réalisées ces dernières années (Atlas des oiseaux nicheurs et hivernants, suivis spécifiques, études d'impact, ...).

On observe des espèces typiques de la plaine : le Vanneau huppé, le Pipit farlouse ou encore l'Alouette des champs, ainsi que des espèces forestières comme le Pigeon ramier et le Pinson des arbres. Ces dernières utilisent surtout les bois et les bosquets pour se diriger.

Quelques espèces patrimoniales sont également notées chaque année en migration active : Cigogne noire, Milan royal, Busard des roseaux et Saint-Martin, etc. Ces espèces sont cependant toujours notées en faibles effectifs en migration sur la zone d'étude se situant à distance des zones à fort enjeu pour ces espèces en Champagne-Ardenne.

Localement, les effectifs de passage, toutes espèces confondues, peuvent être importantes, notamment à la faveur des reliefs (par exemple au niveau de la vallée de la rivière de la Malacquoise), mais la zone reste à l'écart des principaux couloirs de migration définis dans le SRE.

3.3.6.2.8. Hivernage

L'analyse de l'ensemble des observations montre que l'avifaune hivernante présente une diversité spécifique très contrastée. Les zones agricoles ouvertes du Porcien accueillent très peu d'espèces, la plupart des oiseaux se concentrant au niveau des boisements et des villages. Au sein des espaces ouverts, on observe des groupes parfois importants de Vanneaux huppés, d'Alouettes des champs et d'Etourneaux sansonnets.

En ce qui concerne les rapaces, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Busard Saint- Martin et le Faucon émerillon sont les espèces les plus couramment observées.

Les zones boisées et bocagères accueillent en hiver une avifaune plus diversifiée, avec quelques espèces rares comme la Pie-grièche grise.

Enfin c'est dans la vallée de l'Aisne que l'on observe la plus grande diversité avec, en suppléments des espèces bocagères et forestières, la présence régulière de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau (Sarcelle d'hiver, Canard chipeau, Ardéidés...).

3.3.6.2.9. Recommandations générales pour l'implantation des éoliennes

Comme le montre l'analyse bibliographique, la ZIP du projet éolien se situe dans un secteur à enjeux ornithologiques faible à moyen vis-à-vis des projets éoliens, en raison de la richesse avifaunistique du bocage de ce secteur, de la nidification à une relative distance de la ZIP de la Cigogne noire et de la présence en période de reproduction du Milan royal.

Le ReNARD ne dispose cependant pas d'une connaissance empirique de la zone et d'autres sensibilités plus locales pourraient également apparaître lors de l'étude d'impact.

Dans le cadre d'implantation de fermes éoliennes, l'association émet les recommandations suivantes :

- Exclure les éoliennes des couloirs de migration identifiés lors de l'étude d'impact et dans le SRE.
- Appliquer strictement une démarche ERC concrète, à savoir implanter les éoliennes à distance suffisante des haies et des boisements.
- Eviter les zones de rassemblement important et équiper les éoliennes si nécessaire de mesure de pilotage automatique ou de bridage.
- Proposer des mesures compensatoires adaptées au contexte local. Dans le cadre d'un projet éolien comme celui-ci, l'association recommande des mesures pour compenser les impacts sur l'avifaune bocagère et des milieux agricoles.
- L'association insiste sur l'étude des impacts cumulatifs en raison de l'implantation déjà existante de parcs éoliens et la présence de plusieurs projets à proximité de la zone étudiée.

CONCLUSION SUR LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données bibliographiques recueillies indiquent la présence de 7 espèces à enjeux vis-à-vis de l'éolien au niveau du périmètre rapproché, à savoir : l'Œdicnème criard, le Busard cendré et le Busard Saint-Martin, le Vanneau huppé, la Cigogne blanche, la Cigogne noire et le Pluvier doré.

De plus, l'association ReNARD préconise plusieurs points dont le respect des distances entre les boisements et les éoliennes. Les préconisations faites par l'association seront prises en compte lors de la réalisation de la partie Impacts Mesures de ce rapport.

3.3.3 RESULTATS D'INVENTAIRE

EN PERIODE D'HIVERNAGE

Quatre prospections ont été réalisées lors de cette période. 33 espèces ont été inventoriées. Parmi elles, une est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le Pic noir.

Tableau 10: Liste des espèces recensées en période d'hivernage au sein du périmètre étendu en 2018

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Menace Liste Rouge Nationale Hivernant	Effectifs et comportement
		France	Europe		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X			2P
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			LC	2P
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X			1P
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X			20P
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X			2P/5V
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X			8V
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>			LC	15V
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>				52P/2V
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	152G/4V
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>				1P
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X			2P
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				3P
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X			1P
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>				1P
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>			LC	19P/3G
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	X			1P
Merle noir	<i>Turdus merula</i>				11P/8V
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X			2P
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X			42P
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	X			5P
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X			3P
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>				3P
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X			3P
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X	DO1		2P
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X			1V/1G
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			LC	29P/191V
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X			10P
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	X			3P
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	X			3P
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X			6P/3V
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>				3V
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X			6P/5V
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			LC	200P

Légende :

Liste Rouge Nationale Hivernant

LC : Préoccupation mineure

G : en gagnage

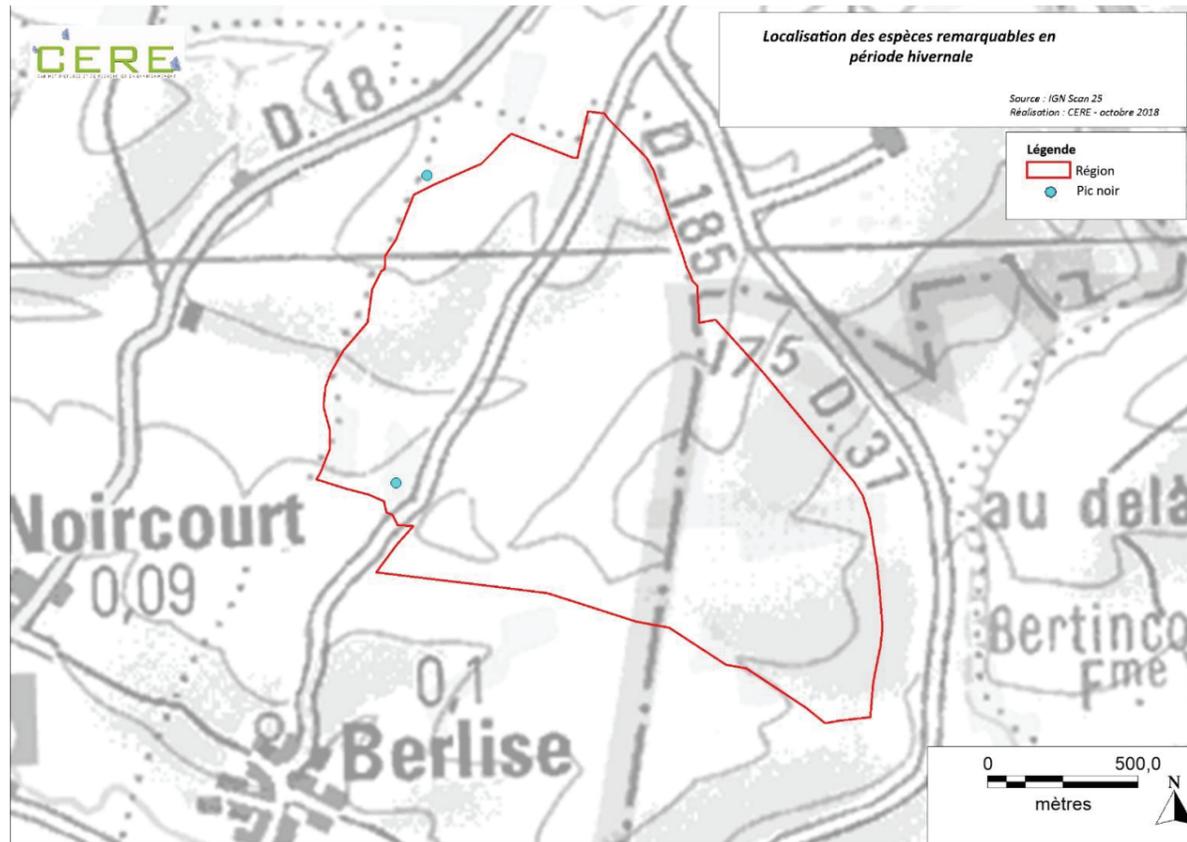
P : posé

V : en vol

Tableau 11: Tableau des enjeux avifaunistique en période d'hivernage

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux	
		Réglementaire	Patrimoniaux (hiv)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nul	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Faible	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Faible	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Nul	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	Nul	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nul	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Nul	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nul	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Nul	Faible
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Nul	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nul	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Faible	Faible
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Nul	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Faible	Faible
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Fort	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nul	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Faible	Faible
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Faible	Faible
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Faible	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nul	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Faible	Faible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Nul	Faible

Carte 22 : Localisation des espèces remarquables en période d'hivernage



EN PERIODE DE MIGRATION

Dix-sept prospections ont été effectuées durant la migration pré-nuptiale et post-nuptiale. Elles ont permis de recenser 65 espèces. Parmi elles, 8 espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux : la Grande aigrette, le Martin pêcheur d'Europe, le Pic noir, la Pie grièche écorcheur, l'Aigrette garzette, le Balbuzard pêcheur, le Busard Saint-Martin et la Cigogne blanche.

Tableau 12: Liste des espèces recensées en migration au sein du périmètre étendu en 2018

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection			Effectifs cumulés	Comportements
		France	Europe	Nationale Migrateur		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X			5	P/G
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	X	DO1		2	V
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>				193	V
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	X	DO1	LC	1	V
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>				28	V
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	X			2	V
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X			6	P/V
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	X			12	V
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X			2	P
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	DO1		3	V/G
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X			75	V/P/G
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>				55	V

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection			Effectifs cumulés	Comportements
		France	Europe	Nationale Migrateur		
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X			6	G/P
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>			LC	3	V
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X			87	P/V
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	X	DO1		19	V
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>				328	V/G/P
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>				361	V/P/G
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>				893	V/G
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>				33	V/P/G
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X			8	V/G
Gallinule Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>				8	V/G/P
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				27	V/P/G
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X			7	V
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	X	DO1		12	V/G
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X			4	P
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>				122	V/P/G
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>				29	G/P/V
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>				43	V/G
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	X			36	V/P
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	X			8	V
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	X			38	V
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X			93	V
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X			74	V/P
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X			2	P
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	X	DO1		2	G/V
Merle noir	<i>Turdus merula</i>				45	V/P/G
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X			17	P/G
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X			24	P/G
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X			37	P/G
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	X			1	P
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X			12	P
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X			5	P/G
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X	DO1		1	P
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X			6	V/P
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>				25	G/P/V
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	X	DO1		1	P
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>				36	V/G
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				2644	V/P/G
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X			357	V/P/G
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X			3	P
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X			119	V
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X			4	P
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>				2	P
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X			57	P
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X			6	P
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>				5	V
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	X			3	V
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X			6	P
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	X			2	G
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	X			20	V
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>				7	P
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X			11	P

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection			Effectifs cumulés	Comportements
		France	Europe	Nationale Migrateur		
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>				630	V/G/P
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X			5	P/V

Légende :

Liste Rouge Nationale Migrateur
 LC : Préoccupation mineure
 P : posé

V : en vol

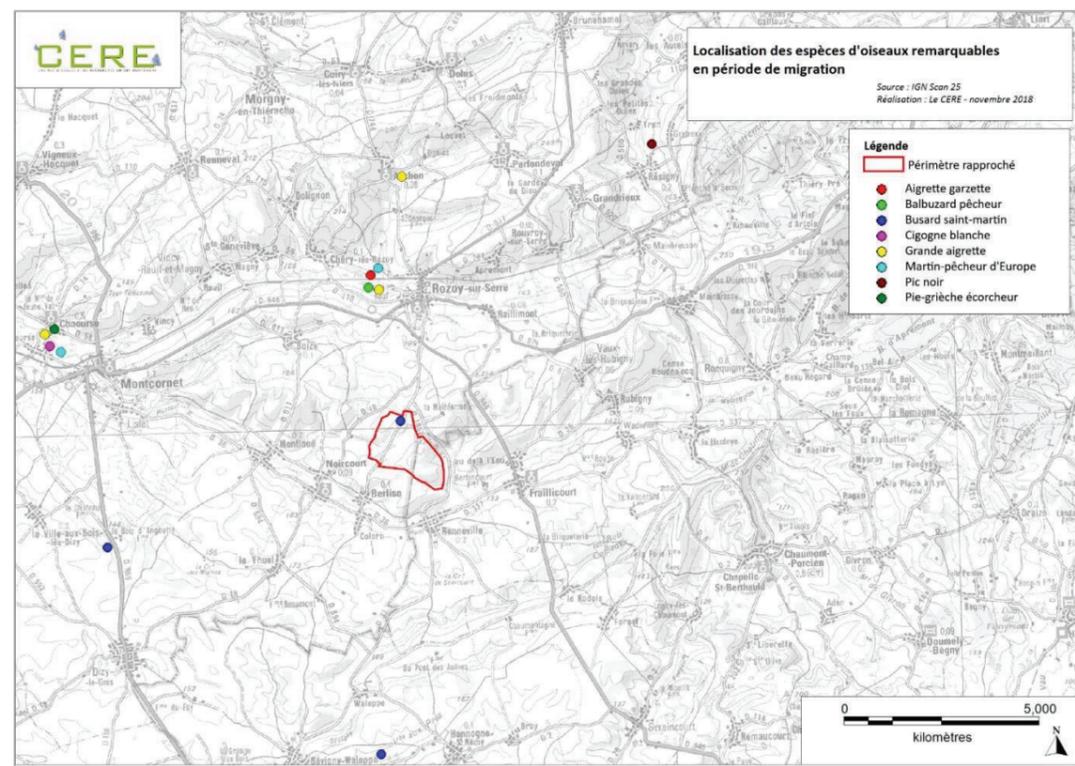
G : en gagnage

Tableau 13: Tableau des enjeux avifaunistiques en période de migration

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux	
		Réglementaire	Patrimoniaux (migr)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Faible	Faible
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Fort	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nul	Faible
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Fort	Faible
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Nul	Faible
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Faible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Faible	Faible
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Fort	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Faible	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Nul	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Faible	Faible
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	Nul	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Faible	Faible
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Fort	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Nul	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	Nul	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nul	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Nul	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Faible	Faible
Gallinule Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Nul	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nul	Faible
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Faible	Faible
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Fort	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Nul	Faible
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Nul	Faible
Grive muscienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nul	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Faible	Faible
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Faible	Faible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Faible	Faible
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Fort	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nul	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Faible	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Faible	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Faible	Faible
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Fort	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Faible	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nul	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux	
		Réglementaire	Patrimoniaux (migr)
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Fort	Faible
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	Nul	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nul	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Faible	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Faible	Faible
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Nul	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Faible	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Faible	Faible
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Nul	Faible
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Faible	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Faible	Faible
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Faible	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nul	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Faible	Faible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Nul	Faible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Faible	Faible

Carte 23: Localisation des espèces remarquables présentes en période de migration au sein du périmètre étendu



EN PERIODE DE REPRODUCTION

Neuf prospections ont été réalisées en période de reproduction permettant de recenser 55 espèces d'oiseaux au sein du périmètre rapproché et de ses environs. Parmi ces espèces, 41 sont protégées par la législation française et 2 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à savoir le Busard Saint-Martin et La Pie-grièche écorcheur.

Tableau 14: Liste des espèces recensées en période de reproduction au sein du site et de ses alentours en 2018

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Menace Liste Rouge Nationale Nicheur	Effectifs et comportement
		France	Europe		
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X		LC	13npr
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			NT	34npr/3np
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X		LC	7npo/6npr/2nc
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	X		LC	1v/27npr
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X		VU	1npo
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X		VU	5np/28npr/1v
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	X		NT	4npr
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	DO1	LC	3g
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X		LC	8v/6npr/12g
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X		LC	1g
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	X		LC	2p
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>			LC	150p/16v/4npr
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>			LC	5nc/38v/13npr/12p/ 2npo/7g
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	4v/4npr
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC	25npr/1npo
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X		NT	4g
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X		LC	59npr/4np
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	X		LC	1npo/2npr
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	X		NT	43npr/7np
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X		LC	25npr/6np
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>			LC	2npr/2g/8v/1npo
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X		LC	18npr/4npo/1g
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>			LC	2npr
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			LC	35npr/2npo/1v
Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X		LC	3g
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X		VU	6v/13g/3p/8npr
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X		LC	3npr
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	X		NT	22g
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	X		LC	2g
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X		NT	25g/2npr
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	X		LC	28npr/4npO
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X		NT	17g
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			LC	83npr/12npo/4v
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X		LC	3npr
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X		LC	13npr/7nc/2npo
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X		LC	29npr/3nc/3npo
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X		LC	30npo/15npr
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			LC	16npr/3npo
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X		LC	11npr/1v/2g/1npo
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X		LC	4npr/2v/3npo/1g
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	X	DO1	NT	2npo
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>			NE	5p/2v

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Menace Liste Rouge Nationale Nicheur	Effectifs et comportement
		France	Europe		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			LC	76npr/8nc/11v/3g/8 npo/17g
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X		LC	92npr/21np/1npo
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X		LC	7npr
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X		LC	65npr/11npo
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X		LC	5npr/2npo
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X		LC	20npr/7npo
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X		LC	3nc/2npr
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X		LC	2npr/1npo
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	X		NT	7npr/3npo
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			VU	1v
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>			LC	9npr
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes</i>	X		LC	49npr/10npo
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X		VU	3npr

V=vol, P=Posé, G = gagnage, NPO= nicheur possible, NPR = nicheur probable, NC = nicheur certain

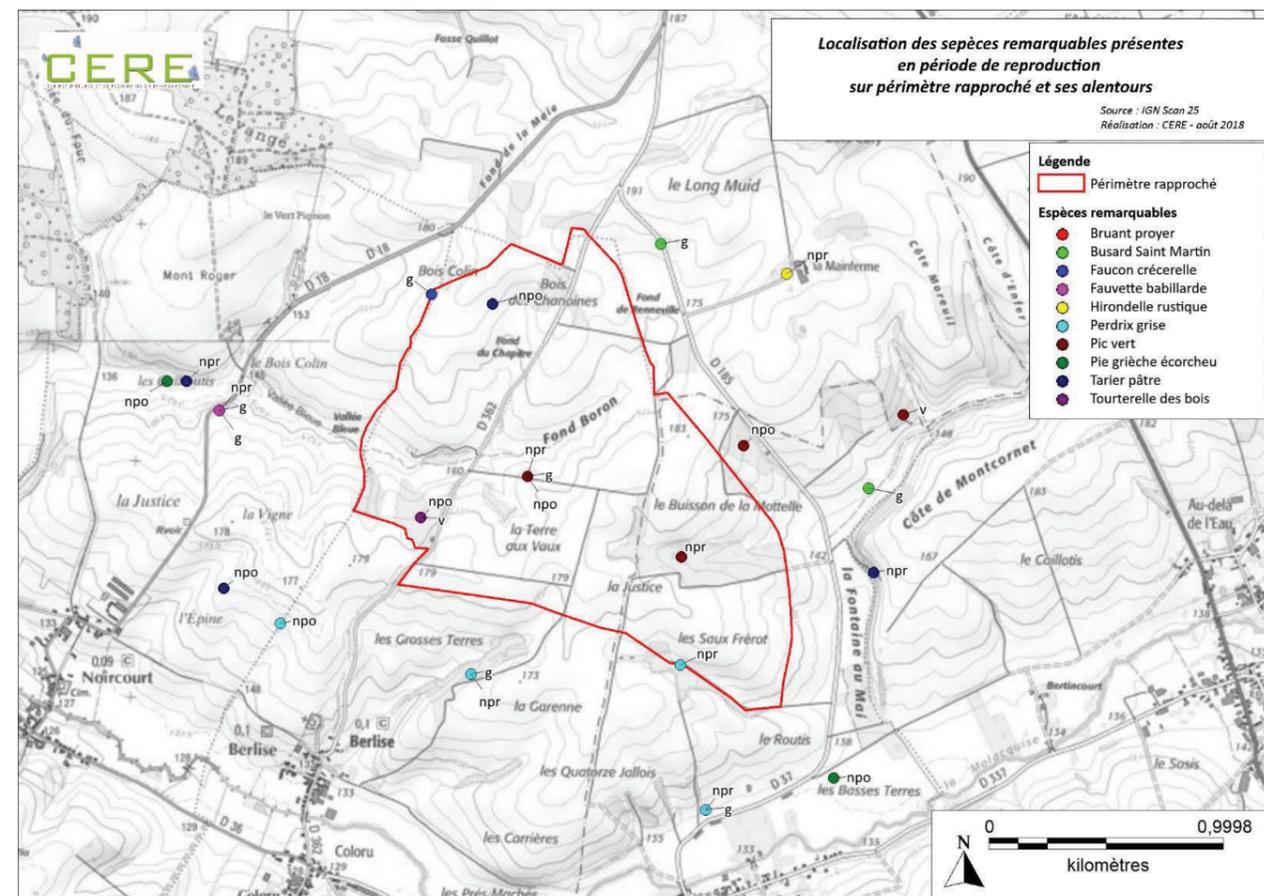
Ces résultats permettent de confirmer la présence d'espèces sensibles au sein du périmètre rapproché, à savoir le Busard Saint-Martin et la Pie-grièche écorcheur dont une est signalée dans le Schéma Régional Eolien.

Tableau 15: Tableau des enjeux avifaunistiques pendant la période de reproduction

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux	
		Réglementaire	Patrimoniaux
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Faible	Faible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nul	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Faible	Faible
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Faible	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Faible	Faible
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Fort	Moyen
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Faible	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Faible	Faible
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Faible	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Nul	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	Nul	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nul	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Nul	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Faible	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Faible	Faible
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	Faible	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Faible	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Faible	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nul	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Faible	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Nul	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nul	Faible
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Faible	Faible
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Faible	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Faible	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Faible	Faible
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Faible	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Faible	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nul	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeux	
		Réglementaire	Patrimoniaux
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Faible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Faible	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Faible	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Faible	Faible
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Nul	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Faible	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Faible	Faible
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Fort	Moyen
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	Nul	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nul	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Faible	Faible
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Faible	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Faible	Faible
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Faible	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Faible	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Faible	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Faible	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Faible	Moyen
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Nul	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nul	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Faible	Faible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Faible	Faible

Carte 24: Localisation des espèces remarquables présentes en période de reproduction sur le périmètre rapproché et ses alentours



V : en vol / G : en gagnage / NPO : nicheur possible / NPR : nicheur probable

ESPECES PATRIMONIALES : BUSARDS ET OEDICNEMES

Des prospections (4 sorties) consacrées aux busards et aux oedicnèmes ont été réalisées en 2020. Les deux espèces ont été contactées durant ces recherches.

Les 8 busards (5 femelles et 4 mâles) ont été observés posés ou en chasse. Les femelles notamment ont été observées à plusieurs reprises en tournoyant et/ou en plongeon au-dessus des champs (comportement typique de chasse). Les mâles ont été observés en déplacement. Ils semblent parcourir l'ensemble du site et du territoire. Les oedicnèmes criards ont été observés uniquement dans la partie Sud du site d'étude. Deux mâles chanteurs et un individu en vol ont été observés.

Aucun cantonnement n'a été observé.

Tableau 16 : Espèces patrimoniales sur le site observées en 2020

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection		Menace Liste Rouge Nationale Nicheur	Effectifs et comportement	Enjeux	
		France	Europe			Réglementaire	Patrimoniaux
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	DO1	LC	2p/6v	Fort	Moyen
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	X	DO1	NT	2p/1v	Fort	Moyen

P= posé, V=vol

Carte 25 : Localisation des espèces patrimoniales

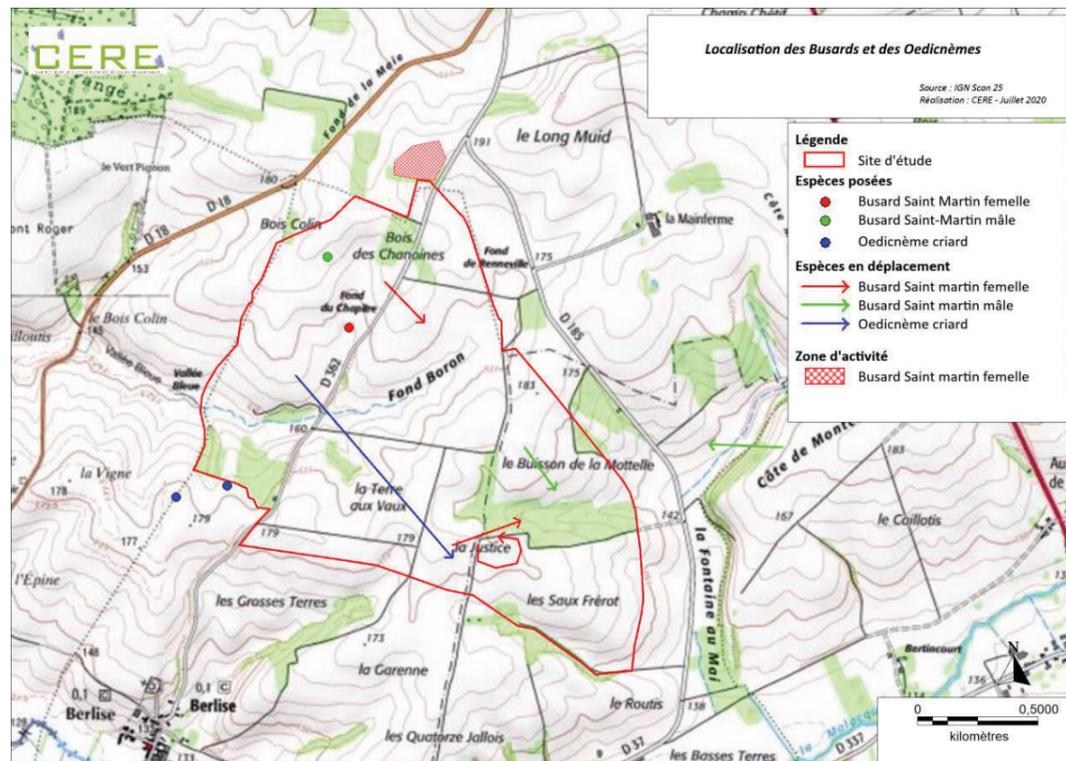


Tableau 17: niveaux de mortalité pour une espèce

Niveaux de mortalité	0	1	2	3	4
Nombre d'individus percutés par espèce	0	1-10	11-100	101-500	>500

Tableau 18: niveaux de patrimonialité

Niveaux de patrimonialité	0	1	2	3	4
Statut de menace Liste Rouge	-	NA/DD/LC	NT/VU	EN	CR

NA : non applicable / DD : données insuffisantes / LC : préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : Danger critique

La sensibilité résulte ainsi du croisement entre ces deux niveaux de mesure.

Tableau 19: Niveau de sensibilité

Niveau de sensibilité		Niveau de mortalité				
		0	1	2	3	4
Niveau de patrimonialité	0	0	0,5	1	1,5	2
	1	0,5	1	1,5	2	2,5
	2	1	1,5	2	2,5	3
	3	1,5	2	2,5	3	3,5
	4	2	2,5	3	3,5	4

Légende :

- X : Sensibilité nulle à très faible
- X : Sensibilité faible
- X : Sensibilité moyenne
- X : Sensibilité forte
- X : Sensibilité très forte

3.3.4.1.2 CALCUL DU NIVEAU D'ENJEU LOCAL

Les enjeux locaux sont définis en fonction de l'activité de l'espèce par rapport à la configuration du site.

L'activité d'une espèce est définie selon la période de présence sur le site (hivernage, migration, reproduction), ainsi que par son comportement (gagnage, repos, vol migratoire, vol de transit, nidification possible, nidification probable, nidification certaines). Ainsi, selon la période de présence et le comportement de l'espèce, les niveaux d'activité sont définis comme suit :

Tableau 20: Niveaux d'activité des oiseaux

Niveau d'activité des oiseaux	0	1	2	3	4
Période/Comportement	mig/P		mig/G	mig/Vm	
	rep/P	rep/G	rep/NPO rep/Vt	rep/NPR	rep/NC

Légende :

- Hiv : Période d'hivernage
- Mig : Période de migration
- Rep : Période de reproduction
- P : Individu posé
- G : Individu en gagnage
- Vt : Individu en vol de transit
- Vm : Individu en vol migratoire
- NPO : Individu nicheur possible
- NPR : Individu nicheur probable
- NC : Individu nicheur certain

La configuration du projet dépend quant à elle de la proximité du périmètre rapproché avec d'autres sites d'importance à l'échelle locale. Sont considérés comme sites d'importance les zones réglementaires ou zones d'inventaires dans lesquels l'espèce concernée a été recensée.

La distance du périmètre rapproché par rapport aux autres sites d'importance permet de définir le niveau de configuration.

3.3.4 EVALUATION DES RISQUES DE COLLISION

METHODE D'EVALUATION DU RISQUE DE COLLISION

En raison de sa mobilité et de son omniprésence dans les espaces naturels, l'avifaune est l'un des groupes les plus sensibles aux effets de l'installation d'un parc éolien. Selon les espèces, les effets sur les oiseaux sont de deux types :

- la mortalité directe par collision avec les pales d'éoliennes
- les perturbations et dérangements, qui se traduisent par un « effet barrière », un éloignement voire parfois dans les situations critiques une perte d'habitats.

Le risque de collision diffère pour chaque parc éolien car il dépend de multiples facteurs tels que les espèces fréquentant le périmètre rapproché, de leur taux de mortalité vis-à-vis de l'éolien mais également des caractéristiques du projet.

Le calcul du risque de collision consiste à croiser le niveau de sensibilité d'une espèce à l'éolien par rapport aux enjeux locaux sur le périmètre rapproché.

3.3.4.1.1 CALCUL DU NIVEAU DE SENSIBILITE

Ainsi, le niveau de sensibilité est évalué grâce au croisement de la mortalité européenne constatée (travaux de Tobias Dürr, mis à jour le 16 décembre 2015 (données issues du site <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>)), avec le niveau de patrimonialité régional de l'espèce.

Tableau 21: niveaux de configuration

Niveau de configuration	0	1	2	3	4
Distance par rapport à un site d'importance local	>20km	20-15km	15-10km	10-5km	<5km

Le niveau d'enjeu local résulte du croisement de ces deux niveaux de mesure.

Tableau 22: Niveaux d'enjeu local

Niveau d'enjeu local		Niveau d'activité des oiseaux				
		0	1	2	3	4
Niveau de configuration	0	0	0,5	1	1,5	2
	1	0,5	1	1,5	2	2,5
	2	1	1,5	2	2,5	3
	3	1,5	2	2,5	3	3,5
	4	2	2,5	3	3,5	4

Légende :

- X : Enjeu local nul à très faible
- X : Enjeu local faible
- X : Enjeu local moyen
- X : Enjeu local fort
- X : Enjeu local très fort

3.3.4.1.3 CALCUL DU RISQUE DE COLLISION

La note de risque de collision est le résultat du croisement entre la sensibilité d'une espèce et son enjeu local.

Tableau 23: Enjeu de collision

Note de risque de collision		Niveau de sensibilité								
		0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Niveau d'enjeu local	0	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25
	1	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5
	1,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75
	2	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
	2,5	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25
	3	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
	3,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75
	4	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4

Légende :

- X : Enjeu de collision nul à très faible
- X : Enjeu de collision faible
- X : Enjeu de collision moyenne
- X : Enjeu de collision forte
- X : Enjeu de collision très forte

RISQUES DE COLLISION

3.3.4.1.4 POUR LES ESPECES EN PERIODE D'HIVERNAGE

Sur les 33 espèces présentes au sein du périmètre étendu en période d'hivernage, 3 ont un risque de collision « faible » : les Pics épeiche et noir ainsi que la Buse variable.

Tableau 24: Note de collision pour les espèces observées en période d'hivernage

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de collision
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	0
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	0,75
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	0,25

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de collision
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1,5
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	0
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	0,25
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	0,5
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	0,75
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	0,25
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	0,75
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	0,5
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	0
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	0
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	0,75
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	0,5
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	0,5
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,25
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	0
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	0,5
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	0,5
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	1
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	0,75
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	0,75
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	0,25
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	0
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	0,5
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	0,5
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	0,25
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,25
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	0,75