



PARC EOLIEN DE CHAMPEOLE
DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



COMMUNE DE CHAMPFLEURY (10700)
DEPARTEMENT DE L'AUBE
PIECE - CHAMPEOLE_7_EIE (A)

REGIME ICPE

RUBRIQUE N° 2980-1 DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ; A-6

ANNEXES



1 Annexe 1 : Étude acoustique



Rapport n°20-19-60-00670-02-F-TMA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE
Projet de parc éolien sur la commune de Champfleury (10)



AGENCE LORRAINE
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations – BP10101
54503 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Tél. : +33 3 83 56 02 25
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

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



Référence du document n°20-19-60-00670-02-F-TMA

Client	
Établissement	SAS Parc Éolien de Champeole
Adresse	8 Avenue Grassin 10700 ARCIS SUR AUBE
Interlocuteur	
Nom	M. Julien Brodier
Fonction	Directeur Développement
Tél.	06 80 04 56 89
Courriel	julien.brodier@agri-developpement.com

Diffusion	
Exemplaire	1
Papier	
Informatique	X

Version	
Date	F 15/02/2022

Rédaction	Vérification
Thierry MARTIN RITTER	Kamal BOUBKOUR

La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 77 pages

SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	5
2.	OBJET DE L'ÉTUDE	6
3.	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	7
3.1	Arrêté du 26 août 2011 – ICPE	7
3.2	Arrêté du 10 décembre 2021 – Modification de l'Arrêté du 26 août 2011	7
3.3	Projet de Norme PR-S 31-114	7
3.4	Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre	7
3.5	Critère d'urgence	7
3.6	.....	7
3.7	Valeur limite à proximité des éoliennes	8
3.8	Tonalité marquée	8
3.9	Incertitudes	8
4.	PRÉSENTATION DU PROJET	9
4.1	Localisation du projet	9
4.2	Description du projet	10
4.3	Description des points de mesure	10
5.	DÉROULEMENT DU MESURAGE	13
5.1	Opérateur concerné par le mesurage	13
5.2	Déroulement général	13
5.3	Méthodologie et appareillages de mesure	13
5.4	Conditions météorologiques rencontrées	14
6.	ANALYSE DES MESURES	16
6.1	Principe d'analyse	16
6.2	Choix des classes homogènes	16
6.3	Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent	19
6.4	Analyse des mesures de courte durée	24
6.5	Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO]200° ; 260°]	32
6.6	Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO]200° ; 260°]	33
6.7	Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur E]65° ; 125°]	34
6.8	Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur E]65° ; 125°]	35
7.	SYNTHÈSE DES MESURAGES	36
8.	ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	37
8.1	Rappel des objectifs	37
8.2	Hypothèses de calcul	37
8.3	Évaluation de l'impact sonore	40
8.4	Résultats prévisionnels en période diurne	41
8.5	Résultats prévisionnels en période nocturne	42
9.	OPTIMISATION DU PROJET	44
9.1	Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage	44

9.2	Dimensionnement des plans de bridage	45
9.3	Plan de fonctionnement - Période diurne	45
9.4	Plan de fonctionnement - Période nocturne	46
9.5	Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur sud-ouest	47
9.6	Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur nord-est	47
10.	NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION	48
11.	TONALITÉ MARQUÉE	49
12.	PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS	51
12.1	Présentation des projets voisins	51
12.2	Niveaux résiduel retenus	52
12.3	Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période diurne	54
12.4	Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période nocturne	55
12.5	Plans de bridages relatifs aux impacts cumulés	56
13.	CONCLUSION	60
14.	ANNEXES	61

1. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le bureau d'études acoustiques VENATHEC a été chargé d'évaluer l'impact sonore du projet de parc éolien situé sur la commune de Champfleury (10).

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes. Les éoliennes retenues sont fabriquées par VESTAS et correspondent au modèle dénommé V136. Elles disposent d'une hauteur de moyeu de 112m et d'une puissance pouvant aller jusqu'à 4,5MW.

Afin de réduire le bruit des éoliennes, des « dentelures » sont ajoutées sur les pales.

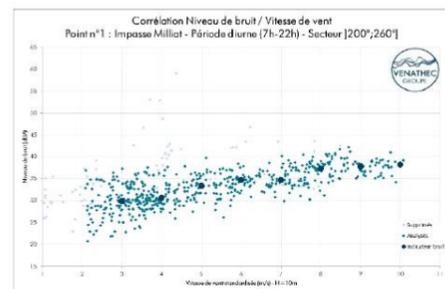
Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 6 au 29 novembre 2019, au sein d'une habitation voisine du projet (mesure de longue durée) et à proximité de deux autres (mesures de courte durée) et qui sont potentiellement parmi les plus impactées.

Les conditions météorologiques apparues durant la campagne correspondent aux moyennes annuelles. En effet, la direction de vent fut principalement sud-ouest en période diurne, dans une moindre mesure en période nocturne (secteurs sud à sud-est également marqués).

Les vitesses de vent observées pendant la campagne de mesure ont permis de couvrir une majeure partie de la plage de fonctionnement de l'éolienne. En effet, les vitesses de vent ont atteint 10 m/s de nuit (période la plus critique) sur le secteur de direction de vent privilégié (sud-ouest). Les niveaux sonores émis par les éoliennes étant à leur maximum dès 8 m/s en mode standard.

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



Exemple : graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent à Champfleury (10)

Calcul prévisionnel du bruit émis par les éoliennes

Pour estimer l'impact acoustique du parc éolien, une modélisation du site en 3 dimensions est réalisée. Cette modélisation intègre tous les principaux éléments jouant sur la propagation du bruit : topographie, vitesse et direction de vent, obstacle (bâtiment, mur, écran). Ainsi, à partir des données acoustiques issues des fiches du constructeur d'éolienne le calcul permet de prévoir le niveau de bruit qui sera ressenti chez chaque habitant.

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

De plus, l'impact futur du parc est estimé pour chacune des habitations potentiellement les plus impactées :



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Résultats

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

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

De jour, les calculs montrent que le risque que le bruit émis par le parc éolien dépasse les seuils réglementaires est faible.

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

2. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Champfleury (10), la société SAS Parc Éolien de Champéole 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
- arrêté du 10 décembre 2021 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE, modifiant l'arrêté du 26 août 2011
- projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version 21 octobre 2021),
- 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'Énergie et de la Mer (Octobre 2020)

Remarque

La campagne de mesure acoustique a été réalisée en 2019, conformément au projet de norme NF S PR 31-114. L'étude d'impact a quant à elle été réalisée selon le protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version 21 octobre 2021) qui s'applique désormais.

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

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1 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.

3.2 Arrêté du 10 décembre 2021 – Modification de l'Arrêté du 26 août 2011

Arrêté du 10 décembre 2021 portant modification des prescriptions relatives 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.

3.3 Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l'éolien, complémentaire à la norme NFS 31-010, était en cours jusqu'à ce qu'il soit remplacé par le protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien en fin d'année 2021.

3.4 Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre

L'objectif du protocole est de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données permettant de vérifier la conformité d'un parc éolien relevant du régime de l'autorisation ou de la déclaration, en application de la réglementation nationale (article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE ou le point 8 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE) ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

Le protocole de mesure 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.

Aussi, même si elle ne s'applique pas directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera employé.

3.5 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 réglementée 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

3.6

3.7 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 convexe 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.

3.8 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

3.9 Incertitudes

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

Les incertitudes sur les indicateurs (médianes) seront estimées, mais ces incertitudes ne seront pas intégrées aux calculs. En phase de réception acoustique du parc, les incertitudes sont versées au profit de l'exploitant puisqu'il s'agit alors de prouver la non-conformité de l'installation. Ainsi, à ce stade d'une étude prévisionnelle, en n'intégrant pas ces incertitudes dans les calculs, une approche raisonnable et équilibrée est adoptée.

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

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

Aussi les résultats doivent être mis en perspective avec ces incertitudes. C'est pourquoi ces incertitudes imposent d'avoir un raisonnement basé sur une évaluation de la non-conformité réglementaire en termes de risque.

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

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

4. PRÉSENTATION DU PROJET

4.1 Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié est situé sur la commune de Champfleury, sur les lieux dits « La Clairotte » et « La Pointe à Neveux » (10).

Plusieurs projets de parcs éoliens – en service ou en cours d'instruction – sont situés à proximité du parc analysé, dont les suivantes :

- Champfleury
- Plan Fleury
- Renardières
- Les Puyats
- Bonne Voisine
- Les Ormelots
- Bonnes Voisine 2



Zones d'implantation du projet étudié (encadré orange) et des projets alentours

La description et l'analyse des projets voisins sont détaillées en partie 12 PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS.

4.2 Description du projet

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes de type V136 de chez Vestas d'une hauteur de moyeu de 112 mètres.

L'ensemble des éoliennes sera pourvu de dentelure sur leurs pales.

Les détails concernant les éoliennes sont fournis en partie 8.2.

L'implantation des éoliennes est présentée sur le plan fourni ci-après.

4.3 Description des points de mesure

La société SAS Parc Éolien de Champéole, en concertation avec VENATHEC, a retenu 3 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Impasse Milliat - Champfleury
- Point n°2* : GR Grande Rue - Champfleury
- Point n°3* : Bonne Voisine – Champfleury

Remarque

*Aux points n°2 et 3, les riverains n'ont pas souhaité accueillir un sonomètre dans leur propriété. De plus, il n'a pas été possible de placer le matériel au sein d'autres habitations. Nous avons par conséquent été contraints de réaliser deux mesures de courte durée à proximité des deux habitations concernées. Même si ce type de mesure est moins pertinent qu'une mesure longue durée, cette solution permet d'avoir une idée de l'ambiance sonore de ce lieu.

Ces mesures seront d'une part mises en corrélation avec la mesure « longue durée » effectuée au point n°1, et d'autre part, comparées aux résultats de mesure du rapport de contrôle acoustique du bureau d'études Gantha¹, afin de déterminer les niveaux de bruit résiduel les plus représentatifs, tout en retenant des hypothèses conservatrices.

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

¹ Référence 2018-256-001-RA-v3, en date du 08/01/2019, mis à disposition par Innergex, exploitant les parcs éoliens voisins de Plan Fleury et des Renardières.



Vue aérienne du site

Les parcs éoliens de Plan Fleury et Renardières sont gérés par un autre exploitant, Innergex. Comme précisé plus haut, les données mesurées pour la réception de ces parcs éoliens ont été prises en compte pour compléter l'analyse des points de courte durée n°2 et 3 :

- le positionnement des deux points de mesure les plus proches de nos points de mesure est présenté sur la carte ci-avant, sous l'appellation " PFR "
- le niveaux de bruit ambiant (fonctionnement des éoliennes) de la réception acoustique de Plan Fleury et les Renardières est comparé au niveaux de bruit mesurés sur ces points de courte durée (cf. § 6.4)

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1 LD	4, impasse Milliat 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier faible des routes environnantes, engins agricoles, avifaune, animaux, éoliennes existantes.
N°2 CD	Gr Grande Rue 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier de la rue, engins agricoles, avifaune, animaux, éoliennes existantes.

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°3 CD	D71 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier intermittent de la route de Bonne Voisine, trafic routier diffus de la route D71, avifaune, animaux, éoliennes existantes.

- : 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	Type d'habitat	Végétation (abondance à proximité du microphone)	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations
N° 1 LD	Village	Faible	Bonne
N° 2 CD	Village	Moyenne	Bonne (point courte durée, en champ libre)
N° 3 CD	Habitations isolées	Faible	Assez bonne (point courte durée, en champ libre)

* La mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits d'activité humaine sont jugés moins importants.

Description générale de l'environnement

- végétation : majoritairement constituée d'arbustes et buissons
- infrastructure : aucune voie particulièrement bruyante n'est présente autour du projet
- relief : le site est installé sur une plaine

Photographies des points de mesure



Nota : Les points de courte durée ont été réalisés en heure d'hiver, après 18h. Aussi, les photos nocturnes ne permettent pas une perception nette de l'environnement du point de mesure et ne sont pas présentées ici.

5. 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

5.1 Opérateur concerné par le mesurage

- M. Maxime POULET, ingénieur

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

5.2 Déroulement général

Période de mesure	Du 6 au 29 novembre 2019
Durée de mesure	23 jours

5.3 Méthodologie et appareillages de mesure

Mesure acoustique

Méthodologie

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. Le faible écart entre les valeurs de calibrage atteste de la validité des mesures.

Mesure météorologique

Les mesurages météorologiques sont effectués à l'aide des anémomètres et girouettes présents sur les nacelles des éoliennes E1, E4 et E5 du parc éolien voisin de Plan Fleury. Ces éoliennes présentent une hauteur de moyeu de 95m. Les vitesses de vent standardisées (à hauteur de référence Href=10m) sont ensuite déduites à partir d'une longueur de rugosité standard de 0,05 m, selon les recommandations normatives.

5.4 Conditions météorologiques rencontrées

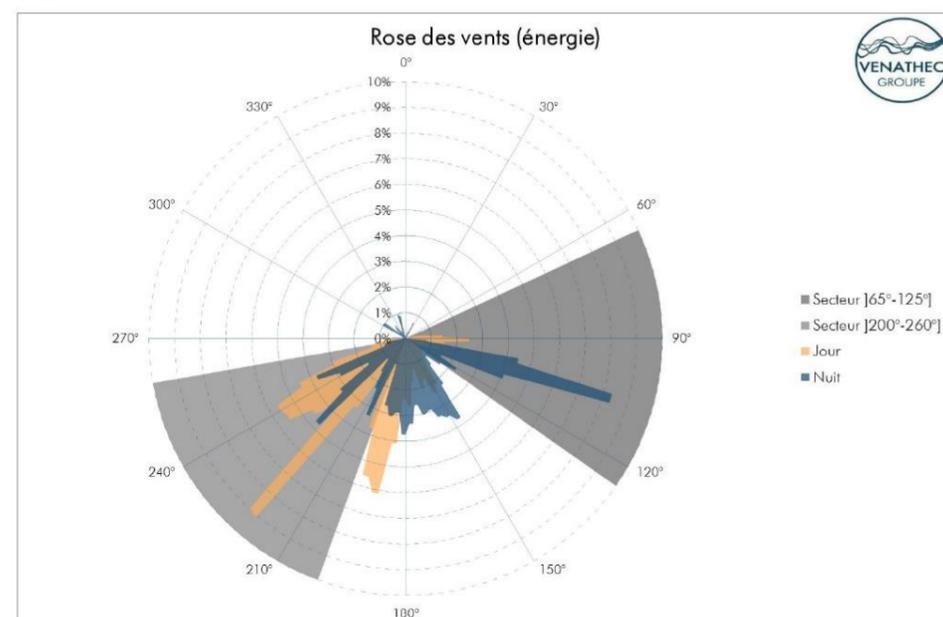
Description des conditions météorologiques

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

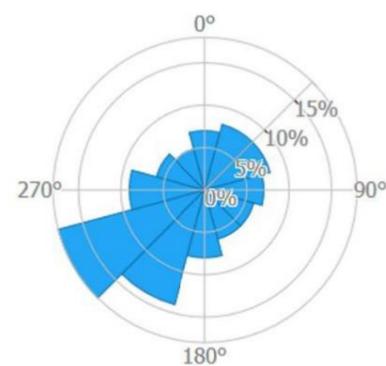
- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la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

Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	<p>La période de mesure a permis de couvrir une large plage de conditions météorologiques. Des vitesses de vent faibles à soutenues ont été observées.</p> <p>Les secteurs de directions de vent correspondent à la direction principale du site : sud-ouest, particulièrement marquée de jour. En période nocturne, le vent a soufflé principalement selon les secteurs sud, sud-ouest et sud-est. Dans une moindre mesure, des vents de secteur est-nord-est ont été recensés (le secteur nord-est étant le 2^{ème} secteur dominant de la rose des vents à long terme du site).</p> <p>Des périodes pluvieuses sont intervenues lors de la campagne mais ont été supprimées de l'analyse lorsque cela était justifié (impact marqué sur le niveau sonore).</p>
Sources d'informations	<p>Anémomètres et girouettes sur les nacelles des éoliennes E1, E4 et E5 de Plan Fleury</p> <p>Données météo France (pour compléter le relevé pluviométrique sur site)</p> <p>Constatations de terrain</p>

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme

Profil vertical de vitesse de vent (gradient de vent)

Cisaillement mesuré	
Jour	0,16
Nuit	0,22

6. ANALYSE DES MESURES

6.1 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 LA_{50} , déduit des niveaux $LA_{eq,1s}$.

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...

La partie suivante présente les principaux critères retenus pour la détermination des classes homogènes.

6.2 Choix des classes homogènes

Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir deux directions de vent principales pendant la campagne de mesures :

- secteur]200° ; 260°] – Sud-Ouest (SO)
- secteur]65° ; 125°] – Est (E)

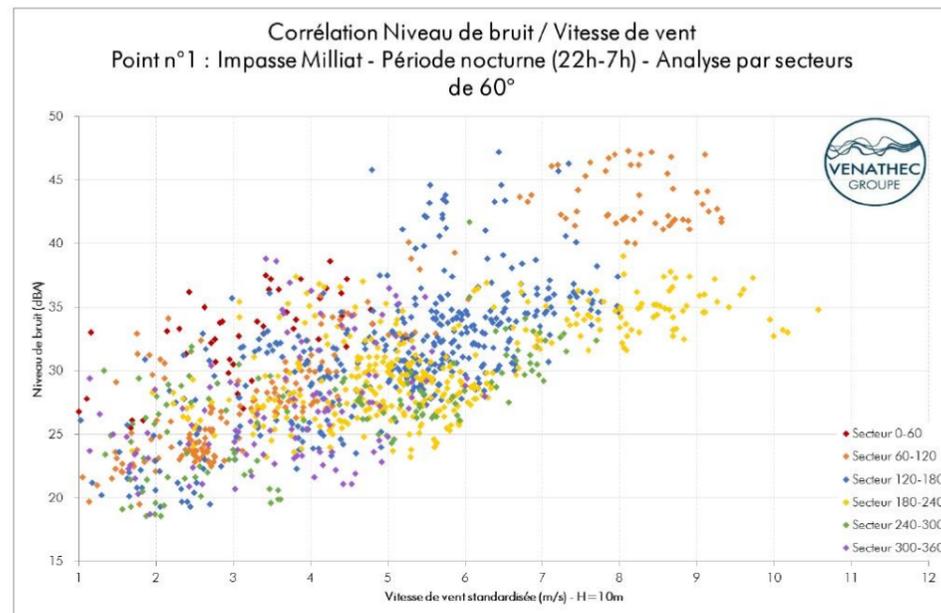
D'après les mesures de vent à long terme, la direction sud-ouest est identifiée comme la direction dominante du site, ce qui renforce la représentativité des mesures.

Une analyse du secteur est également réalisée, s'agissant d'un secteur proche de la seconde direction dominante selon la rose des vents de long terme.

À titre d'exemple, le graphique relatif au point n°1, présentant la répartition des niveaux par secteur de directions de vent de 60° est présenté ci-dessous.

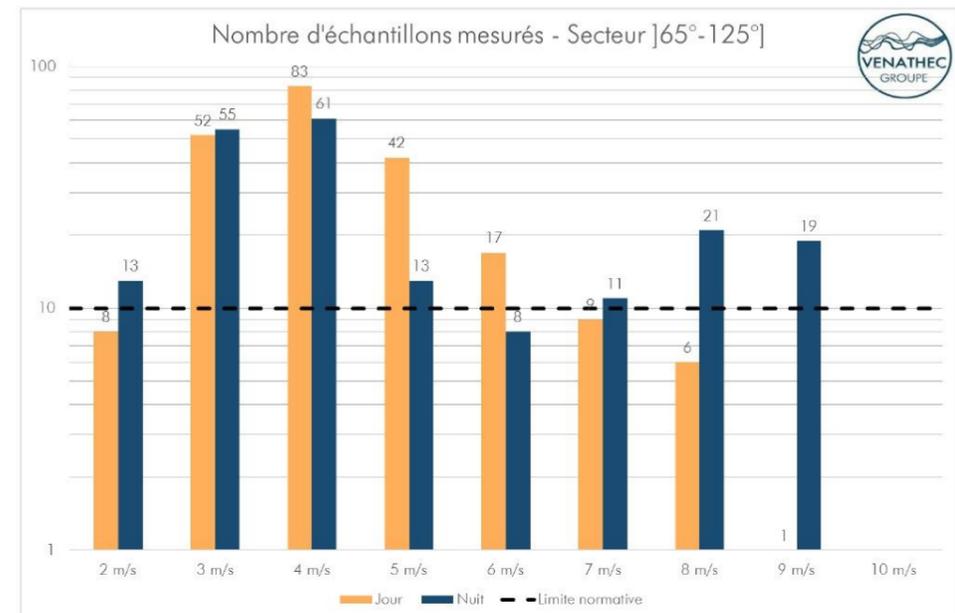
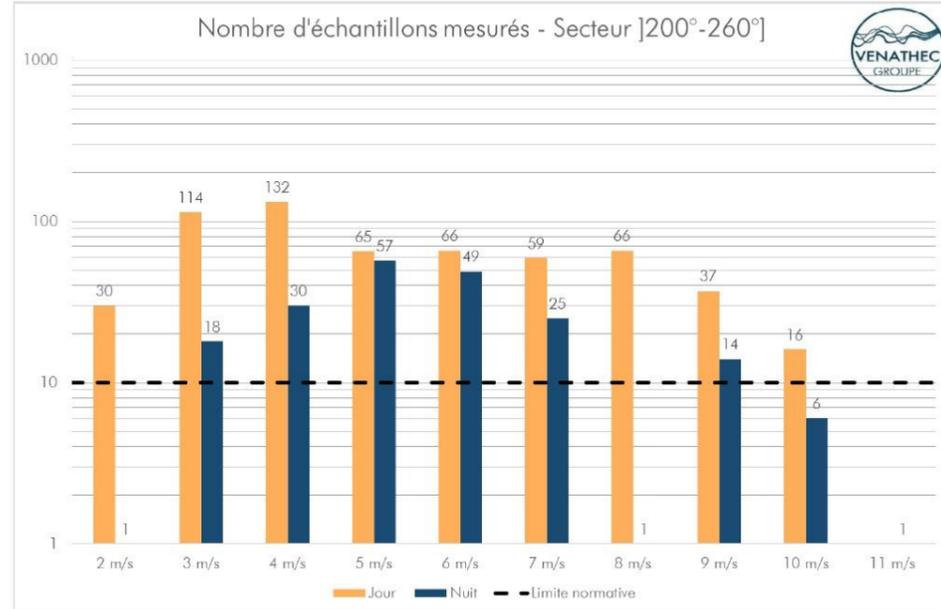
On constate bien une influence de la direction sur les niveaux sonore. En effet, le secteur sud-est (120°-180°) présente des niveaux globalement supérieurs au secteur sud-ouest (180°-240°).

On constate bien que les secteurs 180°-240° et 240°-300° présentent une évolution des niveaux sonores assez similaires et correspondent aux conditions les plus fréquentes.



Graphique de corrélation des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent avec mise en évidence des secteurs de directions par tranches de 60° au point n°1

Les graphiques ci-après présentent le comptage des échantillons collectés en périodes diurne et nocturne, dans les secteurs de directions définis précédemment.



Influence de la période

Nous avons porté un intérêt particulier dans l'analyse des périodes de transition entre le jour et la nuit.

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 nocturne
Point 1LD : Impasse Milliat	SO	7h-22h	22h-7h
Point 1LD : Impasse Milliat	E	7h-22h	22h-7h

Commentaire

Aux points n° 2 et 3, où l'on ne dispose que de mesures de courte durée, on retiendra les mêmes plages horaires qu'au point n° 1.

La corrélation entre les points longue et courte durée est étudiée au § 6.4. Une comparaison avec les résultats de mesure issus du rapport de Gantha pour les parcs éoliens de Plan Fleury et Renardières y est également présentée.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

- Classe homogène 1 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période nocturne – Automne
- Classe homogène 3 : Secteur E]65° ; 125°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 4 : Secteur E]65° ; 125°] - Période nocturne – Automne

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

6.3 Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiée, un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations a été associé.

Il est appelé indicateur de bruit.

Ce niveau sonore, associé à une 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)

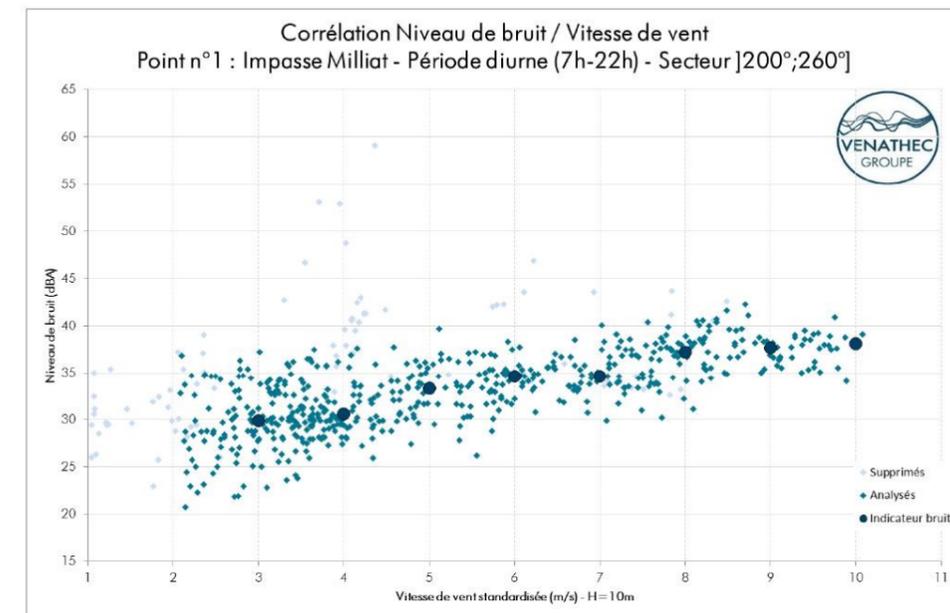
Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

- 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 graphiques permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent ; nous représentons **en bleu clair les couples** " Niveau de bruit/Vitesse de vent " **supprimés** et **en bleu foncé les échantillons retenus pour l'analyse**
- l'indicateur de bruit par classe de vitesses de vent est représenté par des **disques**
des indicateurs de bruit théoriques sont représentés par des **cercles** ; ces cercles 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 : Impasse Milliat – secteur]200°-260°]

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
Nombre de couples analysés	112	107	64	61	58	63	37	16
Indicateur de bruit retenu	29,9	30,6	33,3	34,6	34,6	37,2	37,7	38,1
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4



Commentaires

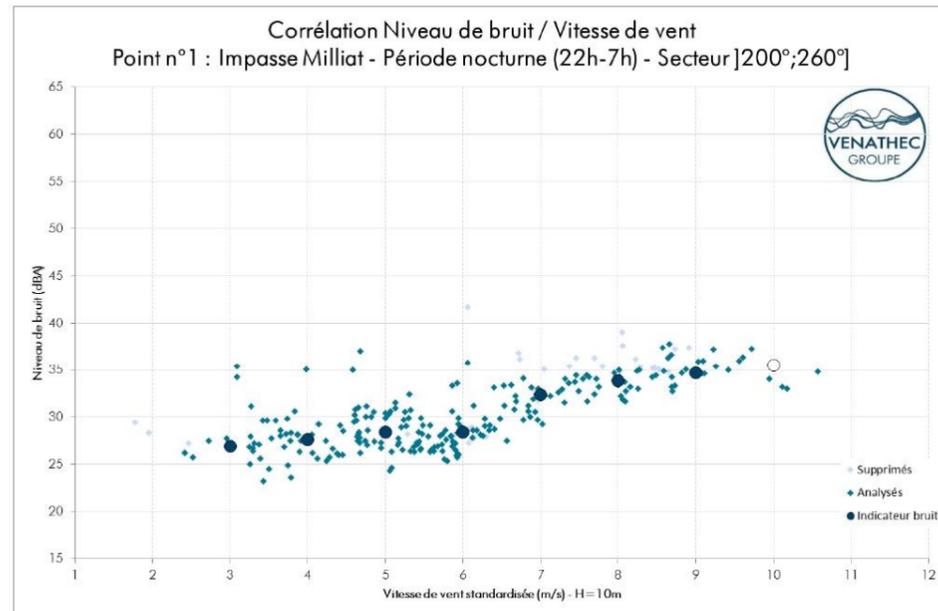
Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes de pluies importantes, à une activité apparue aléatoirement (activité agricole du voisin ou activité bruyante non identifiée et non représentative de l'habitation) proche du point de mesure, et/ou à des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La forte dispersion des points aux faibles vitesses est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole ou autre).

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	30	57	48	30	22	18	6
Indicateur de bruit retenu	26,9	27,6	28,4	28,4	32,3	33,9	34,7	35,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,9



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Le niveau retenu pour la vitesse de 10 m/s à Href=10m est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

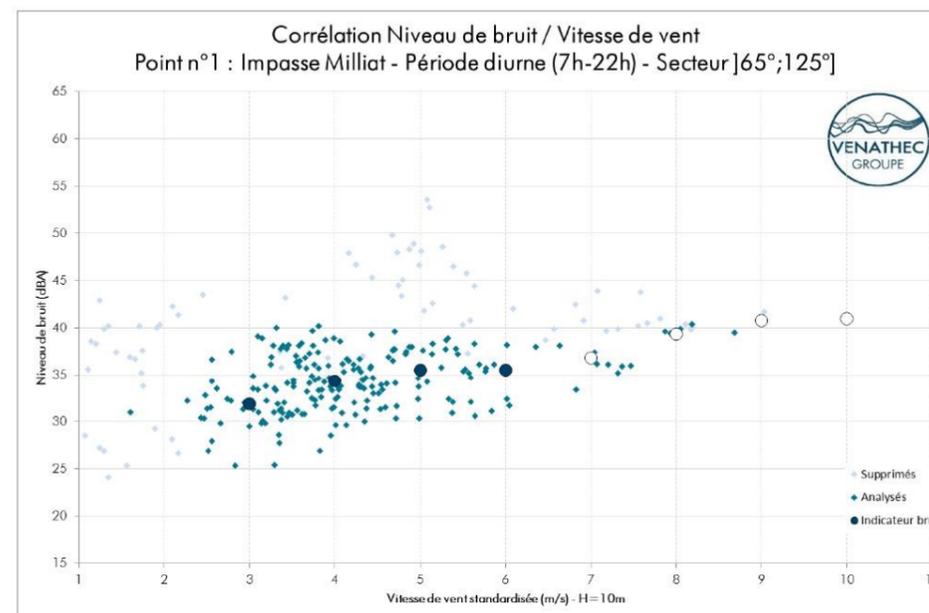
Les points bleus clairs correspondent à des périodes d'activités humaines, des périodes de pluies importantes ainsi que des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La dispersion des points est faible.

Point n°1 : Impasse Milliat – secteur]65°;125°]

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
Nombre de couples analysés	51	82	36	16	8	4	1	0
Indicateur de bruit retenu	31,9	34,3	35,5	35,5	36,8	39,4	40,8	41,0
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	--	--



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

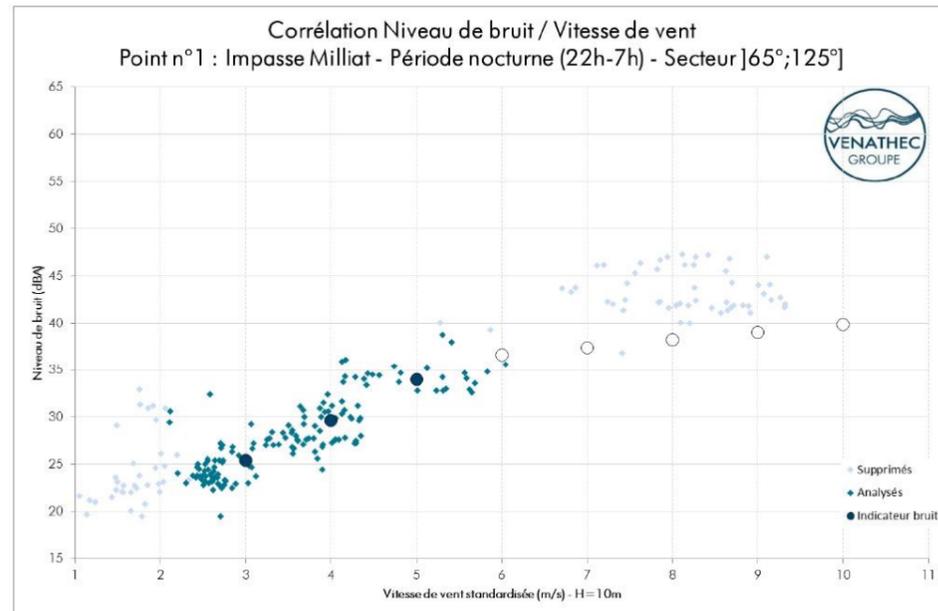
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 6 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes de pluies importantes, à une activité apparue aléatoirement (activité agricole du voisin ou activité bruyante non identifiée et non représentative de l'habitation) proche du point de mesure, et/ou à des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La forte dispersion des points aux faibles vitesses est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole ou autre).

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	55	61	12	7	0	0	0	0
Indicateur de bruit retenu	25,4	29,6	34,0	36,6	37,4	38,2	39,1	39,9
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,4	1,5	1,4	--	--	--	--



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 5 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.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes d'activités humaines, des périodes de pluies importantes ainsi que des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La dispersion des points est faible.

6.4 Analyse des mesures de courte durée

6.4.1 Réutilisation des résultats de mesure issus de la réception acoustique des parcs éoliens de Plan Fleury et les Renardières

Comme spécifié aux § 4.3 et 6.2, les résultats de mesure issus du rapport de Gantha² pour les parcs éoliens de Plan Fleury et Les Renardières sont repris, dans la mesure où ils sont proches géographiquement des points de mesure réalisés lors de la campagne effectuée du 6 au 29 novembre 2019.

Aussi, les points considérés sont repérés par "P2-PFR" et "P3-PFR" sur la carte ci-dessous :



Vue aérienne du site

Les résultats de mesure selon l'indicateur de bruit ambiant L50, correspondant à un niveau de bruit résiduel dans le référentiel de l'implantation du parc éolien de Champfleury nous intéressant, sont présentés dans les tableaux ci-après.

² Référence 2018-256-001-RA-v3, en date du 8/1/19, mis à disposition par Innergex, exploitant les parcs éoliens voisins de Plan Fleury et des Renardières.

Point n° P2-PFR (données issues du rapport Gantha du 08/01/19)

- Secteur NE]315°-135°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	34	58	54	25	3
Indicateur de bruit retenu	34,5	35,5	38,5	41,5	44,5
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-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
Nombre de couples analysés	12	31	31	8	18	12
Indicateur de bruit retenu	29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	26	26	18	11	5
Indicateur de bruit retenu	27,0	29,0	34,5	37,0	39,0
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0

- Secteur SO]135°-315°]

En période diurne – journée (7h-19h)

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
Nombre de couples analysés	2	26	42	42	33	22	6
Indicateur de bruit retenu	37,5	34,0	36,0	37,5	41,0	43,0	44,5
Incertitude Uc	7,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Pas de données.

En période nocturne – (22h-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
Nombre de couples analysés	22	35	37	21	13	8
Indicateur de bruit retenu	24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0
Incertitude Uc	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5

Point n° P3-PFR (données issues du rapport Gantha du 08/01/19)

- Secteur NE]315°-135°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	36	58	53	25	3
Indicateur de bruit retenu	42,0	41,0	39,0	40,0	43,0
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-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
Nombre de couples analysés	12	30	35	16	20	12
Indicateur de bruit retenu	29,0	32,5	37,0	39,5	41,0	43,0
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	2,5

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	25	26	18	11	5
Indicateur de bruit retenu	25,5	29,0	32,5	33,0	34,5
Incertitude Uc	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0

- Secteur SO]135°-315°]

En période diurne – journée (7h-19h)

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
Nombre de couples analysés	8	26	44	42	34	22	6
Indicateur de bruit retenu	39,0	42,5	43,0	45,0	45,5	47,5	48,5
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Pas de données.

En période nocturne – (22h-7h)

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
Nombre de couples analysés	21	34	37	19	14	8
Indicateur de bruit retenu	27,0	30,0	35,5	39,5	41,5	45,0
Incertitude U _c	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5

6.4.2 Méthode d'analyse

Les mesures de courte durée permettent de caractériser l'environnement sonore en un lieu spécifique mais de manière restreinte dans le temps, ce qui limite l'étendue des conditions météorologiques observées (vitesse de vent notamment).

De manière à permettre une évaluation complète de l'impact sonore, il est alors nécessaire de faire une estimation des niveaux sonores sur la même plage de vitesse de vent que celle retenue aux points de mesure de longue durée.

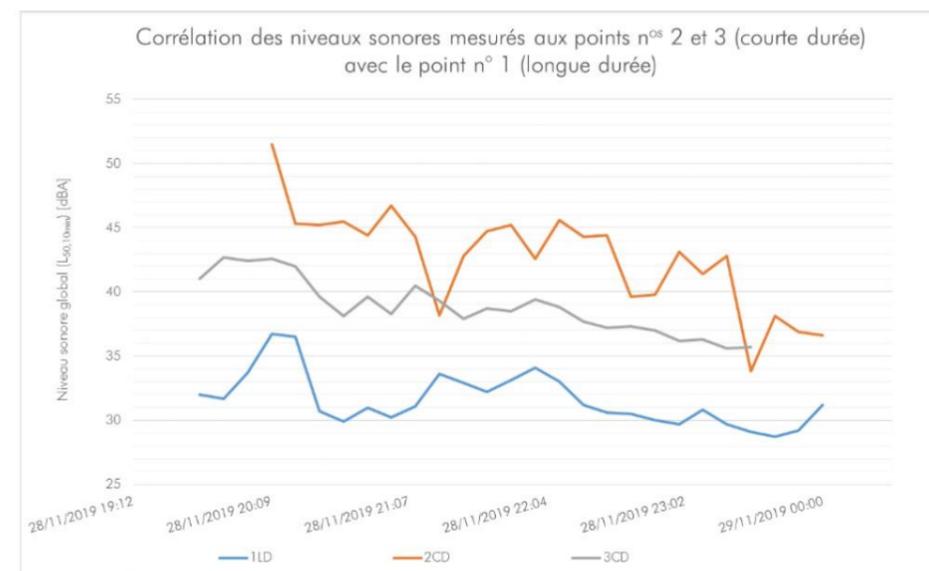
Ainsi, afin d'estimer les indicateurs de bruit résiduel par classe de vitesse de vent au(x) point(s) de courte durée, la méthode suivante est employée :

1. calcul du minimum des niveaux sonores mesurés (L₅₀ 10 minutes) au point courte durée et de la vitesse de vent moyenne sur l'intervalle de ce minimum
2. calcul des écarts entre la valeur obtenue en 1. (minimum de la mesure courte durée) avec les indicateurs de bruit résiduel des points de longue durée, correspondant à la même vitesse de vent
3. ajustement des niveaux sonores des points de longue durée à partir des écarts obtenus en étape 2.
4. pour chaque classe de vitesse de vent, calcul du niveau sonore le plus contraignant entre les différents points de mesure

Au(x) point(s) de mesure courte durée, on retient ainsi les niveaux sonores, pour chaque classe de vitesse de vent, les plus conservateurs parmi les valeurs estimées après ajustement. Les niveaux retenus tiennent également compte de la cohérence de l'évolution sonore en fonction de la vitesse de vent, ainsi que de leur représentativité.

6.4.3 Résultats et corrélation des mesures

Le graphique suivant présente l'évolution temporelle simultanée des trois points de mesure.



Point n° 2 CD : Gr Grande Rue

Période diurne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 20:10	51,5	6,7
28/11/2019 20:20	45,3	7,6
28/11/2019 20:30	45,2	6,9
28/11/2019 20:40	45,5	7,1
28/11/2019 20:50	44,4	7,5
28/11/2019 21:00	46,7	7,7
28/11/2019 21:10	44,3	8,1
28/11/2019 21:20	38,2	6,7
28/11/2019 21:30	42,8	5,7
28/11/2019 21:40	44,7	6,0
28/11/2019 21:50	45,2	6,7
Minimum	38,2	6,7

Comparaison avec les niveaux du point longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,7 m/s	Écarts
Point 1	34,6	+3,6

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
33,5	34,2	36,9	38,2	38,2	40,8	41,3	41,7

Dans la mesure où les valeurs sont plus conservatrices sur le point " P2-PFR " présenté ci-avant en période de soirée, ces dernières seront retenues pour la période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0*	39,0*

* Extrapolation, faute de données au-delà de 8 m/s.

Période nocturne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 22:00	42,6	6,8
28/11/2019 22:10	45,6	7,0
28/11/2019 22:20	44,3	6,8
28/11/2019 22:30	44,4	6,8
28/11/2019 22:40	39,6	6,9
28/11/2019 22:50	39,8	6,9
28/11/2019 23:00	43,1	7,0
28/11/2019 23:10	41,4	6,7
28/11/2019 23:20	42,8	6,8
28/11/2019 23:30	33,8	6,3
28/11/2019 23:40	38,1	6,4
28/11/2019 23:50	36,9	7,0
29/11/2019 00:00	36,6	6,5
Minimum	33,8	6,3

Comparaison avec les niveaux des points longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,3 m/s	Écarts
Point 1	29,7	+4,1

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
26,9	27,6	28,4	28,4	36,4	38,0	38,8	39,6

Dans la mesure où les valeurs sont plus conservatrices sur le point " P2-PFR " présenté ci-avant en période nocturne, ces dernières seront retenues pour la période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0	38,0*	38,0*

* Extrapolation, faute de données au-delà de 8 m/s.

Point n° 3 CD : D71 – Bonne Voisine

Période diurne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 19:40	41,0	6,5
28/11/2019 19:50	42,7	7,2
28/11/2019 20:00	42,4	7,1
28/11/2019 20:10	42,6	6,7
28/11/2019 20:20	42,0	7,6
28/11/2019 20:30	39,6	6,9
28/11/2019 20:40	38,1	7,1
28/11/2019 20:50	39,6	7,5
28/11/2019 21:00	38,3	7,7
28/11/2019 21:10	40,5	8,1
28/11/2019 21:20	39,3	6,7
28/11/2019 21:30	37,9	5,7
28/11/2019 21:40	38,7	6,0
28/11/2019 21:50	38,5	6,7
Minimum	37,9	5,7

Comparaison avec les niveaux du point longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 5,7 m/s	Écarts
Point 1	34,2	+3,7

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Dans la mesure où les valeurs sont globalement plus conservatrices que sur le point " P3-PFR " présenté ci-avant en période de soirée, celles-ci seront retenues pour la période diurne.

Période nocturne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 22:00	39,4	6,8
28/11/2019 22:10	38,8	7,0
28/11/2019 22:20	37,7	6,8
28/11/2019 22:30	37,2	6,8
28/11/2019 22:40	37,3	6,9
28/11/2019 22:50	37,0	6,9
28/11/2019 23:00	36,2	7,0
28/11/2019 23:10	36,3	6,7
28/11/2019 23:20	35,6	6,8
28/11/2019 23:30	35,7	6,3
Minimum	35,6	6,8

Comparaison avec les niveaux des points longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,8 m/s	Écart
Point 1	31,4	+4,2

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
26,9	27,6	28,4	28,4	36,5	38,1	38,9	39,7

Dans la mesure où les valeurs sont globalement plus conservatrices que sur le point " P3-PFR " présenté ci-avant en période de nuit, celles-ci seront retenues pour la période nocturne, **pour le secteur]200°-260°**].

Pour le second secteur analysé, **]65°-125°**], nous retiendrons les valeurs du P3-PFR caractérisant la direction]315°-135°] :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
25,5	29,0	32,5	33,0	34,5	34,5*	34,5*	34,5*

* Extrapolation, faute de données au-delà de 7 m/s.

6.5 Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO]200° ; 260°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260°] 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 impasse Milliat	29,9	30,6	33,3	34,6	34,6	37,2	37,7	38,1
Point n° 2 Gr Grande Rue	29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0	39,0
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 " Présentation du projet "

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

Interprétations des résultats

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

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

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.6 Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO [200° ; 260°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : [200° ; 260°] 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 Brandelon	26,9	27,6	28,4	28,4	32,3	33,9	34,7	35,5
Point n°2 Brandelon	24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0	38,0	38,0
Point n°3 Germonville	26,9	27,6	28,4	28,4	36,5	38,1	38,9	39,7

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

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

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

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.7 Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur E [65° ; 125°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur E : [65° ; 125°] 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 impasse Milliat	31,9	34,3	35,5	35,5	36,8	39,4	40,8	41,0
Point n° 2 Gr Grande Rue	29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0	39,0
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

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

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

Pour les vitesses de vent supérieures ou égales à 7 m/s, un ajustement a été effectué sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.8 Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur E [65° ; 125°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur E : [65° ; 125°] 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 Brandelon	25,4	29,6	34,0	<i>36,6</i>	<i>37,4</i>	<i>38,2</i>	<i>39,1</i>	<i>39,9</i>
Point n°2 Brandelon	24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0	38,0	38,0
Point n°3 Germonville	25,5	29,0	32,5	33,0	34,5	34,5	34,5	34,5

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

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

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

Pour les vitesses de vent supérieures ou égales à 6 m/s, un ajustement a été effectué sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

7. SYNTHÈSE DES MESURAGES

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en un lieu sur une période de 23 jours, pour des vitesses de vent atteignant 12 m/s (à Href = 10 m), afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Champfleury (10).

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, deux mesures dites « courte durée » ont été effectuées aux emplacements n°2 et 3, où l'accès aux propriétés n'était pas possible. Ces mesures ont été corrélées avec la mesure « longue durée » réalisée en simultané, complétées par les données issues des mesures de réception acoustique des parcs voisins de Plan Fleury et Les Renardières, et ont permis de déterminer des niveaux de bruit résiduel conservateurs et caractéristiques des zones.

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 quatre classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur SO [200° ; 260°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur SO [200° ; 260°] - Période nocturne – Automne
- Classe homogène 3 : Secteur E [65° ; 125°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 4 : Secteur E [65° ; 125°] - Période nocturne – Automne

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 forfaitaires 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 Href = 10m). 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 en automne, à une période où la végétation est déjà amoindrie et l'activité humaine et animale (avifaune notamment) diminuée.

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.

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

8.1 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 règlementaires 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".

8.2 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.



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 STE (peigne / dentelure)

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

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V136 (112 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 4,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V136 - 4,2 MW (Hauteur de moyeu : 112m)								
Vitesse de vent à Href=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 (PO1)	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=112m)	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 (PO1)	90,9	91,1	92,9	96,0	99,6	102,9	103,9	103,9

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

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 : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...)
- température de 10°C
- humidité relative 70%
- calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage).

Niveaux de bruit résiduel considérés

Compte tenu des directions de vent dominantes sur le site, les niveaux sonores résiduels relatifs au secteur E seront utilisés pour l'étude de l'impact en secteur NE et les niveaux résiduels mesurés dans le secteur SO seront utilisés pour l'étude de l'impact dans ce même secteur.

8.3 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)
Lamb ≤ 35 dBA	/	/
Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA	E ≤ 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	Lres
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	Lpart
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (Lres / 10) + 10 (Lpart / 10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = Lamb - Lres$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (CA)	$= Lamb - CA$	DA
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (Emax)	$= E - Emax$	De
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(DA ; De)$	D

Présentation des résultats

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnelles calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne, transitoire puis en période nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO et NE.

8.4 Résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	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

8.4.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - 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
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	30,5	31,5	35,0	37,0	37,5	39,0	39,0	39,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,0	32,0	36,5	38,5	40,0	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,0	35,0	38,0	39,5	40,0	42,0	42,0	42,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

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.

8.4.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - 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
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	32,5	35,0	36,5	37,5	38,5	40,5	41,5	42,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,0	32,0	36,5	38,5	40,0	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,0	35,0	38,0	39,5	40,0	42,0	42,0	42,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

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.

8.5 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
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA

8.5.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - 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
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	28,0	29,5	32,5	35,0	36,0	37,0	37,5	38,0	MODERE
	E	1,0	2,0	4,0	6,5	4,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	33,0	35,5	38,0	39,5	39,5	39,5	MODERE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	28,0	30,0	33,0	35,0	38,5	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	7,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	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 règlementaires sont estimés en période nocturne sur 2 zones d'habitations :

- Point n°1 - Impasse Milliat
- Point n°2 - Grande Rue

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 6 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°1 - Impasse Milliat, n°2 - Grande Rue.

Aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé au point n°3 - Bonne Voisine.

8.5.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - 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
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	27,0	31,0	35,5	38,5	39,0	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	33,0	35,5	38,0	39,5	39,5	39,5	MODERE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	27,0	31,0	35,0	36,5	37,5	37,5	37,5	37,5	MODERE
	E	1,5	2,0	2,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	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 2 zones d'habitations :

- Point n°2 - Grande Rue
- Point n°3 - Bonne Voisine

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent à la vitesse standardisée de 6 m/s (à H= 10m). Ces dépassements valent 0,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°2 - Grande Rue, n°3 - Bonne Voisine.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au point n°1 - Impasse Milliat.

9. OPTIMISATION DU PROJET

9.1 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.

Les niveaux de puissances acoustiques correspondant aux différents modes de fonctionnement, sont synthétisés dans le tableau suivant :

V136 - 4,2 MW – HH=112m								
Vitesse de vent à Href=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
L _{WA} en dBA – Mode PO1 STE	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
L _{WA} en dBA – Mode SO1 STE	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
L _{WA} en dBA – Mode SO2 STE	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
L _{WA} en dBA – Mode SO11 STE	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
L _{WA} en dBA – Mode SO12 STE	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
L _{WA} en dBA – Mode SO13 STE	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Mise en œuvre du bridage

Les plans d'optimisation proposés ci-dessous permettent de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires après la mise en exploitation des 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.

9.2 Dimensionnement des plans de bridage

Pendant la période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte de la direction de vent, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour chacune des directions dominantes du site.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 9613 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'émergences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

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 :]145°-325°]
- Secteur NE :]325°-145°]

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 22h
- Période nocturne : 22h à 7h

9.3 Plan de fonctionnement - Période diurne

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période diurne.

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

9.4 Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorables 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 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 les habitations n°1 et 2.

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 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=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
Eol n°1	Mode PO1							
Eol n°2	Mode PO1							
Eol n°3	Mode PO1							
Eol n°4	Mode PO1							
Eol n°5	Mode PO1							
Eol n°6	Mode PO1							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
Eol n°1	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
Eol n°2	Mode PO1							
Eol n°3	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
Eol n°4	Mode PO1							
Eol n°5	Mode PO1							
Eol n°6	Mode PO1							

9.5 Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne – Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	28,0	29,0	32,0	32,0	34,5	35,5	36,0	36,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	3,5	4,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,0	28,0	31,5	32,5	37,0	38,5	38,5	38,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	28,0	30,0	33,0	35,0	38,5	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	7,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	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, la prise en compte d'une direction spécifique implique aucun dépassement en période nocturne et ce sur l'ensemble des habitations.

9.6 Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur nord-est

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne – Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	25,5	27,5	32,0	35,5	36,5	39,0	43,0	45,0	FAIBLE
	E	2,0	4,0	5,0	3,0	3,0	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	32,5	35,0	37,0	38,0	38,0	39,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	4,5	3,0	2,5	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	26,5	30,0	34,0	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	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.

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

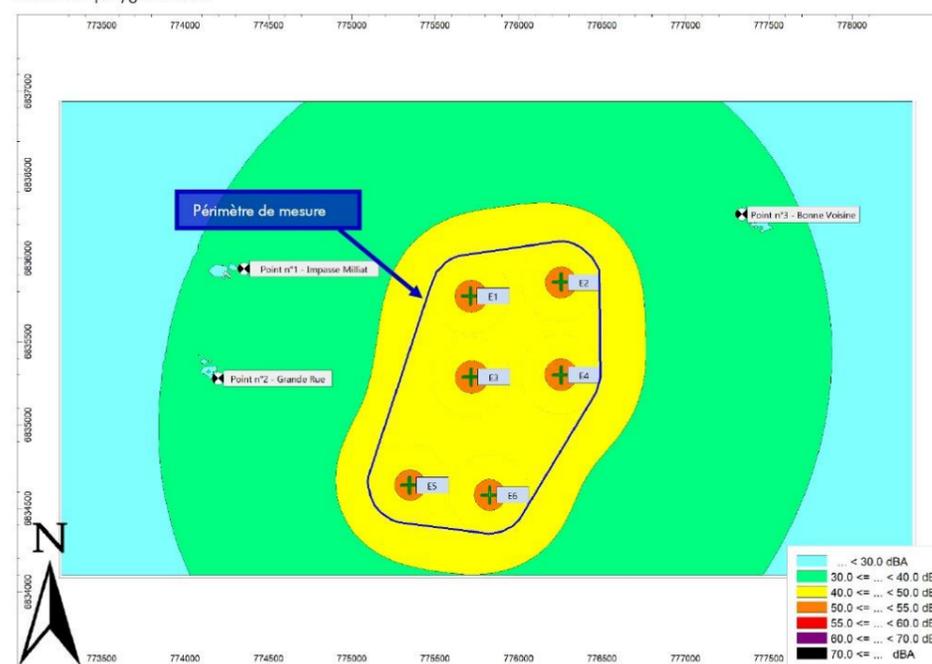
L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure est défini dans l'arrêté du 10 décembre 2021 : « Périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

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

$$\text{soit } R = 1,2 \times (112 + 136/2) = 216 \text{ mètres}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 216m 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 réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 45 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 48 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 47 dBA de jour et de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

11. 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 VESTAS pour les machines de type V136, référencé 0067-4732 V03 daté du 03 mai 2018. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à hauteur de moyeu HH) 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 à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	93,9		95,4		98,8		102,5	
40	--	93,5		95,0		98,4		102,1	
50	10	92,8	NON	94,4	NON	97,7	NON	101,4	NON
63	10	92,3	NON	94,0	NON	97,2	NON	100,9	NON
80	10	91,9	NON	93,6	NON	96,8	NON	100,4	NON
100	10	91,1	NON	92,9	NON	96,1	NON	99,7	NON
125	10	90,5	NON	92,3	NON	95,4	NON	99,1	NON
160	10	90,0	NON	91,8	NON	95,0	NON	98,6	NON
200	10	89,2	NON	91,0	NON	94,1	NON	97,8	NON
250	10	88,2	NON	90,1	NON	93,2	NON	96,8	NON
315	10	87,2	NON	89,1	NON	92,2	NON	95,8	NON
400	5	86,1	NON	88,0	NON	91,1	NON	94,7	NON
500	5	84,8	NON	86,7	NON	89,8	NON	93,4	NON
630	5	83,5	NON	85,3	NON	88,4	NON	92,0	NON
800	5	82,0	NON	83,8	NON	86,9	NON	90,5	NON
1000	5	80,5	NON	82,2	NON	85,3	NON	88,9	NON
1250	5	78,8	NON	80,5	NON	83,6	NON	87,2	NON
1600	5	76,8	NON	78,5	NON	81,6	NON	85,2	NON
2000	5	74,9	NON	76,5	NON	79,7	NON	83,2	NON
2500	5	72,7	NON	74,3	NON	77,4	NON	81,0	NON
3150	5	70,3	NON	71,8	NON	75,0	NON	78,6	NON
4000	5	67,5	NON	69,0	NON	72,2	NON	75,8	NON
5000	5	64,9	NON	66,3	NON	69,5	NON	73,1	NON
6300	5	61,9	NON	63,2	NON	66,5	NON	70,1	NON
8000	5	58,8	ND	60,1	ND	63,4	ND	67,0	ND
10000	--	56,1		57,2		60,5		64,2	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Classe de vitesse de vent à HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	106,3		107,5		107,7		107,8	
40	--	105,7		107,0		107,1		107,2	
50	10	105,0	NON	106,2	NON	106,3	NON	106,3	NON
63	10	104,4	NON	105,6	NON	105,6	NON	105,7	NON
80	10	103,9	NON	105,0	NON	105,1	NON	105,1	NON
100	10	103,1	NON	104,2	NON	104,3	NON	104,3	NON
125	10	102,4	NON	103,5	NON	103,5	NON	103,6	NON
160	10	101,9	NON	103,0	NON	103,0	NON	103,0	NON
200	10	101,0	NON	102,1	NON	102,1	NON	102,1	NON
250	10	100,0	NON	101,1	NON	101,1	NON	101,0	NON
315	10	99,0	NON	100,0	NON	100,0	NON	100,0	NON
400	5	97,8	NON	98,9	NON	98,9	NON	98,9	NON
500	5	96,5	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON
630	5	95,1	NON	96,2	NON	96,2	NON	96,2	NON
800	5	93,6	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON
1000	5	92,1	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON
1250	5	90,4	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,6	NON
1600	5	88,5	NON	89,6	NON	89,6	NON	89,6	NON
2000	5	86,5	NON	87,7	NON	87,7	NON	87,7	NON
2500	5	84,4	NON	85,5	NON	85,6	NON	85,6	NON
3150	5	82,0	NON	83,2	NON	83,2	NON	83,3	NON
4000	5	79,3	NON	80,5	NON	80,5	NON	80,6	NON
5000	5	76,7	NON	77,9	NON	78,0	NON	78,1	NON
6300	5	73,7	NON	75,0	NON	75,1	NON	75,2	NON
8000	5	70,7	ND	72,0	ND	72,2	ND	72,3	ND
10000	--	68,0		69,4		69,5		69,7	
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 pales.

12. PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS

12.1 Présentation des projets voisins

Le projet de Champéole 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 se situe à proximité de plusieurs parcs éoliens en activité : les parcs éoliens de Plan Fleury et Les Renardières sont au sud-est du projet et appartiennent à la même société.

Les parcs éoliens en activité de Viapres 1 et 2 (sud-est), et de Champfleury 1 et 2 (nord) n'appartiennent pas à la même société. Ces parcs étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, leur impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Les projets autorisés des Puyats (sud-ouest), de Bonne Voisine et les Ormelots (nord et nord-est), ainsi que le projet en instruction de Bonne Voisine 2 (nord-est en bleu) n'appartiennent pas à la même société. Leur impact sonore sera donc ajouté aux niveaux résiduels mesurés.

Hypothèses

- niveaux de bruit résiduel (bruit sans éolienne) :
 - les indicateurs de niveaux sonores considérés sont ceux issus de la campagne de mesure avec le retranchement de la contribution sonore des parcs de Plan Fleury et Les Renardières afin de les inclure dans l'impact cumulé
 - les parcs éoliens de Viapres 1, 2 et de Champfleury 1, 2 étaient en fonctionnement et n'appartiennent pas à la même société que le projet, leur impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés
 - les projets éoliens en instruction de Bonne Voisine, les Ormelots, les Puyats et Bonne Voisine 2 appartenant à une autre société, leur impact a été ajouté aux niveaux résiduels considérés à l'aide d'une modélisation numérique de ces derniers
- niveaux de bruit ambiant (bruit avec éoliennes) : les niveaux sonores ambiants sont calculés à l'aide d'une modélisation du projet Champéole ainsi qu'à l'activité des parcs de Plan Fleury et Les Renardières ; les hypothèses de calcul sont identiques à celles présentées en partie 8.2.
- caractéristiques du parc éolien de Plan Fleury : ce parc comporte 11 éoliennes VESTAS de type V110 (2,0MW), de hauteur de moyeu 95m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du parc de Les Renardières : ce parc comporte 7 éoliennes VESTAS de type V126 (3,6MW), de hauteur de moyeu 87m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques des projets autorisés de Bonne Voisine et les Ormelots : ces parcs comportent respectivement 4 et 2 éoliennes VESTAS de type V138 (3,0MW), de hauteur de moyeu 96m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du projet autorisé des Puyats : ce parc comporte 8 éoliennes VESTAS de type V136 (4,0MW), de hauteur de moyeu 97m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du projet en instruction de Bonne Voisine 2 : ce parc comporte 5 éoliennes dont le type n'est pas encore défini ; parmi ceux envisagés, nous retiendrons la variante la plus bruyante sur les moyennes et hautes vitesses de vent : type N149 (4,5MW), de hauteur de moyeu 105m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe

12.2 Niveaux résiduel retenus

Les niveaux résiduels présentés ci-dessous sont calculés en retranchant le bruit particulier des éoliennes des parcs de Plan Fleury et Les Renardières des niveaux de bruit résiduel mesurés dans les § 6.5, 6.6, 6.7 et 6.8, puis de l'ajout de la contribution sonore des projets de Bonne Voisine, les Ormelots, les Puyats et Bonne Voisine 2. Ces niveaux résiduels recalculés sont donc à considérer avec précaution.

12.2.1 Niveaux de bruit résiduel diurne

Point de mesure Lieu-dit	Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260°] Période diurne							
	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 4, impasse Milliat	29,8	30,3	33,5	34,9	35,2	36,1	37,9	38,7
Point n° 2 Gr Grande Rue	29,0	31,1	35,2	36,7	38,6	39,1	39,1	39,1
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,6	36,8	38,7	40,3	41,1	41,9	42,3

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE :]65° ; 125°] 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 4, impasse Milliat	31,3	33,1	34,9	37,8	38,7	39,5	40,3	41,3
Point n° 2 Gr Grande Rue	28,9	31,0	35,1	36,5	38,5	39,0	39,0	39,0
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,5	36,6	38,8	40,1	40,9	41,7	42,1

12.2.2 Niveaux de bruit résiduel nocturne

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260°] 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 4, impasse Milliat	27,6	29,2	31,0	32,0	32,1	34,3	35,3	37,5
Point n° 2 Gr Grande Rue	25,2	26,4	28,6	31,5	34,1	35,6	35,6	37,3
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	27,5	28,0	32,0	36,9	39,3	40,3	40,5	41,5

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE :]65° ; 125°] 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 4, impasse Milliat	24,2	25,4	29,9	33,5	34,8	38,1	42,5	44,8
Point n° 2 Gr Grande Rue	25,0	26,1	28,5	30,8	33,8	35,4	35,4	37,1
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	27,5	29,8	34,1	36,7	38,1	38,2	38,2	38,2

12.3 Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

■	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
■	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
■	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 jour : $E_{max}=5$ dBA

12.3.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - 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
		Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	31,0	32,5	36,0	38,0	38,5	39,0		40,0	40,5	FAIBLE
E	1,0	2,0	2,5	3,0	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	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,5	33,0	37,0	39,0	40,5	41,0	41,0	41,0	FAIBLE
E	1,5	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5		
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,5	36,5	39,0	41,5	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
E	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5		
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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.

12.3.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - 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
		Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,5	40,5	41,0		41,5	42,5	FAIBLE
E	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0		
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,5	33,0	37,0	39,0	40,5	40,5	40,5	40,5	FAIBLE
E	1,5	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5		
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,5	36,0	39,0	41,5	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
E	1,0	1,5	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5		
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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.

12.4 Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	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

12.4.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - 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
		Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	29,0	31,5	34,5	37,0	37,0	38,0		38,5	39,5	PROBABLE
E	1,5	2,5	3,5	5,0	5,0	3,5	3,0	2,0		
D	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,5	0,0	0,0		
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	38,0	39,0	38,5	39,5	PROBABLE
	E	2,5	4,0	5,5	5,5	4,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	30,5	33,0	37,0	40,5	42,0	42,5	42,5	43,0	PROBABLE
	E	3,0	5,0	5,0	3,5	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	0,5	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 les 3 zones d'habitations.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 8 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 2 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°1 - Impasse Milliat, n°2 - Grande Rue et n°3 - Bonne Voisine.

12.4.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - 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
		Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	27,0	30,0	34,0	37,5	38,0	40,0		43,5	45,5	MODERE
E	3,0	4,5	4,5	4,0	3,5	2,0	1,0	0,5		
D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0		
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	38,0	38,5	38,5	39,5	PROBABLE
	E	3,0	4,0	5,5	6,0	4,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	30,5	33,5	37,5	40,5	41,5	41,5	41,0	41,0	MODERE
	E	3,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	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 les 3 zones d'habitations.

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 2 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°1 - Impasse Milliat et n°3 - Bonne Voisine, et probable au point n°2 - Grande Rue.

12.5 Plans de bridages relatifs aux impacts cumulés

Les niveaux de puissances acoustiques correspondant aux différents modes de fonctionnement, sont synthétisés dans les tableaux suivants :

Projet de Champeole - V136 - 4,2 MW – HH=112m								
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
L _{WA} en dBA – Mode PO1 STE	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
L _{WA} en dBA – Mode SO1 STE	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
L _{WA} en dBA – Mode SO2 STE	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
L _{WA} en dBA – Mode SO11 STE	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
L _{WA} en dBA – Mode SO12 STE	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
L _{WA} en dBA – Mode SO13 STE	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Parc de Plan Fleury - V110 - 2,0 MW – HH=95m								
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
L _{WA} en dBA – Standard	96,5	100,4	103,9	106,9	107,6	107,6	107,6	107,6
L _{WA} en dBA – Mode 1	96,5	100,4	103,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
L _{WA} en dBA – Mode 2	96,5	99,6	102,0	102,2	102,2	102,2	102,2	102,2
L _{WA} en dBA – Mode 4	94,0	96,9	99,6	101,2	102,2	102,3	102,8	104,3

Ces données sont issues du document n° 0062-4194_V02 du 14/07/2017, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0059-4340_03 du 03/11/2017, fournie par la société VESTAS.

Parc de Les Renardières - V126 - 3,6 MW – HH=87m								
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
L _{WA} en dBA – Mode PO1	92,8	96,7	101,7	106,2	107,9	108,0	108,0	108,0

Ces données sont issues du document n° 0056-4782_V02 du 21/12/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0057-8207_V01 du 30/11/2016, fournie par la société VESTAS.

En période nocturne, la configuration actuelle présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte de la direction de vent, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour chacune des directions dominantes du site.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 9613 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'émergences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

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 validés ou infirmés lors de mesures de réception sur site qui, elles seules, permettront de déterminer le/les plan(s) d'optimisation à mettre en œuvre selon les plages de vitesse et les directions de vent.

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 :]145°-325°]
- Secteur NE :]325°-145°]

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 22h
- Période nocturne : 22h à 7h

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
E1	Mode PO1							
E2	Mode PO1	Mode SO12	Mode PO1					
E3	Mode PO1							
E4	Mode PO1	Mode SO1	Mode PO1					
E5	Mode PO1							
E6	Mode PO1							
Vitesse de vent au moyeu (H=95m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,3]m/s	]9,3-10,7]m/s	]10,7-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
E1	Standard							
E2	Standard							
E3	Standard							
E4	Standard							
E5	Standard							
E6	Standard							
E7	Standard							
E8	Standard							
E9	Standard							
E10	Standard							
E11	Standard							
Vitesse de vent au moyeu (H=87m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12]m/s	]12-13,4]m/s	> 13,4m/s
A01	Mode PO1							
A03	Mode PO1							
A04	Mode PO1							
C01	Mode PO1							
C02	Mode PO1							
C03	Mode PO1							
C04	Mode PO1							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
E1	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
E2	Mode PO1							
E3	Mode PO1		Mode SO12		Mode SO1		Mode PO1	
E4	Mode PO1							
E5	Mode PO1		Mode SO12		Mode PO1			
E6	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
Vitesse de vent au moyeu (H=95m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,3]m/s	]9,3-10,7]m/s	]10,7-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
E1	Standard							
E2	Standard							
E3	Standard							
E4	Standard							
E5	Standard							
E6	Standard							
E7	Standard							
E8	Standard							
E9	Standard							
E10	Standard							
E11	Standard							
Vitesse de vent au moyeu (H=87m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12]m/s	]12-13,4]m/s	> 13,4m/s
A01	Mode PO1							
A03	Mode PO1							
A04	Mode PO1							
C01	Mode PO1							
C02	Mode PO1							
C03	Mode PO1							
C04	Mode PO1							

13. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Champfleury (10).

Le projet étudié comporte 6 éoliennes de type V136 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 112m - puissance de 4,2 MW) dotées de pales dentelées (option STE).

L'analyse des niveaux sonores mesurés in situ, combinée à la modélisation du site, a permis de mettre en évidence les 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 nocturne, le risque est modéré
- de nuit, 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
- l'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction du projet de Champeole cumulé à celui des parcs voisins de Plan Fleury et Les Renardières, présente un risque faible de non-respect des limites réglementaires en période diurne ; en période nocturne, le risque est probable ; la mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

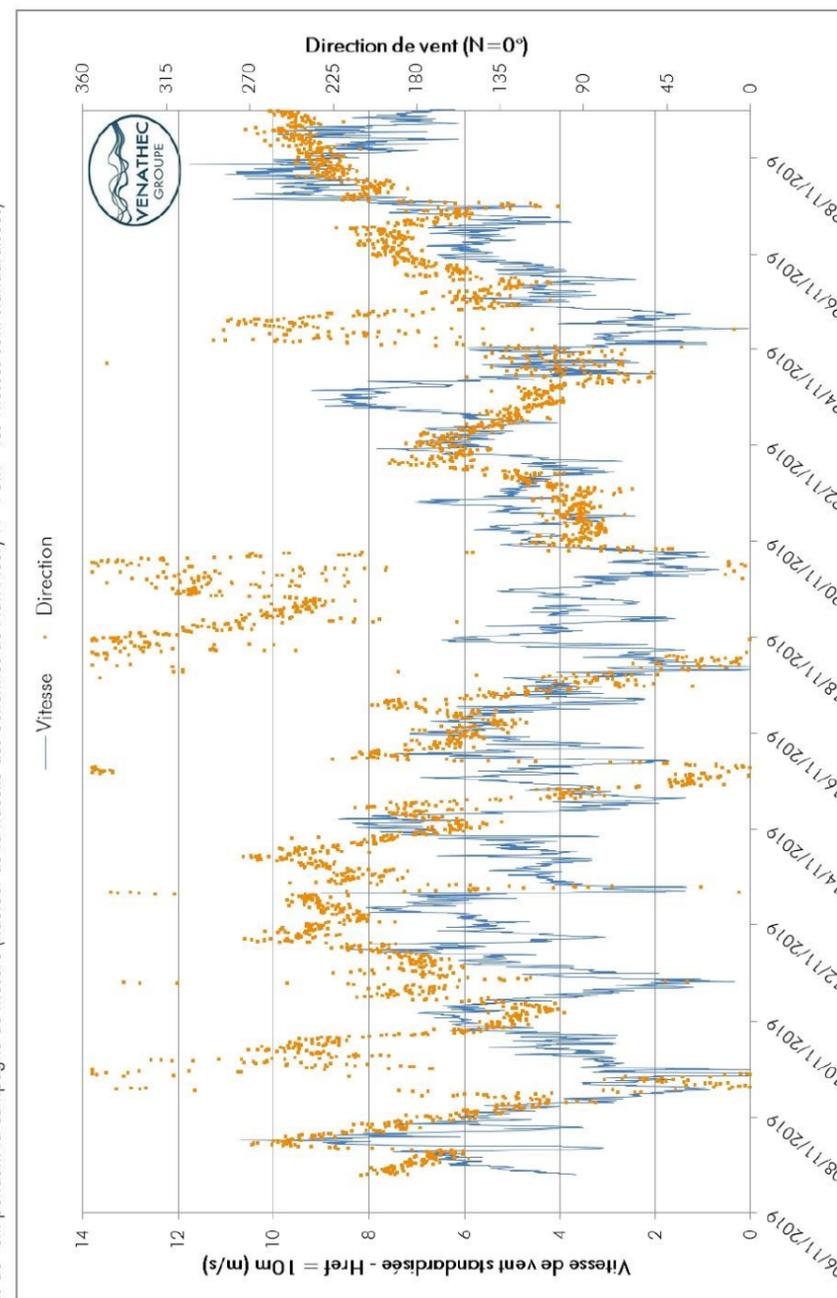
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 "Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne" ou les textes réglementaires en vigueur.

14. ANNEXES

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE	62
ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES	63
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE	65
ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	66
ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE	67
ANNEXE F - GLOSSAIRE	69
ANNEXE G - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011	72
ANNEXE H - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021	75

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur de la nacelle des éoliennes de Plan Fleury H=9.5m – les vitesses sont standardisées)



ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES

Coordonnées des éoliennes – Parc de Champeole

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	775705	6835777
E2	776252	6835859
E3	775716	6835301
E4	776265	6835294
E5	775360,962	6834647,722
E6	775823,852	6834581,838

Coordonnées des éoliennes – Parc de Plan Fleury

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	777022,083	6834946,41
E2	777410,501	6834789,20
E3	777879,607	6834601,32
E4	775341,073	6833996,32
E5	775779,404	6833832,69
E6	776211,732	6833668,11
E7	776570,366	6833534,14
E8	777383,689	6833515,23
E9	778174,859	6833476,52
E10	778613,318	6833798,58
E11	779078,513	6834091,43

Coordonnées des éoliennes – Parc de Les Renardières

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
A1	779113,848	6832722,000
A3	779516,813	6832512,700
A4	779833,916	6833136,600
C1	778526,400	6831566,730
C2	778813,014	6832130,930
C3	778929,364	6831357,430
C4	779218,003	6831924,610

Coordonnées des éoliennes – Parc de Bonne Voisine et les Ormelots

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
B01	777796,752	6837102,78
B02	778273,122	6837063,76
B03	778659,189	6836982,53
B04	779004,251	6836897,65
C01	775484,601	6836443,84
C02	776052,011	6836533,97

Coordonnées des éoliennes – Parc de les Puyats

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	773508,781	6833344,76
E2	774002,42	6833244,61
E3	774493,21	6833145,03
E4	775062,611	6833029,51
E5	773601,89	6833798,74
E6	774095,35	6833698,42
E7	774587,12	6833598,44
E8	775146,79	6833484,65

Coordonnées des éoliennes – Parc de Bonne Voisine 2

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	777466	6836946
E2	776964	6836797
E3	777987	6836579
E4	778358	6836505
E5	778729	6836431

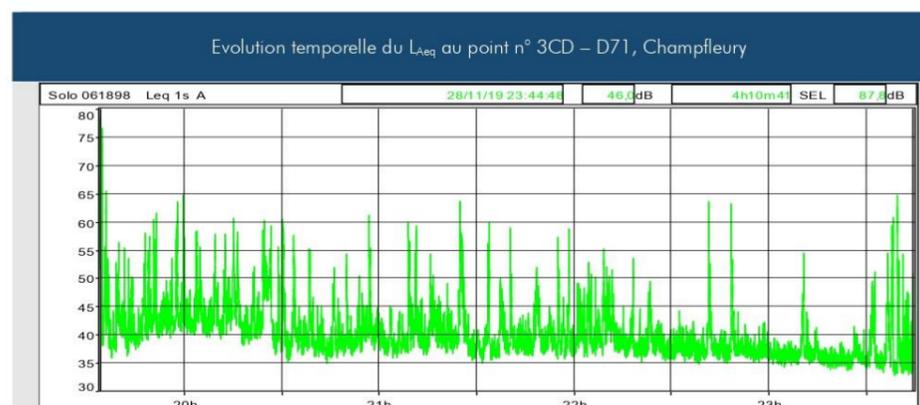
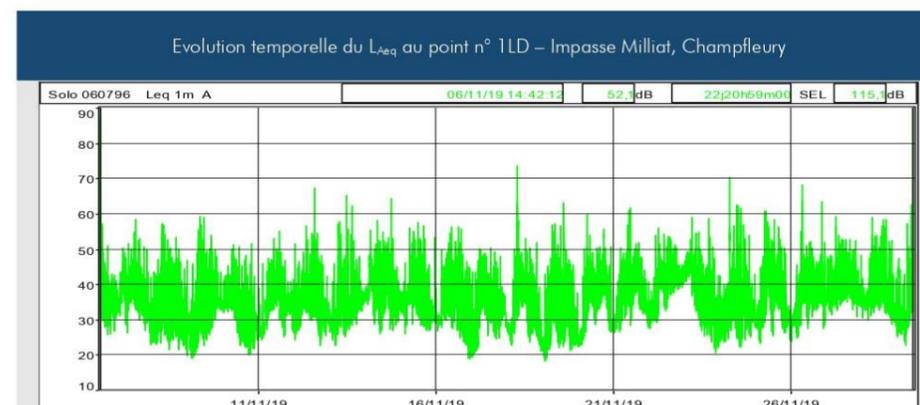
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE

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

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	01dB	Solo	60796 61898
		Duo	10115
Calibreur	01dB	CAL 21	34924025
Préamplificateur	PRE 21 S	PRE 21 S	Associé au sonomètre*
Microphone	GRAS 40AE	MC E 212	Associé au sonomètre*

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

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.

Incertitude 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 :

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

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

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

Avec :

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

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

N(X(i)) : nombre de descripteurs de X(i) pour la classe de vitesse « i »

t(X(i)) : correctif pour les petits échantillons X(i) pour la classe de vitesse « i » :

$$t(X(i)) = \frac{2 \cdot N(X(i)) - 2}{2 \cdot N(X(i)) - 3}$$

Fonction $DMA(X(i)) = Médiane(|X_{(j),i} - Médiane(X_{(j),i})|)$: 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).

$$U_A(E(i)) = \sqrt{U_A(L_{Amb(i)})^2 + U_A(L_{Rés(i)})^2}$$

Incertitude de type B

$$U_B(L_{Amb(i)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{Amb(i)})^2}$$

Incetitude métrologique :

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

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

U _{Bk}	Composante	Incetitude 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 √2 · 2 · 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	Incetitudes métrologiques 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 UB 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.

Incetitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel :

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

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

Incetitude 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)

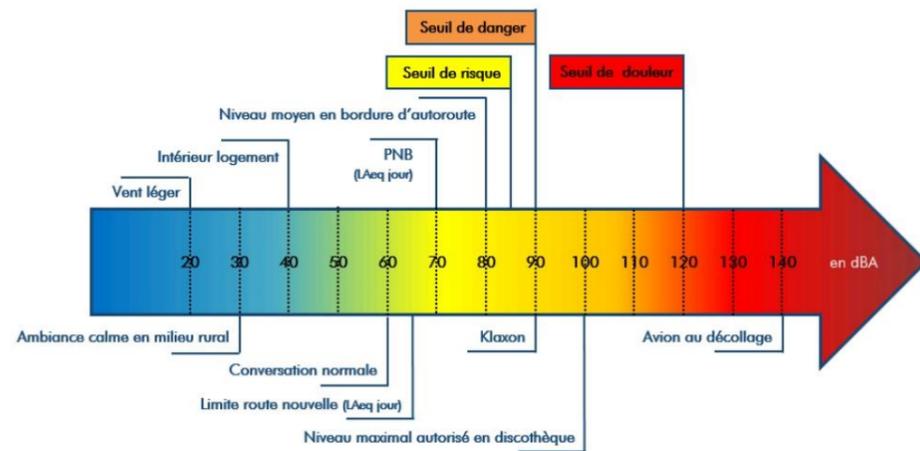
Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

A 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.

Échelle 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 Leq

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 Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq, il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté LA,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.

$E = Leq_{ambiant} - Leq_{résiduel}$
$E = Leq_{éoliennes \text{ en fonctionnement}} - Leq_{éoliennes \text{ à l'arrêt}}$
$E = Leq_{état \text{ futur prévisionnel}} - Leq_{état \text{ actuel (initial)}}$

Niveau fractile (Ln)

Anciennement appelé indice statistique percentile Ln.

Le niveau fractile Ln représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n % du temps du mesurage. L'indice LA,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 : $H_{ref} = 10m$

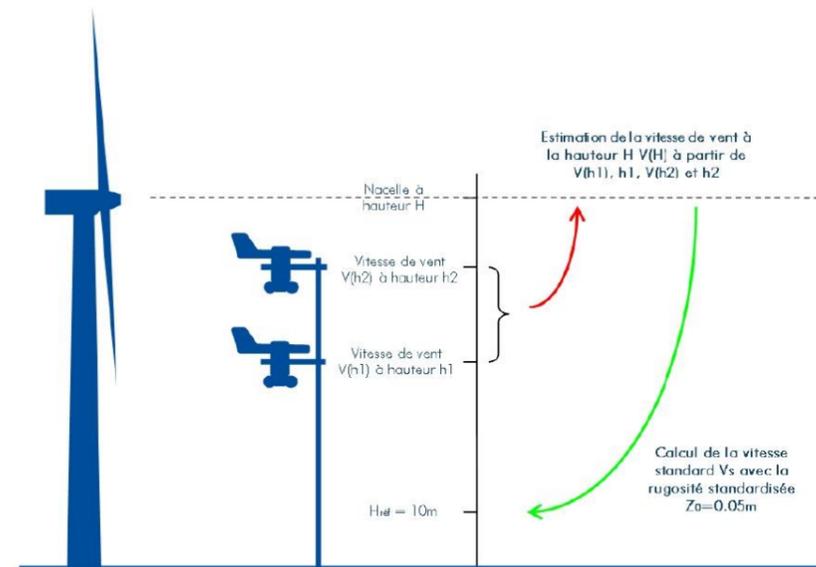
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite "standardisée" qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 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

vitesse 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 - EXTRAITS DE L'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 : DEVP1118348A

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 aux dites 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 :

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.

Émergence : 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	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE 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

ANNEXE H - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

NOR : TREP2136556A

Publics concernés : exploitants d'installations terrestres de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent relevant du régime de l'autorisation.

Objet : modification de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le 1^{er} janvier 2022, sauf les deux derniers alinéas de l'article 15 qui entrent en vigueur le 1^{er} juin 2022.

Notice : le présent arrêté a pour objectif de clarifier les prescriptions applicables en fonction de la date de dépôt de dossier d'autorisation ou du renouvellement, y compris concernant le critère d'appréciation de l'impact sur les radars Météo-France. Il apporte des précisions sur le montant recalculé et l'actualisation des garanties financières à la mise en service et introduit des évolutions en cas de renouvellement (distance d'éloignement par rapport aux habitations). Il définit le protocole de mesure acoustique à appliquer et instaure un contrôle acoustique systématique à réception.

Références : les textes modifiés par le présent arrêté peuvent être consultés, dans leur rédaction issue de ces modifications, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

La ministre de la transition écologique,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre VIII de son livre I^{er} et le titre I^{er} de son livre V ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'avis des ministres intéressés ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 16 novembre 2021 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 9 décembre 2021 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 20 octobre au 9 novembre 2021 en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement,

Arrête :

Art. 1^{er}. – L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté.

Art. 2. – L'article 1^{er} est ainsi modifié :

1. Il est inséré : « I. – » avant le premier alinéa.

2. Le deuxième alinéa est remplacé par l'alinéa suivant :

« II. – Les installations dont le dépôt du dossier complet de demande d'autorisation environnementale, y compris en cas de modification substantielle, est postérieur au 1^{er} janvier 2022, sont dénommées "installations nouvelles". »

3. Il est inséré : « III. – Les autres installations sont dénommées installations existantes. » avant le troisième alinéa.

4. A la fin du troisième alinéa, les mots : « "installations existantes" » sont remplacés par les mots : « "installations existantes historiques" ».

5. Les quatrième et cinquième alinéas sont remplacés par les alinéas suivants :

« IV. – L'ensemble des dispositions du présent arrêté sont applicables aux installations nouvelles. L'ensemble des dispositions du présent arrêté sont applicables aux installations, ou, le cas échéant, aux aérogénérateurs faisant l'objet d'un porter-à-connaissance déposé en vue d'un renouvellement à compter du 1^{er} janvier 2022.

« Pour les installations existantes, y compris les installations existantes historiques, les dispositions applicables sont définies en annexe III. »

Art. 3. – L'article 2.1 est ainsi modifié :

Dans la définition de mise en service industrielle, les mots : « la période d'essais » sont remplacés par les mots : « la fin des essais du bon fonctionnement et de la sécurité de l'ensemble des turbines, à réception par l'exploitant du certificat de contrôle signé par le fabricant, suivant la validation des essais de la dernière turbine du parc. Cette définition est également applicable en cas de renouvellement ».

Dans la définition d'aérogénérateur, les mots : « un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales » sont remplacés par les mots : « un mât, une nacelle, une génératrice, un rotor constitué d'un moyeu et de pales ».

Dans la définition de zones à émergence réglementée :

– dans le premier tiret, les mots : « pour les installations nouvelles » sont supprimés et le mot : « historiques » est inséré après les mots : « installations existantes » ;

– dans le deuxième tiret, les mots : « pour les installations nouvelles » sont supprimés et le mot : « historiques » est inséré après les mots : « installations existantes ».

L'alinéa suivant est supprimé : « Zones d'impact : au sens du présent arrêté, les zones d'impact s'entendent à l'intérieur de la surface définie par les distances minimales d'éloignement précisées au tableau I de l'article 4 et pour lesquelles les mesures du radar météorologique sont inexploitable du fait de l'impact cumulé des aérogénérateurs. »

Dans la définition de garantie financière initiale, il est inséré le mot : « industrielle » après les mots : « la mise en service ».

Dans la définition de garantie financière actualisée, les mots : « en exploitation » sont supprimés.

A la fin de la définition de garantie financière actualisée, les mots : « , en application de la formule mentionnée en annexe II du présent arrêté » sont ajoutés.

Le dernier alinéa est supprimé et remplacé par les cinq alinéas suivants :

« Garantie financière réactualisée : garantie financière réévaluée au regard de la formule de l'annexe I du présent arrêté

« Porter-à-connaissance : dossier transmis au préfet en application de l'article R. 181-46 du code de l'environnement.

« Renouvellement : pour le présent arrêté, remplacement d'un ou plusieurs aérogénérateurs constituant une modification notable au sens de l'article R. 181-46.

« Zone d'impact globale pour un radar météorologique : zone d'impact correspondant au cumul des zones d'impact des parcs existants ou autorisés situés en deçà de la distance minimale d'éloignement du radar.

« Zone d'impact de l'installation pour un radar météorologique : zone d'impact d'une installation, seule, ou regroupée avec des zones d'impacts voisines dans la limite d'une longueur maximale de 10 km. »

Art. 4. – L'article 2.2 est ainsi modifié :

Au point I, les mots : « et du(des) poste(s) de livraison » sont insérés après les mots : « l'ensemble des aérogénérateurs ».

Au point II :

– au premier tiret, les mots : « le dépôt du dossier » sont remplacés par les mots : « le dépôt d'un dossier » ;

– au deuxième tiret, les mots : « en application du II de l'article R. 181-46 du code de l'environnement » sont remplacés par les mots : « pour le renouvellement de l'installation » ;

– au troisième tiret, les mots : « y compris, le cas échéant, pour le renouvellement de l'installation » sont insérés après le mot : « aérogénérateurs » ;

– au cinquième tiret, les mots : « d'un aérogénérateur. » sont remplacés par les mots : « de l'installation ; »

– avant le dernier alinéa, il est ajouté l'alinéa suivant :

« – la scission d'un parc éolien en plusieurs parcs. »

Art. 5. – Le I de l'article 2.3 est complété par les alinéas suivants :

« Par dérogation, le manuel d'entretien destiné à être utilisé par un personnel spécialisé qui dépend du fabricant ou de son mandataire peut être fourni dans une seule des langues communautaires comprises par ce personnel.

« Les documents attestant de la conformité de l'installation avant sa mise en service ainsi que les rapports de contrôles et de maintenance établis avant le 30 juin 2020 peuvent ne pas être disponibles dans leur version française.

« Les autres documents établis avant le 30 juin 2020 doivent être disponibles en version française à compter du 1^{er} juillet 2022. »

Art. 13. – A l'article 26, les dispositions suivantes sont supprimées :

« 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. »

Art. 14. – L'article 28 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Art. 28. – I. – L'exploitant fait vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 du présent arrêté. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification est faite dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, la conformité acoustique de l'installation doit être vérifiée au plus tard dans les 18 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.

« II. – Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. »

Art. 15. – Au premier alinéa de l'article 29, après les mots : « du code de l'environnement », sont insérés les mots : « s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles ».

Le deuxième alinéa est remplacé par les deux alinéas suivants :

- « – le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- « – le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ; ».

Dans le troisième alinéa devenu le quatrième, les mots : « et ayant été acceptée par ce dernier » sont insérés après les mots : « adressée au préfet ».

A la fin du troisième alinéa devenu le quatrième alinéa sont insérés les mots : « Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs. »

Dans le point II, les mots : « d'une installation existante » sont supprimés.

A la fin de l'article 29, sont ajoutés les deux alinéas suivants :

« III. – Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations visées aux I et aux trois premiers alinéas du II ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables.

« Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement. »

Art. 16. – A la fin de l'article 30 sont ajoutées les dispositions suivantes : « Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de leur première constitution avant la mise en service industrielle. »

Art. 17. – L'article 31 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Art. 31. – Dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté. »

Art. 22. – Le présent arrêté entre en vigueur le 1^{er} janvier 2022, sauf les deux derniers alinéas de l'article 15 qui entrent en vigueur le 1^{er} juin 2022.

Art. 23. – 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 10 décembre 2021.

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

2 Annexe 2 : Listes complètes des espèces recensées sur le site dans le cadre du volet milieu naturel

- Espèces végétales

Nom scientifique	Nom commun	Indigénat	Rareté	LR	Protection
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Erable champêtre ; Acérais	Ind.	CCC	LC	0
<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Erable plane	Ind.	C	LC	0
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Erable sycomore	Ind.	CCC	LC	0
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	Ind.	CCC	LC	0
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine eupatoire	Ind.	CCC	LC	0
<i>Ajuga genevensis</i> L., 1753	Bugle de Genève	Ind.	RR	NT	0
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	Ind.	CCC	LC	0
<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb., 1808	Cerfeuil commun ; Cerfeuil des dunes	Ind.	RR	LC	0
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	Ind.	CC	LC	0
<i>Aphanes arvensis</i> L., 1753	Alchémille des champs	Ind.	AR	LC	0
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop., 1772	Arabette hérissée ; Arabette poilue	Ind.	R	LC	0
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	Ind.	CCC	LC	0
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette vivace ; Pâquerette	Ind.	CCC	LC	0
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	Ind.	CCC	LC	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	Ind.	CCC	LC	0
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque	Ind.	CCC	LC	0
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn, 1800	Petite-centaurée commune	Ind.	AC	LC	0
<i>Cerastium arvense</i> L., 1753	Cérais des champs	Ind.	RR	LC	0
<i>Chelidonium majus</i> L., 1753	Grande chélide ; Herbe à la verrue	Ind.	CCC	LC	0
<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop., 1769	Cirse acaule	Ind.	C	LC	0
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	Ind.	CCC	LC	0
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun ; Cirse à feuilles lancéolées	Ind.	CCC	LC	0
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	Ind.	CCC	LC	0
<i>Colutea arborescens</i> L., 1753	Baguenaudier ; Arbre à vessies	Ind.	RR	DD	0
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin	Ind.	CCC	LC	0
<i>Coronilla varia</i> L., 1753	Coronille bigarrée	Ind.	CC	LC	0
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier ; Coudrier	Ind.	CCC	LC	0

Nom scientifique	Nom commun	Indigénat	Rareté	LR	Protection
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style ; Epine blanche	Ind.	CCC	LC	0
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	Ind.	CCC	LC	0
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	Ind.	CCC	LC	0
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	Ind.	CC	LC	0
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-grue à feuilles de ciguë ; Erodium à feuilles de ciguë	Ind.	C	LC	0
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Panicaut champêtre ; Chardon Roland	Ind.	C	LC	0
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	Ind.	C	LC	0
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge	Ind.	C	LC	0
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	Fraisier des bois	Ind.	CCC	LC	0
<i>Fragaria viridis</i> Weston, 1771	Fraisier vert ; Fraisier des collines	Ind.	R	NT	0
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé	Ind.	CCC	LC	0
<i>Galium album</i> Mill., 1768	Gaillet commun ; Caille-lait commun	Ind.	?	LC	0
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet mollugine ; Caille-lait blanc	Ind.	?	DD	0
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune ; Caille-lait jaune	Ind.	CC	LC	0
<i>Genista pilosa</i> L., 1753	Genêt poilu ; Genêt velu	Ind.	AR	LC	0
<i>Genista tinctoria</i> L., 1753	Genêt des teinturiers	Ind.	AC	LC	0
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles	Ind.	CCC	LC	0
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte des villes ; Benoîte commune	Ind.	CCC	LC	0
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre	Ind.	CCC	LC	0
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	Ind.	CCC	LC	0
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	Ind.	CCC	LC	0
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée ; Herbe de saint-Jacques	Ind.	CCC	LC	0
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun	Nat. (E.)	CC	N/A	0
<i>Juniperus communis</i> L., 1753	Genévrier commun	Ind.	AC	LC	0
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	Knautie des champs	Ind.	CCC	LC	0
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik., 1787	Aubour faux-ébénier	Ind.	AR	LC	0
<i>Lamium album</i> L., 1753	Lamier blanc ; Ortie blanche	Ind.	CC	LC	0
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre	Ind.	R	LC	0
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun	Ind.	CCC	LC	0
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des haies	Ind.	CC	LC	0

Nom scientifique	Nom commun	Indigénat	Rareté	LR	Protection
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	Ind.	CCC	LC	0
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Grande mauve ; Mauve des bois	Ind.	C	LC	0
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée	Cult.	0	N/A	0
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey., 1973	Tabouret perfolié	Ind.	AC	LC	0
<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764	Myosotis des champs	Ind.	CCC	LC	0
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Listère ovale ; Double feuille	Ind.	C	LC	0
<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	Bugrane épineuse	Ind.	CC	LC	0
<i>Ophrys insectifera</i> L., 1753	Ophrys mouche	Ind.	R	LC	0
<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All., 1785	Orchis homme-pendu	Ind.	R	LC	0
<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre	Ind.	AR	LC	0
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan commun	Ind.	CCC	LC	0
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753	Dame-d'onze-heures ; Ornithogale en ombelle	Ind.	RR	LC	0
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot	Ind.	CCC	LC	0
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé	Ind.	CC	LC	0
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Epervière piloselle ; Piloselle	Ind.	CC	LC	0
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	Ind.	CCC	LC	0
<i>Plantago media</i> L., 1753	Plantain moyen	Ind.	CCC	LC	0
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	Ind.	CC	LC	0
<i>Polygala vulgaris</i> L., 1753	Polygale commun	Ind.	AR	LC	0
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier tremble	Ind.	CCC	LC	0
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante ; Quintefeuille	Ind.	CCC	LC	0
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch., 1891	Potentille printanière	Ind.	AC	LC	0
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Petite Pimprenelle	Ind.	CCC	LC	0
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai ; Cerisiers des oiseaux	Ind.	CCC	LC	0
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753	Bois de Sainte-Lucie	Ind.	C	LC	0
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Epine-noire ; Prunellier	Ind.	CCC	LC	0
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ind.	C	LC	0
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune	Ind.	CC	LC	0
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens ; Eglantier	Ind.	C	LC	0
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce commune	Ind.	?	DD	0

Nom scientifique	Nom commun	Indigénat	Rareté	LR	Protection
<i>Scabiosa columbaria</i> L., 1753	Scabieuse colombarie	Ind.	C	LC	0
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	Ind.	AC	LC	0
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Rubéole des champs	Ind.	C	LC	0
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc	Ind.	CCC	LC	0
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869	Silène commun ; Silène enflé	Ind.	C	LC	0
<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753	Moutarde des champs	Ind.	CC	LC	0
<i>Stachys recta</i> L., 1767	Epiaire droite	Ind.	C	LC	0
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	Ind.	CCC	LC	0
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Grande consoude	Ind.	C	LC	0
<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	Germandrée petit-chêne	Ind.	AC	LC	0
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	Ind.	CCC	LC	0
<i>Ulmus glabra</i> Huds., 1762	Orme de montagnes	Ind.	AR	LC	0
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme champêtre ; Petit orme	Ind.	CCC	LC	0
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Grande ortie ; Ortie dioïque	Ind.	CCC	LC	0
<i>Valeriana officinalis</i> L., 1753	Valériane officinale	Ind.	CCC	LC	0
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mâche potagère	Ind.	AC	LC	0
<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc	Ind.	C	LC	0
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit-chêne	Ind.	CC	LC	0
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	Nat. (E.)	CCC	N/A	0
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet	Ind.	AC	LC	0
<i>Viburnum lantana</i> L., 1753	Viorne mancienne	Ind.	CC	LC	0
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs	Ind.	CC	LC	0

Ind. : indigène ; Nat. (E.) : Eurynaturalisé ; Cult. : Cultivé

Rareté : Liste rouge de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne (Behr et al., 2007) CCC : Extrêmement commun ; CC : Très commun ; C : Commun ; AC : Assez commun ; AR : Assez rare ; R : Rare ; RR : Très rare ; RRR : Extrêmement rare.

Protection : Arrêté du 8 février 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Champagne-Ardennecompétant la liste nationale. PR : protection régionale.

LRR : Liste rouge de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; En : En danger ; DD : Données insuffisantes.

• Oiseaux

En période de nidification

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LR Monde (2011)	LR EU (2015)	LR Nicheurs (2016)	Det ZNIEFF C-A (2016)	LR Nicheurs C-A (2007)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		X	LC	LC	LC		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			LC	LC	NT		AS
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		X	LC	LC	LC		
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		X	LC	LC	LC		
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		X	LC	LC	LC		AS
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	X	X	LC	LC	NT	Oui	VU
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	X	X	LC	LC	NT	Oui	VU
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	LC	NT	LC	Oui	VU
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>			LC	LC	LC		AS
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>		X					
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			LC	LC	LC		
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	LC	LC		
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC		LC		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		X	LC	LC	NT		AS
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		X	LC	LC	LC		
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		X	LC	LC	LC		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		X	LC	LC	LC	Oui	
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>		X					
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		X	LC	LC	VU		
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		X	LC	LC	LC		
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			LC	LC	LC		
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		X	LC	LC	LC		
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		X	LC	LC	LC		
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	X	X	NT	NT	VU	Oui	EN
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedichnemos</i>	X	X	LC	LC	LC	Oui	VU
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			LC	LC	LC		AS
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>			LC	LC	LC		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			LC	LC	LC		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		X	LC	LC	LC		
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		X	LC	LC	NT		

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LR Monde (2011)	LR EU (2015)	LR Nicheurs (2016)	Det ZNIEFF C-A (2016)	LR Nicheurs C-A (2007)
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		X	LC	LC	LC		
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		X	LC	LC	LC		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		X	LC	LC	LC		
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>		X	LC	LC	LC		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			LC	VU	VU		AS
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		X	LC	LC	NT	Oui	Rare
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		X	LC	LC	VU	Oui	EN

En période de migration postnuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	-
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	NA
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	-
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	LC	DD
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC	NA
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	LC	-
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	NA
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	NT	NA
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	NA
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	NA
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	LC	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	NA
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	NA
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	NA
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	LC	DD
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	VU	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	NA
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC	NA
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	DD
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	NA
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	LC	NA

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	NT	NA
Ouette d'Égypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	LC	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	LC	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	NA
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	NA
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	VU	NA
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC	DD
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	VU	NA
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	NA
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	NA
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	LC	DD
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	DD
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	VU	NA

En période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LR Monde	LR Europe	LR France
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			LC	LC	LC
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		X	LC	LC	-
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	LC	NT	NA
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		X	LC	LC	NA
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			LC	LC	NA
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC	-	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		X	LC	LC	NA
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	X	X	LC	LC	LC
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>			LC	VU	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		X	LC	LC	NA
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			LC	LC	NA
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		X	LC	LC	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		X	LC	LC	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		X	LC	LC	NA
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	X	X	NT	NT	VU
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			LC	LC	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LR Monde	LR Europe	LR France
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>			LC	LC	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			LC	LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		X	LC	LC	NA
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		X	LC	VU	DD
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		X	LC	LC	NA
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		X	LC	NT	NA
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		X	LC	LC	NA
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			LC	VU	LC

En période de migration prénuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	-
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	NA
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	-
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	LC	DD
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC	NA
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	-
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	LC	-
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	LC	NA
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	NA
Busard pâle	<i>Circus macrourus</i>	NT	NA
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	NT	NA
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	NA
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	NA
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	LC	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	NA
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	NA
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	NT	NA
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	LC	NA
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	NA
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC	DD

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC	NA
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	NA
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	LC	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	NA
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	LC	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	NA
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	LC	NA
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	LC	NA
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	DD
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	NA
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	LC	DD
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	NA
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	NA
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	NA
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	NA
Mésange charbonnière	<i>Parus major Linnaeus</i>	LC	NA
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC	NA
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	NA
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	LC	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	-
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	LC	-
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	LC	NA
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	NA
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	DD
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NT	NA
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	-
Pluvier guignard	<i>Eudromias morinellus</i>	LC	NT
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	LC	DD
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	NA
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	LC	NA
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	NA
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	NA
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	NA
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	LC	NA
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	NA

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	DD
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	NA
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	VU	NA
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	LC	NA

- Chiroptères

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Habitats	LR Europe	LR France	Dét. ZNIEFF	Rareté en CA
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastelle barbastella</i>	X	An. II - IV	VU	LC	OUI	Vulnérable
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	An. II - IV	NT	LC	OUI	En danger
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	X	An. II - IV	LC	LC	OUI	En danger
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	X	An. II - IV	VU	NT	OUI	Vulnérable
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	A surveiller
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	A surveiller
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	A surveiller
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	An. IV	LC	NT	OUI	A surveiller
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	X	An. IV	LC	VU	OUI	Vulnérable
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	An. IV	LC	NT	OUI	Vulnérable
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	A surveiller
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	A surveiller
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	An. IV	LC	NT	OUI	A surveiller
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	An. IV	LC	LC	NON	Non évalué
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X	An. IV	LC	NT	OUI	Rare
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	An. IV	LC	LC	OUI	Non évalué

- Insectes

Nom français	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection France	LR Europe	LR France	LR Région	Dét. ZNIEFF
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piéride du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	LC	-	-	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	LC	-	-	-

- Reptiles

Nom français	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection France	LR Europe	LR France	LR Région	Dét ZNIEFF
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-

- Mammifères (hors chiroptères)

Nom français	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection France	LR Europe	LR France	LR Région	Dét ZNIEFF
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	LC	LC	AS	Oui
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	LC	AS	-
Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	NT	-	-
Chevreuril d'Europe	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	LC	-	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	LC	-	-
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	-	LC	-	-

3 Annexe 3 : Pré-diagnostics avifaune et chiroptères de la Ligue pour la Protection des Oiseaux



Cadrage préalable avifaune concernant un projet éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Mars 2020



Biotope

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

Biotope

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Rédaction :
LPO Champagne-Ardenne

Citation : LPO Champagne-Ardenne (2020). Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury (10).

Photographies en couverture : Busard cendré (A. Balhazard), Parc éolien (J. D'Orchymont)

Photographies en 4^{ème} de couverture : Busard cendré (F. Crosset), Réserve naturelle régionale de Belval-en-Argonne (C. Hervé), accueil sur digue sur le lac du Der-Chantecoq (M. Jammor)

Contact : aurelien.deschaumes@lpo.fr



Ligue pour la Protection des Oiseaux

Champagne-Ardenne

Der Nature

Ferme des Grands Parts, 51290 OUTINES

Tel : 03.26.72.54.47

Mail : champagne-ardenne@lpo.fr



CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

1

Sommaire

1. INTRODUCTION	3
2. PROBLEMATIQUE	3
3. METHODE	3
4. Situation géographique du projet	4
4.1. Localisation et contexte paysager	4
4.2. Proximité de zones à enjeux écologiques	6
5. DONNEES ORNITHOLOGIQUES	9
5.1. Caractéristiques des données	9
5.2. Résumé des espèces répertoriées	11
5.2.1. Espèces répertoriées	11
5.2.2. Hiérarchisation des espèces prioritaires	11
5.3. Espèces sensibles aux éoliennes	14
5.3.1. Le Milan royal	14
5.3.2. La Cigogne noire	17
5.3.3. Le Milan noir	20
5.3.4. Busard cendré	22
5.3.5. Le Busard des roseaux	24
5.3.6. Autres espèces sensibles	26
6. COULOIRS DE MIGRATION	41
7. EFFETS CUMULATIFS	43
8. CONCLUSION ET PRECONISATIONS	47
8.1. Synthèse des enjeux	47
8.2. Préconisations	47
ANNEXES	49
BIBLIOGRAPHIE	55

1. INTRODUCTION

La LPO Champagne-Ardenne a été sollicitée par le Bureau d'Etudes Biotope, pour la rédaction d'une synthèse des connaissances ornithologiques sur le secteur de Champfleury (10), secteur pressenti pour accueillir un parc éolien. L'objectif de ce document est de lister les enjeux connus et potentiels existants sur la zone et aux alentours (dans un rayon de 20 km) afin de déterminer les secteurs d'implantation potentiels compatibles avec la préservation des oiseaux selon les critères de protection en vigueur en Europe, France et Champagne-Ardenne.

2. PROBLEMATIQUE

La création de centrales éoliennes, a un impact sur l'avifaune. Il se manifeste de deux manières, principalement au détriment des migrateurs du fait qu'ils n'ont pas le temps d'intégrer ces nouveaux éléments dans le paysage (BÖTTGER et al. 1990 ; WINKELMAN 1992 ; PEDERSON & POULSEN 1994) :

- Le **risque de mortalité** mis en évidence dans plusieurs études (MARX G. 2017). Les espèces les plus touchées sont les grands oiseaux - principalement les "voiliers" (EL GHAZI & FRANCHIMONT 2002) dont une majorité de rapaces comme le Milan royal (HOTKER H. 2017 ; HOTKER H., THOMSEN K., KOSTER H 2004 ; DÜRR T. 2018), les laridés et les passereaux migrateurs nocturnes (DULAC P. 2008). Beaucoup d'espèces migrent en effet de nuit, et on estime que le flux migratoire nocturne est quatre à dix fois supérieur à celui observé en journée (DIRKSEN & WINDEN 1998). Les risques de collisions sont bien sûr plus importants la nuit (WINKELMAN 1992).

- La **modification de l'utilisation de l'espace** chez une majorité d'espèces effarouchées par le mouvement des machines et préférant s'éloigner des éoliennes (ABIES 2001, LPO Aude 2001 ; EL GHAZI & FRANCHIMONT 2002 ; SINNING 2002). En Champagne-Ardenne, les suivis post-implantations réalisés sur les parcs éoliens en fonctionnement ont clairement démontré ce phénomène (LPO Champagne-Ardenne 2003a 2005, 2008, 2009, 2010). Le contournement des parcs peut provoquer un affaiblissement des oiseaux (REICHENBACH 2004). Des zones de halte migratoire ou de rassemblement peuvent être abandonnées par certaines espèces, ce qui provoque des pertes d'espaces favorables, parfois des zones de gagnage vitales pendant la migration. Les oiseaux locaux semblent moins sensibles que ceux de passage, s'habituant par phénomène d'accoutumance (MÜLLER & ILLNER 2001 in REICHENBACH 2004 ; LPO Champagne-Ardenne, 2010) mais quelques espèces restent distantes même après plusieurs années, comme la Caille des blés en Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne 2010).

Avant d'engager un suivi des différentes phases annuelles du cycle biologique des oiseaux, le porteur du projet a souhaité faire une synthèse des connaissances ornithologiques actuelles.

3. METHODE

Cette synthèse est réalisée en grande partie à partir des données recueillies sur la base de données Faune Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne, <http://www.faune-champagne-ardenne.org/>).

A noter que seules les données pour lesquelles les auteurs ont autorisé la LPO Champagne-Ardenne à les exploiter, figurent dans cette synthèse.

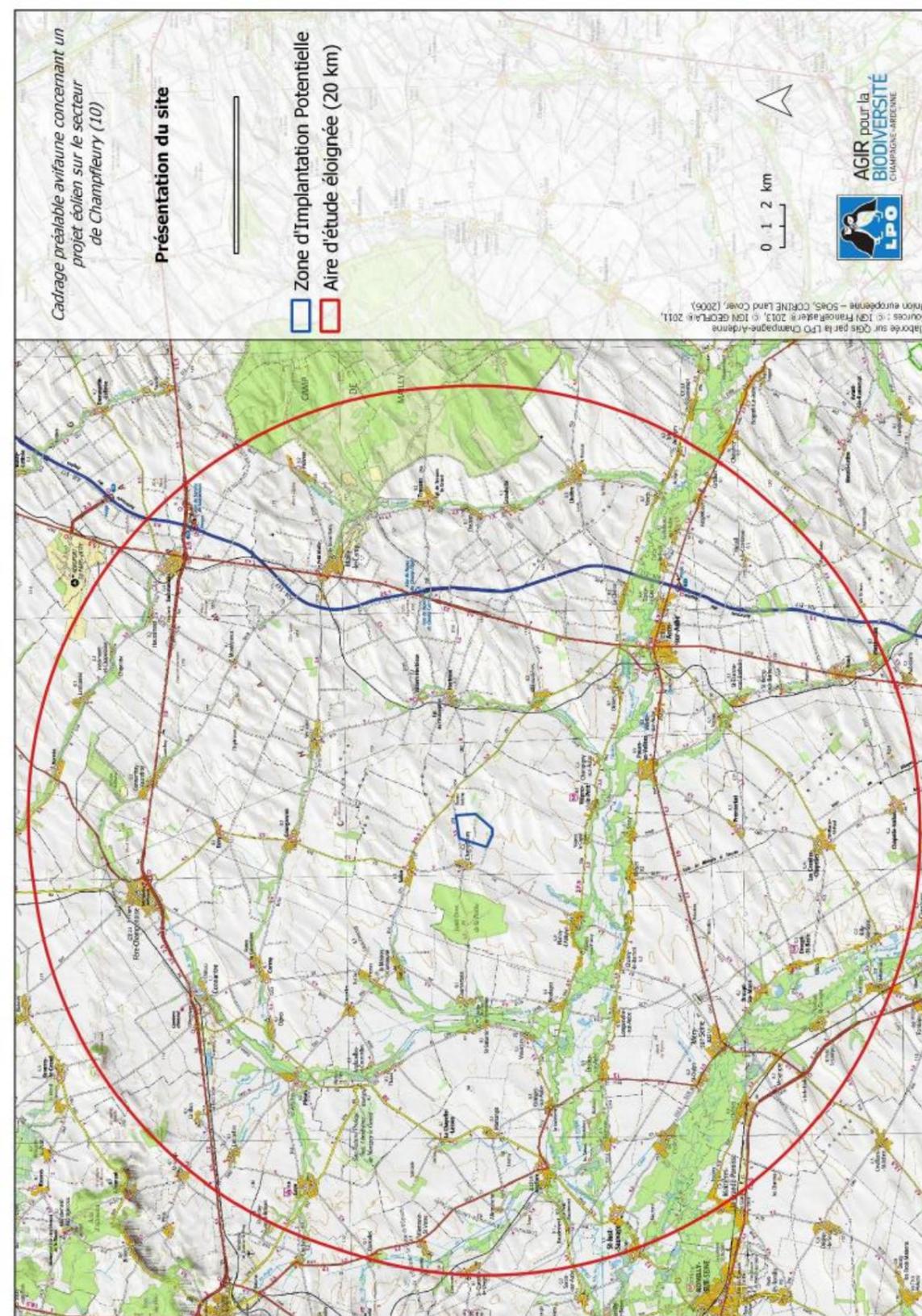
D'autres données peuvent provenir d'inventaires menés par la LPO Champagne-Ardenne dans le cadre d'études d'impacts dédiées à des projets éoliens. En pareil cas, il s'agit de projets ayant été rendus publique par leur instruction et dont les données sont disponibles.

Les données seront analysées sur la Zone d'Implantation Potentielle ainsi que sur un périmètre étendu à 20 km autour de cette zone, pour la période de 2000 à décembre 2019. Ces zones sont présentées sur la carte 1 ci-après.

4. Situation géographique du projet

4.1. Localisation et contexte paysager

Le projet se situe dans le département de l'Aube (Carte 1), au sein de l'unité paysagère de la Champagne crayeuse (d'après l'Atlas des paysages de la région Champagne-Ardenne, 2003). La zone se situe entre la vallée de la Superbe, de l'Aube et de l'Herbissonne. Les terres cultivées dominent largement l'occupation des sols, hormis les ripisylve des trois vallées qui apportent des éléments boisés cassant quelque peu la monotonie du paysage de grandes cultures.



4.2. Proximité de zones à enjeux écologiques

Parmi les secteurs à enjeux écologiques (protection réglementaire ou contractuelle, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique), on trouve au sein de l'aire d'étude éloignée :

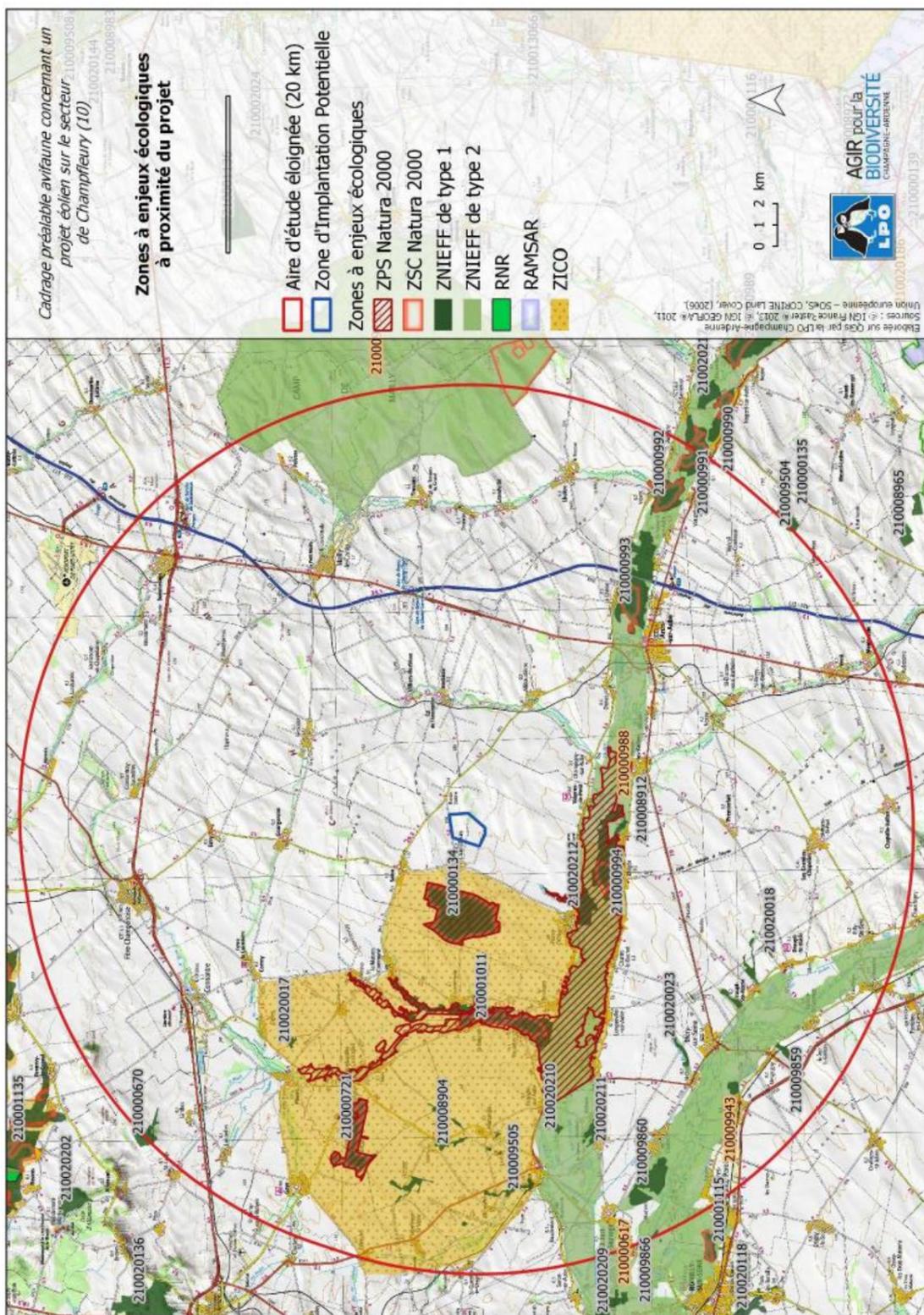
- 21 ZNIEFF de type 1
- 4 ZNIEFF de type 2
- 5 Zones Spéciales de Conservation (Natura 2000)
- 1 Zone de Protection Spéciale (Natura 2000)
- 1 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Les habitats remarquables se tiennent le long du cours des deux vallées et sont regroupés dans les **ZNIEFF 2 210009943 « Vallée de la Seine de la Chapelle-Saint-Luc à Romilly-sur-Seine » et 21000988 « Basse vallée de l'Aube de Matignicourt à Saron-sur-Aube »**. Elles accueillent plusieurs espèces patrimoniales comme le **Râle des genêts**, le **Milan noir**, la **Tourterelle des bois**, le **Pouillot siffleur**, la **Pie-grèche écorcheur**, l'**Hirondelle de rivage**, le **Faucon hobereau**, le **Martin-pêcheur d'Europe**... Ces vallées constituent également des couloirs de migration d'importance majeure à l'échelle régionale.

Tableau 1 : liste des zones d'inventaires comprises dans l'aire d'étude éloignée

Statut d'inventaire	N°	Nom
ZPS	FR2112012	Vallée de l'Aube, de la Superbe et Marigny
ZICO	CA07	Vallée de l'Aube, de la Superbe et Marigny
ZSC	FR2100257	Savart du camp militaire de Mailly-le-Camp
ZSC	FR2100255	Savart de la Tomelle à Marigny
ZSC	FR2100308	Garenne de la Perthé
ZSC	FR2100297	Prairies et bois alluviaux de la basse vallée alluviale de l'Aube
ZSC	FR2100285	Marais de la Superbe
ZNIEFF II	210009943	VALLÉE DE LA SEINE DE LA CHAPELLE-SAINT-LUC A ROMILLY-SUR-SEINE
ZNIEFF II	210009498	SAVARTS ET PINEDES DU CAMP MILITAIRE DE MAILLY
ZNIEFF II	210000988	BASSE VALLEE DE L'AUBE DE MAGNICOURT A SARON-SUR-AUBE
ZNIEFF II	210000617	MILIEUX NATURELS ET SECONDAIRES DE LA VALLEE DE LA SEINE (BASSEE AUBOISE)
ZNIEFF I	210020212	PARC DU CHATEAU, BOIS DE LA CURE ET MARAIS DE PLANCY L'ABBAYE
ZNIEFF I	210020211	BOIS ET MARAIS ENTRE BAGNEUX ET BECHERET
ZNIEFF I	210020210	BOIS ET PRAIRIES DE LA NOUE D'AVAL AU SUD-OUEST DE GRANGES-SUR-AUBE
ZNIEFF I	210020023	MARAIS LATERAUX DE LA RIVE DROITE DE LA VALLEE DE LA SEINE A DROUPT-SAINTE-MARIE ET SAINT-OLUPH
ZNIEFF I	210020018	HÉTRAIE RELICTUELLE DE DROUPT-SAINT-BASLE
ZNIEFF I	210020017	HÉTRAIE DU CHEMIN DES ALLEMANDS A PLEURS
ZNIEFF I	210009860	PRAIRIES ET BOIS A CLESLES ET SAINT-JUST-SALVAGE
ZNIEFF I	210009859	MARAIS ET MARES DE LA RIVE GAUCHE DE LA VALLEE DE LA SEINE A CHATRES ET MESGRIGNY
ZNIEFF I	210009505	BOIS ET MARAIS DU RU DE CHOISEL AU NORD D'ANGLURE

ZNIEFF I	210009504	BOIS DE LA COTE RONDE A CHAUDREY
ZNIEFF I	210008913	PRAIRIES, BOIS ET GRAVIERES DE LA VALLEE DE L'AUBE A TORCY-LE-PETIT
ZNIEFF I	210008912	MARAIS DES PELLERIES A BESSY
ZNIEFF I	210008904	MARAIS DE LA CHAPELLE-LASSON ET DE MARSANGIS
ZNIEFF I	210001011	MARAIS DE LA SUPERBE ET DU SALON ENTRE BOULAGES ET FALX-FRESNAY
ZNIEFF I	210000994	LES PRES ET BOIS ALLUVIAUX DE RHEGES-BESSY
ZNIEFF I	210000993	PRAIRIES ET BOIS DES GRANDES NELES A TORCY-LE-GRAND ET LE CHENE
ZNIEFF I	210000992	LES PRES L'ABBE ET LE PRE AUX MOINES ENTRE VINETS, AUBIGNY ET VAUPOISSON
ZNIEFF I	210000991	BOIS DES NOYATTES ET DE L'ABBE ENTRE RAMERUPT, CHAUDREY, ORTILLON ET ISLE-AUBIGNY
ZNIEFF I	210000721	PELOUSES ET PINEDES DE L'AERODROME DE MARIGNY ET DE LA FERME DE VARSOVIE
ZNIEFF I	210000670	PINEDES ET HETRAIES DE CHALMONT AU NORD DE LINTHES
ZNIEFF I	210000134	FORET DOMANIALE DE LA PERTHE A PLANCY-L'ABBAYE



Carte 2 : Zones à enjeux écologiques à proximité du projet

LPO Champagne-Ardenne

CE200.1003

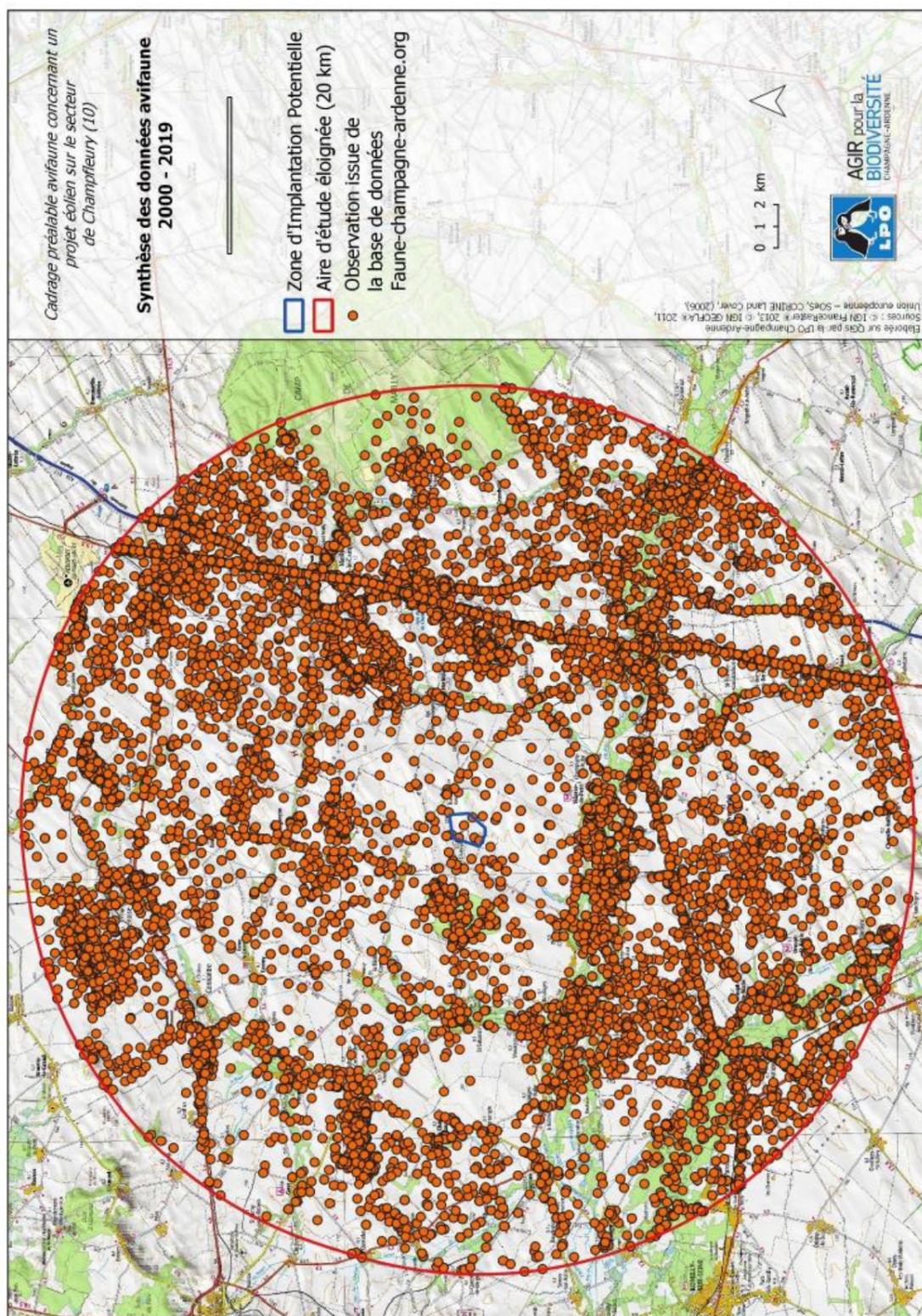
8

5. DONNEES ORNITHOLOGIQUES

5.1. Caractéristiques des données

Les données disponibles dans la base de données 'Faune Champagne-Ardenne', recueillies sur le secteur depuis 2000 (Collectif, in <http://www.Faune-champagne-ardenne.org>; extraction le 10/12/2019) couvrent relativement bien l'ensemble de la zone (Carte 3) avec une concentration logique des observations aux abords des axes routiers, au niveau de certaines grandes communes et quelques secteurs sur les vallées. On remarque que les zones de cultures sont plus ou moins bien couvertes.

Les données sont dès lors assez représentatives de l'avifaune que l'on rencontre sur et aux alentours du projet, bien que ne se substituant pas à un inventaire rigoureux du secteur ciblé.



Carte 3 : Répartition des données au sein de la Zone d'implantation Potentielle et du périmètre élargi (1 point peut comprendre plusieurs données)

10

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

5.2. Résumé des espèces répertoriées

5.2.1. Espèces répertoriées

Ce sont plus de 38 300 données qui ont été extraites de la base de données consultée pour ce cadrage, sur la période de 2000 à décembre 2019. Au total, elles rapportent la fréquentation de la zone par 204 espèces.

De nombreux cortèges d'espèces y sont représentés et illustrent les différents milieux du secteur :

- espèces liées aux espaces cultivés (**Busard Saint-Martin, Busard cendré, Cerdicène criard, Caille des blés, Alouette des champs, Bergeronnette printanière**, etc.),
- espèces liées aux milieux humides, en raison des vallées de l'Aube et de la Seine (**Râle d'eau, Balbuzard pêcheur, anatidés, Cigogne blanche, Grèbe castagneux, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite des joncs, Hirondelle de rivage**, etc.),
- espèces liées aux herbages ou au bocage (**Râle des genêts, Tarier pâtre, Bruant jaune**, etc.),
- espèces liées au bâti (**Moineau domestique, Hirondelles rustique et de fenêtre, Martinet noir, Effraie des clochers, Cochevis huppé**, etc.),
- espèces liées aux pelouses calcicoles ou aux fruticées sur calcaire (**Pie-grièche écorcheur, Fauvette grisette, Engoulevent d'Europe**, etc.).

L'ensemble des espèces contactées (dans l'ordre systématique) ainsi que leur statut de reproduction (certain, probable ou possible) au sein de l'aire d'étude élargie est indiqué dans le tableau en Annexe 1. Les espèces ne présentant aucun statut de reproduction peuvent être considérées pour la plupart comme migratrices et/ou hivernantes. Certaines données concernent des rapaces en chasse observés durant la période de reproduction. Pour ces espèces l'attribution d'un code nicheur nécessite l'observation d'indices plus précis (comportement de parade, échange de proie). A défaut, ils sont considérés comme estivants.

5.2.2. Hiérarchisation des espèces prioritaires

Parmi les 77 espèces ayant été retenues à l'échelle régionale comme prioritaires en considération de leur sensibilité à l'éolien, de leurs statuts de conservation et de protection, 63 figurent dans la base de données consultée sur l'aire d'étude élargie. Elles sont listées ci-après dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Espèces prioritaires contactées sur le périmètre étendu de 2000 à décembre 2019, nombre de mentions et statut de reproduction.

Espèce	Norm latin	Nidification certaine	Nidification probable	Nidification possible	Hors nidification	Statut
sensibilité maximale						
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>			3	168	Possible
sensibilité très forte						
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>				71	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	1	2	6	120	Certain
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	92	61	75	381	Certain
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	4	8	18	206	Certain
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>			1	38	Possible
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>				64	-
sensibilité forte						
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>				2	-
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	18	2	6	75	Certain
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	118	85	83	826	Certain
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	7	12	60	97	Certain
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>		52	28	2	Probable
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>			7	1	Possible
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedionemus</i>	19	191	158	114	Certain
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	7	9	2	48	Certain
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	1	3	10	88	Certain
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		7	13	46	Probable
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>			1	9	Possible
sensibilité moyenne						
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	4	1	7	350	Certain
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>			1	1	Possible
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>				2	-
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>				7	-
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	2	6	1	68	Certain
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>				20	-
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>		1		16	Probable
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>				6	-
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	3	15	32	90	Certain
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>				150	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	43	72	166	932	Certain
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>				368	-
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>			3		Possible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	6	22	31	513	Certain
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	15	42	33	51	Certain
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>			7	31	Possible

Goéland cendré	<i>Larus canus</i>				2	-
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	7		2	125	Certain
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	9	102	148	119	Certain
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	2	13	23	60	Certain
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>		19	24	26	Probable
sensibilité modérée						
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	2	1	153	Certain
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>				11	-
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	5	7	3	104	Certain
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>				8	-
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>		2		7	Probable
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	5	9	42	174	Certain
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	3	25	91	984	Certain
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>				24	-
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	2	37	110	40	Certain
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>				14	-
Goéland leucophaée	<i>Larus michahellis</i>				19	-
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>				9	-
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	1			21	Certain
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	5	73	118	53	Certain
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	1	15	43	67	Certain
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>		1	5	1	Probable
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>				2	-
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>		1	13	6	Probable
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>		1	2	5	Probable
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	19	97	19	102	Certain
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>				2	Possible
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>				34	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	3	10	77	274	Certain
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	24	111	80	18	Certain

5.3. Espèces sensibles aux éoliennes

5.3.1. Le Milan royal

a) Description

L'aire de répartition du Milan royal est exclusivement européenne ; sa population connaît depuis 20 ans un déclin important, celle de Champagne-Ardenne est passée de plus de 500 couples à 25 sur la même période. C'est aussi le rapace le plus durement touché par l'éolien. En Allemagne, sur un échantillonnage de 4 100 oiseaux victimes de collisions, le Milan royal représente 12,1% de l'effectif total et est l'une des espèces les plus fréquemment retrouvées au pied des éoliennes (DÜRR, 01/06/2019). En comparaison, la proportion de collision chez la Buse variable est de 14,7 % alors que sa population y est 6 à 7 fois supérieure. Dans le Grand Est, 32 cas de mortalité de Milans royaux ont été recensés depuis 2009, victimes de collisions avec des éoliennes (on comptait en 2017, 156 couples dans la région).

Statut de protection

Protégé	Annexe I Directive Oiseaux	Annexe II Convention de Berne	Annexe II Convention de Bonn	Annexe II Convention de Washington
X	X	X	X	X

Statut de vulnérabilité (Listes rouges)

LR France nicheur	LR France hivernant	LR France Passage	LRCA	LR Europe
VU	VU	NAC	E	NT

CA : En danger critique
 EN : En danger
 VU : Vulnérable
 NI : Quasi-éteint (peu d'individus ou individus isolés, ou nombre de couples ou de couples reproducteurs très faible ou en déclin continu)
 LC : Préoccupation mineure (faible ou nul et valeur de données insuffisante)
 DD : Données insuffisantes (faible ou nul et valeur de données insuffisante)
 NA : Non évalué (faible ou nul et valeur de données insuffisante)

Effectifs champardennais

Nicheur : de 20 à 25 couples
 Hivernant : moins de 100 oiseaux

Rayon d'exclusion

Sensibilité maximale : 5 km autour du nid
 Sensibilité forte : 10 km autour du nid et des dortoirs

b) Situation locale (Carte 4)

Nidification

Le Milan royal n'est pas nicheur sur le secteur de l'aire d'étude éloignée. Trois données répertoriées dans la base de données comportent un code nicheur possible, mais il s'agit plus vraisemblablement de migrateurs tardifs considérés comme potentiellement nicheurs par les observateurs les ayant transmis.

Migration et hivernage

Sur le site l'espèce y est observée en dehors de la période de reproduction et concerne des migrateurs (en migration active et en stationnement). Le passage migratoire semble classique et régulier, et peut concerner des groupes allant jusqu'à 25 individus. La cartographie des observations ne laisse pas entrevoir d'axe de migration préférentiel.



Carte 4 : Répartition des observations de Milan royal de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude élargie

16

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

Cadastre préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

5.3.2. La Cigogne noire

a) Description

La Champagne-Ardenne est la région qui accueille la plus importante population nicheuse de Cigogne noire. Le domaine vital de ce grand voilier piscivore est très vaste, les adultes pouvant aller se ravitailler jusqu'à 40 km de leur nid sur leurs zones d'alimentation privilégiées, les cours d'eau de première catégorie (tête de bassin versant). Malgré sa rareté, la Cigogne noire a déjà été retrouvée victime de collision avec les éoliennes en Allemagne et aussi en France. En effet, les individus sont susceptibles de voler à basse altitude, augmentant les risques de collisions, notamment lors de haltes migratoires.

Il est préconisé d'exclure le développement de tout projet éolien dans un rayon de 10 km autour des sites de nidification de Cigogne noire. Si un projet se développe dans un rayon compris entre 10 et 15 km d'un site de nidification connu, une étude poussée devra être effectuée par les experts en charge de l'évaluation des enjeux avifaunistiques.

Statut de protection

Protégé	Annexe I Directive Oiseaux	Annexe II Convention de Berne	Annexe II Convention de Bonn	Annexe II Convention de Washington
X	X	X	X	X

Statut de vulnérabilité (Listes rouges)

LR France nicheur	LR France hivernant	LR France Passage	LRCA	LR Europe
EN	-	VU	R	LC

CR : En danger critique
 EN : En danger
 VU : Vulnérable
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)
 NI : Quasi-nicheur (population nicheuse du secteur d'étude, mais nicheuse ailleurs)

Effectifs champardenais : 15 à 20 couples, stable ou en légère augmentation

Rayon d'exclusion

Sensibilité maximale : 10 km autour du nid
 Sensibilité forte : 15 km autour du nid

b) Situation locale (Carte 5)

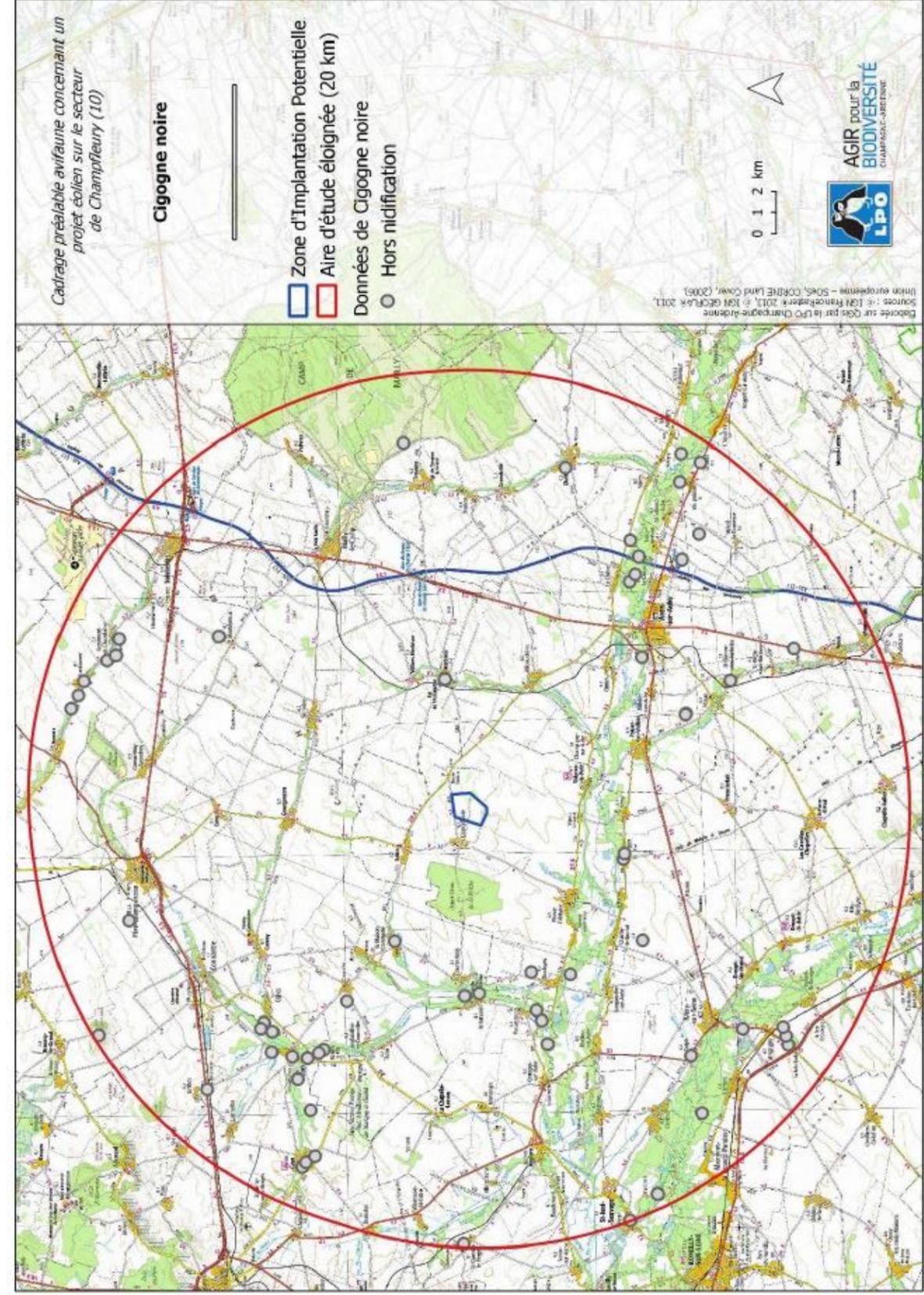
Nidification

La Cigogne noire n'est pas nicheuse sur le secteur.

Migration

La Cigogne noire est mentionnée 71 fois entre les années 2000 et décembre 2019. Plusieurs observations ont eu lieu entre juillet et septembre correspondant à la période de migration

postnuptiale ; d'autres observations tardives se situent en mai. Trois données sont rapportées courant juin en période de nidification, mais l'absence de données d'oiseaux nicheurs dans le secteur laisse supposer qu'il s'agit d'individus erratiques ou de migrateurs précoces. Les observations concernent souvent des individus en vol mais il est à noter que les oiseaux posés sont assez fréquents ; ils stationnent le plus souvent près des vallées, celles de la Seine, de l'Aube et de la Superbe sont donc à ce titre attractives.



Carte 5 : Répartition des observations de Cigogne noire de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée.

5.3.3. Le Milan noir

a) Description

Nicheur peu commun en Champagne-Ardenne, le Milan noir occupe les grandes régions d'herbages et de zones humides (vallées alluviales...).

Bien que moins touché que le Milan royal, le Milan noir fait partie des rapaces concernés par un risque fort de collision avec les éoliennes.

Statut de protection

Protégé	Annexe I Directive Oiseaux	Annexe II Convention de Berne	Annexe II Convention de Bonn	Annexe II Convention de Washington
X	X	X	X	X

Statut de vulnérabilité (Listes rouges)

LR France nicheur	LR France hivernant	LR France Passage	LRCA	LR Europe
LC	-	NA	VU	LC

CR : Très dangereuse
 NI : Pré-danger
 VU : Vulnérable
 NI : Quasi-menacé (population en forte baisse ou sous forte pression, ou sous forte menace de disparition à court ou moyen terme)
 LC : Préoccupation mineure (population stable et sans danger de disparition à court terme)
 DD : Données insuffisantes (population nouvelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
 NR : Non répertorié (population sous surveillance)

Effectifs champardenais : 300 à 400 couples, stable

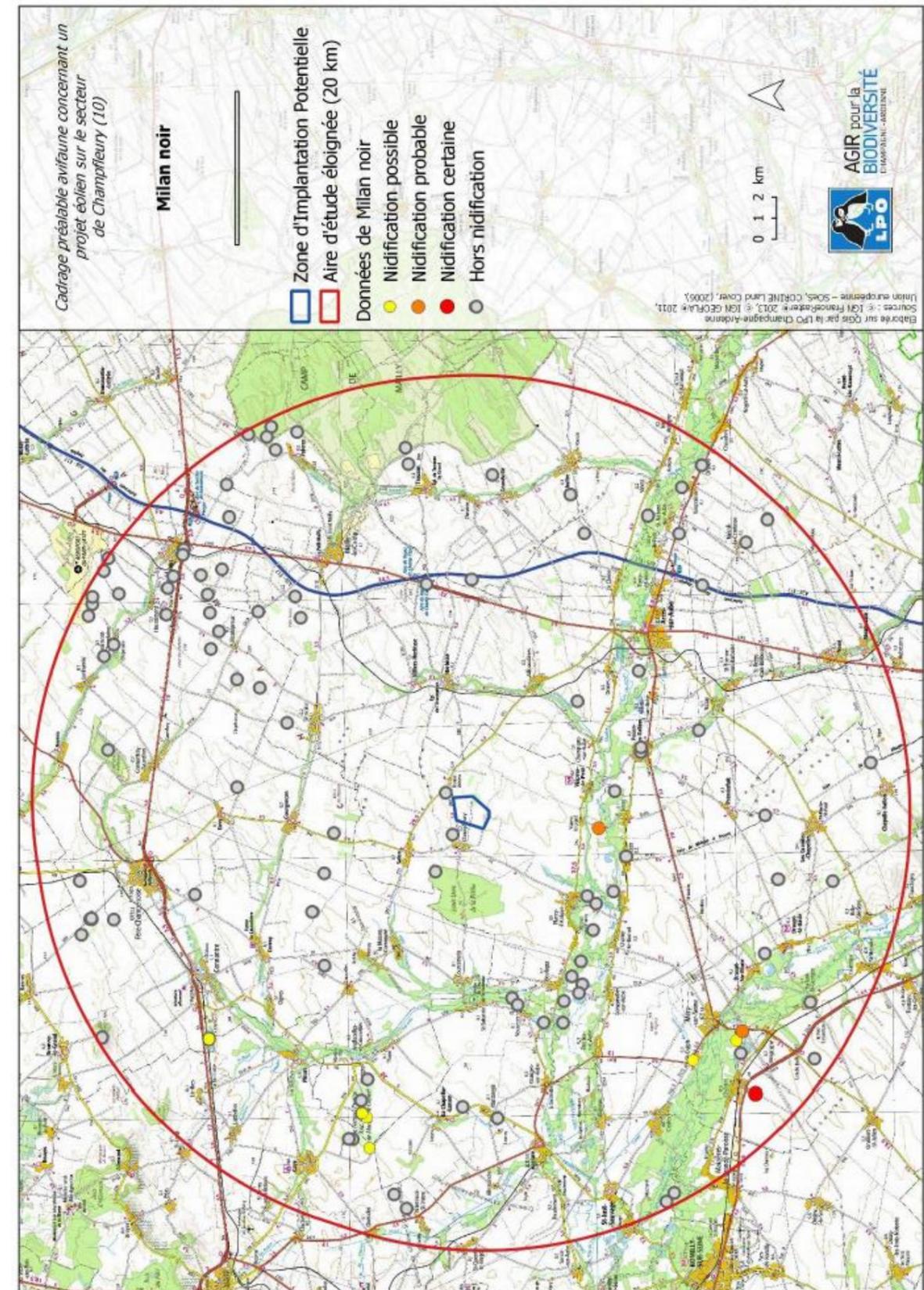
b) Situation locale (Carte 6)

Nidification

Une mention au sud de l'aire d'étude éloignée le donne comme nicheur certain aux abords la vallée de la Seine. Une autre le donne nicheur probable le long de la vallée de l'Aube, à 5 km au sud de la ZIP. Des individus nicheurs sur la vallée sont susceptibles de s'aventurer dans la Zone d'Implantation Potentielle, en particulier lors des fauches de luzernes ou lors des moissons. L'espèce allant chasser dans un périmètre pouvant dépasser les 10 km autour du nid, il faudra veiller lors des inventaires de terrain à vérifier une utilisation éventuelle du site en période de reproduction.

Migration

Le reste des données porte sur les mois de mars, avril, mai et juillet. Le plus souvent, il s'agit d'individu solitaire ou par paire, même si un groupe de 30 individus est noté sur la commune de Mailly-le-Camp. La zone semble équitablement survolée par les migrants avec toutefois un attrait logique pour les vallées.



Carte 6 : Répartition des observations de Milan noir de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée.

5.3.4. Busard cendré

a) Description

Si le Busard cendré peut se trouver dans de jeunes plantations ou des coupes forestières, il est dans le nord-est de la France, fortement lié aux espaces cultivés où il niche au sol, généralement dans des cultures de céréales. Plusieurs dizaines d'oiseaux ont été retrouvés morts en Europe, victimes de collision avec les pales des éoliennes. Le domaine vital de ces rapaces s'étend sur plusieurs kilomètres, mais la variabilité de l'emplacement des nids ne permet pas d'établir un rayon d'exclusion autour de ceux-ci.

Statut de protection

Protégé	Annexe I Directive Oiseaux	Annexe II Convention de Berne	Annexe II Convention de Bonn	Annexe II Convention de Washington
X	X	X	X	X

Statut de vulnérabilité (Listes rouges)

LR France nicheur	LR France hivernant	LR France Passage	LRCA	LR Europe
VU		NA	V	LC

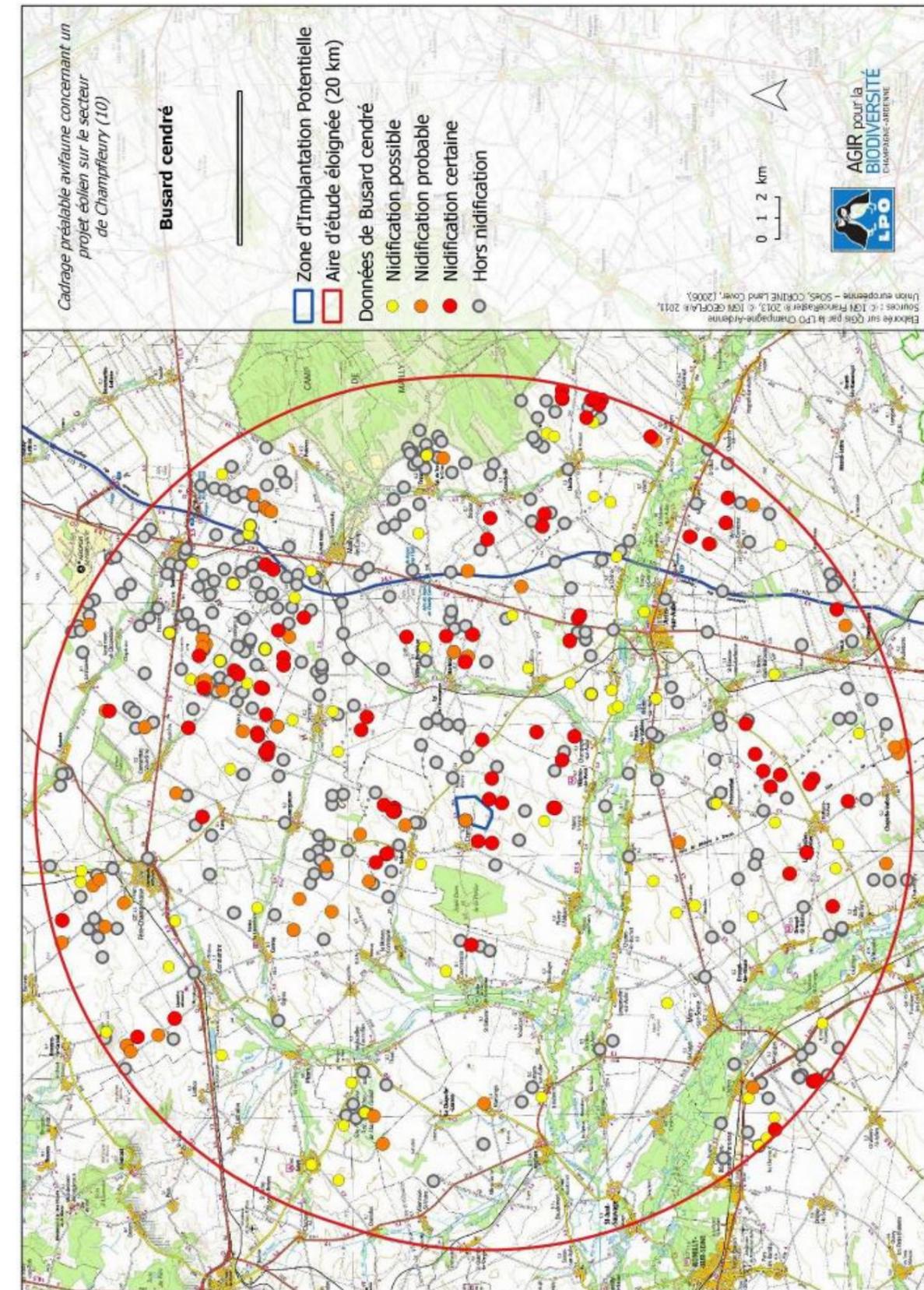
CA : En danger critique
 NI : En danger
 VU : Vulnérable
 NI : Quasi-menacé (sa niche ou sa survie ou ses populations sont menacées de manière grave et durable)
 LC : Préoccupation mineure (sa niche ou sa survie ou ses populations sont menacées)
 DD : Données insuffisantes (sa niche ou sa survie ou ses populations sont menacées)
 EX : Extincte (sa niche ou sa survie ou ses populations sont menacées)
 K : Rare

Effectifs champardenais : 400-600 couples, stable

b) Situation locale (Carte 7)

La nidification est prouvée aux abords de la ZIP où l'espèce est relativement abondante. Une donnée au sein de la Zone d'Implantation Potentielle bénéficie d'un code nicheur probable. A noter que la connaissance de la répartition de cette espèce peut varier en fonction de la présence ou non d'ornithologues volontaires qui recherchent et protègent les nids des busards. Ce secteur étant bien couvert, la répartition apparaît comme relativement homogène dans les grandes cultures en dehors des vallées. Il faut cependant noter que les dernières données ayant prouvé la nidification au plus proche de la ZIP sont en date de 2013.

La présence de ce rapace nicheur devra donc être prise en compte sur et aux alentours de la Zone d'Implantation Potentielle (habitat favorable). Cette espèce est confrontée au risque de collision notamment lors de ses vols de parade. Le risque de dérangement ou de destruction directe des nids existe également lors de la période de travaux d'édification du parc.



Carte 7 : Répartition des observations de Busard cendré de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude élargie

5.3.5. Le Busard des roseaux

a) Description

Inféodé aux zones humides, le Busard des roseaux fréquente également les zones de culture où il peut même nicher occasionnellement. S'il est présent sur les quatre départements de Champagne-Ardenne, il est principalement lié à l'arc de la Champagne humide et aux grandes vallées alluviales.

Statut de protection

Protégé	Annexe I Directive Oiseaux	Annexe II Convention de Berne	Annexe II Convention de Bonn	Annexe II Convention de Washington
X		X		

Statut de vulnérabilité (Listes rouges)

LR France nicheur	LR France hivernant	LR France Passage	LR CA	LR Europe
VU	NA	NA	VU	LC

LR : Liste Rouge (statut de conservation)
 NA : Non évalué (pas de données suffisantes)
 VU : Vulnérable (moins de 10 individus ou sous 100 individus)
 LC : Préoccupation mineure (moins de 100 individus)
 DD : Données insuffisantes (pas de données suffisantes)
 NE : Non évalué (pas de données suffisantes)
 EX : Extinct (pas de données suffisantes)

Effectifs champardennais : 50 à 80 couples, stable

Rayon d'exclusion

Sensibilité forte : 3 km autour des sites de nidification et des dortoirs
 Sensibilité moyenne : 5 km autour des sites de nidification et des dortoirs

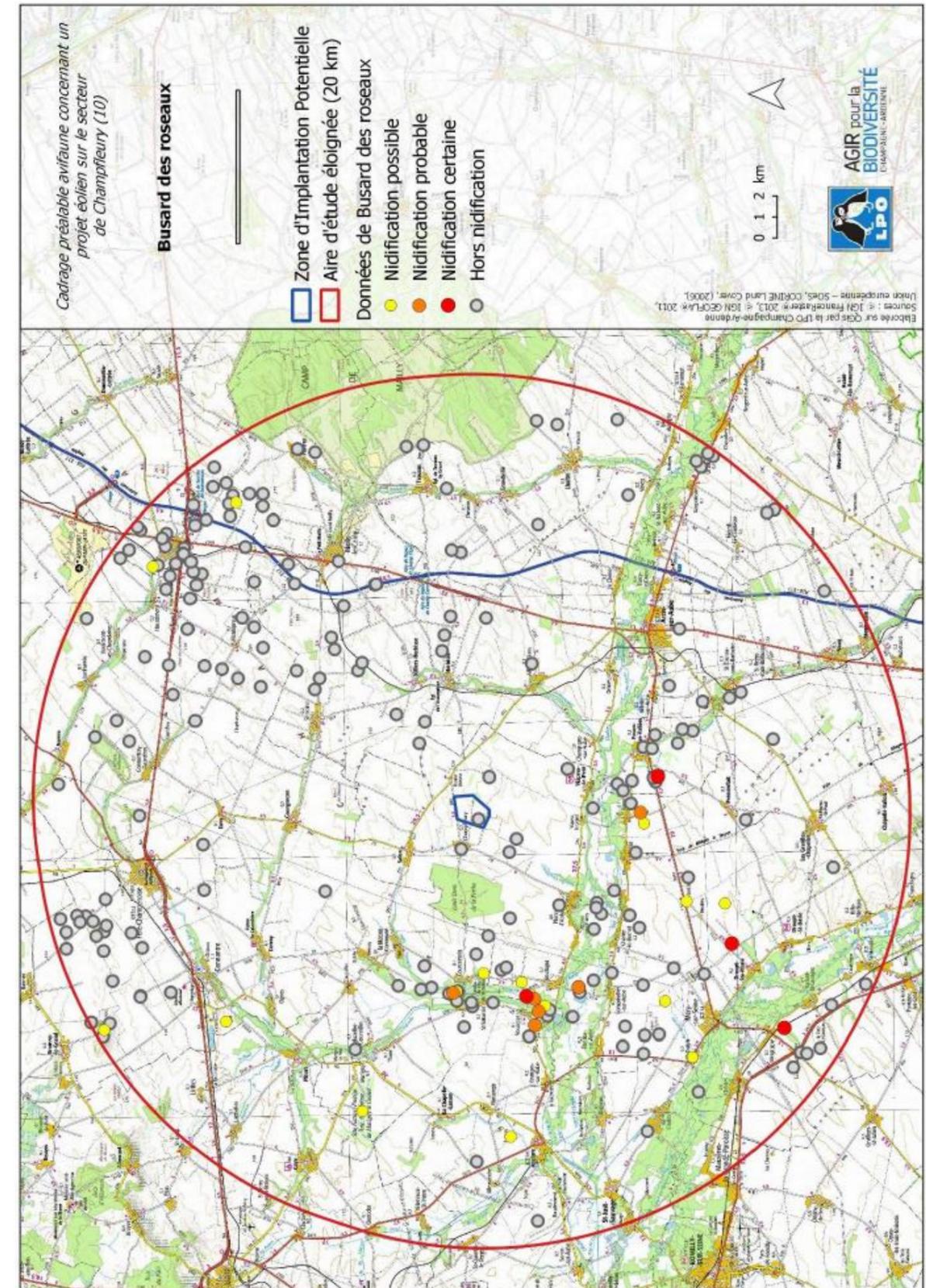
b) Situation locale (Carte 8)

Nidification

Quelques données en période de nidification sont présentes dans l'aire d'étude éloignée avec quatre cas de nidification avérée, notamment grâce aux recherches effectuées par les bénévoles qui protègent les nids au moment des moissons. Ces recherches visent davantage les deux autres busards, le cendré et le Saint-Martin, mais bénéficient également au Busard des roseaux. Les communes concernées par des nichées sont Pouan-les-Vallées, Droupt-Sainte-Marie, Vallant-Saint-Georges et Boulages. Les vallées de la Seine, de l'Aube et de la Barbuise abritent très probablement l'espèce mais ne bénéficient pas du même suivi par les « protecteurs de busards ».

Migration

L'espèce est davantage observée lors des phases de migration entre mars / avril et à l'automne. Le suivi devra préciser les voies de passage et la fréquentation de la ZIP par les individus en stationnement.



Carte 8 : Répartition des observations de Busard des roseaux de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée.

5.3.6. Autres espèces sensibles

Le Balbuzard pêcheur (Carte 9)

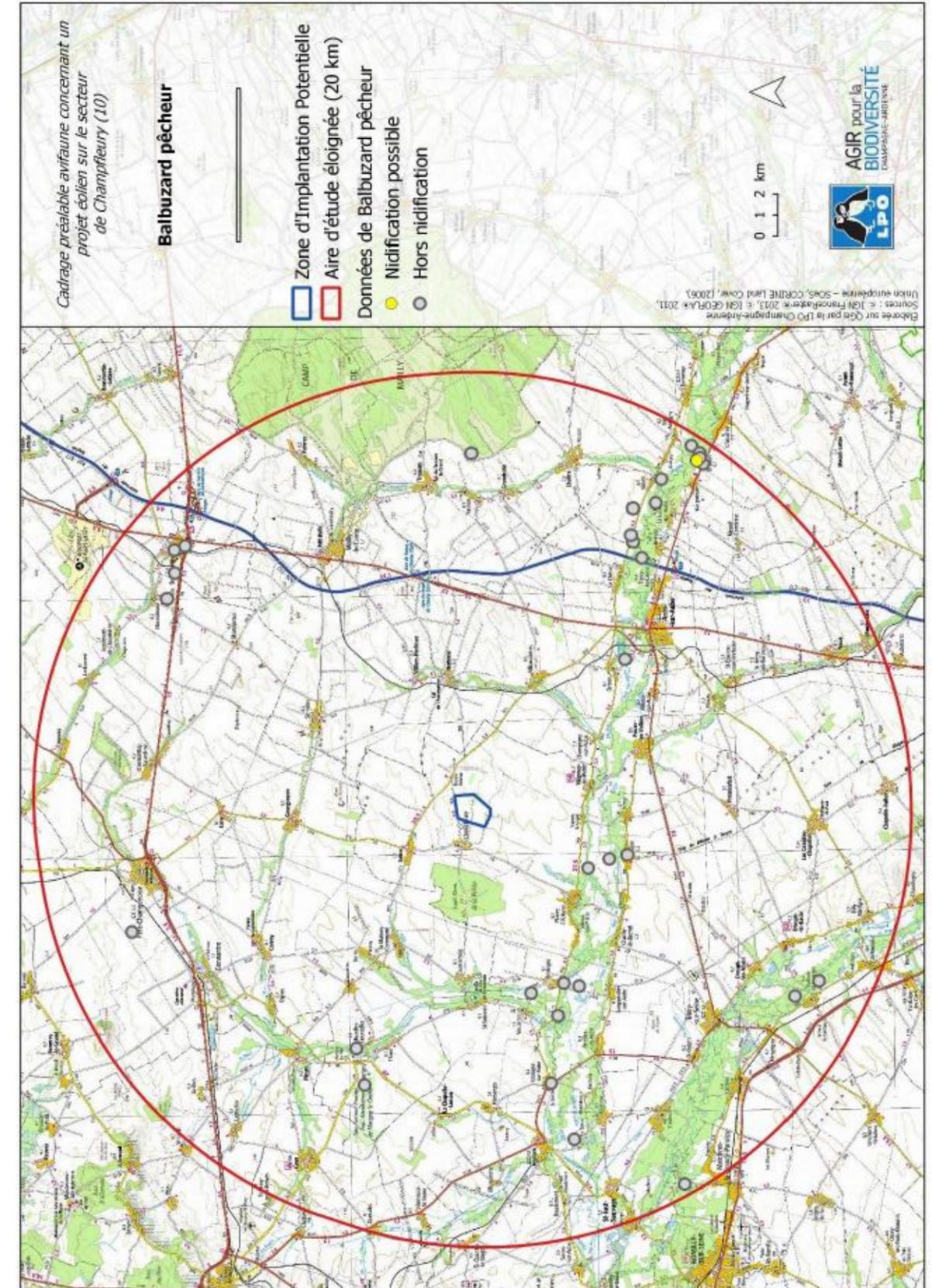
Les 39 données de Balbuzard pêcheur sont recensées sur le secteur en période de migration : en avril puis en août et septembre. C'est un migrateur assez rare mais régulier en Champagne-Ardenne. Récemment nicheur dans la Marne, il est régulièrement observé en migration ou halte migratoire sur les sites favorables : lacs, étangs et cours d'eau. Au sein de l'aire d'étude éloignée, les données sont principalement localisées dans les vallées de la Seine et de l'Aube qui constituent des couloirs de migration privilégiés par l'espèce. La ZIP semble donc peu concernée par cette espèce.

Le Faucon pèlerin (Carte 10)

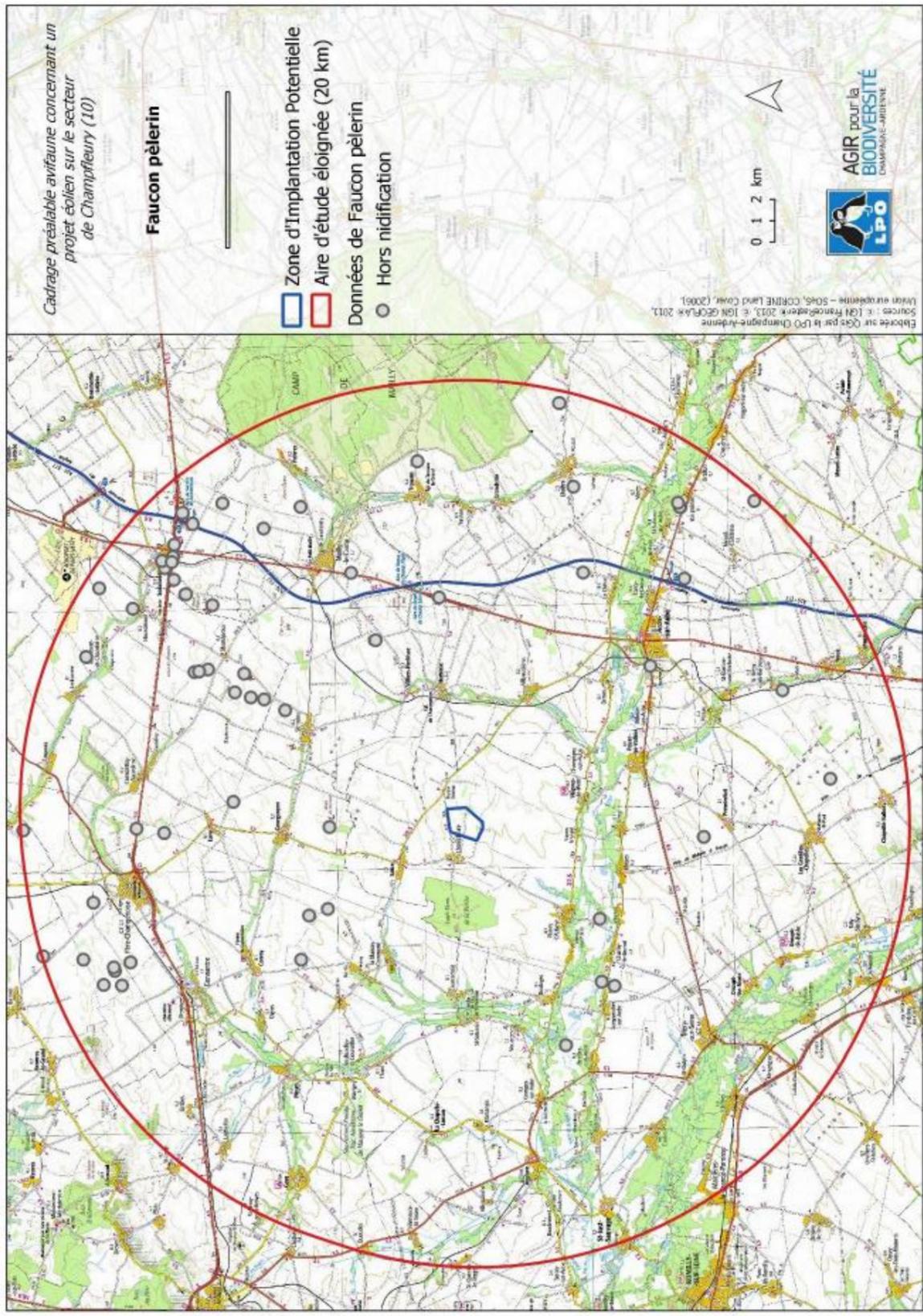
Au sein de l'aire d'étude éloignée, les données sont toutes localisées dans les vallées de la Seine et de l'Aube qui constituent des couloirs de migration privilégiés par l'espèce. La Zone d'implantation Potentielle semble donc peu concernée par cette espèce. A noter toutefois qu'il peut être présent en hiver même si aucune donnée ne le stipule.

Le Faucon hobereau (Carte 911)

Ce faucon est un nicheur répandu dans notre région. Pour autant, ce dernier se fait très discret en période de nidification, rendant difficile sa détection. L'espèce est notée à 176 reprises au sein de l'aire d'étude éloignée (aucune donnée dans la ZIP). Trois cas de nidification certaine sont notés à Arcis-sur-Aube, Rhèges et Champfleury (à 3 km à l'ouest de la ZIP). L'espèce niche régulièrement au centre de la plaine cultivée, installant volontiers son nid sur des pylônes électriques ; elle est à rechercher sur le site lors des inventaires de terrain.



Carte 9 : Répartition des observations de Balbuzard pêcheur de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

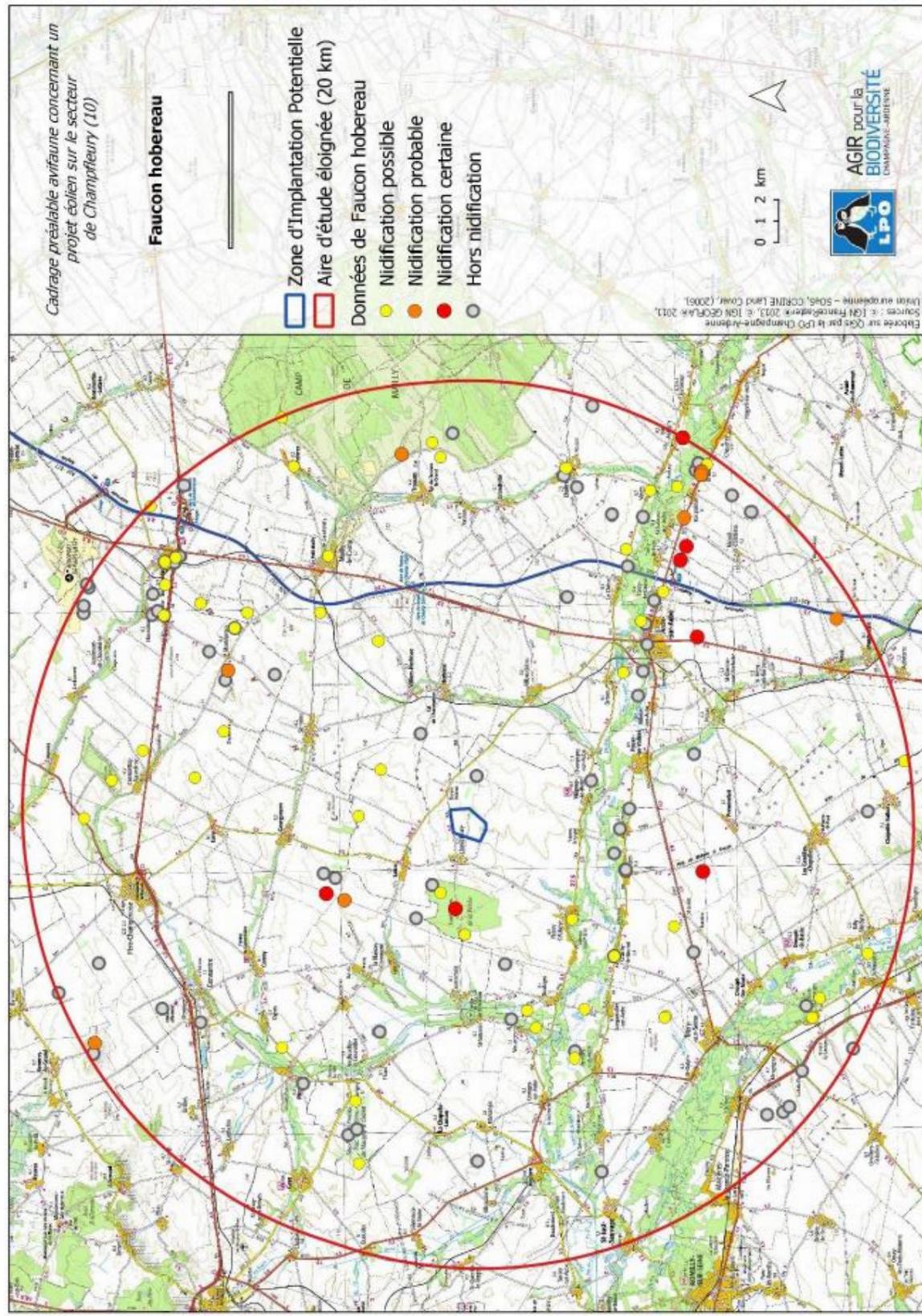


Carte 10 : Répartition des observations de Faucon pèlerin entre 2000 et décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

28



Carte 9 : Répartition des observations de Faucon hobereau de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

29

Le Busard Saint-Martin (Carte12)

A l'instar du Busard cendré, les données de Busard Saint-Martin sont nombreuses (n = 1112) et en toutes saisons (hivernant sur place). La reproduction y est régulière et varie selon l'assolement et la quantité de proies disponibles. Comme pour le Busard cendré, les données dépendent de l'implication des bénévoles locaux dans la sauvegarde des nids. Le secteur semble ici assez bien couvert. On peut aussi signaler que les secteurs ayant fait l'objet d'inventaires pour les études d'impact éolien affichent eux aussi davantage de données. L'étendue de la zone et son assolement rendent forcément la ZIP favorable à la nidification du Busard Saint-Martin. Un nid y a été découvert en son sein de 2011.

Cette espèce est confrontée au risque de collision notamment lors de ses vols de parade. Le risque de dérangement ou de destruction directe des nids existe également lors de la période de travaux d'édification du parc. La situation de ce rapace devra donc être précisée sur et aux alentours de la ZIP (habitat favorable).

L'Œdicnème criard (Carte 1013)

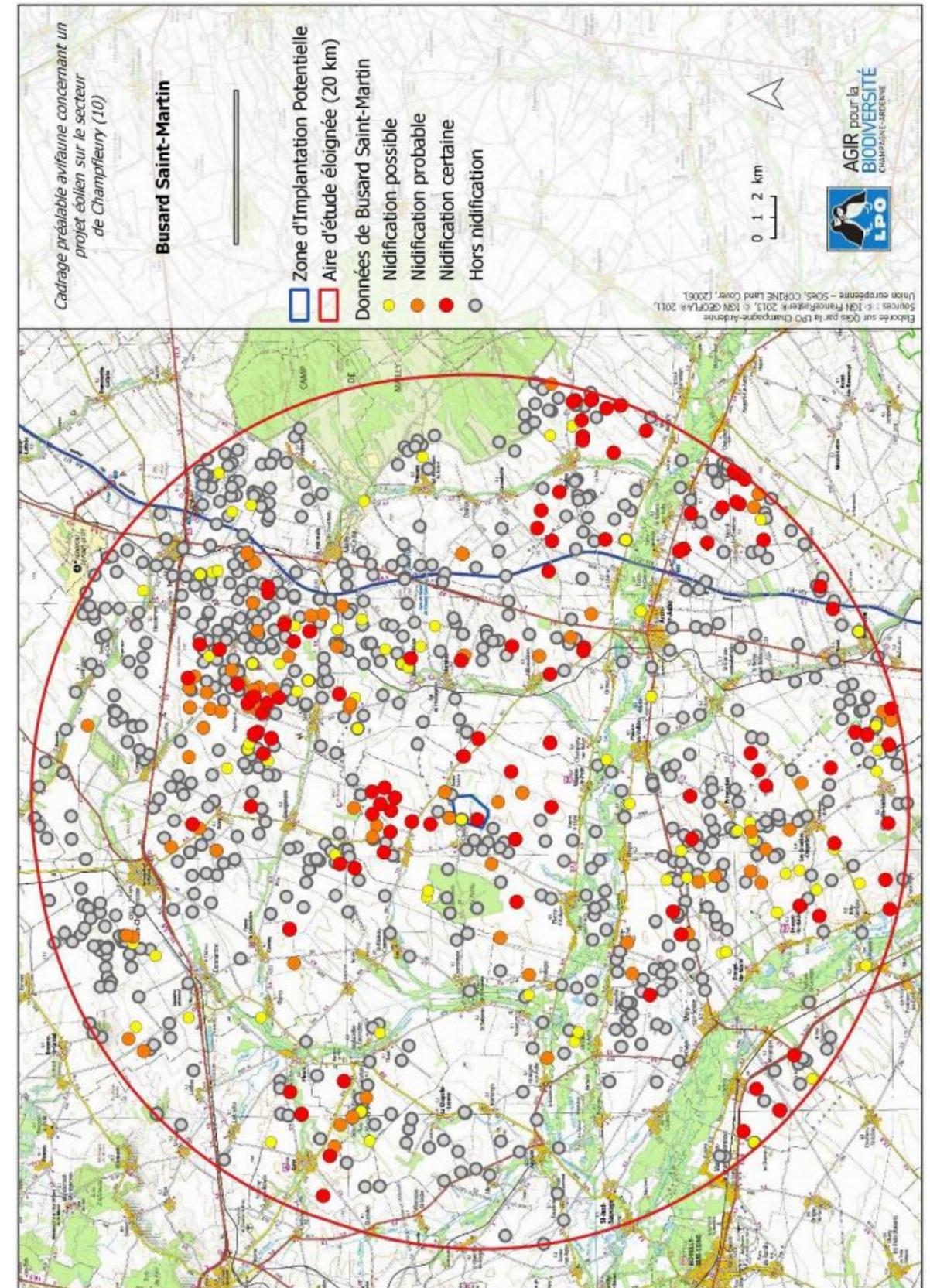
Les données font état de plus de 480 contacts au sein de l'aire d'étude éloignée. Leur répartition sur la carte montre que l'œdicnème occupe aussi bien les vallées alluviales que les plaines cultivées. Vu l'assolement et la surface concernée, la nidification est probable dans la Zone d'Implantation Potentielle.

En période post-nuptiale, les Œdicnèmes criards se rassemblent en groupes pouvant compter jusqu'à une centaine d'individus. Ces rassemblements sont plus exactement des dortoirs que l'on observe de jour en raison des mœurs nocturnes de l'espèce. Outre l'assolement qui va les inciter à préférer l'une ou l'autre parcelle, ils se retrouvent dans les mêmes secteurs chaque année avec une grande fidélité. Au sein de l'aire d'étude éloignée, quelques rassemblements sont signalés, ceux-ci pouvant aller jusqu'à une centaine d'individus.

Limicole commun en Champagne crayeuse, l'impact de l'éolien n'est pas aisé à appréhender. Des cas de mortalité sont renseignés dans la bibliographie mais dans des proportions assez faibles. La plupart des cas recensés se trouvent en Espagne où la population d'Œdicnème criard est forte ainsi que la densité de parcs éoliens. Il convient toutefois de rester prudent d'autant plus que son activité crépusculaire et nocturne pourrait augmenter les risques. Un inventaire exhaustif des chanteurs doit être réalisé lors de l'étude d'impact pour évaluer son abondance et adapter le projet si nécessaire ainsi qu'une recherche d'éventuels rassemblements.

La Caille des blés (Carte14)

Les plaines cultivées sont nettement propices à ce petit gallinacé. L'ensemble des terres agricoles de l'aire d'étude éloignée est favorable à l'espèce. Sa reproduction est difficile à prouver et bien qu'elle soit prouvée ici, la présence de la Caille des blés semble largement sous-estimée dans l'aire d'étude éloignée. La reproduction de l'espèce semble également avoir eu lieu au sein de la ZIP. Ainsi, dans le cadre de l'étude d'impact et grâce à des prospections spécifiques, il faudra localiser les chanteurs afin d'établir la densité de la population. La Caille des blés s'éloigne durablement des éoliennes et subit donc une perte importante de territoire à mesure que les parcs éoliens se multiplient.

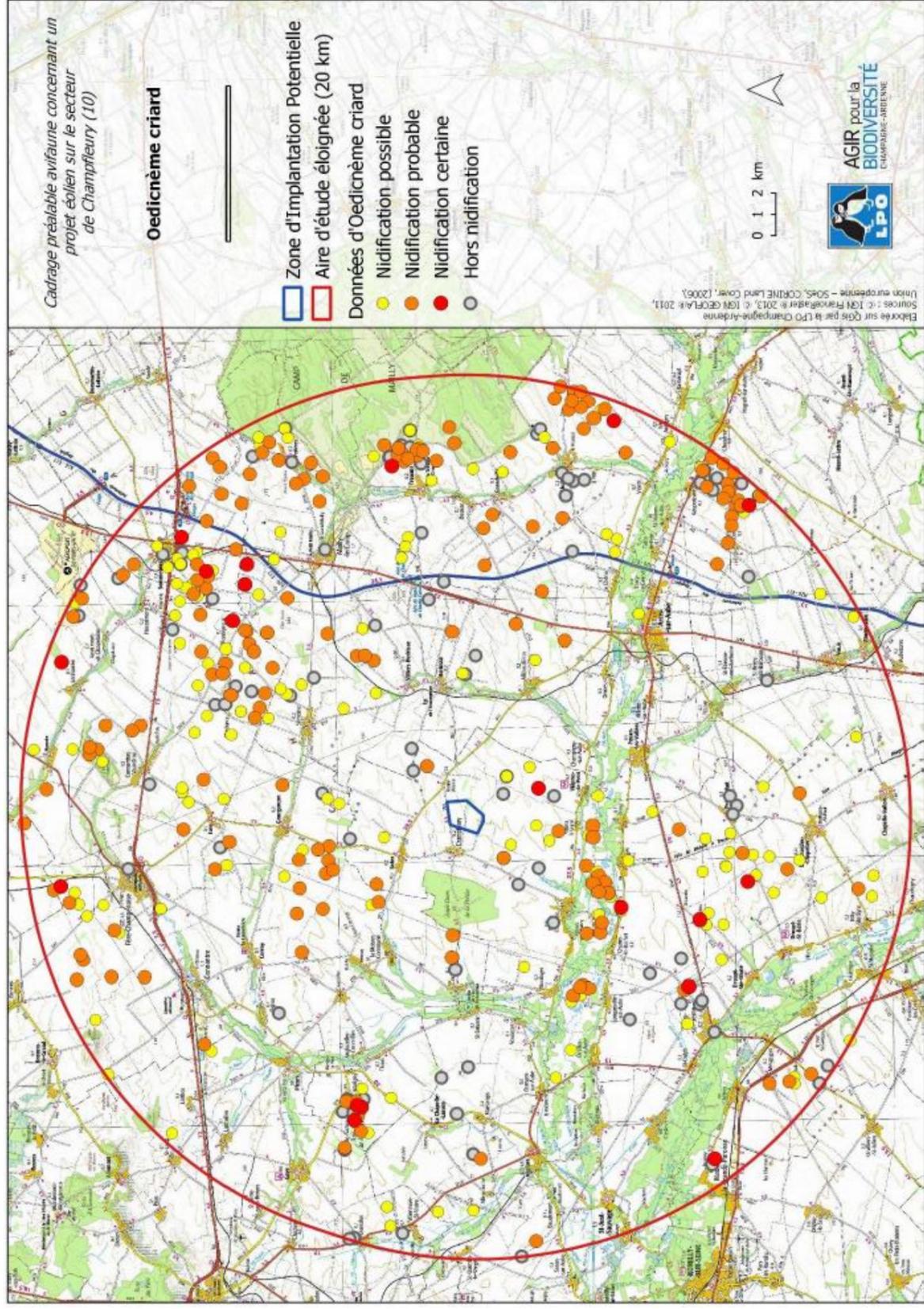


Carte 12 : Répartition des observations de Busard Saint-Martin de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

31

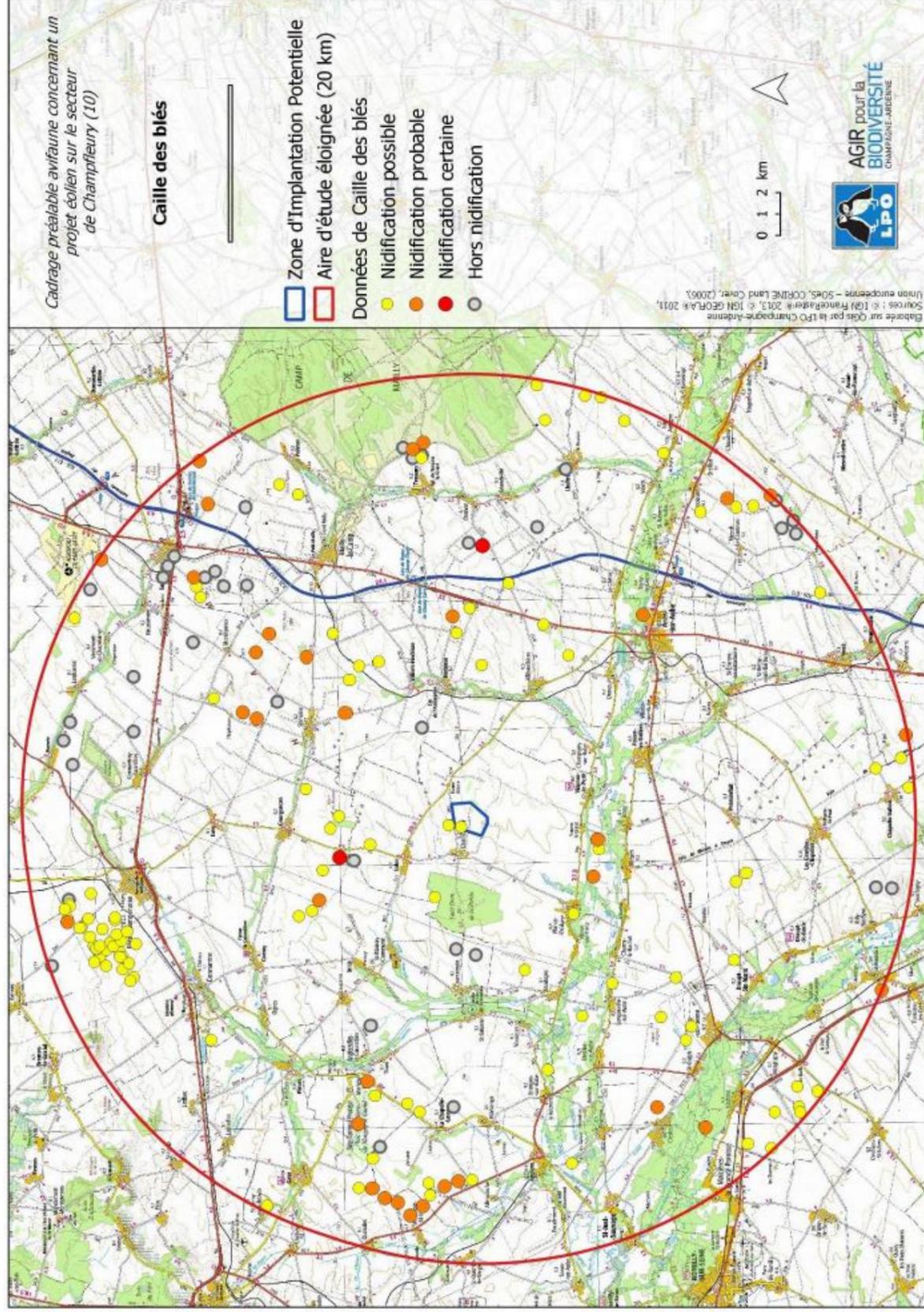


Carte 103 : Répartition des observations d'Oedicnème criard de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

32



Carte 14 : Répartition des observations de Caille des blés de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

33

Faucon crécerelle (Carte 15)

Présent toute l'année, le Faucon crécerelle fréquente essentiellement les milieux ouverts et anthropiques. Au sein de l'aire d'étude éloignée, les données font état de plus de 1200 observations. Le Faucon crécerelle est en effet le rapace nicheur le plus commun au milieu des plaines de Champagne crayeuse où sa densité est probablement contenue par le manque de sites potentiels de nidification. Les nids signalés sont sur des arbres ou des pylônes. Le Faucon crécerelle fréquente couramment les cultures à la recherche de micromammifères. L'espèce est particulièrement exposée au risque de collision du fait de son comportement de chasse (vol sur les cultures à proximité des éoliennes, recherche de proies au pied des mats enherbés). La France compte une centaine de cas de mortalité (DÜRR, 2020) dont près de la moitié en Champagne-Ardenne. Les collisions sont chroniques pour cette espèce. Dans les situations où le Faucon crécerelle niche à proximité des éoliennes et/ou les concentrations d'individus sont importantes, les collisions se multiplient grandement. Il convient donc d'évaluer avec précision la population nicheuse sur la Zone Potentielle d'Implantation et ses environs, ainsi que de répertorier tous les individus en stationnement.

Le Vanneau huppé (Carte)

L'espèce est notée à près de 570 reprises au sein de l'aire d'étude éloignée. La plaine de Champagne est très utilisée par des oiseaux en stationnement migratoire ou en hivernage. Les plus importants groupes mentionnés dans la base de données sont estimés jusqu'à 13 000 individus, tandis que les plus courants sont ceux comptant entre 50 et 1 000 individus.

Les habitats de prédilection pour le vanneau ne cessant de décliner, l'espèce s'est adaptée en colonisant les plaines cultivées, dont certaines cultures constituent des habitats de substitution (luzerne, pomme de terre, pois). Il arrive en effet que le Vanneau huppé niche çà et là dans la Champagne crayeuse, de préférence dans les secteurs humides. La reproduction de l'espèce dans l'aire d'étude éloignée se situe principalement dans la vallée de l'Aube et de la Superbe. Un cas de nidification est signalé en plein champ à 1,7 km au sud de la ZP en 2010. Une recherche des couples cantonnés devra être envisagée dans les prospections au mois d'avril.

Le Vanneau huppé s'éloigne durablement des éoliennes ; il subit donc une perte de territoire (reproduction et stationnement) à mesure que les parcs éoliens se multiplient. Il convient d'effectuer une recherche attentive de l'espèce en période de reproduction et de prendre en compte les principaux secteurs de halte lors des périodes de migration et d'hivernage, notamment dans un contexte de forte densité de parcs éoliens comme c'est le cas ici.

La Cigogne blanche (Carte 17)

Les grandes vallées alluviales représentent le milieu de prédilection de l'espèce. Un nid installé à la confluence de l'Aube et de la Superbe a été occupé jusqu'en 2008 ; depuis une seule mention rapporte l'observation d'un oiseau posé sur le nid au printemps 2012. Le secteur doit donc être considéré comme potentiellement favorable à l'accueil d'un territoire. Un autre couple a niché en 2010 dans la commune d'Arcis-sur-Aube. Il s'agit de la donnée la plus récente et aucune donnée de reproduction n'est renseignée par la suite. Cependant, un couple est installé à quelques kilomètres de l'aire d'étude éloignée, le long de la vallée de l'Aube. Les vallées restent donc des points d'installation possibles de couples nicheurs dans le cadre de la dynamique actuelle d'expansion de l'espèce. Vu les risques de collision qu'encourt cet échassier vis-à-vis des éoliennes, il est à prendre en compte dans l'analyse des enjeux du projet.

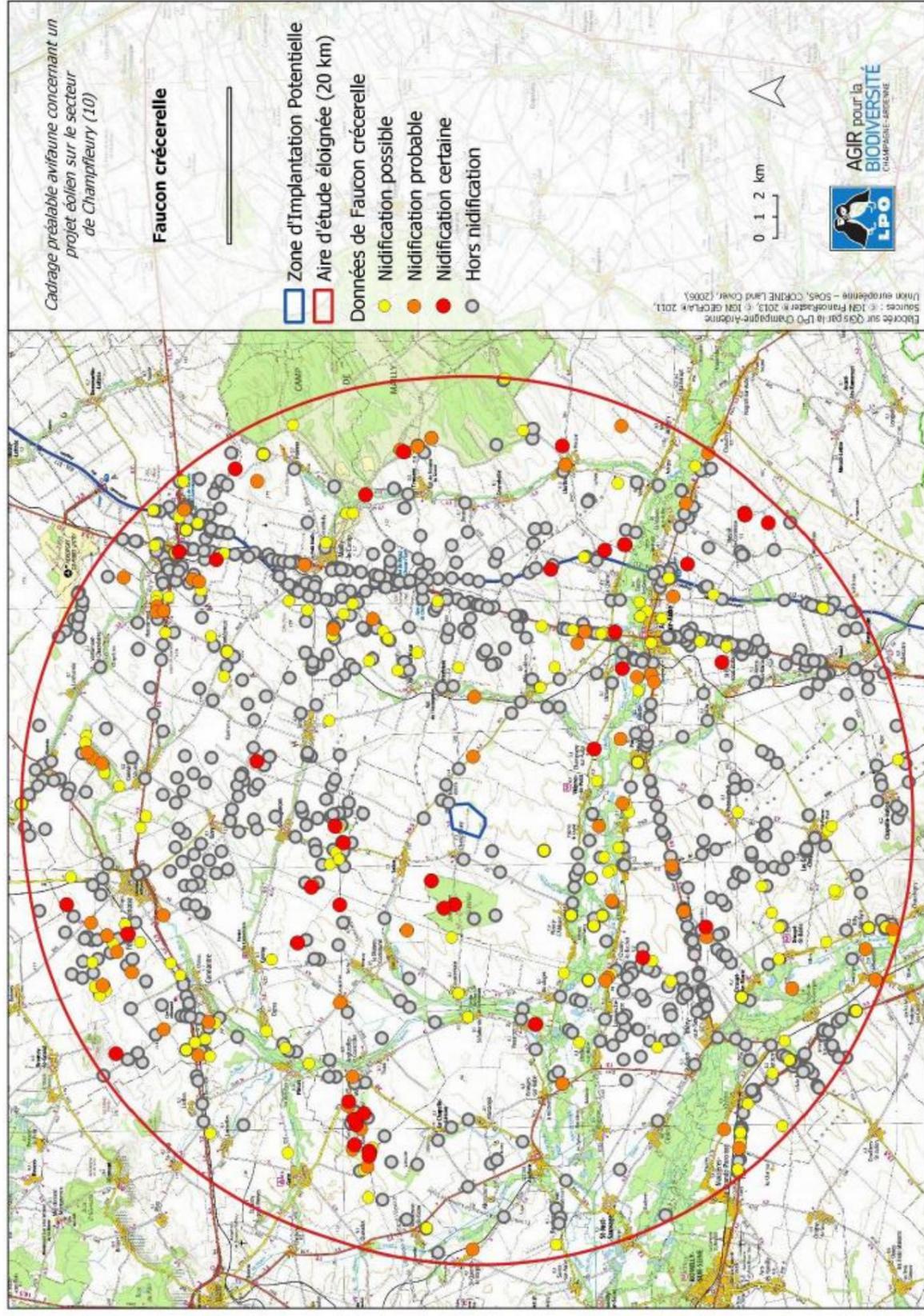
Le Râle des genêts (Carte 18)

Ce râle inféodé aux prairies humides est en voie de disparition en France. Il niche dans de rares secteurs des vallées alluviales de la Champagne-Ardenne. La vallée de l'Aube est occupée tous les ans bien que les effectifs restent limités. Durant la période de migration certains individus effectuent des haltes dans les zones ouvertes

(observations dans des luzernes notamment). Des mâles chanteurs peuvent parfois être entendus dans la plaine cultivée. Les inventaires devront s'attacher à vérifier la présence ou non d'individus lors des périodes de migration.

Grue cendrée (Carte 19)

Les rassemblements de Grue cendrée en halte migratoire ou en passage sont communs dans le secteur de l'aire d'étude éloignée. La Zone d'Implantation Potentielle semble moins concernée contrairement aux vallées qui semblent préférentiellement survolées.

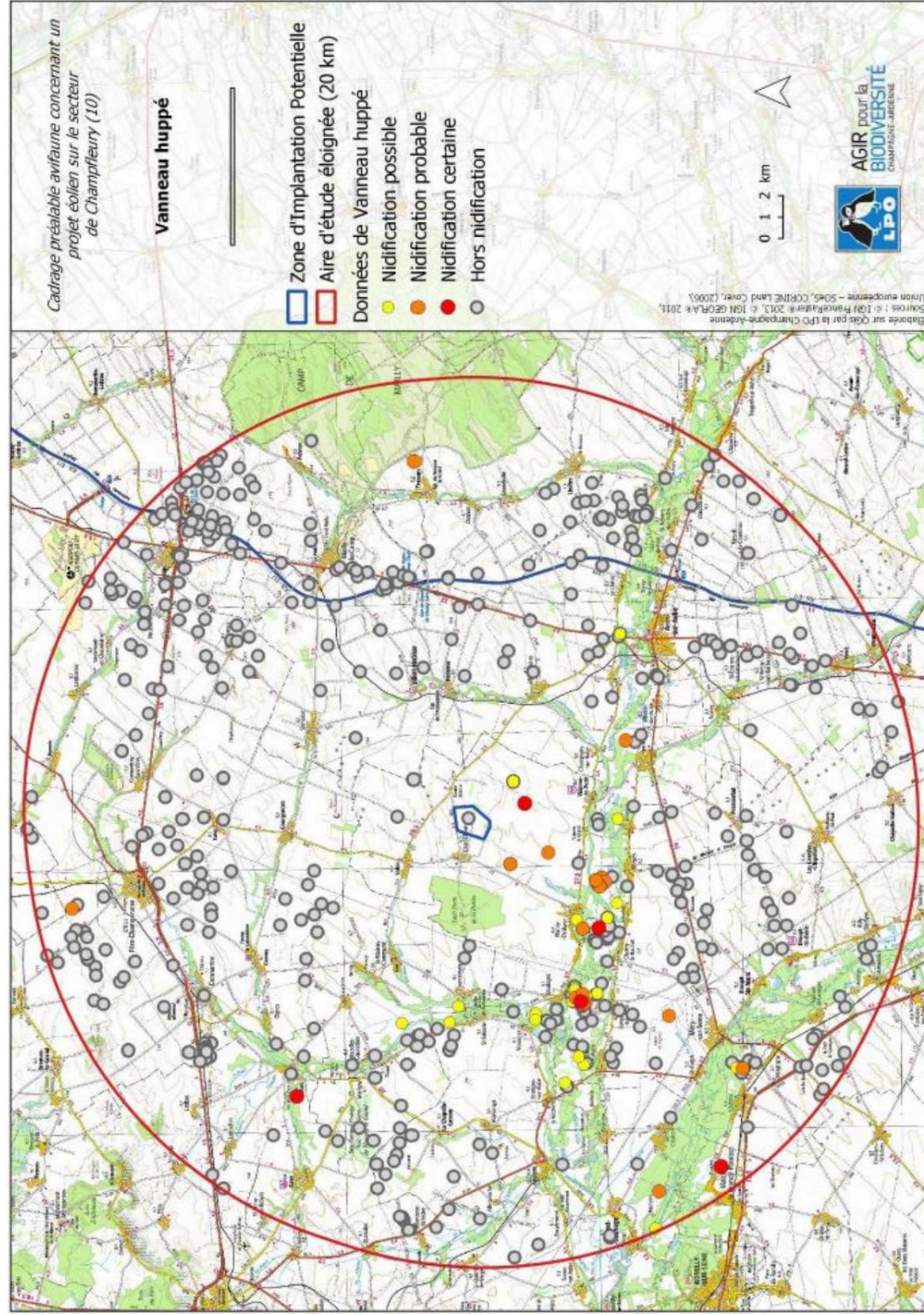


Carte 15 : Répartition des observations de Faucon crécerelle de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

36

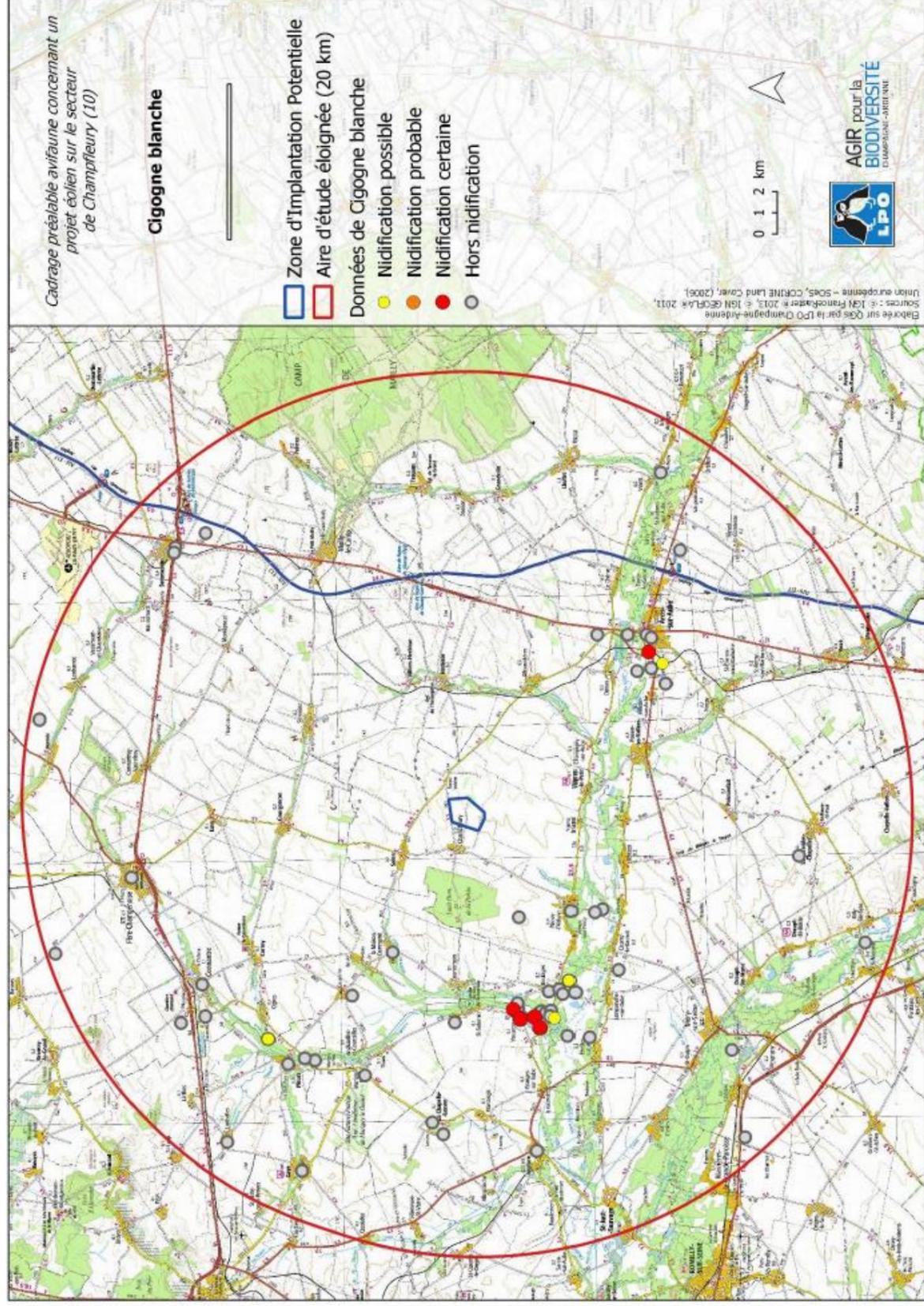


Carte 16 : Répartition des observations de Vanneau huppé de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

37

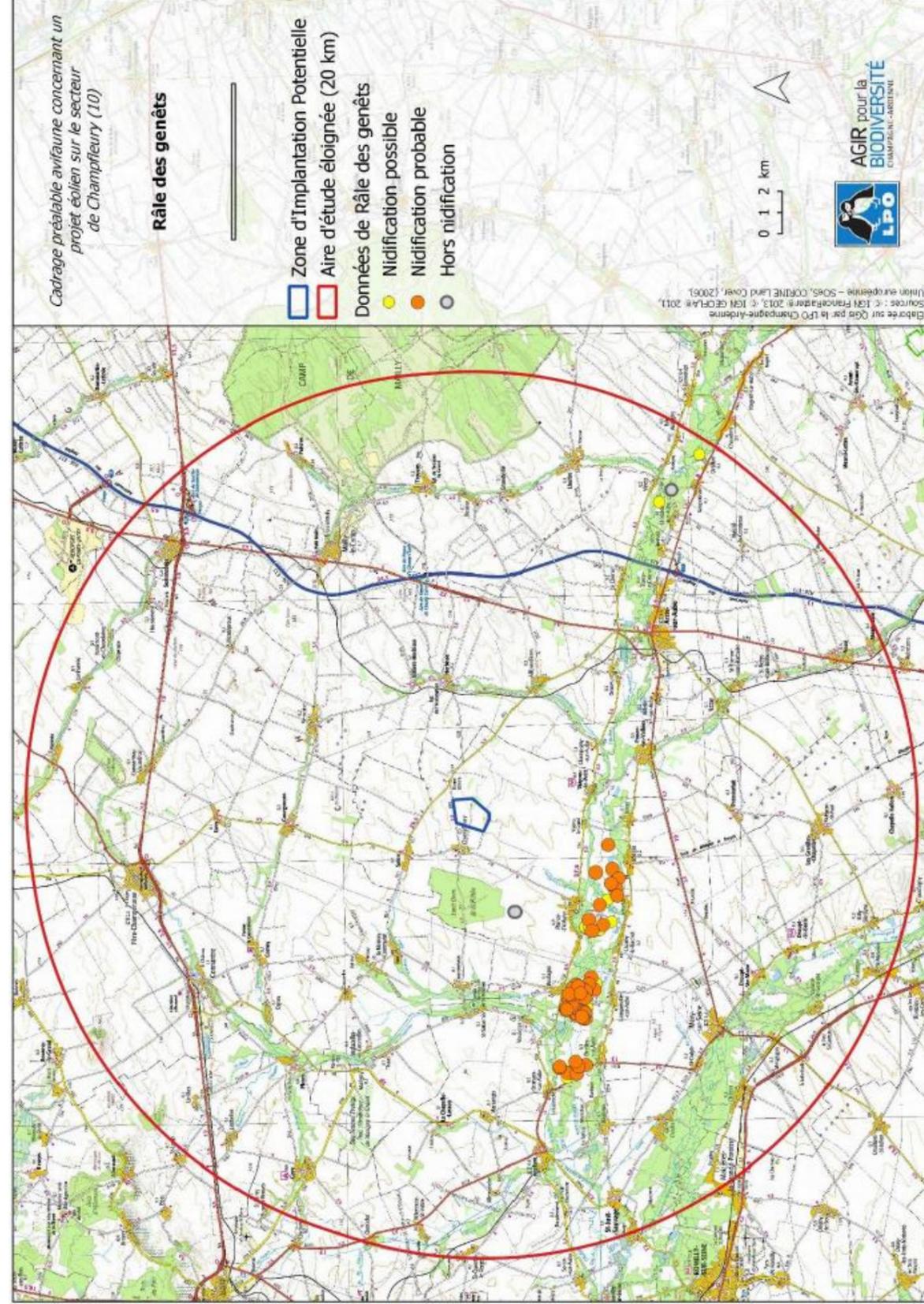


Carte 17 : Répartition des observations de Cigogne blanche de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE200.1003

LPO Champagne-Ardenne

38

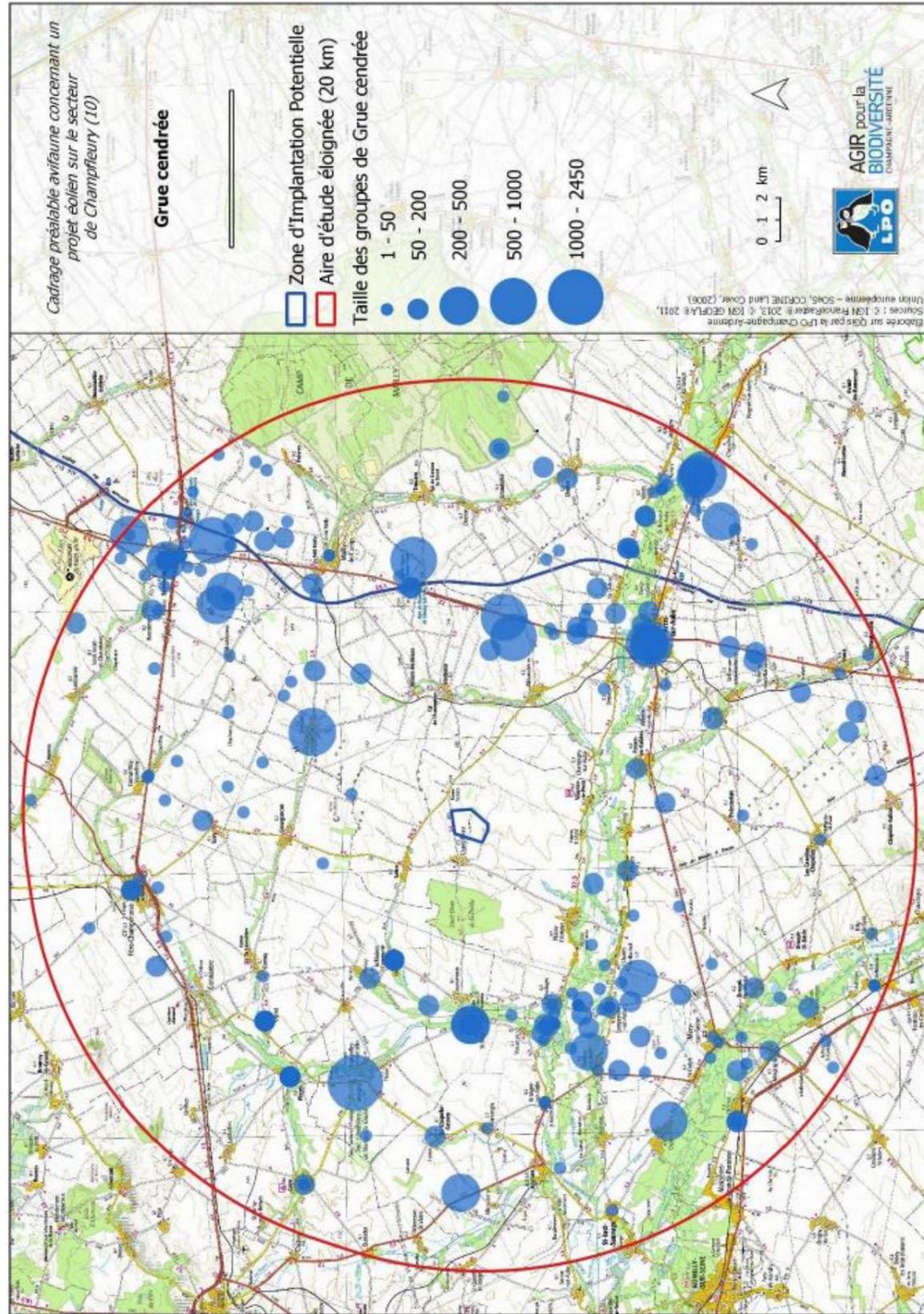


Carte 18 : Répartition des observations de Râle des genêts de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

CE200.1003

LPO Champagne-Ardenne

39



Carte 119 : Répartition des observations de Grue cendrée de 2000 à décembre 2019 sur l'aire d'étude éloignée

40

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

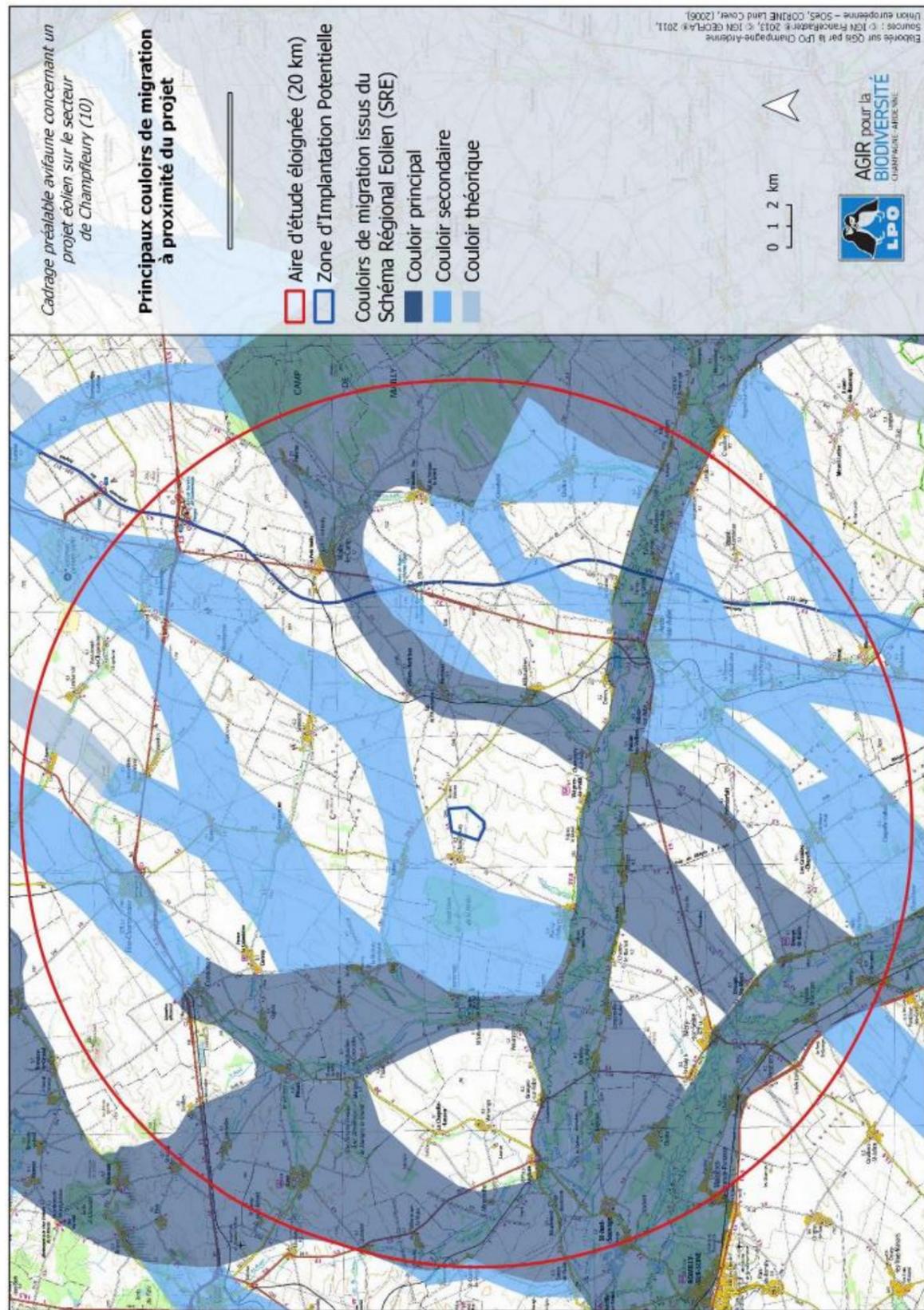
6. COULOIRS DE MIGRATION

La Carte 1219 présente les couloirs de migration indiqués dans le Schéma Régional Eolien (SRE), validé en 2012.

La Zone d'Implantation Potentielle est localisée à l'est du village de Champfleury, entre un axe de migration secondaire (au nord et à l'ouest) et un principal (à l'est et au sud).

Certains des couloirs définis dans le SRE ont pour vocation de jouer un rôle d'échappatoire dans les secteurs de fort développement éolien, comme c'est le cas ici. En raison de la présence de nombreux parcs éoliens dans le secteur, les couloirs de migration peuvent être perturbés localement, voire se décaler par rapport à leur tracé initial. L'étude de terrain doit donc être rigoureuse sur ce point afin de préciser l'ensemble des enjeux. Il est primordial que les inventaires de terrain s'attachent à obtenir des informations sur cette problématique afin d'en tenir compte dans le schéma d'implantation du projet et de réserver des échappatoires fonctionnelles à l'avifaune migratrice.

Compte tenu de l'enjeu de migration qui apparaît comme fort au vu du SRE, les suivis devront s'attacher à quantifier le flux, à définir le tracé des axes les plus empruntés au sein de la Zone d'Implantation Potentielle et à porter une attention aux espèces sensibles à l'éolien (collision ou effarouchement).



Carte 12 : Localisation des principaux couloirs de migration définis lors de l'établissement du Schéma Régional Éolien en Champagne-Ardenne

42

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

Cadastre préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

7. EFFETS CUMULATIFS

Le développement de l'éolien est déjà important dans ce secteur et poursuit son extension. Une approche globale serait nécessaire pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques, notamment en ce qui concerne la migration qui risque d'être durement perturbée par un développement anarchique et sans concertation des différents projets de parcs. Plusieurs parcs sont déjà en activité au sein de l'aire d'étude éloignée et certains d'entre eux vont être renforcés par des extensions (état en septembre 2019).

Tableau 3 : liste des parcs éoliens en activité ou ICPE autorisées au sein de l'aire d'étude éloignée (État en septembre 2019)

Nom du parc	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance de la ZIP (en km)
AILES D'ARGENSOL	Eolienne construite	5	11
BANLEES	Eolienne construite	14	14,5
BONNE VOISINE	ICPE autorisée	4	1,5
BONNE VOISINE 2	DDAE/DDAU en instruction	5	0,3
BOUCHATS 1	DDAE/DDAU en instruction	3	11
BOUCHATS 2	DDAE/DDAU en instruction	2	9,9
BOUCHATS 3	DDAE/DDAU en instruction	3	11,4
CELS ENERGIE - LONGUEVILLE-SUR-AUBE (EXTENSION)	Eolienne construite	6	11,5
CELS ENERGIE - LONGUEVILLE-SUR-AUBE (EXTENSION)	ICPE autorisée	4	11,6
CENTRALE EOLIENNE DES COTEAUX (CECOT)	Eolienne construite	3	18,5
CHAMP DE L'EPÉE	ICPE refusée	2	9,7
CHAMP DE L'EPÉE	ICPE autorisée	6	9,5
CHAMP DE L'EPÉE II	ICPE autorisée	6	10,6
CHAMPFLEURY	Eolienne construite	6	0,9
CHAMPFLEURY2	Eolienne construite	6	1,1
CORROY	Eolienne construite	7	10,4
COTE GUILLAUME	Eolienne construite	3	17,4
CÔTE NOIRE	DDAE/DDAU en instruction	7	10
CÔTE NOTRE DAME	Eolienne construite	6	7,1
COURCEMAIN	DDAE/DDAU en instruction	8	5,2
COUVEILLONS	Eolienne construite	4	18,4
CRAYÈRE	DDAE/DDAU en instruction	9	5,2
ENGIE GREEN LES MONTS 2	Eolienne construite	2	19,3
ENTRE SEINE ET AJBE	Eolienne construite	7	12,7
ENTRE SEINE ET AJBE	ICPE autorisée	18	10,9
EOLE EXTENSION SUD MARNE	DDAE/DDAU en instruction	15	6,3
EOLIS LES CHAMPS	ICPE autorisée	6	11,5
EXTENSION RHEGES	Eolienne construite	6	9,9
FERE CHAMPENOISE	DDAE/DDAU en instruction	4	16,3

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

43

FEREOLE	Eolienne construite	11	11,5
FERME ÉOLIENNE DE LA GRANDE PLAINE	DDAE/DDAU en instruction	9	15,3
GRANDES CHAPELLES	Eolienne construite	6	14,7
HAUTS MOULINS	Eolienne construite	6	10,3
HERBISSONNE	Eolienne construite	23	6,4
LES RENARDIÈRES	Eolienne construite	7	3,8
LHUITRE	Eolienne construite	12	11,9
MONT DE BÉZARD	ICPE autorisée	20	4,7
MONT GRIGNON	Eolienne construite	12	8,2
MONTS D'ARCIS - ALLIBAUDIERES	Eolienne construite	3	6,7
MONTS D'ARCIS - CHENE	Eolienne construite	3	10
MONTS D'ARCIS - DOSNON	Eolienne construite	3	9,7
MONTS D'ARCIS - ORME BAYARD	Eolienne construite	2	9,6
MONTS D'ARCIS - VIGNES HAUTES	Eolienne construite	3	7,7
MOULINS DES CHAMPS	Eolienne construite	6	12
NORVILLIERS	Eolienne construite	3	17,2
NOZET	DDAE/DDAU en instruction	6	16,6
ORMELOTS	ICPE autorisée	2	0,4
PAYS D'ANGLURE	ICPE autorisée	6	16
PE FERME ÉOLIENNE ROCHEBEAU	DDAE/DDAU en instruction	7	12,7
PE LES DEUX NOUES	DDAE/DDAU en instruction	3	4,6
PLAINE DYNAMIQUE	Eolienne construite	5	11,5
PLAN FLEURY	ICPE autorisée	11	2,6
PREMIERFAIT	Eolienne construite	6	12
PLYATS	DDAE/DDAU en instruction	8	1
RENARDIERES	DDAE/DDAU en instruction	12	5,4
SEINE RIVE GAUCHE NORD - SRN	Eolienne construite	22	18,3
SUD MARNE	ICPE autorisée	30	5,5
VIAPRES1	Eolienne construite	6	0,1
VIAPRES2	Eolienne construite	1	2,1
VIGNES	Eolienne construite	3	19
VILLAGE DE RICHEBOURG	ICPE autorisée	22	1,6
VILLAGE DE RICHEBOURG II	ICPE autorisée	4	2,9

173 éoliennes en activité ou ayant leur ICPE autorisée sont implantées à moins de 10 km de la Zone d'Implantation Potentielle.

Au total, au sein de l'aire d'étude éloignée, 357 éoliennes en activité ou ayant leur ICPE autorisée sont répertoriées (carte 21).

La LPO Champagne-Ardenne, à la suite des nombreux suivis qu'elle a réalisés sur des parcs éoliens dans la région, considère qu'il convient de laisser une distance minimale d'1,5 km dans le sens perpendiculaire à celui de la migration (donc nord-ouest / sud-est) entre les éoliennes les plus proches de deux parcs éoliens.

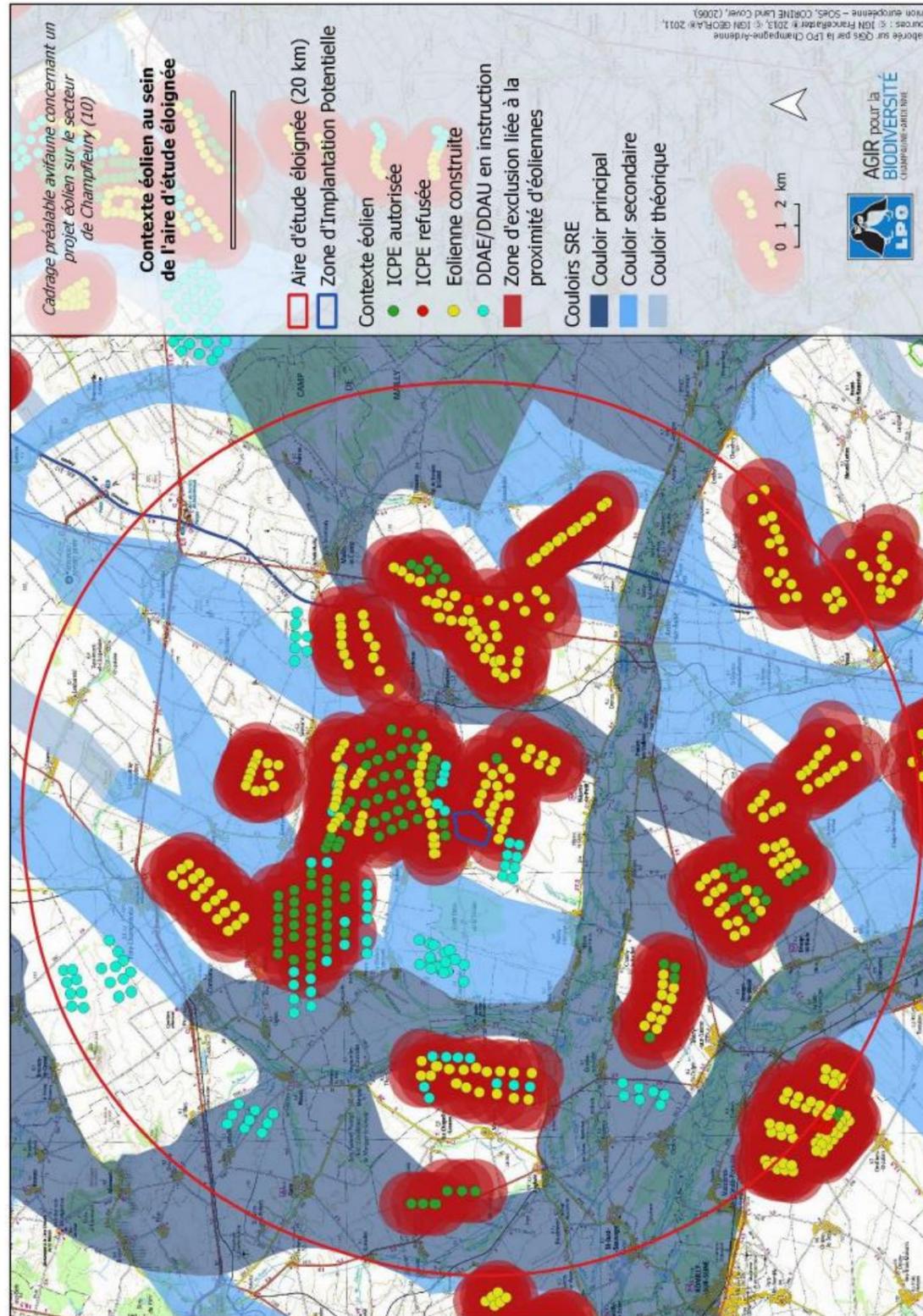
Plusieurs études post implantation ont été menées par la LPO Champagne-Ardenne sur différents parcs éoliens dans la région. Elles ont largement démontré l'impact subi par les migrateurs. Une synthèse de l'ensemble de ces suivis a été produite en 2010 (LPO CA, nov 2010). Elle concluait en ce qui concerne les migrateurs :

- Presque toutes les espèces sont sensibles à l'effarouchement par les éoliennes quand elles sont en migration. Les familles les moins sensibles sont les rapaces, les hirondelles, et dans une moindre mesure les étourneaux, les motacillidés (bergeronnettes et pipits) et les bruants. Les grandes espèces semblent aussi plus sensibles que les passereaux.
- Les migrateurs perçoivent davantage l'ensemble d'un parc éolien comme un obstacle à part entière plutôt que chaque éolienne individuellement.
- Plus les conditions de vols deviennent défavorables, plus les migrateurs semblent sensibles à l'effarouchement.
- La taille des groupes d'oiseaux a une influence sur la proportion de réactions. Plus les groupes sont importants plus ils sont sujets à l'effarouchement.
- Les observations faites sur les différents parcs montrent qu'une trouée de moins d'un kilomètre entre deux lignes d'éoliennes est insuffisante pour laisser le passage libre aux migrateurs mais qu'elle deviendrait suffisante à partir du moment où elle dépasse 1250 mètres de large.
- Les parcs éoliens implantés perpendiculairement à la migration créent un effet barrière qui les rend plus préjudiciables. Les configurations en lignes d'éoliennes perpendiculaires entre elles peuvent provoquer des effets d'entonnoirs qui amènent les migrateurs dans un enfermement, ce qui accentue l'impact.
- Les haies ou les bois influent les trajectoires de vol de certaines espèces migratrices qui préfèrent survoler les espaces boisés plutôt que des terres cultivées. La position des éoliennes par rapport à la disposition des boisements est donc un paramètre à prendre en compte dans la phase de planification d'un projet éolien.

Fort de cette expérience, la LPO Champagne-Ardenne considère qu'il convient de laisser une distance minimale d'1,5 km dans le sens perpendiculaire à celui de la migration (nord-ouest / sud-est) entre les éoliennes les plus proches de deux parcs éoliens.

L'éolien est très développé dans le secteur de l'aire d'étude éloignée, notamment à proximité de la ZIP où trois dossiers sont en instruction. Au nord, au sud et à l'ouest de la ZIP se trouvent des parcs en activités et des ICPE autorisées. Ainsi, le futur projet se trouve entre plusieurs agrégats d'éoliennes et dans le rayon d'exclusion lié à la proximité d'éoliennes. Cependant, il se trouve dans un couloir de 2 km de large entre les éoliennes des parcs de 'Ormelots' et 'Bonne Voisine' au nord, et 'Plan Freury' / 'Mâpres 1' au sud. Ce couloir, orienté plus ou moins sud-ouest / nord-est, c'est-à-dire dans le sens général de la migration, offre une échappatoire aux migrateurs entre deux blocs d'éoliennes dont la concentration limite probablement très fortement la migration. Au nord, les migrateurs doivent faire face à un contournement sur une largeur de 12 km, ne comportant qu'une ouverture d'un km en son centre, au sud sur une largeur de 4 km. Le couloir de migration secondaire, passant au nord de la ZIP, dans l'axe des villages de Sommesous, Salon, puis de la Forêt Domaniale de la Perthes, a déjà été ignoré et un parc de plus de 20 éoliennes l'entrave complètement. Le couloir formé entre les parcs éolien actuellement autour de la ZIP permettrait aux migrateurs détournés de trouver là une solution échappatoire.

La migration doit être étudiée très finement sur ce secteur, avec un renforcement du nombre de journées de terrains consacrées à cette problématique. Dans un tel contexte, une analyse des mouvements migratoires à l'aide de la technologie radar paraît indispensable pour mieux appréhender l'impact des nombreux parcs éoliens sur les tracés migratoires. Vu l'enjeu, il apparaît que sans ces garanties, appliquer un principe de précaution et renoncer au développement de nouvelles éoliennes est la seule option qui puisse tenir compte de l'enjeu migration.



Carte 13 : Parcs éoliens à proximité de la Zone d'implantation Potentielle (état en septembre 2019)

LPO Champagne-Ardenne

CE2001003

8. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

8.1. Synthèse des enjeux

Aucune espèce citée dans ce cadrage n'impose de contraintes absolues au développement éolien au sein de la Zone d'implantation Potentielle, on retiendra néanmoins :

- que les impacts cumulatifs dus au développement éolien ne laisseront aucune opportunité de réduire l'impact d'un nouveau projet sur la migration, le site étant enclavé dans un couloir formant échappatoire entre deux blocs d'éoliennes (95 éoliennes au nord et 25 au sud)
- que le **Busard cendré**, le **Busard Saint-Martin** et le **Busard des roseaux** sont régulièrement observés au sein ou non loin de la ZIP. De surcroît, les **Busards Saint-Martin** et **cendré** sont mentionnés comme nicheurs au sein même de la Zone d'implantation Potentielle.
- que la **Caille des blés**, dont la présence est avérée sur l'aire d'étude éloignée, sera impactée par une perte d'habitat.
- que la présence d'autres espèces sensibles à l'éolien comme l'**Œdicnème criard**, le **Faucons hober eau**, le **Faucon crécerelle**, etc. devra également être précisée.

Le **Vanneau huppé** pourra également être impacté, notamment par une perte de zones de gagnage/repos. Il faudra ainsi veiller à éviter les secteurs les plus fréquentés par les groupes en halte.

Ces éléments ne constituent par ailleurs qu'un aperçu partiel du potentiel ornithologique de la zone d'implantation en projet et de ses alentours, qui n'ont pas été prospectés spécifiquement pour ce cadrage.

Comme le montre la Carte 14, la Zone d'implantation Potentielle est située en zone d'exclusion liée à la proximité d'éoliennes déjà en place ou ayant leur ICPE autorisée.

8.2. Préconisations

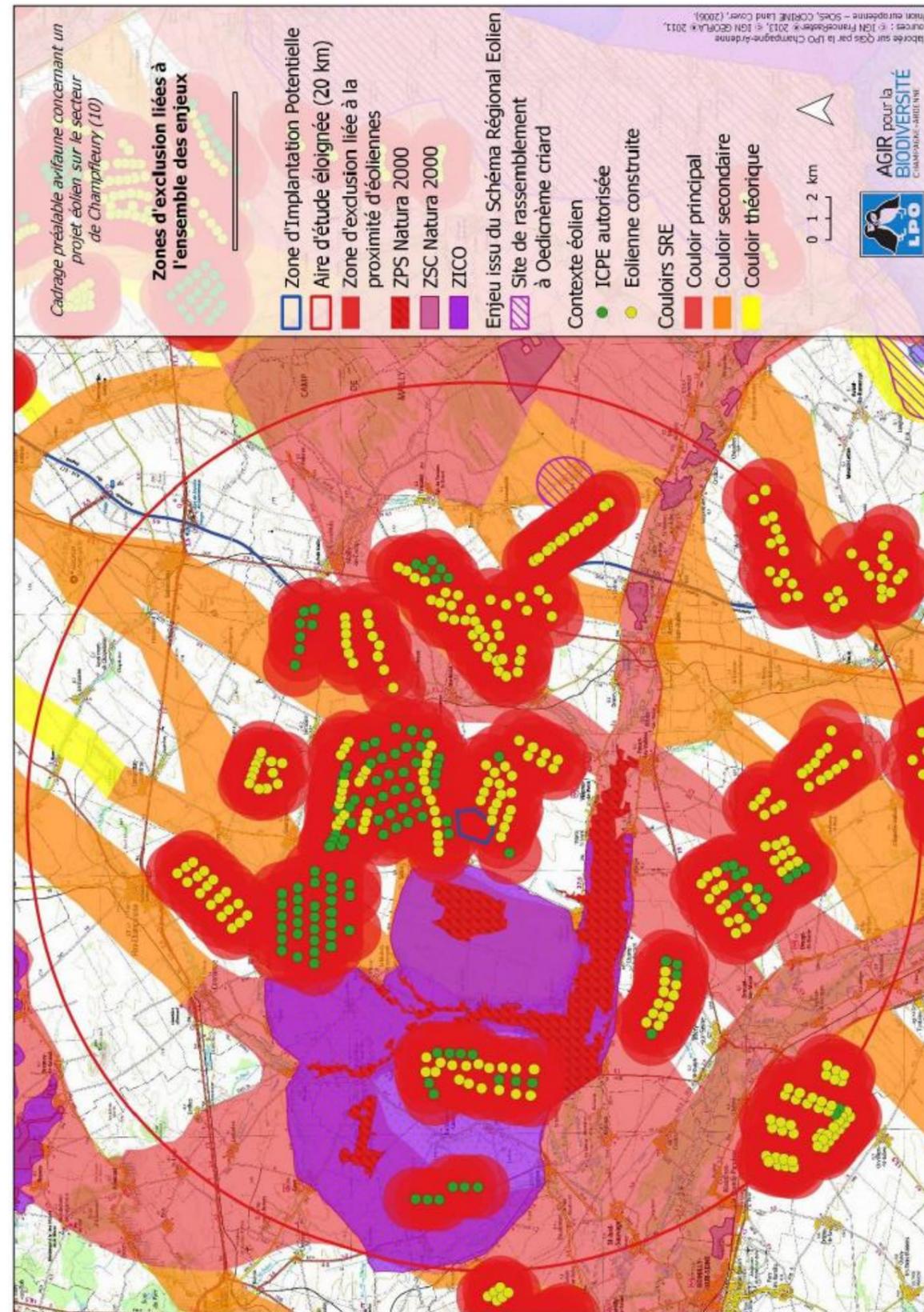
Au vu des enjeux précédemment cités et des connaissances ornithologiques répertoriées sur la zone pressentie, et tenant compte des impacts cumulatifs et des préconisations du Schéma Régional Eolien, la LPO Champagne-Ardenne constate que les contraintes sur ce secteur sont très fortes dans un contexte déjà fortement marqué par l'éolien.

Au regard de l'ensemble des éléments répertoriés, la LPO recommande d'abandonner le projet d'implantation d'un nouveau parc éolien sur ce secteur déjà fortement saturé par le développement de l'éolien.

ANNEXES

Annexe 1 : Espèces contactées au sein du périmètre étendu entre 2000 et décembre 2019

Espèce	Nom latin	Certain	Probable	Possible	Hors nidification	Statut nicheur
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>				1	-
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	30	55	62	435	Certain
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>		7	1	4	Probable
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	379	166	408	1797	Certain
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	8	25	8	21653	Certain
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	781	278	122	6101	Certain
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>				12	-
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>				1	-
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>				34	-
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>		7		2763	Probable
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>				112	-
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>				7	-
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>				3	-
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	4	70		910	Certain
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>		4		144	Probable
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>				8	-
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>				6	-
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	494	104	127	9657	Certain
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>				547	-
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>				13	-
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>				2	-
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>				14	-
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	74	22	56	2513	Certain
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	22	3	36	122	Certain
Ouette d'Égypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>				61	-
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	232	4	68	954	Certain
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1879	792	2170	17119	Certain
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>		13		139	Probable
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>				833	-
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>				669	-
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>				363	-
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>			2	950	Possible
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>		5		1017	Probable
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>			4	53	Possible
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	8	2	4	2617	Certain
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	6	10	73	1005	Certain
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>				1	-
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>				1	-
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>				18	-
Harelde boréale	<i>Clangula hyemalis</i>				1	-
Harle piette	<i>Mergellus albellus</i>				28	-



Carte 14 : Zones d'exclusions liées à l'ensemble des enjeux de la Zone d'implantation Potentielle

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>				34	-
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>				1	-
Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>				3	-
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	5	64	38	297	Certain
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>		10		513	Probable
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	3	55	14	653	Certain
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>		4	2	34	Probable
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	7	132	34	824	Certain
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	17	281	118	4751	Certain
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>				271	-
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>				1	-
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>				8	-
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	147	166	134	1842	Certain
Busard pâle	<i>Circus macrourus</i>				14	-
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	384	124	168	761	Certain
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	11	50	40	512	Certain
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>				14	-
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>				55	-
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>		1		113	Probable
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	11	116	39	222	Certain
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>				245	-
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>				2	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	409	718	508	4528	Certain
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>		1	5	72	Probable
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	802	676	2408	7791	Certain
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	5	349	168	112	Certain
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	102	467	355	1308	Certain
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>				53496	-
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>		36	41	15	Probable
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	7	187	200	23	Certain
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>		1		1	Probable
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	424	333	165	2859	Certain
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	2931	294	1154	26466	Certain
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>		1			Probable
Vanneau sociable	<i>Vanellus gregarius</i>				5	-
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	146	1203	222	995771	Certain
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>				9	-
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>				70052	-
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>				55	-
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	58	113	179	175	Certain
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>				160	-
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>				32	-
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>		4	1	237	Probable
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>				13	-
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>				18	-

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

50

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>				249	-
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>				417	-
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>				323	-
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>				11	-
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>				814	-
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		7		1035	Probable
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>				1	-
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>				50	-
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>				7	-
Bécasseau tacheté	<i>Calidris melanotos</i>				1	-
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>				56	-
Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>				2	-
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>				372	-
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>				2	-
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>				1	-
Dedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	118	426	730	1716	Certain
Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>				1	-
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>				36	-
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>				12	-
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>				631	-
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>				3	-
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>				159	-
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>				54	-
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		101		86210	Probable
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>				3	-
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>				5	-
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>				76	-
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	141	53	190	1652	Certain
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia f. domestica</i>	402	2580	1594	21267	Certain
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	6	92	59	3460	Certain
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	321	4093	1994	206820	Certain
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	24	426	439	292	Certain
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	75	1065	1503	7393	Certain
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	2	246	91	31	Certain
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	210	86	75	189	Certain
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>		3		1	Probable
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>				1	-
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	27	67	84	97	Certain
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	81	115	177	90	Certain
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	217	144	48	859	Certain
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	6	26	1	811	Certain
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	9	20	74	9	Certain
Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>				1	-
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	438	487	155	5066	Certain
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	9	88	19	508	Certain

CE2001003

LPO Champagne-Ardenne

51

Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	32	40	2	8	Certain
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	8	10	14	27	Certain
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>		10	2	19	Probable
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	11	266	118	563	Certain
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	5	110	50	149	Certain
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	26	239	126	728	Certain
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>		2	4	30	Probable
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	6	49	15	84	Certain
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	41	246	300	503	Certain
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	63	130	372	1360	Certain
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	128	3433	1492	13154	Certain
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	647	1636	799	14777	Certain
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	1680	1600	608	12483	Certain
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	1832	850	426	3237	Certain
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	6	311	120	67	Certain
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	224	2182	551	8508	Certain
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	15955	906	5773	78410	Certain
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	487	277	646	12049	Certain
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	169	557	432	5134	Certain
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	5	206	161	1307	Certain
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	405	1245	763	5557	Certain
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	335	697	658	6416	Certain
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	9	27	6	1135	Certain
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	38	36	61	121	Certain
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	39	107	130	455	Certain
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	15	54	43	71	Certain
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	134	270	389	3525	Certain
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	22	137	97	446	Certain
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>				0	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachyactyla</i>	18	333	208	801	Certain
Cincla plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>		4	7		Probable
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	83	750	409	1385	Certain
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	23	558	449	2337	Certain
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	37	794	280	188	Certain
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>				7	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	209	384	235	855	Certain
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	23	136	76	136	Certain
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	42	29	72	431	Certain
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	122	111	325	312	Certain
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>			2	948	Possible
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>				91	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	395	1966	1906	8285	Certain
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	1	20	34	45265	Certain
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>				2928	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	20	487	250	3773	Certain

Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	12	223	133	943	Certain
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>		1	3	1	Probable
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>		94	23	9	Probable
Locustelle lusciniôide	<i>Locustella luscinioides</i>				1	-
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		1		1	Probable
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	66	332	211	90	Certain
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	6	16	28	5	Certain
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		49	9	3	Probable
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	52	342	248	75	Certain
Hypolaïs icterine	<i>Hippolaïs icterina</i>				6	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	150	1616	1053	908	Certain
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	2	343	171	56	Certain
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	53	592	368	197	Certain
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	5	120	43	36	Certain
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>				1	-
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		197	133	281	Probable
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	101	1517	592	2553	Certain
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	4	14	35	17	Certain
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		4	5	3	Probable
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>				2	-
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		39	29	539	Probable
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	9	76	133	645	Certain
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	113	116	143	215	Certain
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>				124	-
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>				1	-
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	9	211	165	904	Certain
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	36	164	95	4299	Certain
Pipit de Richard	<i>Anthus richardi</i>				2	-
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	9	44	31	56	Certain
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	5	320	236	552	Certain
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>				19	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	284	468	357	6117	Certain
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	6	41	24	294	Certain
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	231	748	571	2409	Certain
Jaseur boréal	<i>Bombycilla garrulus</i>				4	-
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>				53	-
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>				1	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	156	366	318	125	Certain
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	724	5343	1294	936276	Certain
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	940	1629	2570	13579	Certain
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	32	16	60	699	Certain
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	17	62	50	1451	Certain
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	86	640	449	6382	Certain
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	110	650	529	6343	Certain

Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>				2989	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	217	1198	1507	18657	Certain
Sizerin cabaret	<i>Carduelis flammula cabaret</i>				26	-
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammula</i>				43	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	48	312	225	626	Certain
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	5	91	78	543	Certain
Roselin cramois	<i>Carpodacus erythrinus</i>				2	-
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>				32	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	94	1729	1302	29620	Certain
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>				2029	-
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	107	1821	697	2222	Certain
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	42	509	254	1632	Certain
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	18	58	167	244	Certain
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>				5	-
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>				2	-
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	10	140	42	653	Certain
Bruant lapon	<i>Calcarius lapponicus</i>				3	-
Bruant des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>				1	-
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>				1	-
Pouillot de Pallas	<i>Phylloscopus proregulus</i>				14	-

BIBLIOGRAPHIE

- ABIES ; LPO Aude ; ADEME (2001). - Suivi ornithologique des parcs éoliens de Guarrigue Haute (Aude). Rapport final.
- BÖTTGER, M., T. CLEMENS, G. GROTE, G. HARTMANN, E. HARTWIG *et al.* (1990). - *Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen*. NNA-Berichte 3 (Sonderheft).
- DIRKSEN, VAN DER WINDEN & SPANNS (1998) - Nocturnal collision risk of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas, in "Wind Energy and Landscape", Actes du colloque international de Gênes, Italie, 26-27 juin 1997, Balkema, Rotterdam, pp. 99-108
- DULAC P. (2008). - *Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi*. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.
- DÜRR T. (2020). - *Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at wind turbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg*
<http://www.lfu.brandenburg.de/ams/detail.php/bb1.c312579.de>
- EL GHAZI, A. et FRANCHIMONT, J. (2002). - *Evaluation de l'impact du parc éolien d'Al Koudia Al Baïda (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale*. Parphyria, Vol. 13-14 : 72-98.
- HOTKER H., THOMSEN K. M. & KOSTER H. (2004). - *Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsfarmen – gefördert vom Bundesamt für Naturschutz*. LFO Champagne-Ardenne (2008). - *Suivi ornithologique autour de l'éolienne de La-Chaussée-sur-Mame : Réactions des oiseaux migrateurs et nicheurs*. 92 p.
- LFO Champagne-Ardenne (2008). - *Suivi ornithologique du parc éolien d'Argonne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006*. 80p.
- LFO Champagne-Ardenne (2008). - *Suivi ornithologique du parc des Côtes de Champagne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006*. 95p.
- LFO Champagne-Ardenne (2008). - *Suivi ornithologique du parc des Côtes de Champagne : résultats de la deuxième année de suivi – 2006/2007*. 76p.
- LFO Champagne-Ardenne (2009). - *Suivi ornithologique du parc éolien d'Argonne : résultats de la deuxième année de suivi – 2006/2007*. 130p.
- LFO Champagne-Ardenne (2009). - *Suivi ornithologique du parc des Côtes de Champagne : résultats de la troisième année de suivi – 2007/2008*. 184p.
- LFO Champagne-Ardenne (2009). - *Suivi avifaunistique post installation du parc éolien des "Quatre Chemins" : saison – 2007/2008*. 95p.
- LFO Champagne-Ardenne (2009). - *Suivi avifaunistique post installation du parc éolien des "Quatre Vents" : saison – 2007/2008*. 84p.
- LFO Champagne-Ardenne (2010). - *Suivi avifaunistique post installation du parc éolien des "Quatre Chemins" : saison – 2008/2009 ; bilan 2006/2009*. 145p.
- LFO Champagne-Ardenne (2010). - *Suivi avifaunistique post installation du parc éolien des "Quatre Vents" : saison – 2008/2009*. 88p.
- LFO Champagne-Ardenne (2010). - *Suivi ornithologique du parc éolien d'Argonne : résultats de la troisième année de suivi – 2007/2008*. 169p.
- LFO Champagne-Ardenne (2010). - *Suivi ornithologique du parc des Côtes de Champagne : résultats de la quatrième année de suivi – 2008/2009*. 145p.
- LFO Champagne-Ardenne (2010). - *Suivi ornithologique du parc éolien du Mont Faiverger : années 2006/2007/2008 et synthèse générale*. 153p.

Cadrage préalable avifaune pour un projet éolien sur le secteur de Champfleury, mars 2020

- LFO Champagne-Ardenne (nov.2010). - Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne. 117p.
- LFO Champagne-Ardenne coord (2016). Les Oiseaux de Champagne-Ardenne. Nidification, migration, hivernage. Ouvrage collectif des ornithologues champardennais. Delachaux et Niestlé, Paris, 576p.
- MARK G. ; LFO France (2017). - *le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Etude et suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015/2016*. 18 p.
- PEDERSEN, M. B, and E. POULSEN (1991). - *Impact of a 90 m/2 MW wind turbine on birds – Avian responses to the implementation of the Tjaereborg Wind turbine at the Danish Wadden Sea*. Danske Vildtundersøgelser 47, Kala.
- REICHENBACH M. (2004) *Effet des installations d'énergie éolienne sur les oiseaux – que savons-nous aujourd'hui? – Energies renouvelables*. 7 p.
- SINNING F., *Windenergie und Vögel* (2002). – *Ausmass Bewältigung eines Konfliktes. Vogelverluste an WEA in Deutschland*.
- WINKELMAN, J.E. (1992). *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1: aanvaringslachtoffers. [The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds, 1: collision victims.] RIN-rapport 92/2. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnhem. 2: nachtelijke aanvaringskansen. [The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds, 2: nocturnal collision risks.] RIN-rapport 92/3. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnhem.*



 **AGIR pour la BIODIVERSITÉ**
CHAMPAGNE-ARDENNE

Mars 2020

Rédaction & réalisation :
LPO Champagne-Ardenne

Citation :
LPO Champagne-Ardenne. (2020). Cadrage préalable avifaune concernant un projet éolien sur le secteur de Champfleury, 55p.

La LPO Champagne Ardenne est une association à but non lucratif qui a pour objet d'agir pour l'oiseau, la faune sauvage, la nature et l'Homme, et lutter contre le déclin de la biodiversité, par la connaissance, la protection, l'éducation et la mobilisation. L'association se mobilise en région depuis 25 ans à travers des actions comme la protection des busards ou encore du Milan royal, la coordination nationale du réseau Grues France, la gestion de réserves naturelles, la sensibilisation du grand public sur de multiples thématiques, l'éducation à l'environnement dans les écoles, etc.

Liens utiles :
<http://champagne-ardenne.lpo.fr>

 **BirdLife INTERNATIONAL**
LPO France Partenaire officiel



Ligue pour la Protection des Oiseaux
Champagne-Ardenne
Der Nature
Ferme des Grands Parts 51290 OUTINES
Tel : 03.26.72.54.47
Mail : champagne-ardenne@lpo.fr

CE2001003



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
CHAMPAGNE-ARDENNE



Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Février 2020



Nyctalus noctula, 6 ouïsse

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Année 2020

Rédaction :
LPO Champagne-Ardenne

Citation : LPO Champagne-Ardenne . (2020). Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10). 2ép.

Photographies en couvertures : G. Ouigre

Photographies en 4^{ème} de couverture : Busard cendré (F.Crosset), Réserve Naturelle Régionale de Belval-en-Argonne (C.Hervé), accueil sur digue sur le lac du Der-Chantecoq (M.Jamar)

Contact : remi.hanotel@lpo.fr



Ligue pour la Protection des Oiseaux

Champagne-
Ardenne Der
Nature

Ferme des Grands Ports 51290 OUTINES
Tel : 03.26.72.54.47
Mail : champagne-ardenne@lpo.fr



LPO Champagne-Ardenne

2

Table des matières

Contexte et objectifs de l'étude.....	4
1. Zone d'étude et connaissances chiroptérologiques.....	5
1.1 Aire de recherche des données disponibles.....	5
1.2 Données disponibles.....	5
2. Les espèces de chiroptères présents dans un rayon de 20 km.....	6
2.1 Les chiroptères locaux dans un rayon de 20 km.....	9
2.1.1 Les gîtes d'hibernation.....	9
2.1.2 Les gîtes d'estivage et de mise bas.....	11
2.1.3 Niveau de vulnérabilité.....	13
2.2 Les espèces migratrices.....	16
3. Utilisation spatiale potentielle du site par les chiroptères et évaluation des enjeux chiroptérologiques.....	17
3.1 Les espèces locales.....	17
3.1.1 Les territoires de chasse potentiels.....	17
3.1.2 Les axes de déplacement et corridors écologiques potentiels.....	19
3.2 Les chauves-souris migratrices.....	21
4. Evaluation des enjeux chiroptérologiques.....	21
4.1 Enjeux sur les sites d'hibernation.....	21
4.2 Enjeux sur les sites de mise bas.....	21
4.3 Enjeux liés aux territoires de chasse et aux axes de déplacements.....	21
4.4 Enjeux sur les espèces migratrices et de haut vol.....	22
4.5 Collisions des chauves-souris avec le rotor des éoliennes.....	22
4.6 Synthèses des enjeux chiroptérologiques.....	23
Conclusion.....	25

Contexte et objectifs de l'étude

La LPO Champagne-Ardenne a été sollicitée par la société Biotope pour réaliser le pré-diagnostic chiroptérologique d'un projet de parc éolien sur le secteur de Champfleury (52).

La problématique chauves-souris et éoliennes a été mise en évidence dans de nombreux pays et en particulier en Allemagne (Eurobats, 2015 ; BACH, 2001, 2003, 2004 et 2013; DURR, 2002) mais également en France avec des cadavres retrouvés aux pieds des machines ou dans le rayon des pales. Les causes réelles sont encore mal connues mais la collision entre les chiroptères en migration et les pales d'éoliennes ainsi que la perte des terrains de chasse n'est plus à démontrer.

Les chauves-souris touchées par ce phénomène sont en particulier les espèces migratrices, l'une des périodes la plus sensible étant les mois de juillet à octobre. Durant leur migration, les individus traversant le parc, sont alors percutés ou happés par les rotors. Il est également avéré que certains individus sont attirés par les nombreux insectes se trouvant concentrés au niveau de la nacelle (température plus élevée) ou encore que certaines chauves-souris, recherchant un gîte, se glissent dans les interstices de la machine. Les causes sont donc probablement nombreuses et complexes (HENSEN, 2003). Il est donc primordial de prendre en compte l'intégralité de ces éléments avant la création d'un parc éolien.

Ne pouvant intervenir sur le caractère géométrique des nacelles et rotors (en empêchant les chauves-souris de trouver des gîtes potentiels) et encore moins sur la température au niveau de la nacelle (ces problématiques techniques doivent être engagées, en amont, par les concepteurs d'éoliennes), l'objectif principal de cette étude est de définir l'impact réel du projet vis-à-vis des chauves-souris et en particulier leur utilisation de l'espace concerné ainsi que de trouver des solutions pour diminuer au maximum ces risques. Elle se base sur des données bibliographiques (issues de la base de données du Groupe chiroptère Champagne-Ardenne).

Dans un souci d'homogénéisation régionale, la méthodologie utilisée lors de l'étude et la technique d'analyse des résultats sont les mêmes que celles utilisées par le Groupe Chiroptère de Champagne-Ardenne et le Conservatoire d'Espaces Naturels de Champagne-Ardenne (CENCA).

1. Zone d'étude et connaissances chiroptérologiques

La présente étude concerne l'analyse des données naturalistes disponibles dans l'emprise du projet éolien de Champfleury.

En fonction des capacités de dispersion des différentes espèces, et selon les différents groupes taxonomiques concernés, ce périmètre pourra être étendu à une distance permettant la prise en compte de l'ensemble des domaines vitaux et habitats utilisables par les espèces.

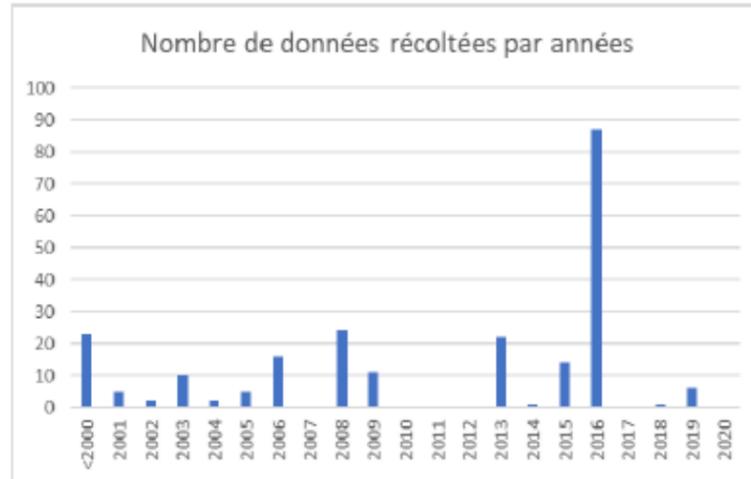
De manière concertée, les associations gestionnaires des données en Champagne-Ardenne préconisent de ne pas fournir de données ponctuelles, afin de limiter l'utilisation néfaste de ces données (dérangement, prélèvement, destruction, etc.). Pour apporter des éléments sur la localisation des espèces et sur les habitats et éléments paysagers à conserver dans le cadre du projet, les associations fourniront des cartographies présentant les données dont elles disposent, accompagnées de l'analyse écologique associée.

1.1 Aire de recherche des données disponibles

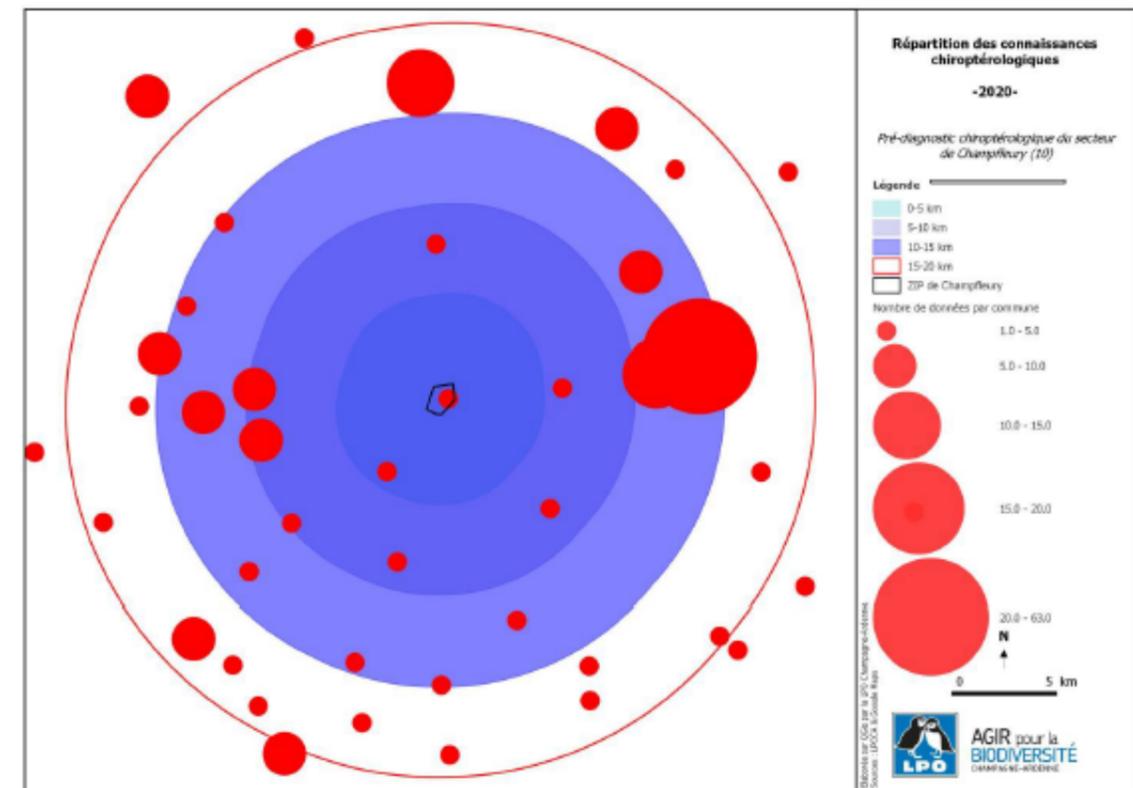
Afin de prendre en compte le contexte local et les capacités de déplacement pour le groupe taxonomique des chiroptères, l'aire de recherche des données disponibles est étendue à un rayon de 20 km autour du périmètre strict de la zone d'implantation potentielle, et est elle-même divisée en tranches de 5 km. Cette étendue de recherche des données bibliographiques respecte les recommandations de la SFEPM (GROUPE CHIROPTERES SFEPM, 2016).

1.2 Données disponibles

Dans le cadre du présent travail, la recherche s'est appuyée sur les bases de données informatiques gérées et alimentées par le Groupe Chiroptères de Champagne-Ardenne.



Graphique 1 : Répartition du nombre de données récoltées par année sur l'ensemble de la zone étendue



*Nota : Certaines distances indiquent plus de 20 km. Cela est dû au fait qu'une partie du territoire communal concerné se situe dans la zone tampon de 20 km.

Carte 1 : Carte représentant la répartition des données sur l'ensemble de la zone étendue

La carte 1 représente la localisation des données sur l'ensemble de la zone étendue. Il est important de noter que toutes les données de Champagne-Ardenne sont localisées au barycentre de la commune. Cette localisation explique également que certains points soient légèrement en dehors de la zone de recherche bibliographique. Ces points concernent cependant bien des communes dont une partie du territoire est située à moins de 20 km du projet.

Il ressort, à travers cette carte, que certains secteurs sont sous prospectés par les chiroptérologues champenois.

2. Les espèces de chiroptères présents dans un rayon de 20 km

Toutes les espèces de chauves-souris européennes figurent à l'Annexe IV de la Directive Habitats Faune, Flore de 1992 et sont protégées en France. Pour cette raison, il est aujourd'hui indispensable de les prendre en considération dans tout projet susceptible d'avoir un impact sur la pérennité de leurs populations.

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

D'après l'analyse des données bibliographiques réalisée dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone du projet éolien (zone étendue), nous savons que 17 espèces sont présentes dans ce secteur du département de l'Aube (cf. tableau n°1).

Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>

Tableau 1 : Espèces issues de la bibliographie présentes dans un rayon de 20 km.

Ce sont donc au total 17 espèces (sur les 22 recensées dans l'Aube) qui fréquentent cette partie du département.

La zone étudiée se situe donc dans un secteur à valeur chiroptérologique forte.

Il est également important de préciser que nous disposons de quelques données sur les territoires communaux concernés par les ZIP :

Commune	Espèce	Effectif	Statut biologique	Date
CHAMPFLEURY	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Estivage	28/06/2001
CHAMPFLEURY	<i>Plecotus sp</i>	1	Estivage	28/06/2001
PLANCY-L'ABBAYE	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	Estivage	17/06/2009
PLANCY-L'ABBAYE	<i>Myotis myotis</i>	1	Estivage	17/06/2009
PLANCY-L'ABBAYE	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	Estivage	17/06/2009
PLANCY-L'ABBAYE	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5	Estivage	17/06/2009
PLANCY-L'ABBAYE	<i>Plecotus sp</i>	1	Estivage	17/06/2009

5 espèces ou groupe d'espèces ont été identifiés dans les territoires communaux concernés par la ZIP.

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Il faut souligner que la majorité des données dans le périmètre étendue (20 km) est issue de prospections et inventaires en période estivale et automnale ainsi qu'en période hivernale sur les sites souterrains.

Ci-dessous les statuts de toutes les espèces présentes dans un rayon de 20 km.

Espèces		Protection			Menace		Statut biologique
		AnII	AnIV	NmI	Fr.	Ch-Ard	Secteur proche (20 km)
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X	X	LC	E	E/R/H
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X	X	LC	V	T
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	X	X	X	LC	E	E
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		X	X	LC	S	E/R/T
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		X	X	LC	S	E/T
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		X	X	LC	S	E/T
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X	X	LC	E	E
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	X	X	X	NT	V	E
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	X	NT	S	E/R/T/H
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>		X	X	NT	R	E/T
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		X	X	LC	AP	T
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		X	X	LC	V	T
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>		X	X	LC	S	E
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>		X	X	NT	S	E/R/T/H
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>		X	X	DD	S	T
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		X	X	NT	V	E/T
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>		X	X	VU	V	E/T

Tableau 2 : Statuts des espèces présentes dans un rayon de 20 km.

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

(d'après Statut de la faune de France métropolitaine, MNHN, Paris 1997 pour lois (Nm1 An2 An4), et liste rouge des mammifères de Champagne-Ardenne, DIREN)

Niveaux de protection			
Directive 92/43/CEE, dite Directive « Habitats-Faune-Flora », Annexe II (Ar2), « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation » Annexe IV (An4), « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ».			
Arrêté modifié (Nm1) du 17/04/1981 fixant la « liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire français ».			
Liste rouge France	Liste rouge Champagne-Ardenne	Directive Habitats	Statut biologique
CR : en danger critique	E : en danger	A2 : Annexe 2	R : reproduction
EN : en danger	V : vulnérable		E : Estivage
VU : vulnérable	R : rare		H : Hibernation
NT : quasi menacée	AP : à préciser		T : Transit
LC : préoccupation mineure	AS : à surveiller		

2.1. Les chiroptères locaux dans un rayon de 20 km

2.1.1. Les gîtes d'hibernation

Sur la zone étendue, **3 sites d'hibernation sont connus** dont 9 sont suivis annuellement. Aucun d'eux ne présente d'intérêt chiroptérologique élevé à l'échelle départementale.

Il est par ailleurs important de signaler que la plupart des sites sont assez éloignés de la ZIP (8,8 km et 22,6 km).

Ci-dessous est présentée la liste des espèces rencontrées ainsi que le nombre de sites dans lesquels chacune des espèces fut observée au minimum une fois :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de site où l'espèce est connue
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1 site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1 site
Oreillard gris*	<i>Plecotus austriacus</i> *	1 site

* espèce ne pouvant habituellement être identifiée lorsque les animaux sont observés en l'éthargie. Cette donnée provient d'un cadastre frais découvert dans le site.

Tableau 3 : Liste des espèces hivernantes et nombre de sites connus pour chaque espèce

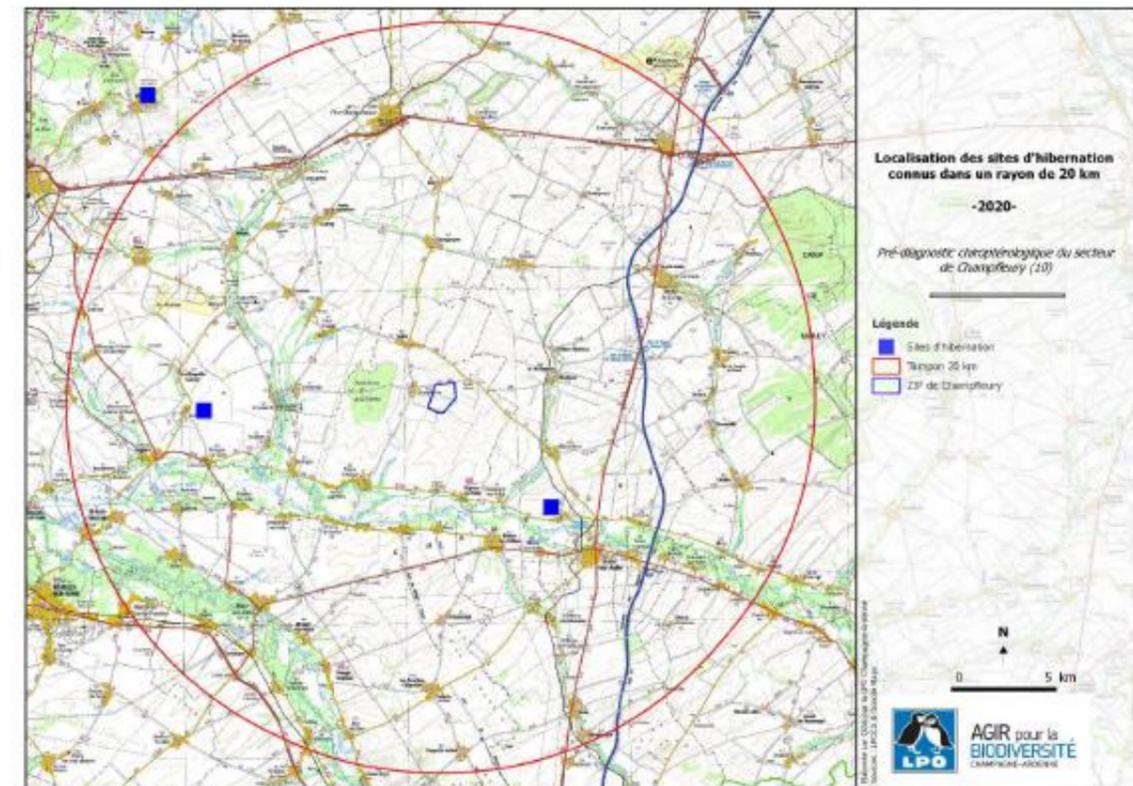
Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Ci-dessous est présentée la liste des communes accueillant un ou des sites d'hibernation connus et les distances par rapport à la zone d'étude :

SITE	Distance à la ZIP
ALLEMANT	22,6 km
ORMES	8,8 km
MARSANGIS	13,2 km

Tableau 4 : Liste des sites connus et distance à la zone d'étude

* Nota : Certaines distances indiquent plus de 20km. Cela est dû au fait qu'une partie du territoire communal concerné se situe dans la zone tampon de 20 km.



Carte 2 : Cartographie des sites d'hibernation connus dans un rayon de 20 km.

Il semble que ce secteur de l'Aube et de la Marne ne soit pas tellement pourvu de sites souterrains pouvant accueillir des chiroptères en période hivernale.

2.1.2. Les gîtes d'estivage et de mise bas

Globalement, deux types de gîtes à chauves-souris peuvent être distingués :

- les sites d'estivage qui concernent les individus isolés (en particulier les mâles qui s'écartent des colonies de parturition) ou les individus en transit (printemps, fin d'été et automne).
- les colonies de mise-bas qui concernent les femelles et les jeunes durant l'été. Ces dernières sont très sensibles aux dérangements et aux transformations du paysage.

Dans le périmètre de la ZIP et dans les territoires communaux concernés par ce projet de parc éolien, aucun site de mise bas n'est actuellement connu.

Par ailleurs, toutes les communes et hameaux proches du projet de parc éolien sont susceptibles d'accueillir une ou des colonies de reproduction d'espèces anthropophiles telles que le Grand Murin, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, l'Oreillard gris ou encore la Barbastelle d'Europe, tandis que les boisements des vallons et des plateaux sont eux susceptibles d'accueillir des colonies d'espèces à mœurs forestières telles que l'Oreillard roux, le Murin de Bechstein, le Murin de Brandt, le Murin d'Alcathoé et la Barbastelle d'Europe.

D'après l'analyse des données bibliographiques réalisée dans la zone étendue (dans un rayon de 20 kilomètres) nous savons que 5 espèces se reproduisent à savoir :

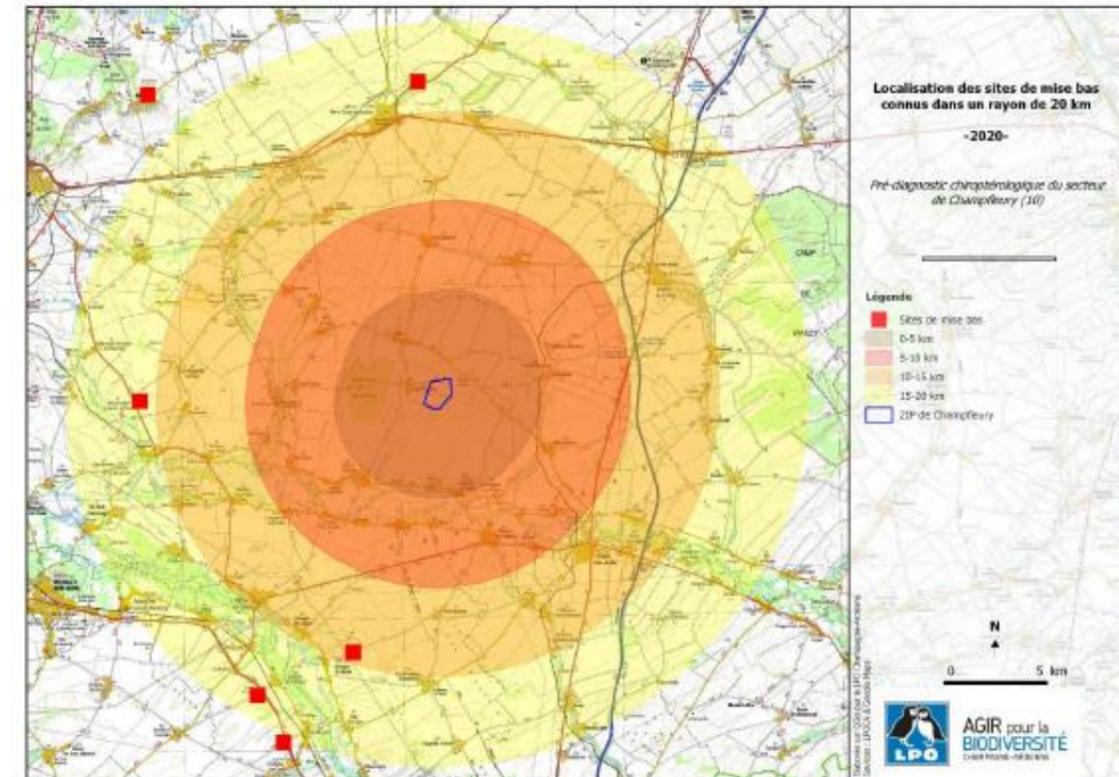
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de colonies connues	Distance colonie/site d'étude	Impact du projet sur la colonie connue la plus proche
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1 site	22,6 km	Impact potentiel nul
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	1 site	19,2 km	Impact potentiel nul
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus species</i>	1 site	15,3 km	Impact potentiel nul
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2 sites	16,8 km	Impact potentiel nul
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2 sites	15,2 km	Impact potentiel nul

Tableau 5 : Liste des colonies de mise bas connues et distance à la zone d'étude

Il semble donc que le projet ait un impact potentiellement faible à nul sur les colonies de mise bas connues.

Mais comme indiqué précédemment, chaque village, hameau, boisement et forêt proche de la ZIP sont susceptibles d'accueillir des colonies de mise bas actuellement inconnues.

D'une manière générale, toutes les espèces potentiellement présentes (exceptées les migratrices) peuvent se reproduire dans la zone d'étude, que ce soit dans des gîtes arboricoles, les vallées proches (Oreillard roux, Murin à moustaches...) ou encore les zones habitées telles que les fermes et villages des alentours (Sérotine commune, Barbastelle d'Europe, Oreillards indéterminés).



*Nota : Certaines distances indiquent plus de 20 km. Cela est dû au fait qu'une partie du territoire communal concerné se situe dans la zone tampon de 20 km.

Carte 3 : Cartographie des sites de mise bas connus dans un rayon de 20 km.

A travers de la carte 3, nous pouvons constater que :

- **Aucun site de mise bas n'est connu à proximité de la ZIP.** L'impact sur les colonies présentes ne peut donc pas être évalué dans ce présent document.
- **Aucun site de mise bas n'est connu dans un rayon de 10 km.** L'impact sur les colonies présentes ne peut donc pas être évalué dans ce présent document.
- **1 site se trouve entre 10 et 15 km de la ZIP.** Pour les espèces de haut vol et les espèces parcourant de très longues distances du gîte de mise bas à leurs terrains de chasse, l'impact peut être élevé.
- **5 sites sont à plus de 15 km de la ZIP.** Pour les espèces de haut vol l'impact peut être réel.

2.1.3. Niveau de vulnérabilité

La plupart des espèces de chiroptères possèdent des rayons d'action assez importants autour de leur gîte, de l'ordre de la dizaine de kilomètres au moins. N'ont été considérés ici que les déplacements journaliers (entre le gîte diurne et les terrains de chasse) et non les possibilités de déplacements saisonniers (entre les gîtes d'été et les quartiers d'hiver) ni les migrations amenant certaines espèces à traverser l'Europe sur plus de 1 000 km. La plupart des données utilisées sont issues de récents travaux de radiopistage réalisés dans diverses régions françaises, y compris en Champagne-Ardenne.

A partir des niveaux et des rayons de sensibilité, et afin de mieux prendre en compte certaines réalités écologiques des diverses espèces, quelques adaptations sont réalisées :

- Pour les espèces de sensibilité moyenne et forte, la sensibilité est augmentée d'un niveau dans les 5 premiers km autour du gîte afin de prendre en compte une plus forte activité des animaux à proximité de leur gîte,
- Au-delà du rayon d'action principal de l'espèce, la sensibilité est décroissante par tranche de 5 km afin de tenir compte de leurs fortes capacités de déplacement.

Cette méthode développée par les chiroptérologues des Pays de la Loire, de Lorraine, de Bretagne et de Champagne-Ardenne est appliquée autour des gîtes « d'été », la période estivale correspondant à une forte activité chez les chiroptères.

Le niveau de sensibilité indique si l'espèce est assujettie ou non au dérangement ou à un potentiel impact par rapport à la distance du projet d'implantation de parc éolien.

Exemple : en moyenne la Barbastelle d'Europe est sensible au risque engendré par les éoliennes, néanmoins ce risque diminue avec la distance à la colonie. En revanche, si un parc éolien est installé à moins de 5 km d'une colonie de mise bas de Barbastelle d'Europe, ce dernier peut potentiellement avoir un impact fort sur celle-ci.

Quant au niveau de vulnérabilité, il indique pour chacune des espèces, l'évaluation de l'impact potentiel en fonction de la mortalité recensée et de leur comportement propre (hauteur de vol, technique de chasse).

Exemple : la Barbastelle d'Europe peut être assez vulnérable à l'implantation d'un parc éolien.

Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury (10)

Nota : En Gris, les espèces concernées en période de mise bas.

Espèces	Enjeux				Niveau sensibilité	Niveau vulnérabilité	Niveau de sensibilité en période de reproduction			
	LR Fr	LR CA	DH	Niveau enjeu			5 km	10 km	15 km	20 km
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	VU	V		Fort	Moyenne à forte	Fort	Fort	Fort	Fort	
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	R		Fort	Moyenne à forte	Fort	Fort	Assez fort	Modéré	
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	LC	E	A2	Très fort	Faible	Fort	Assez fort	Modéré	Faible	
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	LC	V		Faible	Moyenne à forte	Assez fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	LC	V	A2	Fort	Faible	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible	
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	LC	S		Absence d'enjeu	Moyenne à forte	Assez fort				
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	S		Absence d'enjeu	Moyenne à forte	Assez fort				
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	AP		Absence d'enjeu	Moyenne à forte	Faible				
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	LC	E	A2	Faible	Faible	Assez fort	Modéré	Modéré	Faible	
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	E	A2	Fort	Pas de sensibilité avérée	Modéré	Modéré	Faible		

Espèces	Enjeux				Niveau sensibilité	Niveau vulnérabilité	Niveau de sensibilité en période de reproduction			
	LR Fr	LR CA	DH	Niveau enjeu			5 km	10 km	15 km	20 km
	Murin de Daubenton	LC	S				Absence d'enjeu	Faible	Faible	
Oreillard roux	LC	V		Faible	Faible	Faible				
Oreillard gris	LC	S		Absence d'enjeu	Faible	Faible				
Murin de Bechstein	NT	V	A2	Très fort	Faible	Fort	Assez fort	Modéré	Faible	
Murin à moustaches	LC	S		Absence d'enjeu	Pas de sensibilité avérée	Faible				
Murin de Natterer	LC	S		Absence d'enjeu	Pas de sensibilité avérée	Faible				

Légende

Liste rouge France **Liste rouge Champagne-Ardenne** **Directive Habitats**

- CR : en danger critique
- EN : en danger
- VU : vulnérable
- NT : Quasi menacée
- LC : Préoccupation mineure
- E : en danger
- V : vulnérable
- R : rare
- AP : à préciser
- AS : à surveiller
- A2 : Annexe 2

Tableau 6 : Liste des espèces et niveau de vulnérabilité

LPO Champagne-Ardenne

2.2. Les espèces migratrices

En Champagne-Ardenne, dans la zone étendue de la ZIP, 5 espèces de chiroptères migratrices sont connues, à savoir :

- la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)
- la Noctule commune (*Nyctalus noctula*)
- la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)
- la Sérotine bicolor (*Vespertilio murinus*)

La migration printanière a lieu de mars à mai et la migration automnale débute mi-juillet et se termine lors des premières gelées courant novembre avec un probable pic entre fin juillet et fin septembre.

Dans le secteur étudié, nous disposons de plusieurs données :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de données	Nombre de communes concernées
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	16 données	13 communes
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	17 données	12 communes
Sérotine bicolor	<i>Vespertilio murinus</i>	1 donnée	1 commune
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	8 données	7 communes
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1 donnée	1 commune

Tableau 7 : Liste des espèces migratrices et nombre de communes concernées

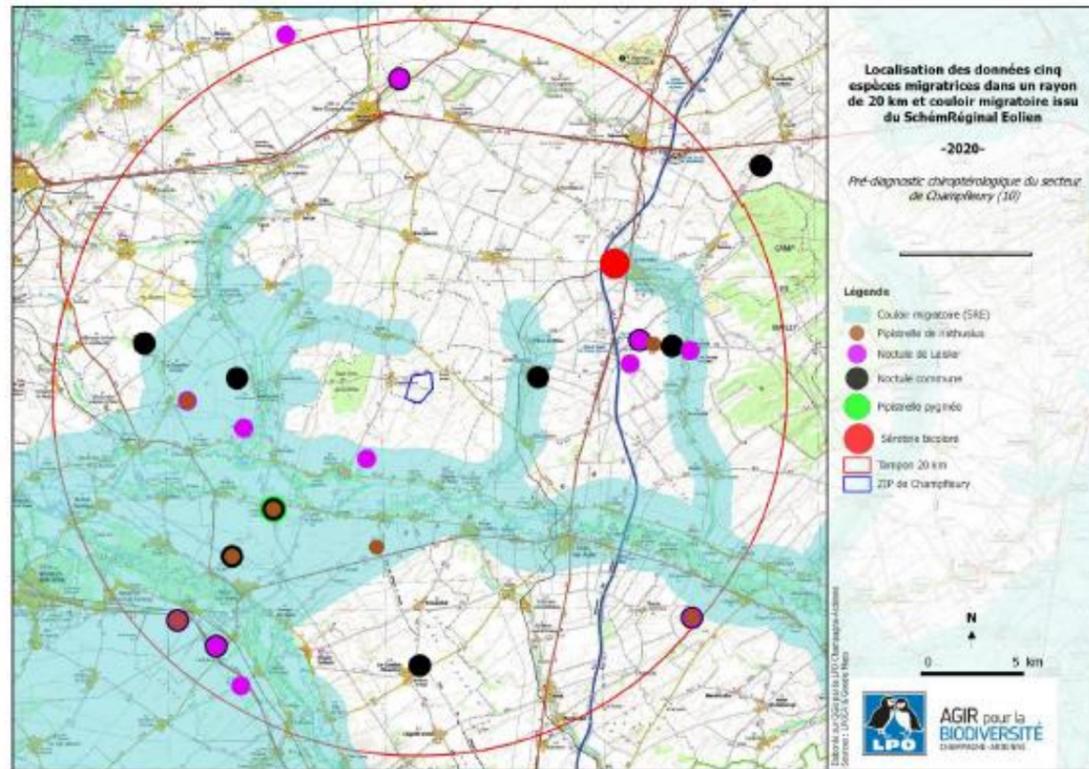
Comme indiqué précédemment la ZIP est sous prospectée par les associations chiroptérologiques champenoises. Cependant, dans un rayon de quelques kilomètres nous disposons de quelques données.

Il est cependant important de signaler que la ZIP se situe entre plusieurs « couloirs migratoires » connus et mis en évidence dans le Schéma Régional Eolien.

Par ailleurs, au regard d'études mises en place sur certains parcs éoliens proches du site, il s'avère que de nombreux chiroptères migrateurs sont annuellement contactés en dehors de ces principaux couloirs.

Il semble donc que la ZIP se trouve au cœur d'une zone à enjeux très fort pour les espèces migratrices et de haut vol.

Il sera indispensable de les prendre en compte dans l'étude d'impact.



*Nota : Certaines distances indiquent plus de 20 km. Cela est dû au fait qu'une partie du territoire communal concerné se situe dans la zone tampon de 20 km.

Carte 4 : Localisation des observations des trois espèces migratrices et couloir migratoire issu du Schéma Régional Éolien.

3. Utilisation spatiale potentielle du site par les chiroptères et évaluation de enjeux chiroptérologiques

3.1. Les espèces locales

3.1.1. Les territoires de chasse potentiels

Les territoires de chasse théoriques du site d'étude ont été définis en fonction de l'occupation des sols (cultures, boisements, prairies, haies, zones bâties, etc.).

Or, d'après les références bibliographiques, il s'avère qu'un grand nombre d'espèces de chiroptères, à l'exception parfois du Murin de Natterer, du Murin à oreilles écharcées, du Grand Murin et des Oreillard, utilise généralement les éléments naturels ou anthropiques pour se déplacer (haies, alignements d'arbres, villages...).

Cf. Carte 5 présentant les territoires de chasse théoriques de la zone d'étude.



Carte 5 : Territoires de chasse théoriques des chiroptères sur la zone d'étude

D'après la carte, il en ressort les éléments suivants :

- **Les boisements** : seul un boisement est présent dans la ZIP (sur la partie est). Les boisements et massifs forestiers sont des habitats de prédilection pour les chiroptères lors de phase de chasse et/ou de transit.
- **Les haies** : quelques haies sont présentes et réparties de façon homogène sur l'ensemble de la ZIP. Les haies sont des habitats de prédilection pour les chiroptères lors de phase de chasse et/ou de transit.
- **Les cultures** : les cultures sont assez bien représentées sur l'ensemble de la ZIP. Cet habitat constitue même la majeure partie de la surface de la ZIP. C'est l'un des habitats les moins exploités par les chiroptères.

Il semble donc que des territoires de chasse favorables aux chiroptères soient identifiés et puissent être utilisés par de nombreuses espèces sur l'ensemble de la ZIP.

3.1.2. Les axes de déplacement et corridors écologiques potentiels

Les diverses espèces de chauves-souris européennes sont amenées à se déplacer dans les situations suivantes :

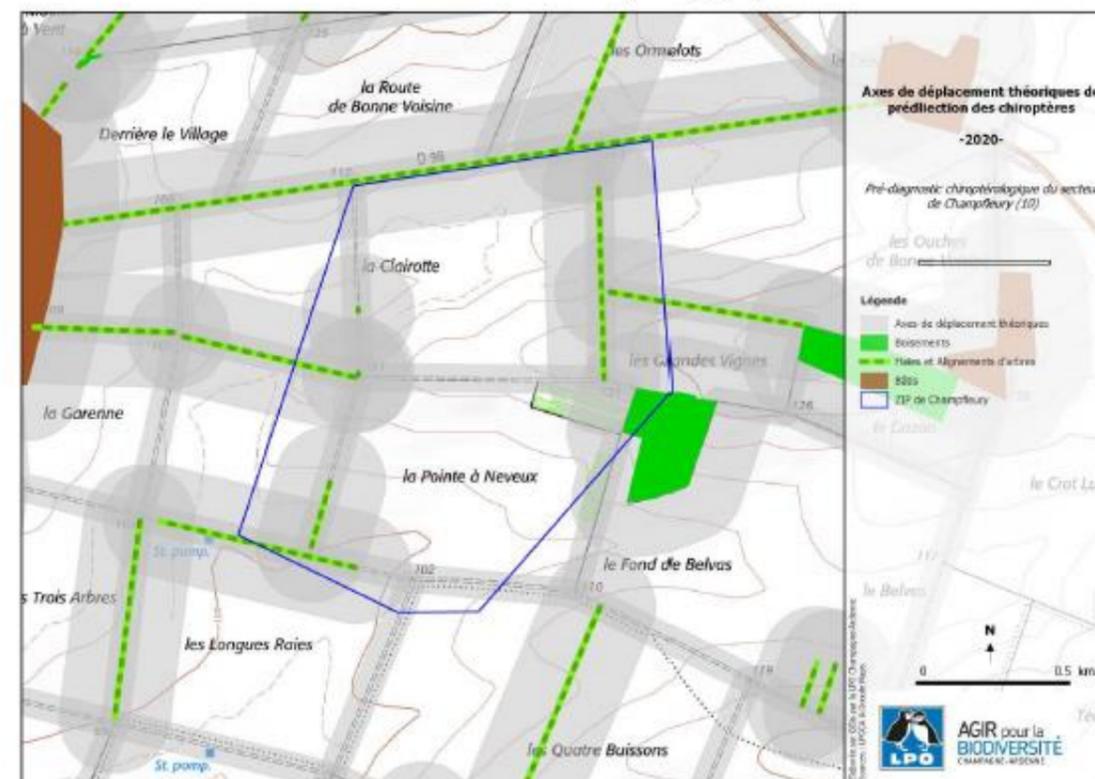
- Entre leurs différents gîtes (gîtes de reproduction, de transit et d'hibernation) ;
- Entre leurs gîtes et leurs territoires de chasse ;
- Entre les différents territoires de chasse ;
- Lors des migrations (uniquement noctules et Pipistrelle de Nathusius).

Pour se déplacer, la majorité des chauves-souris suit les lignes de végétation soit en les longeant, soit en les survolant à faible hauteur. Certaines espèces peuvent s'en écarter et utiliser d'autres repères visuels, tels que les cours d'eau, les chemins ou les routes.

Deux types d'axes de déplacement potentiels sont distingués dans le cadre de cette étude :

- Des axes principaux de déplacement où les chauves-souris traversent des zones quasi continues de milieux favorables (cours d'eau bordé d'une ripisylve, haies ou boisements quasi continus). Ces axes sont certainement fréquentés de manière quasi systématique par la majorité des espèces du secteur.
- Des axes secondaires où les chauves-souris sont obligées sur une certaine distance de traverser des milieux défavorables (sans ligne de végétation). C'est le cas des fonds de vallons cultivés, des chemins non bordés d'arbres ou de secteurs arborés fortement discontinus. Ces axes sont certainement fréquentés par les espèces moins liées aux structures paysagères (principalement la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, les deux oreillards voire le Grand Murin ou plus ponctuellement la Barbastelle d'Europe et les deux espèces de Noctules).

(cf : carte 6 ci-après)



Carte 6 : Axes de déplacements théoriques des chiroptères sur la zone d'étude

Sur la zone d'étude, il en ressort les éléments suivants :

- L'effet « corridor » se fait ressentir à travers la présence de haies réparties çà et là sur l'ensemble de la ZIP. Des axes de déplacements sont donc pressentis.
- Par ailleurs, l'effet « lisière » sans doute réel en raison de la présence d'un boisement à l'est de la ZIP augmente les surfaces de territoires de chasse et donc de déplacement.

De nombreux axes de déplacements sont donc pressentis sur l'ensemble de la ZIP.

Les espèces migratrices peuvent traverser de grandes étendues de plaine. Seule une étude complémentaire permettrait de prouver ou non la présence de « couloirs de migration » sur la ZIP.

3.2. Les chauves-souris migratrices

Suite à diverses études menées à proximité de la zone d'étude, il semble que la ZIP se situe entre plusieurs « couloirs migratoires » connus. En effet, plusieurs données de chauves-souris migratrices ont été collectées ces dernières années à quelques kilomètres de la ZIP. Il semble donc que les migrateurs traversent ces secteurs lors de leurs transits printaniers ou automnaux.

Par ailleurs, ces couloirs sont connus et mis en évidence dans le Schéma Régional Eolien.

4. Evaluation des enjeux chiroptérologiques

4.1. Enjeux sur les sites d'hivernation

Dans un rayon de 20 km autour de la ZIP, 3 sites sont actuellement connus. Aucun d'eux ne présente d'intérêt chiroptérologique élevé à l'échelle départementale. L'ensemble des sites se situent entre 8,8 et 22,6 km.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble donc que l'impact et l'enjeu sur ces sites répertoriés soient potentiellement nuls.

4.2. Enjeux sur les sites de mise bas

6 sites de mises bas sont connus sur l'ensemble de la zone étendue de 20 km autour de la ZIP. Le site de mise bas connu le plus proche se situe à 15,3 km de la ZIP.

L'enjeu est potentiellement fort à très fort sur les espèces de haut vol et sur les autres colonies connues, non connues et présentes à proximité immédiate de la zone d'étude.

Si un diagnostic chiroptérologique complet est mené, une recherche de colonie de mise bas devra être mise en place sur les communes limitrophes de la ZIP (dans un rayon de plusieurs kilomètres).

4.3. Enjeux liés aux territoires de chasse et aux axes de déplacements

La cartographie des axes de déplacements et les corridors écologiques potentiels mettent en avant l'existence de nombreux axes théoriques et/ou potentiels, traversant de part et d'autre la zone d'étude et repartis de façon homogène. L'effet « corridor » lié à la présence de haies semble prendre une part importante dans le périmètre de ces ZIP. Par ailleurs, la présence d'un boisement à l'est de la ZIP offre également des terrains de chasse et de transit.

En cas d'étude d'impact, une étude complémentaire devra alors être mise en place de manière exhaustive afin de compléter les connaissances chiroptérologiques ainsi que de connaître leurs statuts biologiques.

Si un diagnostic chiroptérologique complet a lieu, une pression d'écoute devra être mise en place afin de confirmer la présence ou non de ces axes de transit. Car un projet d'implantation d'éoliennes pourrait potentiellement avoir un impact fort sur les populations locales.

4.4. Enjeux sur les espèces migratrices et de haut vol

Etant donné que la zone d'étude se situe entre plusieurs « couloirs migratoires » connus et indiqués dans le Schéma Régional Eolien, il est donc indispensable de mettre en place une étude poussée pour définir la pression d'utilisation du site par les chiroptères lors de leur migration.

En effet, au regard d'études menées sur des parcs éoliens proches de la zone d'étude, il s'avère que la zone est très utilisée par les chiroptères lors de transit et de migration.

En cas de mise en place d'un diagnostic chiroptérologique complet, des points d'écoute spécifiques devront être placés de façon homogène sur la zone d'étude tandis que d'autres, placés dans les vallées proches, permettront de comparer l'activité entre le site d'étude et les vallées proches.

En cas de contacts de Noctules de Leisler ou commune, de Grande Noctule, de Sérotine bicolor ou de Nilsson ou bien de Pipistrelle de Nathusius ou pygmée sur le site, un bridage des machines devra être mis en place dans des conditions précises de vent.

4.5. Collisions des chauves-souris avec le rotor des éoliennes

Le risque de collisions des chauves-souris avec les éoliennes sera d'autant plus important que l'implantation de celles-ci se fera dans des zones où l'activité des chauves-souris est importante (territoires de chasse et axes de déplacement).

Il est fondamental de placer les éoliennes hors des boisements et des massifs forestiers et à plus de 200 mètres des principaux territoires de chasse (haies, alignements d'arbres, boisements, milieux bâtis, étangs et zones humides).

D'après des études menées sur ce sujet, la mortalité par collision diminue de manière significative passée cette distance. Au-delà de cette limite, les conséquences sur la mortalité directe des chauves-souris seraient alors plus minimales. Or, d'après les études cartographiques, il s'avère que certains secteurs du site d'étude se trouvent dans une zone à forts enjeux liés la plupart du temps à la présence de massifs forestiers, de boisement et de haies.

Pour les migratrices, elles sont plus impactées en raison de l'altitude à laquelle elles volent. Leurs trajectoires s'affranchissent des petits éléments du paysage mais s'orientent en fonction d'éléments topographiques plus importants (vallées, grands massifs forestiers, etc.) Dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut présumer « des couloirs » empruntés par les chiroptères migrateurs à l'échelle de la ZIP. Il est fort probable que l'ensemble de la zone soit utilisé par ces espèces lors de leur transit migratoire.

4.6. Synthèse des enjeux chiroptérologiques

En fonction des éléments précédemment cités, une hiérarchisation et une cartographie des enjeux chiroptérologiques ont été réalisées. (cf. Cartes n°7)

Catégories d'enjeux	Milieux concernés	Commentaires
Zones à enjeux migrateurs et espèces de haut vol	Cultures hors zones tampons et axes de déplacements	L'implantation d'éoliennes dans ces zones présente des contraintes fortes pour les espèces migratrices et les espèces de haut vol
Zones à enjeux forts	Boisements, haies, alignements d'arbres, prairies, réseau hydrographique, bâtis : zones tampons de 200m autour des différents territoires de chasse potentiels jugés favorables	Aucune éolienne ne doit être placée dans ce périmètre du fait qu'aucune mesure compensatoire n'est possible pour éviter les impacts sur les chauves-souris
Zones à enjeux moyens	Axes de déplacement secondaire (chemins entre autre) : zones tampons de 50m autour de ces axes	L'implantation d'éoliennes dans ces zones nécessite une étude de terrain complémentaire chiroptérologique

Tableau 9 : Hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques

Nota: Les enjeux chiroptérologiques définis dans le cadre de ce pré-diagnostic sont potentiels, l'importance de l'activité des chauves-souris, les territoires de chasse et les axes de déplacement restant à confirmer sur le terrain.

D'après la cartographie, il en ressort qu'un grand nombre de secteurs des ZIP présentent de très forts enjeux liés la plupart du temps à la présence de haies et de boisements.



Carte 7 : Carte de synthèse des enjeux chiroptérologiques de la ZIP

Conclusion

La zone étendue autour du projet d'implantation d'une centrale éolienne du secteur de Champfleury possède une richesse chiroptérologique très forte. En effet, pas moins de 17 espèces sont recensées dont 5 inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats : le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein. Par ailleurs, on y rencontre d'autres espèces, dont certaines migratrices, telles que les Pipistrelles de Nathusius et pygmée, les Noctules commune et de Leisler ainsi que la Sérotine bicolor.

Les sites d'hibernation connus sont quant à eux jugés comme suffisamment éloignés de la zone d'étude pour que le risque d'impact direct soit potentiellement nul.

Les sites de mise bas répertoriés à proximité sont également jugés comme suffisamment éloignés de la ZIP. Par ailleurs il est certain que des colonies non connues soient présentes dans ou à proximité immédiate de la ZIP. L'enjeu pour ces colonies n'est pas évaluable dans l'état actuel de nos connaissances.

Un grand nombre d'habitats est jugé favorable à très favorable pour la présence de potentiels sites de mise bas à proximité immédiate de la zone d'étude (villages proches, gros massifs forestiers et vallées de l'Aube, de l'Herbissonne et de la Superbe). Par conséquent, la prise en compte de ces éventuelles colonies devra être effective car l'ensemble des zones urbanisées est susceptible d'accueillir une ou des colonies de nurserie de Pipistrelle commune, d'Oreillard gris, de Murin à moustache, de Sérotine commune ou d'autres espèces.

Suite à l'analyse des habitats, des exigences des espèces et de la topographie, il est très probable que plusieurs espèces fréquentent le site d'implantation du parc éolien et ses abords en période estivale. Les plus à même de fréquenter la zone pressentie sont la Pipistrelle commune, les Oreillards gris et roux, les Noctules commune et de Leisler, la Sérotine commune, les Myotis en général qui se reproduisent probablement dans les villages et vallées des alentours. La présence de la Barbastelle d'Europe dans ce secteur n'est pas à exclure.

Il semble donc que certains secteurs de la ZIP soient globalement favorables aux chiroptères. Attractivité liée la plupart du temps à la présence de haies et de boisements. L'implantation d'éoliennes dans les zones à enjeux forts provoquera donc un impact réel.

Les espèces de chauves-souris migratrices (Noctules commune et de Leisler, Grande Noctule, Pipistrelles de Nathusius et pygmée et de Sérotine bicolor ou de Nilsson) sont très souvent touchées par ce type de projet. **Compte tenu de la situation de la zone d'implantation, si un diagnostic chiroptérologique complet est mise en œuvre, une étude sur la migration au printemps, en fin d'été et en automne sera indispensable pour préciser ces enjeux sur l'ensemble de la zone d'étude. Si, lors de l'étude, des Noctules de Leisler ou commune, des Grandes Noctules ou des Pipistrelles de Nathusius et pygmée sont contactées, un bridage des machines sera alors à mettre en place.**

Au regard de ce cadrage préalable, si la société désire poursuivre le projet d'implantation d'éoliennes dans le périmètre défini, **une étude poussée en période printanière, estivale et automnale sera nécessaire** afin de préciser le potentiel chiroptérologique.



Février 2020



Rédaction & réalisation :

LPO Champagne-Ardenne

Citation :

LPO Champagne-Ardenne. (2020). Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Champfleury. 25p.

Crédits photographiques :

Fabrice Croset, Christophe Hervé, Michel Jammal

La LPO Champagne Ardenne est une association à but non lucratif qui a pour objet d'agir pour l'oiseau, la faune sauvage, la nature et l'Homme, et lutter contre le déclin de la biodiversité, par la connaissance, la protection, l'éducation et la mobilisation. L'association se mobilise en région depuis 25 ans à travers des actions comme la protection des busards ou encore du Milan royal, la coordination nationale du réseau Grues France, la gestion de réserves naturelles, la sensibilisation du grand public sur de multiples thématiques, l'éducation à l'environnement dans les écoles, etc.

Liens utiles :

<http://champagne-ardenne.lpo.fr>



LPO France Partenaire officiel

Ligue pour la Protection des Oiseaux

Champagne-Ardenne

Der Nature

Ferme des Grands Parts 51290 OUTINES

Tel : 03.26.72.54.47

Mail : champagne-ardenne@lpo.fr

4 Annexe 4 : Sensibilité connues des chiroptères à l'éolien

Tableau 87 : Comparaison des cas de mortalités répertoriés en France dus aux éoliennes et index de sensibilité à la collision (Roemer *et al.*, 2017)

Espèces	Moyenne activité (Haquart, 2013)	Distance détection (Barataud, 2015)	Cas mortalité en France (EUROBATS, 2015)	Index de sensibilité	Évaluation sensibilité
<i>Plecotus spp.</i>	1.52	23	0	14	Faible
<i>R. ferrumequinum</i>	0.52	10	0	19	Faible
<i>R. hipposideros</i>	0.66	5	0	8	Faible
<i>E. nilsonii</i>	0.004	50	0	0	DI
<i>Myotis spp.</i>	19.59	15	3	3	Faible
<i>B. barbastellus</i>	3.21	15	3	19	Faible
<i>M. schreibersii</i>	1.44	30	5	125	Modérée
<i>M. myotis/blythii</i>	0.49	20	4	204	Modérée
<i>P. pipistrellus</i>	79.85	35	622	273	Modérée
<i>E. serotinus</i>	3.34	40	23	287	Modérée
<i>P. kuhlii</i>	9.55	30	130	411	Forte
<i>P. pygmaeus</i>	5.93	25	125	532	Forte
<i>H. savii</i>	1.78	40	36	833	Forte
<i>T. teniotis</i>	0.18	150	1	815	Forte
<i>P. nathusii</i>	3.15	35	178	1991	Très forte
<i>N. noctula</i>	1.15	100	31	2783	Très forte
<i>N. leisleri</i>	0.87	70	63	5155	Très forte
<i>N. lasiopterus</i>	0.08	150	6	12755	Très forte
<i>V. murinus</i>	0.01	50	8	81678	Très forte

DI = Données insuffisantes



Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr