



Mission régionale d'autorité environnementale

Région Hauts-de-France

**Avis délibéré de la mission régionale
d'autorité environnementale
Hauts-de-France
sur le projet de Parc éolien des Colzas sur les communes de
Ramicourt et Sequehart (02)
Étude d'impact de février 2025**

n°MRAe 2025-8904

AVIS DÉLIBÉRÉ n° 2025-8904 adopté lors de la séance du 5 août 2025 par
la mission régionale d'autorité environnementale Hauts-de-France

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Hauts-de-France s'est réunie le 5 août 2025. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis portant sur le projet de Parc éolien des Colzas à Ramicourt et Sequehart, dans le département de l'Aisne.

Étaient présents et ont délibéré : Philippe Gratadour, Pierre Noualhaguet, Sarah Pischiutta, Anne Pons et Martine Ramel.

En application du référentiel des principes d'organisation et de fonctionnement des MRAe, arrêté par le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires le 30 août 2022, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

En application de l'article R. 122-7-I du Code de l'environnement, le dossier a été transmis à la MRAe le 10 juin 2025, par la DREAL Hauts-de-France unité départementale de l'Aisne, pour avis. En application de l'article R. 122-6 du Code de l'environnement, le présent avis est rendu par la MRAe Hauts-de-France.

En application de l'article R. 122-7 III du Code de l'environnement, ont été consultés par courriels du 26 juin 2025 :

- le préfet du département de l'Aisne;*
- l'agence régionale de santé Hauts-de-France.*

Après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique pour en faciliter la lecture.

Pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition de l'autorité décisionnaire, du maître d'ouvrage et du public, auxquels il est destiné.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer le projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci.

Le présent avis est publié sur le site des MRAe. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

Le présent avis fait l'objet d'une réponse écrite par le maître d'ouvrage (article L.122-1 du Code de l'environnement).

L'autorité compétente prend en considération cet avis dans la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet. Elle informe l'autorité environnementale et le public de la décision, de la synthèse des observations ainsi que de leur prise en compte (article L.122-1-1 du Code de l'environnement).

AVIS DÉLIBÉRÉ n° 2025-8904 adopté lors de la séance du 5 août 2025 par
la mission régionale d'autorité environnementale Hauts-de-France

Synthèse de l'avis

Cette synthèse a pour objectif de faire ressortir les enjeux principaux identifiés par la MRAe et les pistes prioritaires d'amélioration du dossier et du projet, et les recommandations associées.

L'avis détaillé présente l'ensemble des recommandations de l'autorité environnementale dont il convient de tenir compte afin d'assurer la clarté du dossier, la qualité de l'évaluation environnementale, la prise en compte de l'environnement et de la santé, ainsi que la bonne information du public.

Le projet, porté par la société Parc éolien des Colzas, concerne l'installation de sept aérogénérateurs d'une puissance unitaire de 3,65 MW pour une hauteur maximale de 165 mètres en bout de pale sur le territoire des communes de Ramicourt et Sequehart, dans le département de l'Aisne. Le projet prévoit également la création de deux postes de livraison.

Le projet se situe sur le plateau agricole du Vermandois, à proximité de la vallée de la Somme amont, à huit kilomètres de la ville de Saint-Quentin.

Compte-tenu des enjeux présents sur le site, le dossier mériterait d'être complété et précisé, notamment avec une actualisation de certains inventaires.

Compte tenu des impacts sur la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius, l'autorité environnementale recommande d'éviter l'implantation de l'éolienne E7 à moins de 200 mètres des boisements. Par ailleurs, les impacts potentiels de la phase chantier sur les oiseaux nicheurs devront être prioritairement évités.

Les impacts sur la faune volante risquent d'être forts sans que l'évitement n'ait été recherché. La démarche d'évaluation environnementale doit être approfondie pour permettre de définir un projet moins impactant.

L'étude d'incidence Natura 2000 n'est pas basée sur les aires d'évaluations spécifiques des espèces et des habitats naturels ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 kilomètres.

Le projet est situé à 760 mètres des premières habitations. L'étude acoustique montre un dépassement des seuils réglementaires en soirée, la nuit et le matin pour l'ensemble des éoliennes. Le plan de bridage n'est pas transmis.

Avis détaillé

I. Présentation du projet

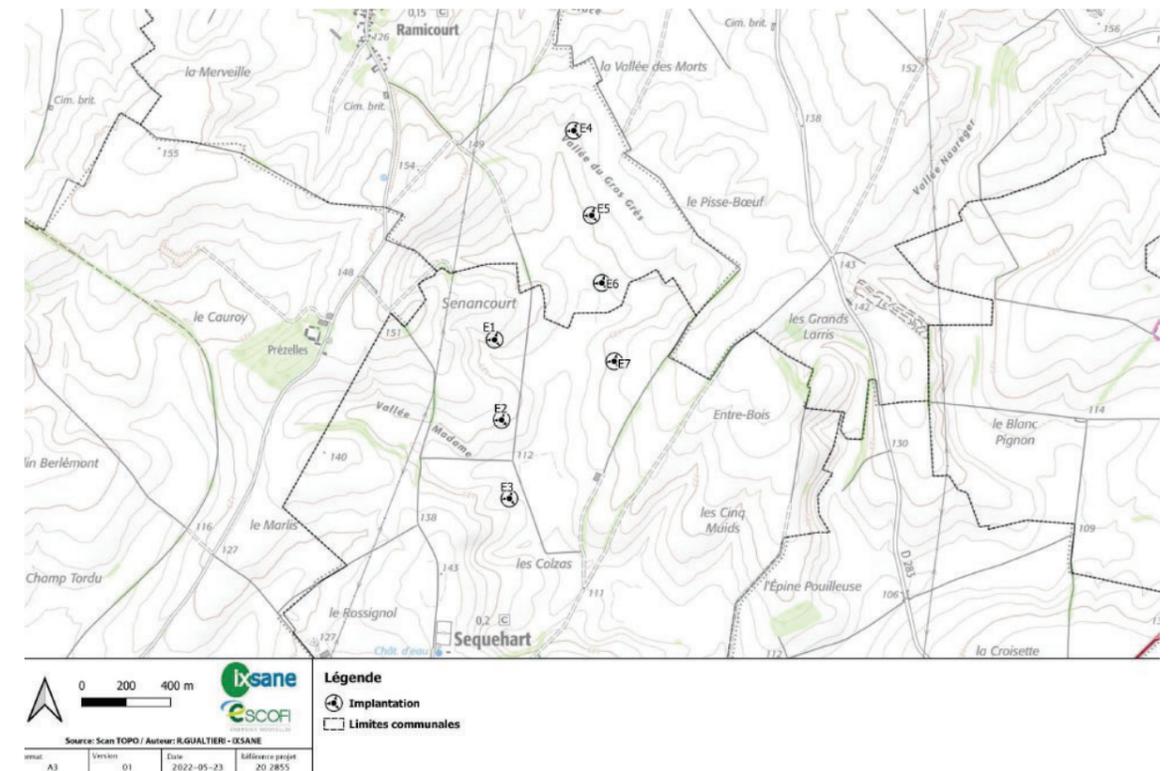
➤ Description des éoliennes

Le projet, présenté par la société du Parc éolien des Colzas, porte sur la création d'un parc de sept éoliennes sur le territoire des communes de Ramicourt et Sequehart.

Les éoliennes, d'une puissance unitaire de 3,65 MW, seront constituées d'un mât et d'un rotor de 132 mètres de diamètre maximal pour une hauteur totale maximale en bout de pale de 165 mètres.

L'avis est rendu sur un projet de sept éoliennes d'une hauteur maximale de 165 mètres et de garde au sol¹ d'au moins 31 mètres, localisées comme indiqué ci-dessous.

Carte de présentation du projet (note de présentation non technique, page 11)



1 La garde au sol est la hauteur minimale entre le sol et le bout des pales.

➤ *Description des raccordements*

Le parc éolien comprend également la création de deux postes de livraison au sud du projet, ainsi que des plateformes de montage et la réalisation et le renforcement de pistes d'accès.

La production sera de l'ordre de 72,9 GWh/an (page 174 de l'étude d'impact).

L'autorité environnementale recommande d'indiquer la puissance du parc éolien.

Le raccordement du parc au poste source est décrit page 180 de l'étude d'impact et page 11 du fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » : le raccordement envisagé à ce stade du projet se fera au choix sur les postes source² de St-Jean, Setier, Gauchy, Bohain ou Le Périzet situés entre 9,6 et 19 kilomètres du site (fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact »).

Le tracé définitif du raccordement du parc éolien au réseau de distribution électrique n'est pas encore défini. Selon l'étude, la définition précise de ce tracé est du ressort du gestionnaire du réseau ENEDIS, lors de la demande de raccordement après autorisation du projet (étude d'impact page 186). L'étude d'impact précise cependant que « le raccordement s'effectuera en souterrain, le long de la voirie publique ».

Le raccordement du parc éolien est un élément du projet dès lors qu'il est réalisé dans le but de permettre aux éoliennes de fonctionner, il doit être étudié.

L'autorité environnementale recommande, une fois le tracé définitif du raccordement connu, d'actualiser l'étude d'impact avec, le cas échéant, mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser, en particulier si des espaces à enjeu sont impactés par les travaux de raccordement et/ou si des créations de lignes aériennes sont envisagées³.

➤ *Description de l'environnement du projet*

Le parc s'implantera sur des terres agricoles, à proximité de petits boisements, et à environ quatre kilomètres de la vallée de la Somme amont.

Le projet est localisé dans un contexte éolien très marqué comme la carte ci-dessous le fait apparaître.

L'étude paysagère (fichier numérique « PE Clozas annexes », page 323) recense les parcs réalisés et en projet dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet en donnant toutes les caractéristiques :

- 27 parcs pour un total de 140 éoliennes en fonctionnement ;
- 17 parcs pour un total de 70 éoliennes en cours d'instruction.

Le projet est à proximité immédiate des parcs des Saules⁴ (huit éoliennes de 150 mètres en projet) et de Fresnoy (trois éoliennes de 139 mètres construit).

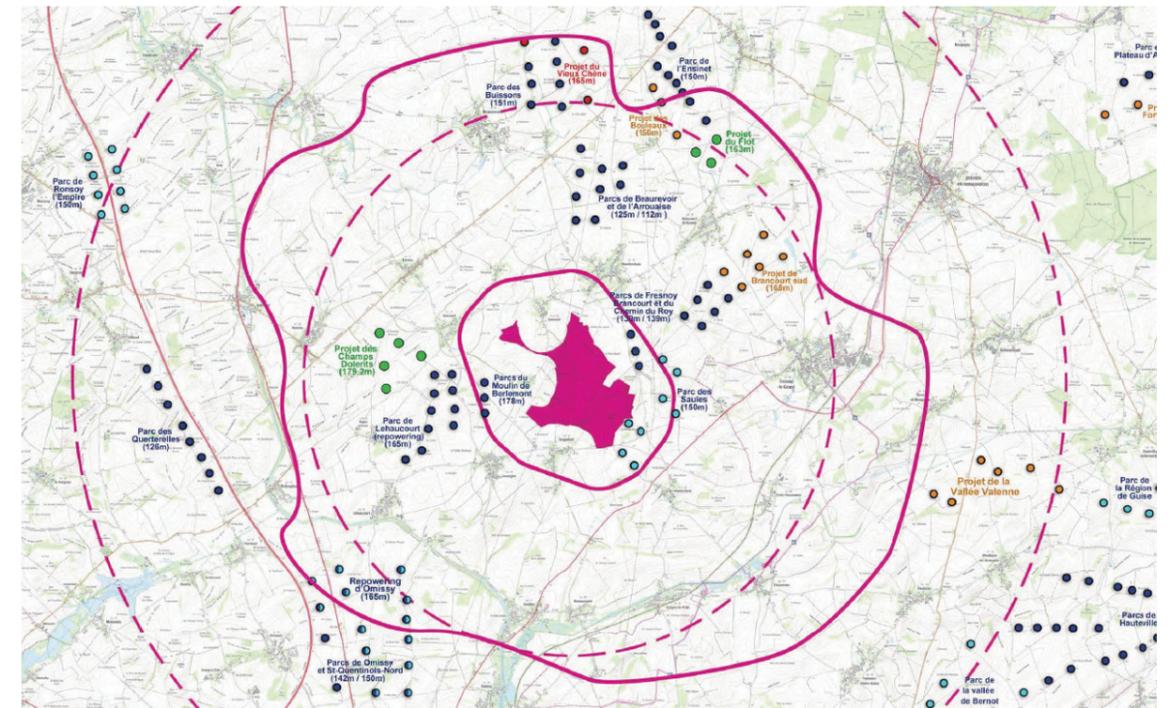
2 Poste source : ouvrage électrique permettant de relier le réseau public de transport de l'électricité au réseau public de distribution de l'électricité. Il sert à transformer une très haute tension en haute tension. La tension de l'électricité apportée par le réseau est modifiée par un ou plusieurs transformateurs abrités dans un poste de transformation. La tension à la sortie de la source de protection est successivement abaissée d'un niveau de tension à un autre jusqu'à la tension d'utilisation.

3 Le porteur de projet pourra consulter l'autorité environnementale sur le besoin d'actualiser l'étude d'impact.

4 [Avis MRAE n°2020-4203 du 6 mars 2020](#)

Même si au sens du Code de l'environnement il ne s'agit pas *stricto sensu* d'un seul projet, ces parcs pourraient utilement être appréhendés comme un ensemble dans la démarche d'évaluation environnementale, pour permettre d'atteindre le meilleur équilibre entre la production d'énergie et l'impact environnemental.

L'autorité environnementale recommande d'analyser les parcs éoliens des parcs des Colzas, des Saules et de Fresnoy comme un ensemble, i.e. en complétant la description des parcs voisins, dont le plan d'arrêt des machines, et en procédant aux analyses en les prenant en compte (représentations sur toutes cartes...).



Carte d'implantation des parcs éoliens autour du projet (fichier numérique « PE_Colzas_Annexes » page 322)

Le projet est soumis à étude d'impact dans la mesure où il relève du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Le dossier comprend une étude de dangers.

II. Analyse de l'autorité environnementale

L'avis de l'autorité environnementale porte sur la qualité de l'évaluation environnementale et la prise en compte de l'environnement par le projet.

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude IXSANE, avec EPURE pour le volet paysager, Tauw pour le volet écologique, hors chauves-souris, Envol Environnement pour le volet chauves-souris et Sixense pour le volet acoustique (étude d'impact page 305).

Compte tenu des enjeux du territoire, l'avis de l'autorité environnementale cible les enjeux relatifs au paysage et au patrimoine, aux milieux naturels et à la biodiversité, et aux nuisances liées au bruit, qui sont les enjeux essentiels dans ce dossier.

II.1 Résumé non technique

Le résumé non technique de l'étude d'impact fait l'objet d'un fascicule séparé et illustré de façon satisfaisante. Il reprend de manière synthétique les principales caractéristiques du projet dans son ensemble ainsi que les informations développées dans l'étude d'impact. Sa lecture ne pose pas de difficultés.

L'autorité environnementale recommande d'actualiser le résumé non technique en lien avec les compléments apportés à l'étude d'impact.

II.2 Scénarios et justification des choix retenus

➤ *Choix de la Zone d'implantation Potentielle (ZIP)*

L'étude d'impact ne précise pas les critères de définition de la ZIP.

L'autorité environnementale recommande de préciser les critères de définition de la zone d'implantation potentielle, avec une carte reprenant les contraintes prises en compte.

Le projet et les variantes étudiées couvrent globalement l'ensemble de la ZIP.

➤ *Choix des variantes*

Il est indiqué page 152 de l'étude d'impact que trois variantes d'implantation sur le même site ont été étudiées :

- la variante 1 comprend neuf éoliennes, orientées selon trois lignes de trois machines ;
- la variante 2 comprend huit éoliennes, orientées selon deux lignes de trois machines et une ligne de deux machines ;
- la variante 3 comprend sept éoliennes, orientées selon deux lignes de trois machines et quatre machines ;

Pour réaliser cette analyse, des critères relatifs à la biodiversité, au paysage et au milieu humain ont été étudiés. Pour les aspects paysage, des cartes et photomontages sont présentés. Pour la biodiversité, il manque une superposition des variantes et des cartes d'enjeux. Sur ces cartes, il convient aussi de représenter les distances de 200 mètres en bout de pale des haies et boisements, i.e. 266 mètres pour les mâts. L'étude d'impact présente page 172 les résultats de l'analyse multicritères des différentes variantes retenues.

L'autorité environnementale recommande de superposer chacune des variantes et les cartes d'enjeux biodiversité complétées d'une représentation des distances aux haies et boisements (266 mètres).

L'étude conclut que la variante 3 retenue est celle présentant la meilleure prise en compte de l'environnement. Cependant, ainsi que cela est développé ci-après dans le présent avis, la variante choisie a des impacts négatifs significatifs sur le paysage et la biodiversité ainsi que sur les nuisances sonores (cf partie II.3.1.II.3.1, II.3.2 et II.3.3).

Au regard des impacts résiduels significatifs du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune volante d'une part et le paysage d'autre part, l'autorité environnementale recommande de compléter l'étude de variantes présentant moins d'impacts environnementaux et notamment les possibilités de garde au sol d'au moins 50 mètres.

II.3 État initial de l'environnement, incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du projet et mesures destinées à éviter, réduire et compenser ces incidences

II.3.1 Paysage et patrimoine

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet s'implante sur un plateau agricole situé dans le paysage du plateau du Vermandois, à proximité de la vallée de la Somme amont, à huit kilomètres de la ville de Saint-Quentin.

On recense dans l'aire d'étude intermédiaire et rapprochée (entre 0 et 20 kilomètres) :

- 29 monuments protégés dont le plus proche l'usine textile de la Filandière inscrite est située à 3,9 kilomètres du projet ;
- cinq sites protégés dont « le chêne brûlé » sur la commune de Bohain-en-Vermandois à 9,2 kilomètres ;
- deux biens classés au patrimoine mondial de l'UNESCO : le cimetière allemand et monument franco-allemand de Saint-Quentin (à 2,7 kilomètres) et les « Chemins de St-Jacques de Compostelle » entre Saint-Quentin et Paris (à 11,5 kilomètres).

Le projet de parc s'implante dans un paysage déjà fortement marqué par les éoliennes. Les communes de Ramicourt, Sequehart, Montbrehain, Fontaine-Uterte, Levergies situées autour du projet présentent une sensibilité à la saturation du paysage par l'éolien.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale

La description et la caractérisation des unités paysagères et du patrimoine sont complètes, elles s'appuient sur les atlas des paysages de l'Aisne et de la Somme. Un recensement bibliographique a été effectué, y compris sur le patrimoine remarquable non protégé tel que les monuments et les sépultures militaires. Les principaux enjeux paysagers et patrimoniaux ont bien été identifiés dans l'état initial.

L'étude paysagère a été complétée par des cartographies, des photomontages présentant une vue initiale panoramique, deux vues simulées panoramiques (une où les éoliennes sont colorées) ainsi qu'une vue simulée optimisée qui permettent d'apprécier de façon satisfaisante l'impact du projet au regard des différents monuments et mémoriaux précités.

Les photomontages ont été réalisés à feuilles tombées.

Une synthèse de l'analyse des impacts du projet est présentée à partir de la page 370 du volet paysager.

L'autorité environnementale n'a pas de remarque à faire sur ce sujet.

Le dossier comprend une étude d'encerclement présentée à partir de la page 66 du document « étude d'impact volet paysager » (page 342 du fichier numérique « PE_Colzas_Annexes ») . Elle est réalisée sur les 19 communes voisines du projet (page 69 du volet paysager).

L'étude montre que les indicateurs retenus dans la méthodologie présentée page 66 du volet paysager dépassent les seuils fixés pour la commune de Prézelles. Des photomontages à 360° ont été réalisés.

➤ Prise en compte du paysage et du patrimoine

Les impacts du projet sur les cimetières militaires de Montbrehain et de Sequehart sont présentés à la page 375 du volet paysager de l'étude d'impact. Bien que des impacts modérés à forts soient identifiés, aucune mesure d'évitement n'est proposée. L'étude prévoit comme mesure de réduction, la plantation de quelques arbres alignés aux abords du cimetière militaire de Montbrehain pour une valorisation des abords. Cette mesure ne prend pas en compte le cimetière militaire de Sequehart et n'apparaît pas de nature à réduire réellement les impacts modérés à forts du parc sur les communes de Montbrehain et de Sequehart.

L'autorité environnementale recommande d'étudier des mesures d'évitement des impacts modérés à forts du futur parc sur les bourgs de Montbrehain et de Sequehart, ou à défaut des mesures de réduction des impacts de covisibilité avec les cimetières militaires de Montbrehain et de Sequehart. Les photomontages à 360° présentés dans l'étude de saturation n'indiquent pas de risques forts de saturation du paysage.

II.3.2 Milieux naturels et Natura 2000

Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le site d'implantation du projet est concerné par les zonages d'inventaire et de protection dont :

- le site Natura 2000 FR2210026 zone de protection spéciale « Marais d'Isle », qui est situé à 8 kilomètres ;
- des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1, dont la plus proche, n° 220014005 « Haute vallée de la Somme à Fonsommes » est située à environ 3,8 kilomètres du projet ;
- la réserve naturelle nationale (RNN) du Marais d'Isle à 8 kilomètres d projet.

Le projet s'implante sur un secteur agricole vallonné.

Les informations naturalistes existantes permettent d'identifier ce secteur comme étant à enjeux très forts pour l'Édicnème criard (« d'après le Schéma régional éolien de Picardie, la zone du projet éolien est localisée à proximité immédiate d'une zone de rassemblements automnaux pour l'OEdicnème criard » et « des groupes d'une dizaine d'individus ont déjà été notés entre fin août et début novembre sur les communes de Lesdins et Sequehart, notamment au niveau de la zone », page 72 de l'étude d'impact ; et présence d'un couple nicheur à environ un kilomètre au sud de l'aire d'étude immédiate d'après la carte page 94 de l'étude d'impact).

L'étude écologique affirme à plusieurs reprises que le projet se situe hors des principaux couloirs de migration (des oiseaux) identifiés, en se référant à des échelles nationales et régionales (carte page 72 de l'étude d'impact). Or deux axes de migration principaux ont été identifiés à l'échelle du

secteur d'étude : un axe orienté est-ouest le long de la Somme (au sud de l'aire d'étude rapprochée), et un axe orienté nord-ouest/sud-est le long du Canal de Saint-Quentin (à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée).

L'aire d'implantation potentielle du projet se situe à proximité de secteurs de sensibilités potentielles faibles pour les chauves-souris rares et menacées, à plus de 10 kilomètres de gîtes d'hibernation connus.

Les parcs éoliens de Léhaucourt, chemin du Roy et Fesnoy-Brancourt à proximité ont fait l'objet de suivis de mortalité. L'entretien régulier des bases des éoliennes a été préconisé pour palier la mortalité de la faune volante au niveau du parc éolien du chemin du Roy.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale

Pour évaluer les enjeux du territoire, le pétitionnaire a réalisé une étude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques, une synthèse des inventaires de terrain. Les dates de ceux-ci sont précisées pages 288, 293 et 294 de l'étude d'impact. Ils ont plus de 5 ans, ce qui ne reflète donc plus la fréquentation actuelle du secteur, d'autant plus que l'environnement a beaucoup évolué avec la construction de trois parcs éoliens dans l'aire d'étude rapprochée.

Les inventaires des autres parcs n'ont pas été recueillis ni exploités, tout comme les suivis post-implantation des projets éoliens voisins de Léhaucourt, chemin du Roy et Fesnoy-Brancourt.

L'autorité environnementale recommande d'actualiser les inventaires et de compléter l'étude d'impact avec l'analyse des suivis post-implantation des parcs voisins du projet.

Concernant la flore, les habitats, les espèces exotiques et la localisation

Aucune espèce floristique protégée ou menacée n'a été inventoriée. Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée.

Les terres excavées seront réutilisées sur le site ou évacuées. Le devenir des terres excavées est un élément du projet, le dépôt pouvant être impactant selon les enjeux du terrain d'accueil.

L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier avec la présentation détaillée du devenir des terres excavées et l'impact de ce dépôt.

Concernant les chauves-souris

Les inventaires au sol ont été effectués sur 11 points d'écoute passifs. Les inventaires sur mât de mesure ont été réalisés de début juin à novembre 2020 puis de fin février à mi-juin 2021. Il n'y a pas eu de panne. Le mât est situé à plus de 1200 mètres de l'éolienne E4 (carte page 58 de l'étude chiroptérologique (page 174 du fichier numérique « PE-Colzas_Annexes »).

La pression d'inventaire au sol appliquée est jugée suffisante.

Concernant les oiseaux

Les méthodologies d'inventaires sont décrites page 289 de l'étude d'impact. Elles sont clairement décrites.

Les inventaires pour la faune nicheuse ont été réalisés par IPA (Indices ponctuels d'Abondance⁵) et des transects. Le nombre de journées est suffisant, la période est propice et les points d'écoute sont clairement identifiés. Les inventaires datent cependant de 2019 ou 2020 et ne reflètent pas la situation actuelle. Ils doivent être actualisés.

Les données bibliographiques et de terrain font apparaître la présence de rapaces, notamment les Busards Saint-Martin, des roseaux et cendré, la Buse variable et le Faucon crécerelle qui sont des espèces fortement sensibles à l'éolien, selon le guide régional éolien.

L'autorité environnementale recommande d'actualiser les inventaires.

Concernant les continuités écologiques

Le dossier comprend une présentation des continuités écologiques connues au niveau régional, permettant d'appréhender les enjeux régionaux (pages 62 et 63 de l'étude d'impact). Cependant aucune continuité locale n'est identifiée ni étudiée. Par exemple les fonctionnalités des haies présentes sur le site ne sont pas décrites, et les utilisations des différents habitats par les espèces recensées ne sont pas précisées. Le rôle du site d'implantation du projet au sein d'un environnement plus large n'est pas expliqué. Une cartographie et une analyse approfondie des déplacements entre l'aire d'étude rapprochée et les éléments d'intérêt écologique (vallée, cours d'eau, boisement, zone humide) situés à proximité auraient permis de mieux cerner les enjeux.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'état des lieux et de fournir une cartographie des enjeux locaux, analysant les déplacements de la faune et les continuités écologiques locales.

Prise en compte des inventaires et définition des enjeux

Concernant les chauves-souris

10 espèces de chauves-souris sont recensées dans l'aire d'étude rapprochée, ce qui représente une richesse spécifique élevée.

Les listes des espèces rencontrées et ou susceptibles d'être présentes sont fournies page 207 de l'étude d'impact.

Les sensibilités pour les espèces de chauves-souris sont évaluées page 149 de l'étude chiroptérologique (page 219 du fichier numérique « PE-Colzas_Annexes »). L'ensemble de ces espèces a fait l'objet d'une définition du niveau de sensibilité.

Les enjeux sont évalués de faibles à forts dans les aires d'études immédiate et rapprochée.

⁵ Consiste à noter pendant une durée de 20 minutes tous les contacts sonores ou visuels avec les différentes espèces.

De par la sensibilité élevée à l'éolien de certaines espèces - telles que la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius - et l'évolution de l'état de leurs populations, les enjeux sont sous évalués. Ainsi, pour la Noctule commune par exemple, espèce migratrice très sensible à l'éolien, l'enjeu est identifié comme faible alors qu'une publication d'avril 2024 du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) met en évidence une baisse très importante des effectifs de la Noctule commune, de l'ordre de 52,5 % entre 2006 et 2023. Ceci implique que la destruction directe d'individus pourrait engendrer des effets considérables sur la conservation de cette espèce, voire conduire à sa disparition en France.

C'est pourquoi même si peu d'individus ont été contactés lors des inventaires, leur présence implique de fait une responsabilité de préservation.

Concernant les oiseaux

Les inventaires qui restent à actualiser ont mis en évidence 56 espèces d'oiseaux en période de nidification, dont de nombreuses protégées (étude écologique page 62 et suivantes).

Les listes des espèces rencontrées et ou susceptibles d'être présentes sont fournies page 62 et suivantes de l'étude écologique. L'ensemble de ces espèces n'a pas fait l'objet d'une définition d'enjeu. Les enjeux sont évalués de faibles à très forts dans les aires d'études immédiate et rapprochée.

- Prise en compte de la biodiversité

Concernant les chauves souris

Les impacts avant mesures d'évitement et de réduction pour chacune des espèces identifiées comme à enjeux fort à moyen sont présentés pages 207 de l'étude d'impact. La sous-évaluation des enjeux conduit à une sous-évaluation des impacts pour la Noctule commune.

Les mesures d'évitement et de réduction sont présentées page 256 et consistent à :

- éloigner les éoliennes d'au moins 200 mètres en bout de pales des éléments arborés, sauf pour l'éolienne E7 ;
- mettre en place un plan de bridage des machines afin d'éviter les collisions pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Après mise en œuvre des mesures d'évitement, les impacts attendus sont caractérisés comme très faibles pour les espèces à enjeux forts et moyens. Ces conclusions ne sont pas démontrées.

La société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM) a publié en 2020 une note technique⁶ qui alerte sur les risques que les éoliennes à très faible garde au sol et grand rotors font peser sur les chauves-souris. Elle recommande pour les éoliennes dont le rotor est supérieur à 90 mètres (comme c'est le cas dans ce projet) de maintenir des gardes au sol supérieures à 50 mètres. Si la mesure de réduction R5 indique le choix d'un gabarit d'éolienne assurant le maintien d'une garde au sol d'au moins 30 mètres ; elle précise cependant que le modèle retenu présente une garde au sol de 31 mètres minimum.

⁶<https://www.sfepm.org/les-actualites-de-la-sfepm/alerte-sur-les-eoliennes-tres-faible-garde-au-sol.html>

De plus, l'éolienne E7 se situe à moins de 200 mètres en bout de pales de zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies, pages 205 de l'étude d'impact). Si ce choix d'implantation fait l'objet d'une justification (page 257 de l'étude d'impact), le guide Eurobats recommande d'implanter les éoliennes à un minimum de 200 mètres en bout de pale des haies fonctionnelles ou des lisières⁷ afin de réduire la perte d'habitat et les phénomènes de collision ou barotraumatisme.

L'étude chiroptérologique « effet lisière » et ses résultats, présentés page 248 du fichier numérique « PE_Colzas_étude d'impact », n'apparaissent donc pas suffisants pour justifier de déroger au minimum d'éloignement des 200 mètres. En effet, 15 % de l'activité est identifiée à moins de 100 mètres de la haie, ce qui entraînera inévitablement de la mortalité. De plus, la pression d'inventaire de l'étude « effet lisière » est faible (page 250) et n'est pas représentative de l'activité réelle.

L'autorité environnementale recommande :

- après ré-évaluation des enjeux dans les aires d'études immédiate et rapprochée, de requalifier le niveau des impacts pour les chauves-souris, au regard des sensibilités élevées des espèces présentes et du gabarit des éoliennes retenu ;
- de déplacer l'éolienne E7 à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies), conformément au guide Eurobats⁸ ;
- d'étudier les possibilités d'une garde au sol des éoliennes d'au moins 50 mètres ;
- d'analyser les suivis de mortalité des parcs éoliens voisins et les suites qui y ont été données, afin de les prendre en compte.

Le dossier indique qu'il est nécessaire de mettre un œuvre un plan d'arrêt des machines pour des vents de moins de 6 m/s ; des températures supérieures à 11 °C ; de une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever ; en absence de précipitations, du 1^{er} avril au 31 octobre. Or, comme les graphiques présentant les contacts réalisés par le mât de mesure en hauteur le montrent (pages 206 du fichier numérique « PE_Colzas_Annexes »), l'activité des chauves-souris mesurée sur le secteur s'étend entre mars et novembre, elle débute dès 6 °C, pour des vitesses de vents allant jusqu'à 9 m/s. Pour assurer la préservation des chauves-souris présentes sur le site, il serait donc nécessaire d'étendre le plan d'arrêt des machines.

L'autorité environnementale recommande au regard notamment de la présence de la Noctule commune et de la Pipistrelle de Nathusius sur le site :

- de réexaminer le plan d'arrêt des machines et de l'ajuster en coordination avec le parc voisin ;
- en fonction du résultat des suivis, d'étendre autant que de besoin la période d'arrêt des machines à l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris sensibles à l'éolien et dont les populations sont en fort déclin.

⁷ Avis n°2023-7243 du 4 août 2023

⁸ Eurobats : accord international sur la conservation des populations de chauves-souris en Europe

Le guide Eurobats « lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens » recommande une distance d'implantation des éoliennes de 200 mètres des boisements.

Concernant les oiseaux

Les impacts avant mesures d'évitement et de réduction pour chacune des espèces identifiées sont présentés pages 209 de l'étude d'impact. Au regard de l'obsolescence des inventaires et de la sous-évaluation des enjeux relatifs, il est nécessaire de réévaluer l'impact des éoliennes sur les oiseaux. En effet les impacts sur les espèces de rapaces nicheuses dans l'aire d'étude rapprochée (Buse variable, Faucon crécerelle...), chassant dans les parcelles agricoles et sensibles aux éoliennes sont qualifiés de faibles à la page 121 du fichier numérique « PE_Colzas_étude d'impact ».

Les mesures d'évitement et de réduction sont présentées page 256 et consistent au choix d'une variante de moindre impact, un phasage des travaux et une préparation écologique du chantier par un écologue, un sauvetage des nichés des Busards et un suivi des populations d'OEdicnème criard. Les impacts sur les oiseaux après mesures d'évitement et de réduction sont présentés pages 275 de l'étude d'impact et caractérisés comme nuls à très faibles.

La démarche d'évitement n'a pas été menée jusqu'au bout puisque le projet s'implante sur un site d'importance pour la reproduction de l'OEdicnème criard, du Busard Saint-Martin, du Faucon crécerelle et de la Buse variable.

L'autorité environnementale recommande :

- de réévaluer les impacts du fonctionnement des éoliennes sur les populations d'oiseaux, en fonction des résultats des inventaires complétés et des enjeux réévalués ;
- de compléter les mesures pour éviter ou à défaut réduire les impacts pour l'OEdicnème criard, les busards, le Faucon crécerelle et la Buse variable ;
- a minima, de garantir l'évitement des périodes de nidification pour la réalisation des travaux.

➤ Évaluation des incidences Natura 2000 et prise en compte des sites Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 est présentée à la page 126 du fichier numérique « PE_Colzas_étude d'impact ». Un site est présent au sein de l'aire d'étude éloignée (20 kilomètres). L'étude n'est pas basée sur les aires d'évaluations spécifiques des espèces et des habitats naturels ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000. Elle conclut à l'absence d'incidence.

En l'état du dossier, l'autorité environnementale ne peut garantir l'absence d'incidences significatives sur les sites Natura 2000.

En cas de maintien du projet sur ce site, l'autorité environnementale recommande de réévaluer les incidences du projet sur le réseau Natura 2000, et le cas échéant de prendre des mesures complémentaires pour aboutir à un impact résiduel faible.

II.3.3 Bruit

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet est situé à 760 mètres des premières habitations.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte de l'environnement

L'étude acoustique a été réalisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011. Les points de mesure retenus permettent de quantifier l'impact sur les cibles susceptibles d'être les plus concernées.

L'impact acoustique du parc a été modélisé, les résultats sont présentés pages 214 de l'étude d'impact. Il est précisé page 216 de l'étude d'impact que les parcs éoliens voisins autorisés ont été pris en compte pour la modélisation. Ces modélisations montrent un dépassement des seuils réglementaires en soirée, la nuit et le matin pour l'ensemble des aérogénérateurs. Le plan de bridage suggéré page 214 n'est pas présenté.

Après la mise en service du parc éolien, un suivi acoustique sera réalisé afin de s'assurer du respect des dispositions réglementaires.

L'autorité environnementale rappelle au pétitionnaire qu'il doit être en mesure de respecter les valeurs réglementaires relatives aux nuisances sonores dès la mise en service du parc éolien. Il lui appartient de prévoir un plan de bridage à la hauteur de l'impact calculé par sa simulation et de procéder à un contrôle de l'impact sonore dès la mise en service du parc pour en évaluer l'efficacité, et le renforcer le cas échéant.

PARC ÉOLIEN DES COLZAS

RÉPONSE À L'AVIS DE LA MRAE

**Dossier de Demande d'Autorisation
Environnementale (DDAE)**



Assemblage de l'étude



Étude écologique



Étude paysagère



Étude acoustique



Communes de Sequehart et Ramicourt

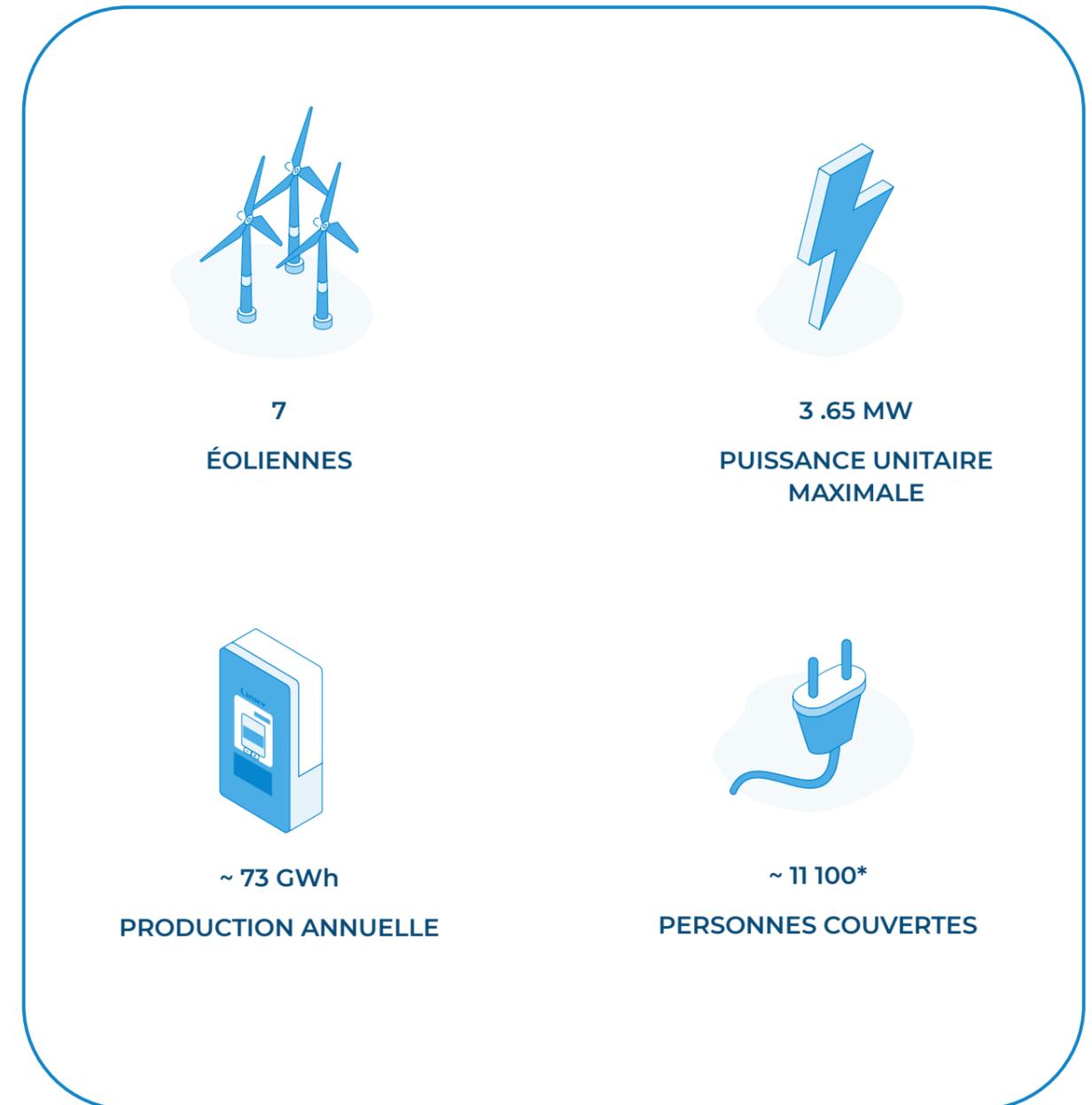
Département de l'Aisne (02)

LE PROJET EOLIEN DES COLZAS

Le présent document fait partie du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale pour le Projet Eolien des Colzas, déposé auprès des Services de l'Etat.

Le projet éolien des Colzas entre dans les objectifs nationaux de **déploiement des énergies renouvelables**, dans un contexte de lutte **contre le réchauffement climatique** et de **nécessaire transition énergétique**. Il a fait l'objet d'une démarche de **concertation et de réflexion** accrue avec l'ensemble des parties prenantes locales et bureaux d'études partenaires.

Durée de vie d'un parc : 25 ans et +



* Projection réalisée sur la base d'une consommation électrique annuelle moyenne de 6 582 KWh par habitant en 2019 – AIE – INSEE

Sommaire

Sommaire	3
Tables des figures.....	3
Table des tableaux	3
I. Préambule	4
II. Remarque relative au raccordement.....	5
III. Remarque relative à l'environnement du projet	8
IV. Remarque relative au résumé non technique	9
V. Remarque relative au scénarios et justification des choix retenus.....	10
a) Choix de la Zone d'implantation Potentielle (ZIP)	10
b) Choix des variantes	11
VI. Remarques relatives au paysage et patrimoine	15
VII. Remarques relatives aux milieux naturels et Natura 2000.....	17
a) Qualité de l'évaluation environnementale	17
b) Concernant la flore, les habitats, les espèces exotiques et la localisation	18
c) Concernant les oiseaux	19
d) Concernant les continuités écologiques	19
e) Concernant les chauves-souris	20
f) Évaluation des incidences Natura 2000 et prise en compte des sites Natura 2000	24
VIII. Remarques relatives au volet acoustique.....	25
IX. Conclusion	27
X. ANNEXE I – Suivi post-implantatoire du parc éolien du Chemin du Roy.....	28
XI. ANNEXE 2 – Suivi post-implantatoire du parc éolien de Fresnoy-Brancourt	120
XII. ANNEXE 3 – Note en réponse de France renouvelable (ex France Energie Eolienne) à la note de la SFPEM	151
XIII. ANNEXE 4 – Analyse d'incidence N2000 simplifiée par méthode de triage	158

Tables des figures

Figure 1 : Carte de localisation des éoliennes et distances aux habitations (Source : Ixsane DDAE)	4
Figure 2 : Carte des aménagements de postes sources envisagés à proximité (Source : S3REnR).....	5
Figure 3 : Carte de localisation des postes sources (Source : Caparéseau)	6
Figure 4 : Itinéraire potentiel du tracé de raccordement (Source : Escofi).....	6
Figure 5 : Localisation des zones écologiques protégés aux alentours du tracé de raccordement (Source : Escofi).....	7
Figure 6 : Carte des contraintes techniques (Source – Etude d'impact)	10
Figure 7 : Prise de vues depuis la frange ouest du bourge de Sequehart	15
Figure 8 : Photosimulation de la plantation d'arbres au cimetière de Montbrehain.....	16
Figure 9 : Photosimulation de la plantation d'arbres au cimetière de Montbrehain – Version prolongée	16

Table des tableaux

Tableau 1 : Capacité de raccordement disponibles (Source : Caparéseau)	6
Tableau 2 : Correspondance entre résumé non technique et étude d'impact (Source : Escofi)	9
Tableau 3 : Synthèse de comparaisons des variantes (Source : DDAE)	12
Tableau 4 : Comparaison des variantes sur la thématique avifaune (Source : Escofi)	12
Tableau 5 : Comparaison des variantes sur la thématique chiroptères (Source : Escofi)	13
Tableau 6 : Synthèse des impacts sur les chiroptères (Source : DDAE).....	13
Tableau 7 : Analyse de la variante 3 sur le plan paysager (Source : DDAE).....	14
Tableau 8 : Synthèse des impacts identifiés sur les photomontages des communes de Sequehart et Montbrehain (Source : Escofi)	15
Tableau 9 : Exemple de plan de fonctionnement acoustique optimisé – variante N131 (Source : DDAE).....	25
Tableau 10 : Exemple de plan de fonctionnement acoustique optimisé – variante SG132 (Source : DDAE).....	26

I. Préambule

Le projet de parc éolien des Colzas, porté par la société ESCOFI, concerne la construction et l'exploitation de **sept éoliennes et de deux postes de livraison** sur les communes de Ramicourt et Sequehart dans le département de l'Aisne.

Le projet relève d'une procédure d'autorisation d'exploiter au titre de la rubrique 2980.1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Il est dans ce cadre soumis à étude d'impact systématique, conformément à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale dont le dossier a été déposé le 18 juillet 2022 et pour laquelle la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) a émis un avis.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, l'avis de l'Autorité environnementale doit faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage, qui doit être rendue publique par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Ce présent document constitue **la réponse écrite du Maître d'Ouvrage à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale rendu le 5 août 2024** telle que prévue au V de l'article L. 122-1 du code de l'environnement.

Cette réponse a été conçue en collaboration avec le bureau d'étude TAUW pour les sujets liés au volet naturel. Chacun des points mis en exergue dans l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale fait l'objet d'une réponse détaillée, développée pour l'un d'entre eux par un document présenté en annexe.

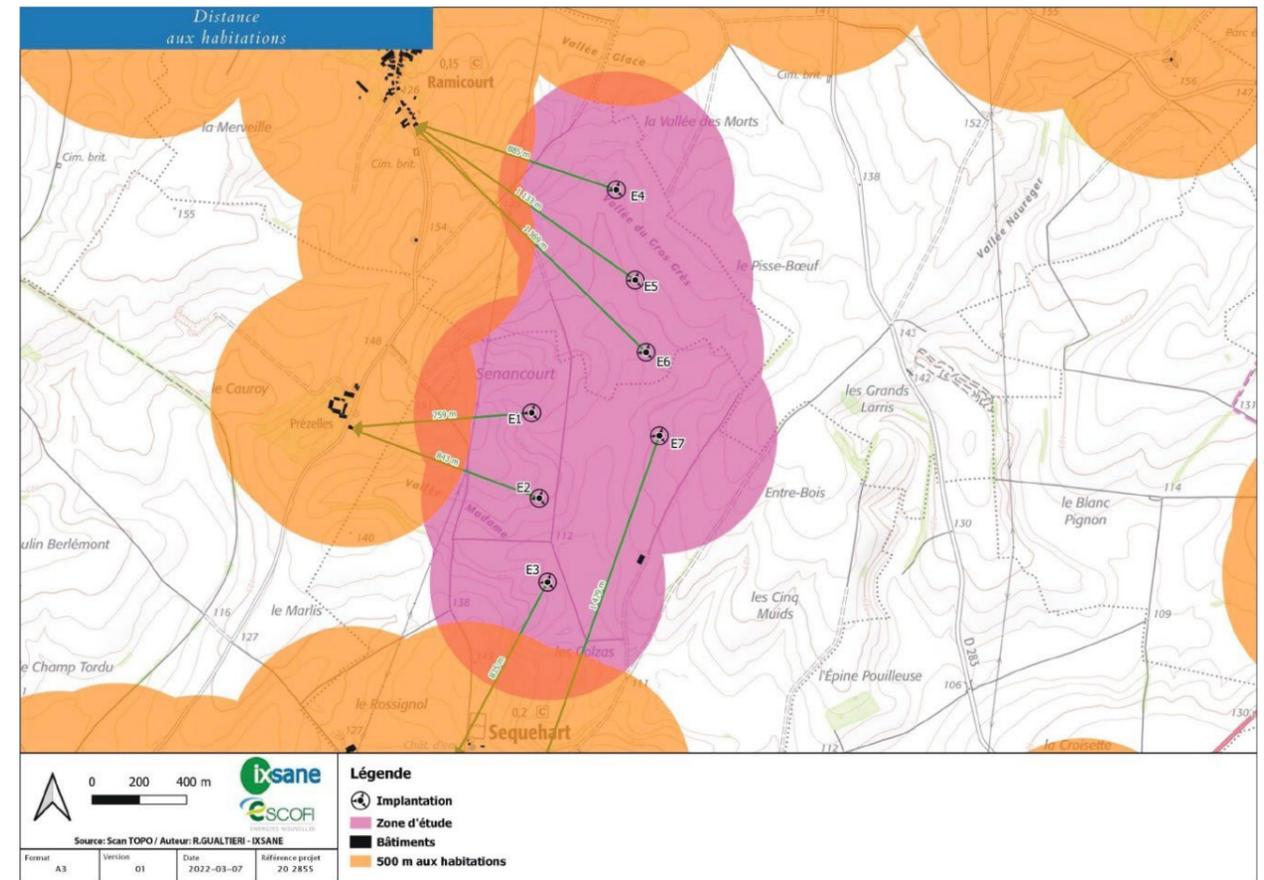


Figure 1 : Carte de localisation des éoliennes et distances aux habitations (Source : Ixsane DDAE)

II. Remarque relative au raccordement

L'autorité environnementale recommande d'indiquer la puissance du parc éolien

Dans la note de présentation non technique (fichier numérique «PE_Colzas_Note_de_Présentation_Non_Technique_VF»), les caractéristiques du parc éolien ont été présentées aux pages 5 et 6. Il y est notamment précisé que la puissance unitaire maximale des éoliennes est de 3,65 MW pour un total de 7 machines. La puissance totale du parc en découle directement, soit 25,55 MW, résultat de la multiplication de ces deux valeurs.

Cette information est par ailleurs reprise dans d'autres pièces du dossier, notamment à la page 9 de la description de la demande (fichier numérique « PE_Colzas_Description_de_la_demande_VF ») et à la page 3 du résumé non technique de l'étude de dangers (fichier numérique « PE_Colzas_EDD_et_son_RNT_VF »).

L'autorité environnementale recommande, une fois le tracé définitif du raccordement connu, d'actualiser l'étude d'impact avec, le cas échéant, mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser, en particulier si des espaces à enjeu sont impactés par les travaux de raccordement et/ou si des créations de lignes aériennes sont envisagées

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'un gestionnaire de réseau (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par le gestionnaire de réseaux dans le cadre de la Proposition Technique et Financière (PTF) soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, le gestionnaire étudie les différentes solutions techniques de raccordement sous 3 mois **seulement lorsque l'Autorisation Environnementale est obtenue**. C'est le gestionnaire qui définit la solution technique la plus appropriée.

Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par le gestionnaire de réseaux et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement ne peut être déterminé à ce stade du projet : seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public. Une fois la demande d'Autorisation Environnementale déposée, le gestionnaire de réseau pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

Le déploiement des capacités de raccordement est détaillé dans le S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables). Le S3REnR prend en compte les gisements à raccorder et propose des aménagements du réseau en conséquence. De manière générale, un nouveau S3REnR est publié tous les 2 à 3 ans en fonction de la saturation du schéma.

Le nouveau S3REnR Hauts-de-France est entré en vigueur suite à la publication du 31 janvier 2024 (recueil n°102) de l'arrêté du préfet de région fixant sa quote-part à 75.29 k€/MW pour une capacité de 5,5 GW. Tout projet dont la date de la demande complète de raccordement dépasse la date d'approbation du schéma est ainsi redevable de la nouvelle quote-part.

Il prévoit notamment la création d'un nouveau poste source, le renforcement et la création dans un poste existant aux alentours de Saint-Quentin, à proximité du projet de parc éolien des Colzas.

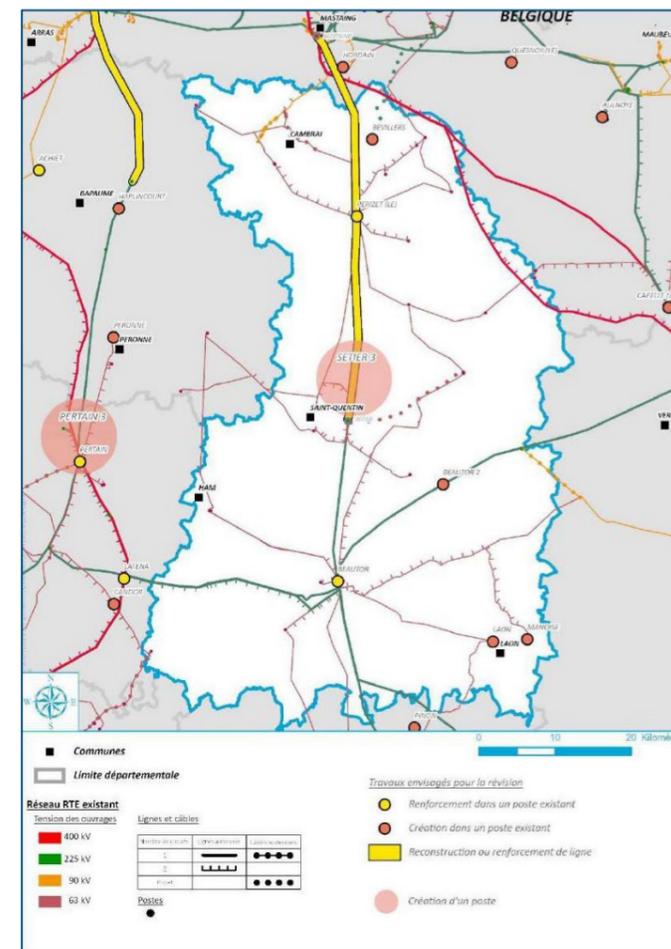


Figure 2 : Carte des aménagements de postes sources envisagés à proximité (Source : S3REnR)

S'agissant des possibilités de raccordement présentées à la page 11 du dossier *Annexes de l'étude d'impact* (fichier numérique « PE_Colzas_Annexes_de_l'_Etude_d'_Impact »), il apparaît que certains des postes sources mentionnés disposent de capacités d'accueil très limitées, tandis que d'autres sont totalement saturés. Cette situation nous conduit à envisager de nouvelles opportunités potentielles de raccordement en attendant le déploiement des capacités de raccordement prévues par le S3REnR.

Toutefois, la création de deux postes sources supplémentaires est prévue par Enedis à proximité :

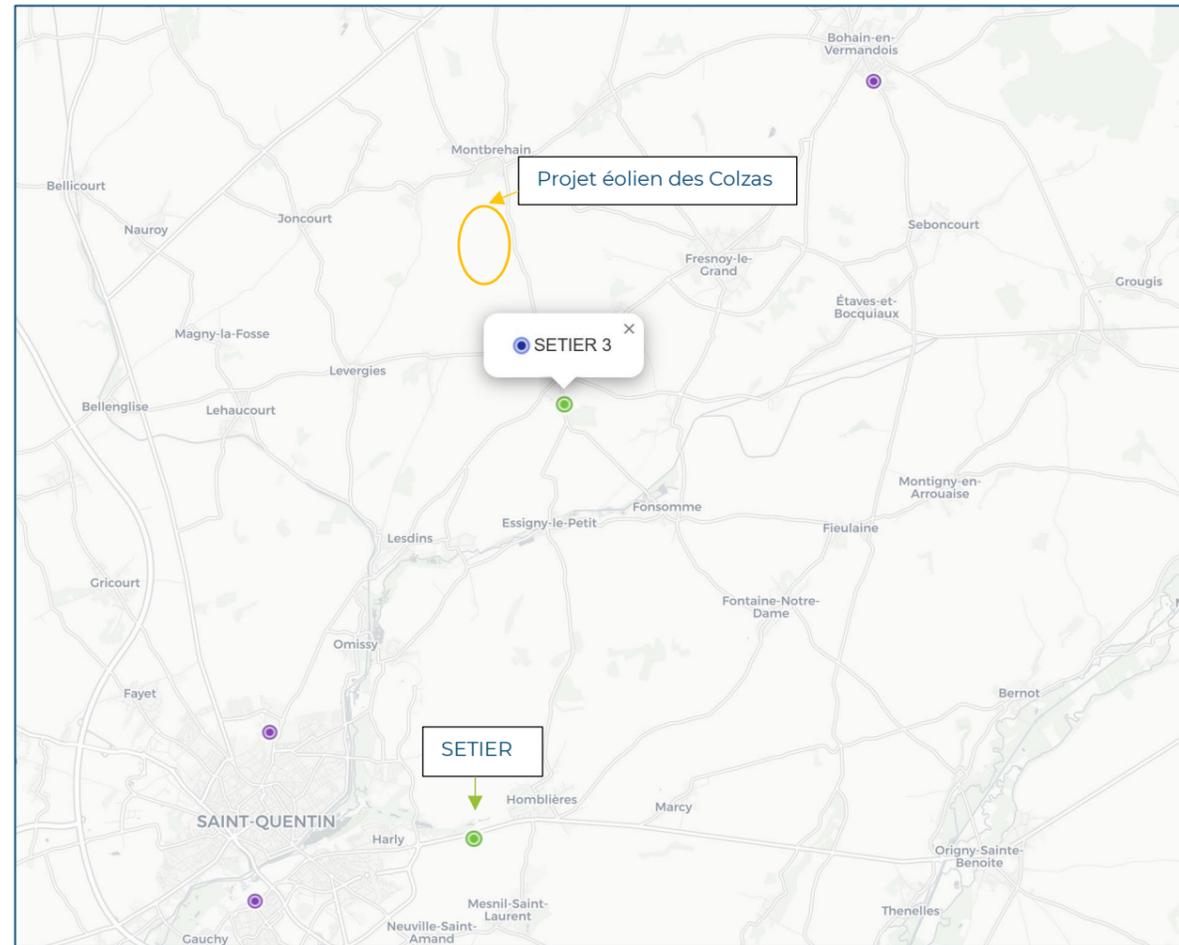


Figure 3 : Carte de localisation des postes sources (Source : Caparéseau)

Le site internet *capareseau* permet d'obtenir des informations détaillées sur ces deux postes sources :

Poste	Distance au projet	Puissance EnR raccordée (en MW)	Puissance des projets EnR en file d'attente (en MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (en MW)
Setier 3	~ 4 km	0	62.8	135.9
Setier	~ 14 km	0	143	0

Tableau 1 : Capacité de raccordement disponibles (Source : Caparéseau)

Ces éléments conduisent à conclure qu'à ce jour, le poste source de SETIER 3 dispose encore de 135,9 MW de capacité d'accueil pour des projets d'énergies renouvelables, tel que le projet éolien des Colzas.

Si seul Enedis pourra définir le tracé, une fois le projet éolien autorisé et en fonction des capacités du réseau à cette date, une hypothèse de travail solide peut toutefois être présentée dès à présent. En effet, Enedis est tenu de présenter les tracés les moins chers donc les plus courts (sauf éléments particuliers type pont, centre-ville, ...) en passant par la voie publique. Le tracé probable est donc représenté sur la carte suivante.

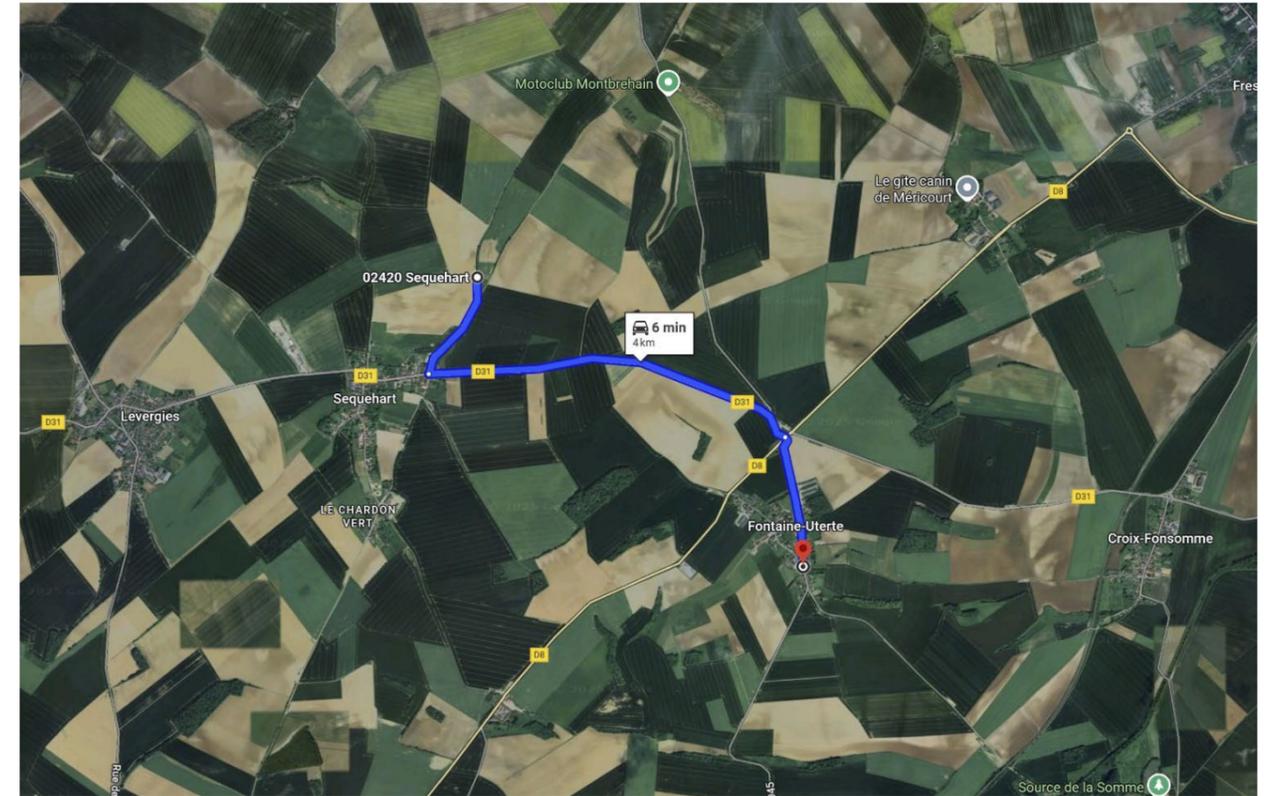
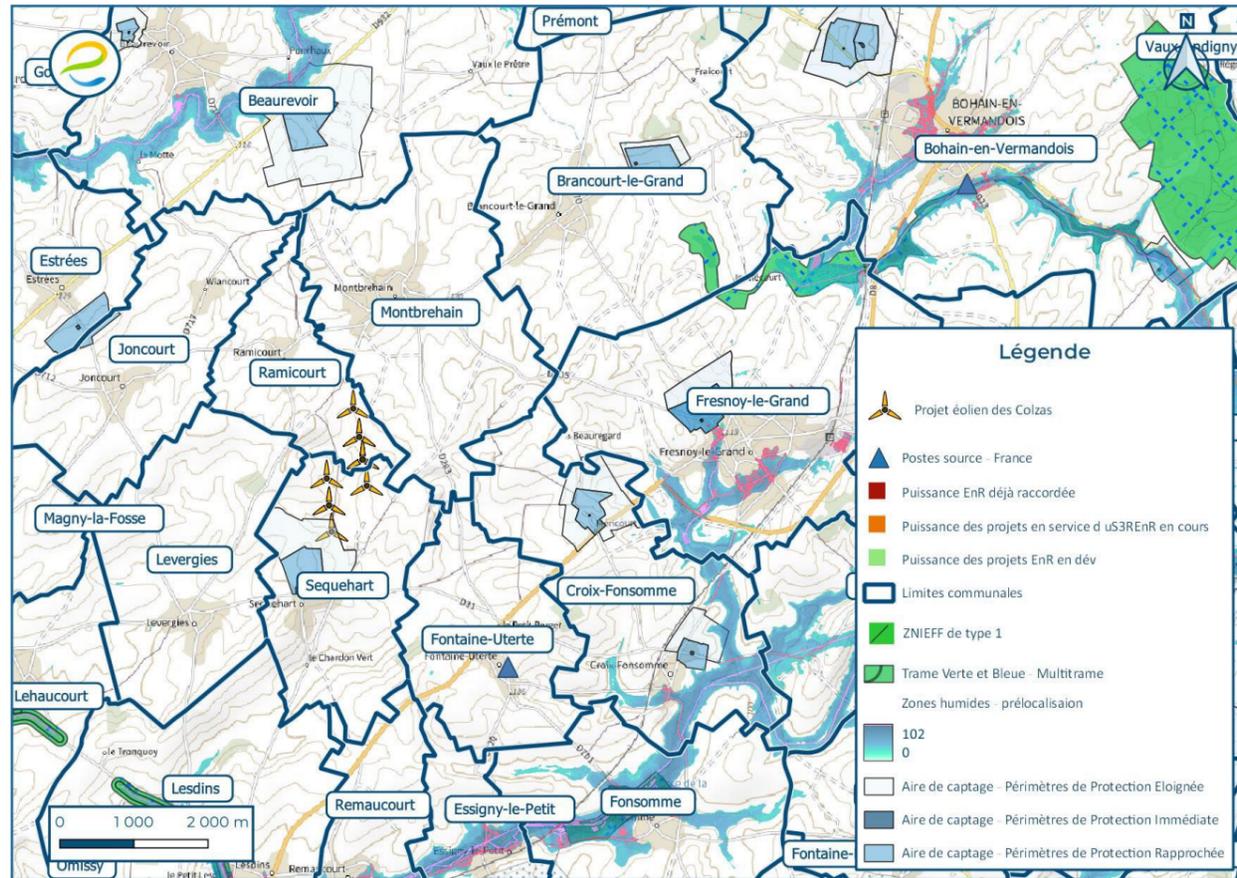


Figure 4 : Itinéraire potentiel du tracé de raccordement (Source : Escofi)

Sur cette illustration, les 2 postes de livraison du projet éolien des Colzas sont désignés par un point blanc à contour noir (extrémité nord du tracé). La localisation approximative de poste source SETIER 3 est désigné d'un point rouge.

En fonction de la disponibilité de ce poste source et du réseau aérien et enterré existant, ENEDIS reste la seule structure pouvant donner la solution technique la plus appropriée.

Si nous les projetons sur la carte ci-après avec toutes les zones de protection identifiées autour du projet (ZNIEFF1, ZPS, ZSC, ZICO, etc...), nous pouvons d'ores et déjà indiqué que le tracé **ne passera pas par des zones de protection de la biodiversité.**



Le raccordement hypothétique électrique du projet éolien des Colzas au poste source de Fontaine-Uterte n'aura aucun impact significatif sur l'environnement.

Figure 5 : Localisation des zones écologiques protégées aux alentours du tracé de raccordement (Source : Escofi)

La carte ci-dessus identifie le projet éolien des Colzas sur les communes de Ramicourt et Sequehart et le poste source SETIER 3 prévu sur la commune de Fontaine-Uterte. Sur cette carte, il apparaît qu'il n'existe aucune zone de protection de biodiversité sur le tracé entre le parc et le potentiel poste source.

Une ZNIEFF de type I et un zonage trame verte et bleue sont présents sur le secteur nord-ouest du côté de Bohain-en-Vermandois. Néanmoins, vu la proximité du poste source au site d'implantation, il n'y a aucune raison pour que le tracé de raccordement passe par cette zone distante de plusieurs kilomètres.

Les hypothèses de raccordement proposées ne traversent pas de cours d'eau, ni aucun périmètre de protection rapproché de captage identifié, ou site Natura 2000. Aucun défrichement ne sera nécessaire. Aucun impact significatif sur l'environnement n'est attendu.

Au regard des incidences potentielles des travaux de raccordement du parc sur l'environnement, il est envisagé comme mesure d'évitement de privilégier les solutions de raccordement souterraines, sous voirie ou accotement, ceci afin de limiter au maximum d'impacter les milieux naturels à proximité (absence de destruction d'habitats naturels, accès au chantier via les voiries existantes, etc.) et d'effectuer le raccordement uniquement sous domaine public. **Il n'y aura pas de création de ligne aérienne donc pas de modification sur l'aspect paysager.**

III. Remarque relative à l'environnement du projet

L'autorité environnementale recommande d'analyser les parcs éoliens des parcs des Colzas, des Saules et de Fresnoy comme un ensemble, i.e. en complétant la description des parcs voisins, dont le plan d'arrêt des machines, et en procédant aux analyses en les prenant en compte (représentations sur toutes cartes...)

Les parcs éoliens voisins des Saules et de Fresnoy-Brancourt, ont bien été pris en compte dans le dossier de demande d'autorisation, notamment dans l'analyse des impacts cumulés. On peut également citer le parc éolien du Chemin du Roy, situé dans l'aire d'étude immédiate, qui a fait l'objet des mêmes analyses.

Le contexte éolien a été actualisé en janvier 2025, soit un mois avant le dépôt des compléments d'étude. Cette mise à jour est présentée :

- Sous forme de cartes, à la page 129 de l'étude d'impact et aux pages 44 à 46 de l'étude paysagère et (fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » pages 320 à 322) ;
- Sous forme de tableau, récapitulant les principales caractéristiques de chaque parc éolien (nombre d'éoliennes, commune d'implantation, hauteur maximale, diamètre du rotor, etc.) à la page 47 de l'étude paysagère (fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » page 323).

L'étude paysagère consacre un chapitre spécifique d'analyse lié à la zone d'influence visuelle cumulée du projet des Colzas avec les parcs les plus proches :

« La carte ci-contre fait état des visibilitées seules et cumulées du projet des Colzas au regard des 3 parcs les plus proches, à savoir ceux du Chemin du Roy, de Fresnoy-Brancourt, de Lehaucourt/Moulin de Berlémont et des Saules.»
(Page 130 de l'étude étude paysagère – fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » page 406).

Ces parcs éoliens des Saules, Chemin du Roy et Fresnoy-Brancourt ont été intégrés dans la plupart des photomontages et ainsi dans l'évaluation des impacts paysagers du projet éolien des Colzas.

Sur le plan acoustique, les contributions sonores des parcs des Colzas, des Saules et du Moulin de Merville ont été simulées aux pages 41 à 50 de l'étude acoustique (fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » page 697), dans un chapitre spécifique dédié aux effets cumulés. Les parcs de Fresnoy-Brancourt et du Chemin du Roy, déjà en service, ont vu leurs émissions sonores intégrées directement aux mesures réalisées lors de la campagne acoustique (19 janvier au 4 février 2021).

Sur le plan écologique, ces parcs ont également été considérés avec une attention particulière page 105 (fichier numérique « Annexes de l'étude d'impact » page 123). L'étude des effets cumulés conclut que, compte tenu de la configuration spatiale et de l'emprise

au sol du futur parc éolien des Colzas dans le contexte de nidification local, l'impact cumulatif attendu restera faible par rapport au contexte éolien actuel.

Ainsi, la prise en compte des parcs éoliens voisins a été constante tout au long du processus d'étude, depuis l'analyse du contexte initial jusqu'au choix de la variante retenue, en passant par l'ensemble des expertises thématiques.

Les données d'arrêt de machines sont présentées ci-après. Elles sont issues des suivis de mortalité pour les deux parcs en exploitation, et de l'arrêté d'autorisation pour le parc éolien pas encore en service. Pour mémoire, l'analyse des suivis de 4 parcs voisins est mené dans l'étude écologique (p92-96).

- **Parc éolien du Chemin du Roy** (3 éoliennes, Montbrehain – autorisé en 2016, actuellement en exploitation) : pas de bridage chiroptères, absence de bridage confirmée lors du suivi post-implantatoire de 2021 joint au présent rapport en Annexe 1.
- **Parc éolien de Fresnoy-Brancourt** (6 éoliennes – autorisé en 2010, actuellement en exploitation) : pas de bridage chiroptères, absence de bridage confirmée lors du suivi post-implantatoire de 2016 joint au présent rapport en Annexe 2.

Dans ces conditions, les mortalités constatées sur ces parcs s'expliquent précisément par l'absence de mesures de bridage.

- **Parc éolien des Saules** (8 éoliennes – autorisé en 2024, pas encore en service) : bridage chiroptères prévu selon les conditions suivantes :
 - Entre le 1^{er} mars et le 30 novembre,
 - Vitesse de vent < 6m/s,
 - Lorsque la température est supérieure à 7°C
 - Durant l'heure précédant le coucher du soleil et jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil.

Situé à proximité directe du projet et plus récent, ce parc est une référence pertinente et ses premiers suivis de mortalité seront utiles pour affiner le bridage du parc éolien des Colzas.

Les données des parcs voisins indiquent bien la nécessité de mettre en place un plan d'arrêt des machines afin de préserver les chiroptères. Tenant compte de ces retours, le projet éolien des Colzas a d'emblée intégré un plan de bridage spécifique visant à limiter le risque de mortalité des chiroptères, dans la même logique que le parc éolien des Saules.

De plus, suite aux observations formulées par la MRAE et conformément aux meilleures pratiques actuelles, un bridage renforcé, plus contraignant encore, est proposé dans le présent document, témoignant de la volonté d'ESCOFI d'appliquer une démarche exemplaire et proportionnée.

IV. Remarque relative au résumé non technique

L'autorité environnementale recommande d'actualiser le résumé non technique en lien avec les compléments apportés à l'étude d'impact

Concernant la recommandation de l'autorité environnementale visant à actualiser le résumé non technique en lien avec les compléments apportés à l'étude d'impact, un tableau de correspondance a été établi ci-dessous. Celui-ci précise, pour chaque complément intégré à l'étude d'impact, la page correspondante où cette information se retrouve dans le résumé non technique :

Chapitre	Résumé non technique de l'étude d'impact	Etude d'impact
Contenu des capacités financière	Page 7	Page 20
Historique du projet	Page 10	Page 27
Volet agricole	Page 16	Page 263
Etat initial éco	Pages 16 à 20	Pages 54 à 96
Etat initial paysage	Pages 23 à 32	Pages 119 à 144
Impact sur le paysage	Page 50	Page 227
Variante d'implantation	Pages 35 à 46	Pages 151 à 172
Mesures ERCA	Pages 66 à 68	Pages 263 à 270
Coût prévisionnel des mesures	Pages 69 à 71	Pages 274 à 280
Synthèse impact et des mesures	Pages 72 à 79	Pages 274 à 280
Compatibilité avec les plans et programme	Pages 80 à 82	Pages 281 à 284
Auteurs, méthodologie et limites de l'étude	Page 83	Pages 287 à 304

Tableau 2 : Correspondance entre résumé non technique et étude d'impact (Source : Escofi)

Pour le milieu naturel, il convient toutefois de préciser que les tableaux d'impact détaillés par espèces (avifaune et chiroptères) n'ont pas été reproduits dans le résumé non technique, dans la mesure où leur contenu relève d'éléments très techniques, dont la présentation exhaustive ne correspond pas à l'objectif d'un document de vulgarisation. En revanche, les tableaux de synthèse des impacts par milieux (physique, humain, naturel, etc.), moins techniques et couvrant l'ensemble des thématiques traitées dans l'étude d'impact, ont bien été intégrés au résumé non technique.

Ainsi, le résumé non technique conserve pleinement sa vocation première : présenter de manière claire et accessible à un public non spécialiste l'ensemble des enjeux et conclusions de l'étude d'impact, sans entrer dans un niveau de détail scientifique qui relèverait davantage du corps de l'étude.

V. Remarque relative au scénarios et justification des choix retenus

a) Choix de la Zone d'implantation Potentielle (ZIP)

L'autorité environnementale recommande de préciser les critères de définition de la zone d'implantation potentielle, avec une carte reprenant les contraintes prises en compte.

Concernant la recommandation de l'autorité environnementale visant à préciser les critères de définition de la zone d'implantation potentielle et à présenter une carte regroupant les contraintes prises en compte, il convient d'apporter les éléments suivants.

L'ensemble des contraintes réglementaires et techniques identifiées figure bien dans le dossier d'autorisation environnementale. Il est exact, en revanche, qu'elles ne sont pas présentées sous la forme d'une carte unique synthétique. À titre d'exemple, la contrainte liée à la ligne RTE est respectée conformément aux recommandations émises par RTE, et une étude spécifique de compatibilité a par ailleurs été réalisée concernant la ligne de transport GRTgaz, confirmant la faisabilité du projet dans le respect des servitudes.

La carte ci-contre illustre cependant que toutes ces contraintes ont bien été intégrées dans la démarche de conception :

- la **distance réglementaire aux habitations** (500 m) est respectée et représentée ;
- la **distance d'éloignement du réseau électrique** (170 m) et celle du **réseau GRTgaz** (330 m) ont été prises en compte ;
- enfin, les **limites communales** ont servi de cadre à la délimitation de l'aire d'étude.

Ainsi, la zone d'étude retenue pour le projet éolien des Colzas a été définie selon une logique combinant à la fois les contraintes réglementaires (distances aux habitations) et les limites administratives des communes de Ramicourt et Séquehart. Si la cartographie des contraintes a été présentée de manière thématique dans le dossier, la remarque de la MRAE constitue une suggestion pertinente d'amélioration en vue d'une meilleure lisibilité. Elle ne remet pas en cause la rigueur de l'analyse menée, qui justifie de manière solide la délimitation de la zone d'implantation potentielle.

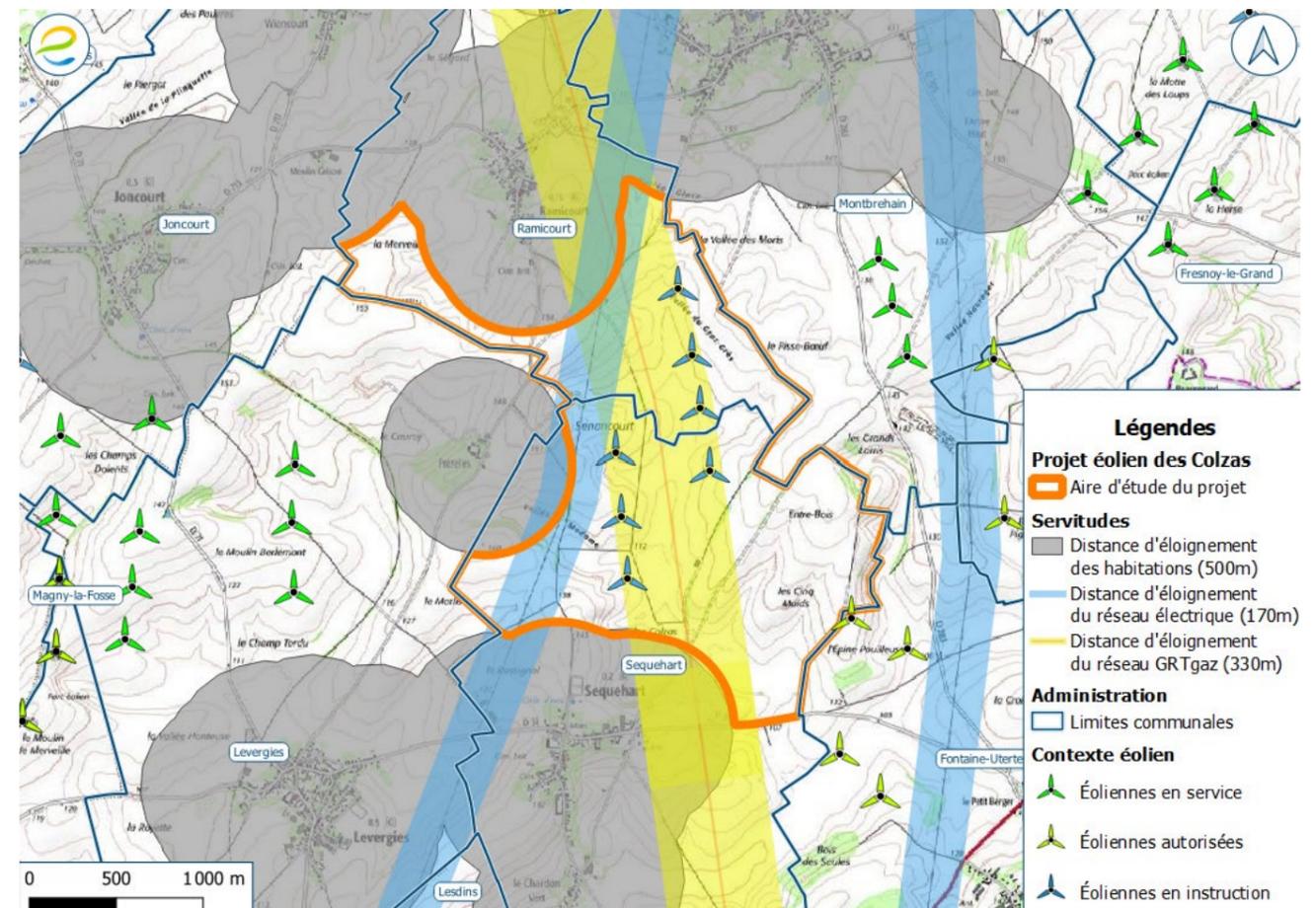


Figure 6 : Carte des contraintes techniques (Source – Etude d'impact)

b) Choix des variantes

L'autorité environnementale recommande de superposer chacune des variantes et les cartes d'enjeux biodiversité complétées d'une représentation des distances aux haies et boisements (266 mètres).

Les cartes superposant les variantes avec les enjeux biodiversité demandées par la MRAE sont présentées ci-dessous.

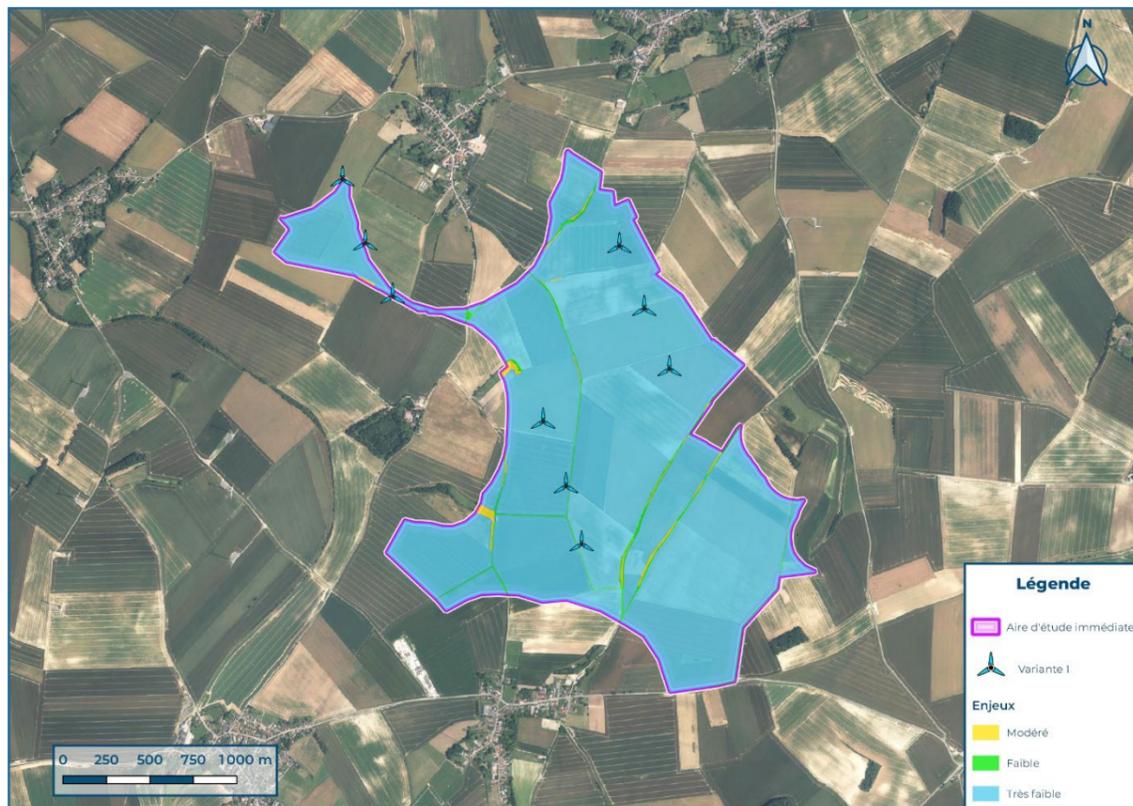


Figure 7 : Variante 1 et mise en évidence des enjeux écologiques



Figure 8 : Variante 2 et mise en évidence des enjeux écologiques



Figure 9 : Variante 3 et mise en évidence des enjeux écologiques

Au regard des impacts résiduels significatifs du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune volante d'une part et le paysage d'autre part, l'autorité environnementale recommande de compléter l'étude de variantes présentant moins d'impacts environnementaux et notamment les possibilités de garde au sol d'au moins 50 mètres

ESCOFI a comparé dans l'étude d'impact 3 variantes différentes.

La première variante est composée de 9 éoliennes disposées en trois lignes de 3 éoliennes (une de 3 éoliennes, une de 4 et une dernière de 2, dans l'alignement du parc éolien voisin), alignées selon un axe Nord/Sud et de hauteur 165 mètres en bout de pale.

Une deuxième variante du projet a été réalisée. Celle-ci comporte 9 éoliennes disposées en trois lignes de 3 éoliennes, alignées selon un axe Nord-Ouest/Sud-Est et de hauteur 165 mètres en bout de pale.

Une troisième et dernière variante a été proposée. Celle-ci comporte 7 éoliennes disposées en deux lignes (une de 3 éoliennes et une de 4), alignées selon un axe Nord/Sud et de hauteur 165 mètres en bout de pale.

Le choix de la variante retenue s'est porté sur celle présentant le moindre impact, qu'il soit écologique mais également paysager ou technique.

Le tableau repris ci-dessous et figurant en page 172 de l'étude d'impact reprend la synthèse de cette analyse :

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	
Nombres d'éoliennes	9	9	7	
Enjeux paysager	Continuité des parcs éoliens	Non Satisfaisant	Plus ou Moins Satisfaisant	Satisfaisant
	Effet de surplomb	Plus ou Moins Satisfaisant	Plus ou Moins Satisfaisant	Plus ou Moins Satisfaisant
	Emprise visuelle	Non Satisfaisant	Plus ou Moins Satisfaisant	Satisfaisant
	Evitement de la partie Ouest	Non Satisfaisant	Satisfaisant	Satisfaisant
Enjeu écologique	Avifaune	Impact pour l'avifaune migratrice	Impact pour l'avifaune migratrice	Impact limité pour l'avifaune
	Chiroptère	Risque de collision	Risque de Collision	Impact faible
	Habitat	Impact faible	Impact faible	Impact faible
	Autre faune	Impact faible	Impact faible	Impact faible
Milieu humain	Acoustique	Respect de la réglementation	Respect de la réglementation	Respect de la réglementation
	Retombées locales	9,46 M €	9,46 M €	7,36 M €
Productibles	96 509 MWh/an	91 817 MWh/an	72 877 MWh/an	

Tableau 3 : Synthèse de comparaisons des variantes (Source : DDAE)

Les raisons qui ont amenés à cette classification des variantes sur le plan écologique et paysager sont détaillées ci-après.

VOLET ECOLOGIQUE :

- Avifaune

Le tableau ci-dessous reprend l'analyse figurant en page 167 de l'étude d'impact :

Variante	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Justification	Nombre d'éoliennes important et espacement inter éolien faible avec les parcs éoliens voisins, ce qui en fait une variante potentiellement impactante pour l'avifaune migratrice.	Le point contraignant de cette variante réside donc sur le nombre d'éolienne important, ce qui en fait une variante potentiellement impactante pour l'avifaune migratrice.	L'implantation de cette variante est sensiblement parallèle au couloir local de migration post et pré-nuptiale, ce qui diminue les risques de perturbations des individus en migration active (collision, contournement du parc éolien). La variante est localisée sur des parcelles cultivées ce qui limite l'impact sur le milieu naturel.

Tableau 4 : Comparaison des variantes sur la thématique avifaune (Source : Escofi)

Un autre atout de la **variante 3** (retenue) réside dans l'éloignement des éoliennes par rapport aux haies et boisements : toutes les machines, à l'exception de l'éolienne E7, se situent à plus de 200 mètres en bout de pale de ces éléments paysagers. S'agissant de l'éolienne E7, son implantation à 122 mètres de la haie la plus proche demeure compatible avec les enjeux chiroptères identifiés. En effet, les études sur l'effet lisière démontrent que l'activité des chauves-souris décroît très fortement dès les 50 premiers mètres d'éloignement, ce qui garantit une réduction significative du risque de collision.

La variante 3 du projet est le scénario le moins impactant pour le milieu naturel, étant donné qu'elle sera localisée au sein de parcelles cultivées, composée de moins d'éoliennes (7 par rapport à 9 pour les autres variantes) et s'éloigne des haies à enjeu modéré.

Cette variante a conduit à une qualification d'impact bruts faible à modéré concernant l'ensemble des espèces avifaunistiques identifiées.

Il est important de considérer l'impact résiduel, qui est obtenu après application complète de la séquence ERC. **L'impact résiduel de la variante retenue a été qualifié de négligeable à très faible pour l'ensembles des espèces identifiées.**

Ces qualifications d'impacts bruts et résiduels pour les espèces avifaunistiques dont indiquées pages 121 à 123 de l'étude écologique.

- Chiroptères

Le tableau repris ci-dessous et figurant en page 210 du PDF de l'étude écologique reprend l'analyse des 3 variantes concernant les enjeux chiroptérologiques :

Thèmes	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Nombre d'éoliennes	9	9	7
Agencement	Parc éolien agencé en trois lignes de 3 éoliennes selon un axe Ouest-Nord-ouest - Est-Sud-est.	- Parc éolien agencé en trois lignes (3, 4 et 2 éoliennes) selon des axes Nord-Sud et Est-Nord-est - Ouest-Sud-ouest. - Les 2 éoliennes au sud-est sont dans l'alignement des éoliennes de projets voisins.	Parc éolien agencé en deux lignes de 3 et 4 éoliennes selon un axe Nord-Sud.
Avantages	-	-	- Nombre plus réduit d'éoliennes (7). - Risque d'effet barrière limité pour les espèces migratrices.
Inconvénients	- Emprise relativement forte du projet (9 éoliennes), impliquant des risques de mortalité nécessairement plus élevés sur les chiroptères par rapport à des variantes de moindre ampleur. - Trois éoliennes placées à moins de 200 mètres en bout de pale des haies les plus proches.	- Emprise relativement forte du projet (9 éoliennes), impliquant des risques de mortalité nécessairement plus élevés sur les chiroptères par rapport à des variantes de moindre ampleur. - Deux éoliennes placées à moins de 200 mètres en bout de pale des haies les plus proches.	Une seule éolienne placée à moins de 200 mètres en bout de pale des haies les plus proches (linéaire de haie pour lequel une étude de l'effet lisière a été réalisée et conclut en une possibilité de rapprochement jusqu'à 100 mètres (voir annexe 1, page 205).

Tableau 5 : Comparaison des variantes sur la thématique chiroptères (Source : Escofi)

A la lecture du tableau, la variante 3 est à privilégier étant donné le plus faible nombre d'éoliennes envisagé.

Cette variante a conduit à une qualification d'impact bruts faible à fort concernant l'ensemble des espèces chiroptérologiques.

Il est important de considérer l'impact résiduel, qui est obtenu après application complète de la séquence ERC. **L'impact résiduel de la variante retenue a été qualifié de non significatifs pour l'ensemble des espèces chiroptères.**

Le tableau repris ci-dessous reprenant ces qualifications d'impact est indiqué page 223 du PDF de l'étude écologique :

Thèmes	Niveaux d'Impact bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels sur l'état de conservation
Chiroptères	Noctule commune	Faible	- Installation du projet en dehors des zones d'inventaire et de protection du patrimoine naturel.	Non significatifs
	Noctule de Leisler	Fort	- Installation du projet en dehors des zones de sensibilité chiroptérologique. - Installation du projet dans une zone de faible diversité chiroptérologique.	
	Pipistrelle commune	Modéré	- Préservation totale des habitats boisés pendant la phase de construction.	
	Pipistrelle de Nathusius	Modéré	- Installation du projet en dehors des éléments de la Trame Verte et Bleue régionale.	
	Sérotine commune	Modéré	- Installation des éoliennes en dehors des continuités écologiques locales. - Aucun site de gîte de mise-bas et d'hibernation connu dans les environs du projet.	
	Autres espèces	Très faible	- Implantation de 6 des 7 éoliennes à plus de 200 mètres des haies les plus proches (et la 7 ^{ème} à plus de 100 mètres après étude de la possibilité de son implantation selon le protocole « effet lisière »).	
			- Non éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes. - Obturation des nacelles des éoliennes. - Réduction de l'attractivité des abords des éoliennes. - Bridage de l'ensemble du parc éolien. - Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une garde au sol d'au minimum 30 mètres.	

Tableau 6 : Synthèse des impacts sur les chiroptères (Source : DDAE)

Par conséquent, pour la faune volante, les impacts résiduels sont tous « faibles à non significatifs.

VOLET PAYSAGER

Les mêmes variantes ont également été étudiées dans le cadre de l'expertise paysagère réalisée par Epure paysage et dont l'analyse est exposée pages 109 à 126.

L'analyse des variantes a été réalisée suivant un nombre de critères de jugement relatif au milieu paysager, patrimonial & touristique et en prenant en compte les recommandations des différentes étapes du processus d'évitement ci-dessous :

- Proposer un projet mesuré et s'inscrivant dans la continuité des parcs existants pour limiter les risques d'encercllement ou de saturation
- Prêter attention aux micro-reliefs proches et aux hameaux qui s'y trouvent afin de limiter voire éviter tout effet de surplomb et d'assurer une lecture homogène au sein du parc
- Limiter au maximum l'emprise visuelle du projet pour les communes de Lehaucourt, Wiancourt, Ramicourt, Montbrehain, Vaux-le-Prêtre, Fontaine-Uterte et Prézelles. Cette mesure vise à limiter l'augmentation de l'indice d'occupation, d'éviter la réduction des angles de respiration et d'éviter des phénomènes de continuité éolienne
- Eviter l'enclave ouest et le sud-est de la ZIP au regard des cimetières militaires, pour limiter les effets de surplomb et d'encercllement générés ou renforcés par le projet, et pour limiter les impacts cumulés avec le contexte autorisé proche

Seule la variante 3 composée de 7 éoliennes permet d'atteindre une meilleure note de 3.5/4 en satisfaisant un bon nombre des recommandations d'évitement ci-dessus comme le stipule le tableau ci-dessous extrait de la page 123 de l'étude paysagère :

ETAPE 2 DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION DU PROJET		
Variante 3 à 7 éoliennes	Proposer un projet mesuré et s'inscrivant dans la continuité des parcs existants pour limiter les risques d'encercllement ou de saturation.	SATISFAISANT (le parc se montre groupé)
	Prêter attention aux micro-reliefs proches et aux hameaux qui s'y trouvent afin de limiter voire éviter tout effet de surplomb et d'assurer une lecture homogène au sein du parc.	PLUS OU MOINS SATISFAISANT (les phénomènes de surplomb sont ponctuels et n'agissent pas sur des éléments d'intérêt patrimonial)
	Limiter au maximum l'emprise visuelle du projet pour les communes de Lehaucourt, Wiancourt, Ramicourt, Montbrehain, Vaux-le-Prêtre, Fontaine-Uverte et Prézeilles. Cette mesure vise à limiter l'augmentation de l'indice d'occupation, d'éviter la réduction des angles de respiration et d'éviter des phénomènes de continuité éolienne.	SATISFAISANT (le parc se montre groupé)
	Eviter l'enclosure ouest et le sud-est de la ZIP au regard des cimetières militaires, pour limiter les effets de surplomb et d'encercllement générés ou renforcés par le projet, et pour limiter les impacts cumulés avec le contexte autorisé proche.	SATISFAISANT
La nouvelle analyse après application de la mesure d'évitement permet d'atteindre une meilleure note de 3.5/4 avec le projet à 7 éoliennes retenu par ESCOFI.		

Tableau 7 : Analyse de la variante 3 sur le plan paysager (Source : DDAE)

L'évaluation de l'impact de cette variante repose sur une analyse particulièrement approfondie, conduite à partir de 70 photomontages. Certains d'entre eux ont été réalisés en doublons afin d'offrir une lecture la plus complète possible des perceptions visuelles, notamment en privilégiant des angles maximisant la visibilité du projet des Colzas. Cette approche, volontairement prudente, a permis de retenir une évaluation maximisante.

À l'issue de cette analyse, et après intégration des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel du projet a été qualifié de négligeable à modéré, selon les thématiques paysagères considérées. Cette conclusion traduit à la fois la pertinence des mesures d'évitement et de réduction mises en place et la proportionnalité des effets résiduels, lesquels demeurent limités. Les résultats détaillés de l'application de la séquence ERC sont disponibles à la page 395 de l'étude paysagère.

En conclusion, l'analyse des variantes a été poussée de manière à rechercher la variante de moindre impact, que ce soit sur les volets écologiques, paysagers ou acoustiques. Ce travail a permis d'aboutir à un projet ne présentant que des impacts limités, acceptables et conformes à la réglementation.

Plus spécifiquement, la demande de la MRAE d'étudier les possibilités de garde au sol d'au moins 50 mètres. Il est à supposer que cette demande est faite en lien avec le guide de la SFPEM.

Il convient de rappeler que la région des Hauts-de-France préconise une garde au sol minimale de 30 mètres. Ce seuil permet déjà de protéger la grande majorité des espèces de chiroptères (murins, oreillards, rhinolophes) ainsi que des rapaces, dont les hauteurs de vol dépassent rarement ce niveau. Le projet éolien des Colzas, avec une garde au sol de 31 à 34 mètres, respecte donc strictement ces recommandations régionales.

Les recommandations de la SFPEM (note technique de décembre 2020), qui invitent à porter la garde au sol au-delà de 50 mètres, sont issues d'études génériques menées dans des contextes écologiques présentant davantage d'enjeux que la plaine agricole concernée. Comme le souligne la réponse de France Énergie Éolienne (avril 2021, Annexe 3), ces préconisations doivent être maniées avec prudence en raison de leurs limites méthodologiques telles que :

- L'absence de données robustes sur les populations de chiroptères,
- Les biais liés à l'échantillonnage,
- L'absence d'analyse statistique validée,
- La non-prise en compte des facteurs environnementaux déterminants (proximité des lisières, des gîtes, conditions météorologiques, etc.)

Il est en outre établi que les mesures de bridage mises en œuvre réduisent de manière significative la mortalité des chiroptères. De fait, l'étude d'impact, grâce aux bridages mis en place, conclut bien à des impacts résiduels non significatifs sur toutes les espèces de chiroptères.

Par ailleurs, avec des éoliennes d'une hauteur en bout de pale de 165m, maintenir une garde au sol de 50m suppose d'utiliser des rotors de moins de 115m. Ce type de rotor est aujourd'hui très éloigné des réalités du marché européen : outre le fait que le parc ne serait pas capable de produire une électricité suffisamment compétitive pour être mis en service, les petits rotors engendrant des productions plus faibles pour sensiblement les mêmes coûts, il n'y a tout simplement presque plus de modèle disponible de ce type sur le marché, et assurément plus aucun lors de la construction du parc.

La solution retenue pour le projet éolien des Colzas – garde au sol entre 31 et 34 mètres, respect des recommandations régionales, et mise en place de mesures d'évitement et de réduction – constitue une approche équilibrée et proportionnée, garantissant à la fois la faisabilité technique du projet et la préservation de la biodiversité locale.

VI. Remarques relatives au paysage et patrimoine

L'autorité environnementale recommande d'étudier des mesures d'évitement des impacts modérés à forts du futur parc sur les bourgs de Montbrehain et de Sequehart, ou à défaut des mesures de réduction des impacts de covisibilité avec les cimetières militaires de Montbrehain et de Sequehart.

Les photomontages à 360° présentés dans l'étude de saturation n'indiquent pas de risques forts de saturation du paysage.

Concernant la remarque relative aux mesures de réduction paysagères et à la prise en compte des cimetières militaires, il convient tout d'abord de distinguer les mesures de réduction proposées dans le cadre du projet éolien des Colzas selon qu'elles concernent les cimetières militaires ou les bourgs.

En termes d'impacts visuels, il est important de préciser que **seul le photomontage PM6**, réalisé depuis le cimetière militaire de Montbrehain, a conduit à une qualification d'impact modéré à fort. La remarque de la MRAE laisse entendre que ce niveau d'impact concernerait l'ensemble des vues depuis Montbrehain et Sequehart, ce qui n'est pas exact. Tous les autres photomontages réalisés depuis ces deux communes concluent en effet à des impacts allant de nul à modéré, comme le démontre le tableau de synthèse présenté aux pages 376 à 379 de l'étude paysagère. C'est précisément pour clarifier ce point que ce tableau ci-dessous est rappelé dans la présente réponse, afin de mettre en évidence la qualification d'impact réelle identifiés par le bureau d'études EPURE Paysage :

Commune	N° de PM	Localisation	Impact du projet	Page de l'étude
Sequehart	PM 1	Depuis la place verte	Modéré	224
	PM 2	Depuis la D31 en sortie est	Modéré	226
	PM 7	Rue de St-Quentin (frange est)	Nul à faible	242
	PM 8	Depuis le cimetière militaire (frange ouest)	Modéré	244
Montbrehain	PM 5	Depuis la D283 (frange sud)	Modéré	236
	PM 6	Cimetière britannique (frange sud)	Modéré à Fort	240
	PM 9	D713 en sortie sud	Nul à faible	246
	PM 11	Depuis les abords de la Mairie	Faible	250
	PM 15	Depuis la D282 (frange nord)	Nul	262
	PM 19	Depuis la D28 entre Ponchaux et Montbrehain	Modéré à faible	270

Tableau 8 : Synthèse des impacts identifiés sur les photomontages des communes de Sequehart et Montbrehain (Source : Escofi)

Parmi ces points de vue, seuls les **PM6 et PM8** concernent des cimetières militaires, tandis que les autres correspondent soit à des vues depuis le centre-bourg, soit à des rues avec des vues maximisées en direction du projet, soit à des axes routiers en entrée ou sortie de communes.

Dans ce contexte, la mesure de réduction proposée spécifiquement pour les bourgs de Montbrehain et Sequehart est la **bourse aux arbres**. Ce dispositif permet aux riverains de

planter des arbres en fond de jardin afin d'atténuer, si nécessaire, la visibilité du parc depuis leur propriété. Initialement doté d'un budget de 20 000 €, **ce dispositif a été doublé à 40 000 €** afin de pallier le refus du Conseil départemental de la mesure de plantations en bordure des entrées et sorties de Sequehart, Levergies et Fontaine-Uterte.

De plus, ce fonds de plantation, initialement destiné aux communes de Ramicourt, Montbrehain, Joncourt, Levergies, Fontaine-Uterte, Prézelles et Méricourt, sera élargi afin de prendre en compte la recommandation de la MRAE. **ESCOFI s'engage ainsi à ajouter la commune de Sequehart à la liste des bénéficiaires (Montbrehain y figurant déjà) et à porter le budget du dispositif à 50 000 €.**

En complément des photomontages réalisés, une analyse spécifique est conduite ci-dessous sur la **frange ouest du bourg de Sequehart**, le long de la rue principale, afin d'apprécier les conditions de visibilité du projet pour les habitants et les piétons :



Figure 7 : Prise de vues depuis la frange ouest du bourg de Sequehart

Photo 1 - Depuis les premières fermes de la frange ouest

La présence du bâti joue un rôle de filtre visuel déterminant. Les corps de ferme traditionnels, organisés en village-rue, orientent leurs façades principales vers des cours intérieures, ce qui limite les ouvertures en direction du nord et de l'est. Les espaces arborés associés aux parcelles agricoles viennent compléter cet écran visuel et atténuent encore les vues vers la zone de projet. La photo 1 a été prise à quelques mètres du lieu de réalisation du photomontage PM1, lequel illustre la même situation : le parc éolien des Colzas n'apparaît que partiellement et son impact est évalué comme modéré, compte tenu de la combinaison des filtres bâtis et végétaux.

Photo 2 - Depuis les dernières fermes à l'extrémité est de la frange ouest

La photographie prise à proximité immédiate des dernières fermes met également en évidence l'effet protecteur du bâti et des boisements attenants, réduisant les vues en direction de la sortie du village. La photo 2 a été réalisée quelques mètres en amont du point de vue du photomontage PM2. Ce dernier a, quant à lui, été volontairement positionné quelques dizaines de mètres plus loin, à l'extrémité est du bourg, dans un secteur dépourvu de bâti. Ce choix méthodologique visait à analyser une situation d'impact **maximale**, renforcée par la réalisation des prises de vue en période de végétation caduque.

En conclusion, l'observation de la vue aérienne confirme la présence de nombreux boisements au droit des exploitations agricoles, offrant un écran naturel efficace pour une grande partie des habitations. Les quelques logements qui ne bénéficient pas de ce type de filtre pourront, le cas échéant, recourir à la **bourse aux arbres**, mesure de réduction prévue par le projet, permettant aux riverains de renforcer la végétation en fond de jardin et d'atténuer la perception du parc.

Concernant les impacts du projet sur **les cimetières militaires de Montbrehain et de Sequehart**, il convient tout d'abord de rappeler qu'aucune mesure d'évitement n'est envisageable depuis ces points de vue. En effet, la seule véritable mesure d'évitement consisterait à renoncer purement et simplement au projet, ce qui n'est pas acceptable dans le cadre **d'une conciliation entre développement des énergies renouvelables et prise en compte des enjeux paysagers**. L'étude a donc privilégié une logique de réduction des impacts, adaptée aux spécificités de chaque site.

S'agissant du cimetière militaire de Sequehart, l'impact a été qualifié de modéré mais non de fort. Cette qualification résulte de la faible prégnance visuelle du projet sur l'édifice. En effet, la perception du paysage depuis ce site est déjà fortement marquée par le parc existant du Moulin de Berlémont, dont l'intégralité des éoliennes est visible. Le projet des Colzas, pour sa part, n'est pas situé dans l'axe de commémoration du cimetière et n'apparaît que partiellement au-dessus des franges boisées denses situées à l'ouest du bourg. Par ailleurs, le cimetière de Sequehart n'est pas implanté sur un axe routier structurant mais se trouve dans un secteur en retrait, difficile d'accès, derrière une pâture privée. Compte tenu de ces éléments, aucune mesure complémentaire de réduction n'est jugée nécessaire.

Le cimetière militaire de Montbrehain constitue, en revanche, un cas de figure différent. Celui-ci dispose d'une vue ouverte sur le projet des Colzas, dont les éoliennes sont visibles et se positionnent en avant-plan par rapport aux parcs du Moulin de Berlémont et de Lehaucourt (repowering), opérant une prégnance notable dans le panorama. Bien que le parc du Chemin du Roy génère une prégnance visuelle plus forte encore, et que le projet des Colzas ne s'inscrive pas dans l'axe de commémoration du cimetière, ESCOFI a tenu compte de sa localisation en bord d'axe routier et de la vue dégagée qu'il offre sur l'horizon. C'est pour cette raison que la plantation d'une lignée d'arbres a été proposée dans le cadre des compléments d'étude. Cette mesure permet déjà d'atténuer la visibilité de quatre éoliennes du projet (cf. photo-simulation ci-dessous) :



Figure 8 : Photosimulation de la plantation d'arbres au cimetière de Montbrehain

En réponse à la remarque de la MRAE, ESCOFI s'engage par ailleurs à prolonger la haie sur le pourtour du cimetière, de manière à masquer la totalité du parc. Cette amélioration a nécessité de nombreux échanges afin de surmonter un premier blocage foncier. **Cette extension permettra d'atténuer de façon très significative la visibilité du parc depuis cet édifice militaire, comme l'illustrent le photomontage ci-après :**



Figure 9 : Photosimulation de la plantation d'arbres au cimetière de Montbrehain – Version prolongée

VII. Remarques relatives aux milieux naturels et Natura 2000

a) Qualité de l'évaluation environnementale

L'autorité environnementale recommande d'actualiser les inventaires et de compléter l'étude d'impact avec l'analyse des suivis post-implantation des parcs voisins du projet

Les inventaires de la biodiversité (faune et flore) ont été réalisés entre le 10 juillet 2019 et le 23 juillet 2020, tandis que le dossier a été déposé en préfecture le 18 juillet 2022. Les délais nécessaires à l'instruction d'un dossier éolien sont bien entendus regrettables, mais les données dataient bien de moins de trois ans lors du dépôt du dossier, ces inventaires sont donc valables du point de vue réglementaire, et restent pertinents du point de vue écologique, pour l'analyse des impacts du parc éolien sur la biodiversité.

Il convient également de noter que les suivis écologiques du parc en exploitation, prévus dans le cadre du projet, permettent justement de prendre toute mesure correctrice qui pourrait s'avérer nécessaire, en cas de changement de contexte environnemental.

Pour rappel, les dates des inventaires sont visibles sur les pages 288, 293 et 294 de l'étude d'impact, la page 8 de l'étude écologique et 26 du fichier numérique des annexes de l'étude d'impact, et la page 153 du PDF de l'étude écologique et page 171 du fichier numérique des annexes de l'étude d'impact.

L'analyse des données écologiques disponibles a bien été effectuée pour les parcs éoliens à proximité du projet de parc éolien des Colzas (Etude écologique, p. 92-96). A date de l'analyse, les suivis post-implantation les plus récents et disponibles avaient bien été intégrés concernant les données associées au parc éolien de Léhaucourt (2018), de Fesnoy-Brancourt (2016), l'Arrouaise (2016) et Beaufevrier (2014). Il sera relevé que, tel que recommandé par l'Autorité Environnementale, l'antériorité des données de suivis post implantations intégrées au dossier rend la comparaison avec le contexte écologique du projet de parc éolien des Colzas, comme étant limitée.

Le suivi du parc éolien du Chemin du Roy (réalisé en 2021) n'était alors pas encore disponible, le rapport ayant été déposé en 2022 et donc à quelques mois du dépôt du dossier de demande du parc éolien des Colzas. **L'intégration du suivi réglementaire est présentée ci-dessous.**

➔ Suivi environnemental ICPE du parc éolien du Chemin du Roy

Le parc éolien du Chemin du Roy se situe sur la commune de Montbrechain, dans le département de l'Aisne à environ 1,2 km au nord-est du projet de parc éolien des Colzas. Le parc éolien est composé de 3 éoliennes de 130m de hauteur et de 100m de diamètre de rotor. Un suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères a été réalisé en 2021.

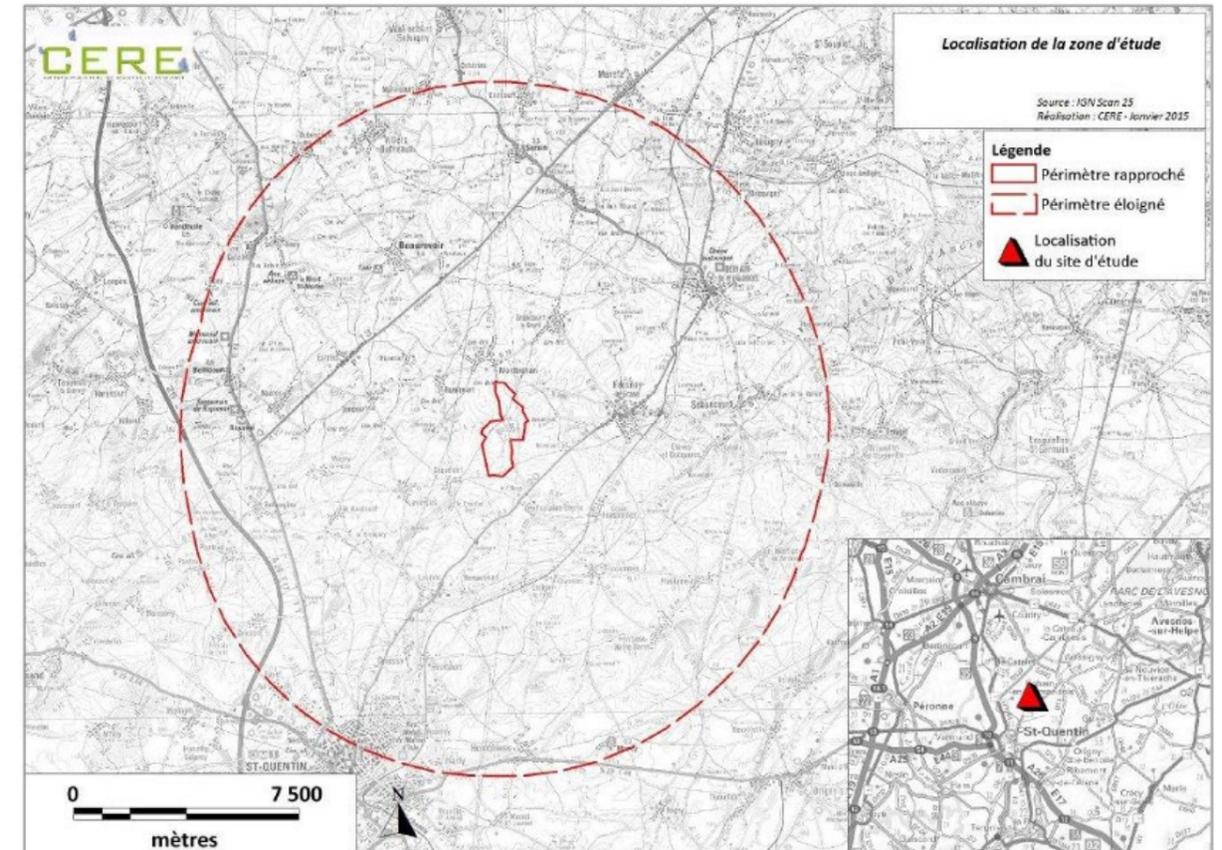


Figure 10 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy (Source : CERE, 2015)

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

➤ Avifaune

En reproduction, 50 espèces ont été observés lors de 6 sessions entre avril et juillet 2021 pour 12 points d'observation. La richesse spécifique a été qualifiée de « faible même pour un secteur dominé par la grande culture » dans les inventaires précédents et considérés similaires en 2021. Le suivi comportemental a conclu que « D'un point de vue comportemental, l'échantillon récolté, en particulier au sein de l'emprise de parc, ne fournit pas assez d'informations pour permettre de conclure sur l'existence ou non d'un éventuel phénomène d'aversion engendré par la présence du parc éolien. Il demeure néanmoins un risque de collision pour des espèces nicheuses en alimentation ou en chasse au sein du parc. C'est le cas du Faucon crécerelle et du Martinet noir, deux espèces patrimoniales pour lesquelles un cas de mortalité a été observé en 2021 (cf. Suivi de mortalité 2021 – Année 1). »

De la même manière, les conclusions indiquent également qu'« il n'est pas possible de conclure à un impact (par dérangement) du parc éolien du Chemin du Roy sur les individus nicheurs locaux et en particulier les individus de Vanneau huppé et de Busard cendré. »

Concernant les résultats du suivi de mortalité effectué entre mars et octobre 2021, 4 cadavres ont été retrouvés sous les éoliennes :

- un Pouillot véloce retrouvé le 06/04/2021 à 46 m à l'Est de E2 sur la plateforme,
- un Faisan de Colchide retrouvé le 06/05/2021 à 3 m à l'Est de E1 sur la plateforme,
- un Faucon crécerelle retrouvé le 05/08/2021 à 73 m à l'Est de E2 au sein d'une culture intensive (chaume de blé),
- un Martinet noir retrouvé le 19/08/2021 à 55 m au Nord-ouest de E3 au sein d'une culture intensive (chaume de blé).

Avec une estimation de la mortalité de 18,37 oiseaux/éolienne, le bureau d'étude Axeco a conclu, concernant l'avifaune, que le correcteur d'estimation de la mortalité était biaisé par un taux de prédation par les charognards important. Il n'a ainsi pas conclu sur le niveau de mortalité estimé.

➤ Chiroptères

Un suivi d'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle a été effectué entre le 26 avril et le 26 octobre 2021. Au cours de l'année de suivi, le niveau d'activité a été considéré comme faible, mais un pic d'activité a tout de même été observé en juillet et août.

Le suivi de mortalité a par ailleurs relevé un unique cadavre d'une espèce de chauve-souris non identifié, retrouvé le 12 août 2021.

Avec une estimation de la mortalité de 9 chiroptères/éolienne, le bureau d'étude Axeco a conclu, concernant les chiroptères, que le correcteur d'estimation de la mortalité était biaisé par un taux de prédation par les charognards important. Il n'a ainsi pas conclu sur le niveau de mortalité estimé. Aucun bridage n'a par ailleurs été préconisé à la suite de ce suivi.

Pour autant, une mesure de réduction de l'attractivité des éoliennes par entretien des plateformes a été recommandée.

b) Concernant la flore, les habitats, les espèces exotiques et la localisation

L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier avec la présentation détaillée du devenir des terres excavées et l'impact de ce dépôt

Les travaux de construction des fondations commenceront par le décapage de la terre végétale située au droit des emprises sur une épaisseur de 30cm. La terre végétale utilisée initialement pour l'agriculture sera provisoirement stockée à proximité pour réemploi lors de la remise en état (généralement étalée autour des éoliennes pour qu'elles soient à nouveau cultivées).

Ensuite, est décaissée la terre arable selon les dimensions du cahier de charge des turbiniers. En effet, le diamètre et la profondeur d'une fondation sont propres à chaque éolienne en fonction de son poids.

Ces terres arables excavées sont stockées à proximité pour :

- Le remblaiement des fondations,
- Le remblaiement des terres au niveau de la plateforme pour assurer une pente de 2% dans sa diagonale,
- Le renforcement et surélévation des chemins d'accès aux éoliennes.

Ce stockage n'engendre aucun impact sur la zone d'implantation. En effet, ces terres ne sont pas intéressantes pour la faune, volante ou non, que ce soit pour chasser ou se reproduire. Une attention particulière sera également portée à la gestion et la prévention de potentielles espèces exotiques envahissantes.

Aussi, du côté paysager, ce stockage n'engendre aucun impact supplémentaire puisque celui-ci reste à une hauteur raisonnable et se fond complètement dans le chantier de construction.

La société ESCOFI a construit 10 parcs éoliens depuis 2019, localisés dans les Hauts de France et dans le Grand Est. Les terres excavées de chaque projet ont été réutilisées dans leurs entières pendant la phase de construction.

c) Concernant les oiseaux

L'autorité environnementale recommande d'actualiser les inventaires

Comme évoqué précédemment, les inventaires de la biodiversité (faune et flore) ont été réalisés entre le 10 juillet 2019 et le 23 juillet 2020, tandis que le dossier a été déposé en préfecture le 18 juillet 2022, soit au maximum 3 années après le premier inventaire. La durée de validité réglementaire des inventaires était **de 4 ans** (5 ans désormais avec l'application de la loi Industrie Verte), le dossier a été déposé avec des inventaires valides.

L'autorité environnementale recommande :

- de réévaluer les impacts du fonctionnement des éoliennes sur les populations d'oiseaux, en fonction des résultats des inventaires complétés et des enjeux réévalués ;
- de compléter les mesures pour éviter ou à défaut réduire les impacts pour l'Édicnème criard, les busards, le Faucon crécerelle et la Buse variable ;
- a minima, de garantir l'évitement des périodes de nidification pour la réalisation des travaux

Les inventaires ayant été déposés pendant leur période de validité (en termes d'antériorité des données de moins de 5 ans), aucun nouvel inventaire ne semble nécessaire, et l'évaluation des enjeux de l'avifaune reste semblable.

Pour rappel, les impacts résiduels sur le Faucon crécerelle, les busards, la Buse variable et l'Édicnème criard ont été évalués à un niveau très faible par le bureau d'étude (page 121-122 de l'étude écologique). L'appréciation de l'impact sur les populations d'oiseaux reste donc inchangée, est conservée un niveau non significatif.

Comme demandé par l'Autorité Environnementale, **le porteur de projet s'engage à ce que les travaux évitent la période de reproduction**, comme cela est prévu dans la mesure de réduction R-3-1-a « *Adaptation des périodes de travaux aux sensibilités environnementales principales* », présentée page 118 de l'étude écologique. Les travaux lourds ne pourront pas débuter avant le 15 août.

d) Concernant les continuités écologiques

L'autorité environnementale recommande de compléter l'état des lieux et de fournir une cartographie des enjeux locaux, analysant les déplacements de la faune et les continuités écologiques locales

Les couloirs de déplacement ont été identifiés en amont par le SRCE. Aucun corridor de grande importance n'est présent au sein de la zone d'implantation d'après le SRCE. Seuls des corridors « à fonctionnalité réduite » sont identifiés, notamment en lien avec les éléments arborés présents sur le site même si ces derniers sont relativement fragmentés. A noter également que d'après le SRCE TVB du Nord-Pas-de-Calais et le SRE de Picardie, aucun couloir de migration n'a été identifié au droit du site.

Par ailleurs, les résultats des inventaires pour l'avifaune confirment qu'aucun couloir majeur de déplacement n'est présent. La migration est relativement faible et diffuse. Pour ce qui est des déplacements locaux, ceux-ci sont également relativement faibles et diffus. Les cartes présentant le résultat des déplacements observés sont bien disponibles aux p43, 50, 55 et 60 de l'étude écologique.

Les corridors identifiés par le SRCE sont utilisés notamment par les espèces affiliées aux haies mais l'abondance et la diversité d'espèces y sont faibles tout autant.

Concernant les chiroptères, aucun couloir de transit principal ou secondaire n'a été observé. Les haies et les lisières sont utilisées pour les transit locaux ainsi que pour la chasse, avec une activité plus marquée lors des transit automnaux.

Ainsi, les différentes études confirment les analyses du SRCE sur la fonctionnalité réduite de ces corridors pour le déplacement des espèces (contexte de grandes monocultures intensives avec des reliquats de haies et/ou bosquets anthropiques).

e) Concernant les chauves-souris

L'autorité environnementale recommande :

- après réévaluation des enjeux dans les aires d'études immédiate et rapprochée, de requalifier le niveau des impacts pour les chauves-souris, au regard des sensibilités élevées des espèces présentes et du gabarit des éoliennes retenu ;
- de déplacer l'éolienne E7 à une distance d'au moins 200 mètres en bout de pales des zones importantes pour les chauves-souris (zones de chasse, bois ou haies), conformément au guide Eurobats ;
- d'étudier les possibilités d'une garde au sol des éoliennes d'au moins 50 mètres ;
- d'analyser les suivis de mortalité des parcs éoliens voisins et les suites qui y ont été données, afin de les prendre en compte

Une étude des effets lisières a été réalisée par le bureau d'étude TAUW en vue d'évaluer le comportement des chauves-souris à proximité des haies au sein de la zone d'implantation potentielle.

La MRAE indique que « 15 % de l'activité est identifiée à moins de 100 mètres de la haie » et conclut de ce constat un risque pour les chauves-souris, 85% serait alors ainsi enregistré après 100m, ne permettant pas de distinguer d'effet lisière prononcé dans les 200m d'analyse.

Pourtant, comme le précise l'étude d'effet lisière (p.19), ce sont bien « près de 75 % des contacts [qui] sont enregistrés jusqu'à 100m », rendant ainsi l'analyse de la MRAE erronée.

Pour rappel, les micros positionnés à 50m, 100m, 150m et 200m ont enregistré **un niveau d'activité qualifié de faible pour l'ensemble des périodes d'activité des chiroptères** (nombre de contacts/heure toujours inférieur à 10). Ce niveau d'activité n'est pas différent des niveaux d'activité enregistré lors de l'étude d'écoute au sol pour laquelle le bureau d'étude TAUW a conclu en transit automnaux et printaniers « **Localement, on remarque les fortes activités de la Pipistrelle commune au niveau de plusieurs linéaires boisés. Les autres espèces ont présenté des activités faibles.** » (Etude chiroptérologique, p.69). En période de mise bas, le bureau d'étude a conclu « **Localement, on remarque les activités fortes de la Pipistrelle commune le long des haies (points A04 et A09) et au niveau des lisières de boisements (points A07 et A12).** La Sérotine commune a exercé une activité faible autour de l'unique point où elle a été détectée. » Ci-dessous, les graphiques suivants, extraits de l'étude d'effet lisière rappellent la diminution d'activité en fonction de la distance à la haie par période du cycle de vie.

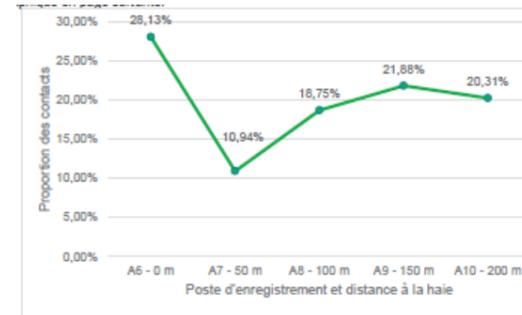


Figure 4 : Répartition de l'activité chiroptérologique selon l'éloignement à la lisière lors des transits printaniers

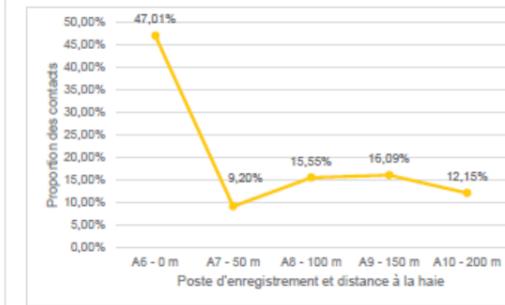


Figure 5 : Résultats obtenus lors des deux nuits d'inventaires en période de mise-bas

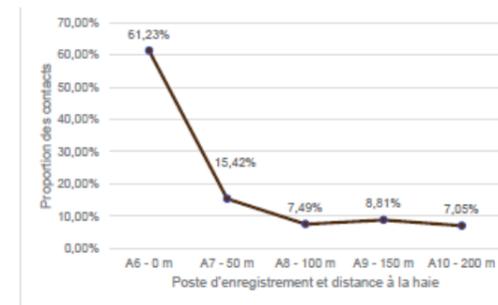


Figure 6 : Répartition de l'activité chiroptérologique selon l'éloignement à la lisière lors des transits automnaux

Figure 11 : Mise en évidence de l'effet lisière sur le projet de parc éolien des Colzas

Il sera remarqué que l'activité printanière est peu marquée, dont le nombre de contacts totaux rend ainsi l'estimation statistique peu représentative pour cette période.

Cette étude confirme donc une activité très majoritairement cantonnée au niveau des haies et lisières, tandis que les milieux de culture sont délaissés dès les premiers 50m et très significativement à partir de 100 m. Il n'y a donc pas de différence d'activité entre 100 et 200m de la haie par rapport à une activité en plein champ, étudiée par ailleurs dans le reste de l'étude chiroptérologique.

Il est donc ici démontré la compatibilité de l'implantation d'éolienne à une distance inférieure à 200m tout en affirmant un faible risque de collisions. L'analyse du bureau d'études recommandait une implantation à 100m de distance en bout de pale, suivi par la proposition d'implantation finale avec une distance de 122m pour une éolienne.

Cela est cohérent avec la bibliographie disponible et notamment les travaux de Camille Leroux (*Influence de la distance aux haies sur la répulsion et l'attraction locales des chauves-souris par les éoliennes : Conséquences pour l'implantation*) et de H. Kelm et. al. (*Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development, 2014*) indiquent que l'activité décroît au-delà de 100 mètres d'une haie. La première indique par exemple que « aucun effet n'a été détecté pour des éoliennes situées entre 100 et 283 m de haies sur aucun groupe » et plus loin que « le niveau d'activité était plus élevé dans la classe de distance la plus proche des haies (c'est-à-dire 10 à 43 m) par rapport à toutes les autres (c'est-à-dire 43 à 100 m et 100 à 283 m) pour SRE, LRE et P. pipistrellus, et par rapport à la troisième (c'est-à-dire 100-283 m) pour le groupe P. kuhlii/nathusii. ».

Ainsi, une implantation de l'éolienne E7 à 122 m bout de pale de la haie n'aura, et ce d'après les travaux de Camille Leroux, mais également selon les conclusions des

bureaux d'études, aucun impact significatif sur les chiroptères, au même titre que les éoliennes E1 à E6, puisque l'activité chiroptérologique y est similaire et peu marquée.

L'analyse des suivis de mortalité des parcs voisins a été faite plus haut (partie a. relative à la qualité de l'évaluation environnementale), et l'analyse des bridages des parcs voisins est présentée dans la réponse à la question suivante. **Les parcs voisins sont peu mortifères pour les chiroptères alors qu'ils sont peu pourvus de mesures de réductions en leur faveur.** Certains ayant tout de même un impact, ils sont bien pris en compte puisqu'un plan d'arrêt des machines a été prévu pour le projet éolien des Colzas, plus fort que tous les parcs éoliens du secteur.

En l'absence de nouveaux inventaires (ceux présentés dans l'étude écologique étant valables), et avec une étude d'effet-lisière précise et conforme aux méthodologies utilisées dans la bibliographie scientifique, il n'apparaît pas justifié de revoir les niveaux d'enjeux.

Enfin, avec une garde au sol de 33 mètres conforme au guide des Hauts-De-France et un plan de bridage renforcé (voir ci-après) qui tient compte des faibles mortalités des parcs voisins et de leurs mesures de réduction, il n'apparaît pas justifié de revoir le niveau d'impact pour les chauves-souris, comme cela a déjà été argumenté précédemment pour l'analyse des variantes.

L'autorité environnementale recommande au regard notamment de la présence de la Noctule commune et de la Pipistrelle de Nathusius sur le site :

· de réexaminer le plan d'arrêt des machines et de l'ajuster en coordination avec le parc voisin ;

· en fonction du résultat des suivis, d'étendre autant que de besoin la période d'arrêt des machines à l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris sensibles à l'éolien et dont les populations sont en fort déclin.

Les bridages des parcs voisins sont détaillés ci-après :

Parc éolien de l'Arrouaise

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 4
- Hauteur en bout de pale : 125m
- Diamètre rotor : 90m
- Garde au sol : 35m

Mortalité chiroptères : 5 cas de mortalité en 2016

Bridage chiroptères : A date du rapport de suivi le plus récent disponible (2016), le parc n'est pas soumis à un bridage en faveur des chiroptères.

Parc éolien de Berlémont

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 9
- Hauteur en bout de pale : 165m/180m
- Diamètre rotor : 117m
- Garde au sol : 47.5m/61.5m

Bridage chiroptères : pas de plan de bridage en faveur des chiroptères, à l'exception d'une seule machine, selon les conditions suivantes :

- Pour E2 uniquement (sur les 9 éoliennes)
- 1^{er} mars – 30 novembre
- Vent <6m.s en nacelle
- T° > 7°C
- 1h avant coucher du soleil à 1h après le lever

Parc éolien de Omissy 1

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 4
- Hauteur en bout de pale : 165m
- Diamètre rotor : 131/138m
- Garde au sol : 27/34m

Bridage chiroptères :

Pour l'ensemble des machines :

- **1^{er} aout** au 30 septembre
- Vent <6.5m.s
- T>11°C

Toute la nuit

Pour E6 :

- **1^{er} mai** au 30 septembre
- Vent <6.5m.s
- T>11°C

Parc éolien de Omissy 2

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 2
- Hauteur en bout de pale : 165m
- Diamètre rotor : 110m
- Garde au sol : 55m

Bridage chiroptères : non disponible

Parc éolien de Léhaucourt

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 4
- Hauteur en bout de pale : 125m
- Diamètre rotor : 90m
- Garde au sol : 33m

Bridage chiroptères : A date du rapport de suivi le plus récent disponible (2018), le parc n'est pas soumis à un bridage en faveur des chiroptères.

Parc éolien de Saint-Quentin Nord

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 4
- Hauteur en bout de pale : 150m
- Diamètre rotor : 90m
- Garde au sol : 60m

Mortalité chiroptères : 1 cas de mortalité en 2017

Bridage chiroptères : A date du rapport de suivi le plus récent disponible (2017), le parc n'est pas soumis à un bridage en faveur des chiroptères.

Parc éolien du Chemin du Roy

Caractéristiques du parc :

- Nombre d'éoliennes : 3
- Hauteur en bout de pale : 130m
- Diamètre rotor : 100m
- Garde au sol : 30m

Mortalité chiroptères : 1 cas de mortalité en 2021

Bridage chiroptères : A date du rapport de suivi le plus récent disponible (2021), le parc n'est pas soumis à un bridage en faveur des chiroptères.

Il est constaté que parmi les six parcs voisins pour lesquels des données sont disponibles, quatre n'ont pas de plan d'asservissement des éoliennes en faveur des chiroptères, et deux montrent des bridages aux paramètres bien inférieurs à ceux prévus pour le parc éolien des Colzas (vitesse de vent plus faible, périodes plus courtes, une partie seulement des éoliennes).

Le bridage proposé par le pétitionnaire est donc nettement plus conservateur que les bridages (lorsqu'ils existent) des parcs voisins. Il apparaît comme une mesure de réduction cohérente au vu de l'activité mesurée en altitude et des impacts des parcs voisins comme celui de l'Arrouaise.

Par ailleurs, il est à rappeler que chaque site envisagé pour l'implantation d'un parc éolien doit être analysé avec ses singularités. C'est pourquoi un mât de mesure est, depuis plusieurs années, et conformément aux recommandations de la DREAL Hauts-de-France, systématiquement installé durant la période d'études et de développement du projet.

Outre l'analyse par rapport aux parcs voisins, après analyse des données d'écoutes des chiroptères, la MRAe demande de reprendre le bridage pour mieux correspondre aux conditions météo.

En effet, comme le présente l'étude chiroptérologique (p120-129), la MRAe signale que des contacts peuvent être enregistrés jusqu'à des vitesses de 9 m/s. Il apparaît en parallèle qu'il n'y a quasiment aucun contact avant le coucher du soleil ou après 1h avant le lever du soleil.

Aussi, afin de répondre à la demande de la MRAe de proposer un bridage plus cohérent avec l'activité enregistrée, et bien que l'analyse des suivis des parcs voisins ne le justifie pas, **le porteur de projet propose ici un nouveau bridage renforcé en faveur des chiroptères, finement corrélés aux résultats des suivis, en lieu et place du bridage présenté dans le DDAE initial, qui n'est donc plus à considérer.**

Le bridage retenu diffèrera donc selon les mois, les conditions météo favorisant l'activité chiroptérologique variant également significativement au fur et à mesure de l'année.

Enfin, il est à noter que conformément à l'article 9 de l'arrêté du 22 juin 2020, des mesures correctives seront mises en place si un impact significatif venait à être observé lors du suivi environnemental. Ainsi, le pétitionnaire s'engage à renforcer les mesures de réduction et ajuster le plan de bridage présenté ici en cas de mortalité significative de chiroptères.

R4 - Bridage des éoliennes
<p><u>Objectif</u> : Réduire des impacts en phase d'exploitation par la mise en place d'un bridage de la totalité des éoliennes</p>
<p><u>Contexte de la mesure</u></p> <p>Bien qu'une seule éolienne parmi les sept projetées se positionne à moins de 200 mètres des linéaires boisés les plus proches, la totalité des éoliennes sera asservie dès la première année d'exploitation du parc éolien. A l'issue d'une année de suivi, les modalités de bridage pourront être révisées.</p>
<p><u>Descriptif de la mesure</u></p> <p>Le système d'arrêt des éoliennes sera appliqué en combinant les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre le 15 avril et le 15 octobre (quasiment aucun contact obtenu en mars et en novembre) ; - Pour des vitesses de vents : <ul style="list-style-type: none"> • inférieures à 9,5 mètres par seconde en juillet ; • inférieures à 7,5 mètres par seconde en août ; • inférieures à 6 mètres par seconde entre le 15 avril et le 30 juin ainsi qu'entre le 1^{er} septembre et le 15 octobre ; - Pour des températures <ul style="list-style-type: none"> • supérieures à 6,5°C en avril ; • supérieures à 7,5°C en mai ; • supérieures à 8,5°C en octobre ; • supérieures à 12°C entre le 1^{er} juin et le 30 septembre ; - Durant l'heure précédant le coucher du soleil et jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil ; - En l'absence de précipitation, soit au-dessous de 0,5 mm par heure. La mesure sera prise au minimum toutes les 5 minutes via un pluviomètre installé sur chaque aérogénérateur et il sera considéré qu'il pleut si les mesures indiquent des pluies supérieures à 0,5 mm par heure pendant une durée de plus de 10 minutes. <p>Les modalités de bridage des éoliennes ici considérées s'appuient sur les résultats des écoutes en continu sur mât de mesure ainsi que sur les recommandations décrites dans le guide pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France (version de septembre 2017, p. 27). Ces prescriptions tiennent naturellement compte des enjeux chiroptérologiques régionaux et des espèces sensibles référencées à l'échelle de la région, à l'image de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler.</p>
<p><u>Conditions de mise en œuvre/limites/points de vigilance</u></p> <p>Adaptation possible des conditions d'asservissement selon les résultats du suivi post-implantation, lequel se traduira par des recherches de cadavres et des écoutes en continu depuis une nacelle.</p>
<p><u>Modalités de suivi envisageables</u></p> <p>Suivi de mortalité mené conjointement pour constater l'efficacité de la mesure</p>
<p><u>Coût de la mesure</u> : Perte de rendement</p>

Tableau 7 : Proposition de plan de bridage renforcé du Parc éolien des Colzas

f) Évaluation des incidences Natura 2000 et prise en compte des sites Natura 2000

En cas de maintien du projet sur ce site, l'autorité environnementale recommande de réévaluer les incidences du projet sur le réseau Natura 2000, et le cas échéant de prendre des mesures complémentaires pour aboutir à un impact résiduel faible.

L'analyse du contexte écologique de la zone d'étude (Cf. étude écologique, pages 20 à 33) n'a relevé qu'une unique zone Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet. Il s'agit de la N2000 – ZPS - FR2210026 « Le Marais de l'Isle », située à environ 8,5 km au sud de la zone d'implantation potentielle. Cette zone est constituée de plans d'eau, de roselières et de boisements humides. Ce type d'habitats n'est pas présent au sein de la zone d'étude.

Par ailleurs, cette zone est enclavée dans l'agglomération de Saint-Quentin, entre la commune de Saint-Quentin et Harly. Aucun corridor écologique « humide » ou « aquatique » ne fait le lien entre cette zone Natura2000 et la zone d'étude (bifurcation des corridors à Lesdins, à environ 6km au Sud de la zone d'étude). En conséquence, une analyse des incidences Natura 2000 simplifiée a été effectuée par le bureau d'étude spécialisé TAUW, et a été estimée suffisante pour conclure sur une absence d'incidence.

Pour autant, l'analyse d'incidence Natura 2000 complétée par l'approche de triage en intégrant les aires d'évaluations spécifiques des espèces et habitats naturels demandée par la MRAE et a été réalisée. Elle est présentée en Annexe 4.

VIII. Remarques relatives au volet acoustique

L'autorité environnementale rappelle au pétitionnaire qu'il doit être en mesure de respecter les valeurs réglementaires relatives aux nuisances sonores dès la mise en service du parc éolien. Il lui appartient de prévoir un plan de bridage à la hauteur de l'impact calculé par sa simulation et de procéder à un contrôle de l'impact sonore dès la mise en service du parc pour en évaluer l'efficacité, et le renforcer le cas échéant

Dans le cadre de l'étude d'impact, une étude acoustique a bien été menée. L'impact acoustique a bien été modélisé, et des mesures pour garantir le respect des seuils réglementaires sont bien prévues.

Un plan de fonctionnement optimisé a été établi dans le cadre du projet, démontrant que la réglementation en vigueur sera respectée lors de la réception acoustique. Si, dans le corps principal de l'étude d'impact, l'accent a été mis sur l'identification des dépassements potentiels et sur le principe de bridage, les plans détaillés de fonctionnement sont bien fournis dans le dossier. Ceux-ci figurent dans le fichier numérique des annexes, à la page 702, sous la forme de tableaux précis, et sont reproduits ci-après à titre de rappel.

La remarque de la MRAE traduit sans doute le fait que ces informations, intégrées en annexe, n'apparaissent pas directement dans le corps principal de l'étude. Leur présence dans le dossier d'autorisation témoigne néanmoins de la rigueur de l'analyse menée et permet de s'assurer de la conformité réglementaire du projet.

Planche 28 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé – Variante N131

Optimisation en Période de soirée (20h-22h) - 7 éoliennes N131/3600 IEC S STE, Hhub 99m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N131/3600 IEC S STE HH99									
2 - N131/3600 IEC S STE HH99			Mode 5	Mode 3					
3 - N131/3600 IEC S STE HH99									
4 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 5	Mode 1				
5 - N131/3600 IEC S STE HH99					Mode 5				
6 - N131/3600 IEC S STE HH99									
7 - N131/3600 IEC S STE HH99									

Optimisation en Période de soirée (20h-22h) - 7 éoliennes N131/3600 IEC S STE, Hhub 99m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 120°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N131/3600 IEC S STE HH99									
2 - N131/3600 IEC S STE HH99			Mode 7	Mode 5					
3 - N131/3600 IEC S STE HH99									
4 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 5	Mode 5				
5 - N131/3600 IEC S STE HH99					Mode 5				
6 - N131/3600 IEC S STE HH99									
7 - N131/3600 IEC S STE HH99									

Optimisation en Période nocturne (22h-5h) - 7 éoliennes N131/3600 IEC S STE, Hhub 99m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N131/3600 IEC S STE HH99									
2 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 6	Mode 7				
3 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 6	Mode 6	Mode 1			
4 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 5	Mode 5	Mode 5			
5 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 1	Mode 1	Mode 3			
6 - N131/3600 IEC S STE HH99									
7 - N131/3600 IEC S STE HH99									

Optimisation en Période de matinée (5h-7h) - 7 éoliennes N131/3600 IEC S STE, Hhub 99m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 3					
2 - N131/3600 IEC S STE HH99			Mode 5	Mode 12	Mode 6				
3 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 11	Mode 5				
4 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 7	Mode 5				
5 - N131/3600 IEC S STE HH99					Mode 5				
6 - N131/3600 IEC S STE HH99					Mode 2				
7 - N131/3600 IEC S STE HH99									

Optimisation en Période de matinée (5h-7h) - 7 éoliennes N131/3600 IEC S STE, Hhub 99m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 120°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 5					
2 - N131/3600 IEC S STE HH99			Mode 7	Mode 11	Mode 8				
3 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 11	Mode 6				
4 - N131/3600 IEC S STE HH99				Mode 8	Mode 5				
5 - N131/3600 IEC S STE HH99					Mode 6				
6 - N131/3600 IEC S STE HH99									
7 - N131/3600 IEC S STE HH99									

Tableau 9 : Exemple de plan de fonctionnement acoustique optimisé – variante N131 (Source : DDAE)

Planche 29 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé – Variante SG132

Optimisation en Période de soirée (20h-22h) - 7 éoliennes SG132 3.65MW DTs, Hhub 97m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N1	Mode N1				
2 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N1	Mode N1				
3 - SG132 3.65MW DTs HH97									
4 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5				
5 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N1	Mode N1				
6 - SG132 3.65MW DTs HH97									
7 - SG132 3.65MW DTs HH97									

Optimisation en Période de soirée (20h-22h) - 7 éoliennes SG132 3.65MW DTs, Hhub 97m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 120°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N1	Mode N1				
2 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N1	Mode N1	Mode N1			
3 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5				
4 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N3	Mode N3				
5 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N1	Mode N1				
6 - SG132 3.65MW DTs HH97									
7 - SG132 3.65MW DTs HH97									

Optimisation en Période nocturne (22h-5h) - 7 éoliennes SG132 3.65MW DTs, Hhub 97m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5				
2 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N6	Mode N6	Mode N1	Mode N1		
3 - SG132 3.65MW DTs HH97			Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N5	Mode N5			
4 - SG132 3.65MW DTs HH97			Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N3	Mode N3			
5 - SG132 3.65MW DTs HH97									
6 - SG132 3.65MW DTs HH97									
7 - SG132 3.65MW DTs HH97									

Optimisation en Période de matinée (5h-7h) - 7 éoliennes SG132 3.65MW DTs, Hhub 97m - Par vents de secteur sud-ouest [120° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N6	Mode N6				
2 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N6	Mode N6				
3 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5				
4 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5	Mode N1	Mode N1		
5 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N2	Mode N2				
6 - SG132 3.65MW DTs HH97									
7 - SG132 3.65MW DTs HH97			Mode N4	Mode N4					

Optimisation en Période de matinée (5h-7h) - 7 éoliennes SG132 3.65MW DTs, Hhub 97m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 120°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N6	Mode N6				
2 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N6	Mode N6				
3 - SG132 3.65MW DTs HH97		Mode NRSA	Mode NRSA	Mode N6	Mode N6				
4 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N5	Mode N5	Mode N1	Mode N1		
5 - SG132 3.65MW DTs HH97				Mode N2	Mode N2				
6 - SG132 3.65MW DTs HH97			Mode N3	Mode N3					
7 - SG132 3.65MW DTs HH97			Mode N3	Mode N3					

Tableau 10 : Exemple de plan de fonctionnement acoustique optimisé – variante SG132 (Source : DDAE)

IX. Conclusion

Initié en 2019, le projet éolien des Colzas, sur les communes de Sequehart et Ramicourt, a été travaillé pendant plusieurs années avec l'appui des collectivités et des bureaux d'études. Les études environnementales, acoustiques et paysagères ont ainsi été menées conformément aux exigences nationales et aux guides régionaux, dans leurs protocoles comme dans leur analyse.

Ce travail a permis d'élaborer un projet parvenant à un consensus territorial, comprenant de nombreuses mesures d'évitement et de réduction, conformément à la réglementation. En soutien de cette démarche, les collectivités avaient en parallèle mis en place une zone d'accélération sur l'emplacement du projet.

C'est ainsi que le projet a ainsi fait l'objet en juillet 2022 d'une demande d'Autorisation Environnementale, complété en février 2025 suite aux demandes formulées par l'administration. La Mission Régionale de l'Autorité Environnementale s'est prononcée en août 2025 sur ce projet et a pointé certains aspects du dossier qu'elle jugeait nécessaire d'améliorer.

La MRAe a notamment demandé d'apporter plus d'explications sur certains points, de nouveaux inventaires, voire des ajouts de mesures de réductions ou d'évitement.

Outre l'ensemble des réponses, clarifications et développement apportés, on citera plusieurs nouveautés majeures : sur le paysage, une mesure de réduction supplémentaire sur le cimetière de Montbrehain et un déploiement plus large de la bourse aux arbres permettra de limiter considérablement les derniers impacts significatifs du projet ; sur le volet naturel, le bridage des éoliennes en faveur des chiroptères a été encore renforcé.

Ainsi amélioré par la prise en compte des remarques de la MRAe, le projet éolien des Colzas s'inscrit pleinement dans les objectifs réglementaires et locaux. Il a été conçu dans une démarche d'intégration et d'amélioration continue, en veillant à conjuguer le développement des énergies renouvelables avec la préservation des paysages, de la biodiversité et de la qualité de vie des riverains.

X. ANNEXE I – Suivi post-implantatoire du parc éolien du Chemin du Roy

Suivis environnementaux post-implantation du parc éolien du Chemin du Roy

Commune de Montbrehain (Aisne)



Suivi de la mortalité avifaunistique et chiroptérologique et suivi d'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle

- Année 1 -



AXECO, Bureau d'Etudes et d'Expertises Faune-Flore-Habitats

Siège social : 20, place Vandamme- 59670 CASSEL



SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE A HAUTEUR DE NACELLE- ANNEE 1	21
INDEX DES FIGURES.....	5	1 – Méthodes et limites d'observations des écoutes en nacelle	21
INDEX DES TABLEAUX.....	6	1.1 Méthodologie globale	21
INDEX DES ANNEXES	6	1.2 Protocole.....	21
INTRODUCTION	7	1.3 Méthodologie d'analyse des enregistrements	22
LOCALISATION ET PRESENTATION GENERALE	8	1.4 Base de données	22
1 – Parc éolien du Chemin du Roy	8	1.5 Limites.....	22
2 – Contexte éolien proche	8	1.5.1 Limites liées au matériel utilisé	22
2.1 Schéma régional éolien de Picardie	8	1.5.1.1 Usure et dysfonctionnement.....	22
2.2 Parcs éoliens existants à proximité.....	9	1.5.1.2 Choix du Batcorder® comme enregistreur automatique en continu	22
RAPPEL DE L'ETUDE D'IMPACT	11	1.5.2 Limites spatiales et temporelles	23
1 – Présentation du site d'étude.....	11	1.5.3 Limites d'identification des espèces	24
2 – Rappel de l'état initial	11	1.5.4 Limites liées à la détectabilité des espèces	24
2.1 Enjeux chiroptérologiques	11	2 – Résultats	25
2.2 Enjeux avifaunistiques	12	2.1 Échantillonnage à hauteur de nacelle	25
2.2.1 Hivernants	12	2.2 Identification des espèces à hauteur de nacelle	25
2.2.2 Migrateurs	12	2.3 Cortège chiroptérologique à hauteur de nacelle.....	26
2.2.3 Nicheurs	12	2.4 Répartition temporelle des contacts à hauteur de nacelle	26
2.2.4 Localisation des espèces remarquables sensibles aux risques de collision avec les éoliennes	13	2.4.1 Activité chiroptérologique au cours de la période d'écoute	26
2.3 Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux	13	2.4.2 Répartition mensuelle de l'activité des espèces détectées	26
2.4 Synthèse des sensibilités.....	14	2.5 Répartition des contacts à hauteur de nacelle selon les facteurs climatiques	27
3 – Rappel des impacts	15	2.5.1 Répartition des contacts en fonction de la température.....	27
3.1 Impacts bruts sur les Chiroptères	15	2.5.1.1 Par nuit positive.....	27
3.2 Impacts bruts sur l'avifaune.....	16	2.5.1.2 Par contact	27
4 – Rappel des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivis	17	2.5.2 Répartition des contacts en fonction de la vitesse du vent.....	27
5 – Synthèse des impacts résiduels	18	2.5.2.1 Par nuit positive.....	27
5.1 Impacts résiduels sur les Chiroptères.....	18	2.5.2.2 Par contact	27
5.2 Impacts résiduels sur l'avifaune.....	19	2.5.3 Répartition des contacts en fonction de la direction du vent	28
6 – Objectifs des suivis.....	20	3 – Analyse patrimoniale.....	29
		3.1 Statut des espèces détectées	29
		3.2 Bioévaluation de la faune chiroptérologique	30
		4 – Analyse des résultats.....	32

4.1 Occupation générale du site.....	32	3.2.2 Autres espèces remarquables.....	50
4.1.1 Guildes écologiques.....	32	3.2.2.1 Busard des roseaux.....	50
4.1.2 Espèces contactées à hauteur de nacelle.....	33	3.2.2.2 Busard Saint-Martin.....	51
4.1.3 Synthèse et comparaison avec l'étude initiale.....	34	3.2.2.3 Œdicnème criard.....	51
4.2 Activité chiroptérologique.....	34	3.2.2.4 Faucon crécerelle.....	51
4.2.1 Chronologie.....	34	4. Conclusion du suivi avifaunistique 2021.....	53
4.2.1.1 Activité chiroptérologique au cours de l'année.....	34	SUIVI DE LA MORTALITE- ANNEE 1 (2021).....	54
a. Activité globale.....	34	1- Sensibilité aux éoliennes des Chiroptères et des Oiseaux.....	54
b. Activité migratrice.....	34	1.1 Les Chiroptères.....	54
4.2.1.2 Activité chiroptérologique au cours de la nuit.....	35	1.1.1 Collisions avec les pales.....	55
a. Activité par rapport au coucher du soleil.....	35	1.1.2 Barotraumatismes.....	55
b. Activité par rapport au lever du soleil.....	37	1.2. Les Oiseaux.....	55
4.2.2 Influence de la température.....	37	1.2.1 Collisions avec les pales.....	56
4.2.3 Influence de la vitesse du vent.....	38	1.2.1.1 Lors des migrations.....	56
4.2.4 Influence de la direction du vent.....	39	1.2.1.2 Lors de déplacements locaux.....	56
4.3 Sensibilité à l'éolien pour les espèces contactées.....	39	1.2.2 Collisions avec les mâts.....	57
5- Conclusion du suivi chiroptérologique à hauteur de nacelle (2021).....	40	1.2.3 Collisions avec les infrastructures connexes.....	57
SUIVI D'ACTIVITE AVIFAUNISTIQUE – ANNEE 1.....	41	1.2.4 Conclusion.....	57
1 – Introduction et objectifs du suivi d'activité avifaunistique.....	41	2- Protocole de recherche de cadavres.....	58
2 – Méthodologie et limites.....	41	3- Pression d'observation et chronologie d'intervention.....	58
2.1 Période d'étude et chronologie d'intervention.....	41	3.1 Fréquence de passage, horaires et durée des prospections.....	59
2.2 Protocoles appliqués.....	41	3.2 Surfaces prospectées.....	59
2.2.1 Suivis spécifiques Busard cendré et Vanneau huppé.....	41	4- Évaluation de la mortalité.....	59
2.2.2 Sondage des populations nicheuses.....	42	4.1 Présentation des méthodes d'estimation.....	59
2.3 Limites d'observation.....	42	4.1.1 Méthode WINKELMANN.....	60
3 – Résultats.....	45	4.1.2 Méthode ERICKSON.....	60
3.1. Sondage des populations.....	45	4.1.3 Méthode JONES.....	60
3.1.1 Résultats généraux.....	45	4.1.4 Méthode HUSO.....	60
3.1.2 Statuts reproducteurs.....	45	4.2 Détermination de l'efficacité de l'observateur.....	60
3.1.3 Cortèges d'espèces.....	46	4.3 Détermination du taux de persistance des leurres.....	61
3.1.4 Hauteur de vol.....	49	4.4 Coefficient de correction surfacique.....	61
3.1.5 Réactions face aux éoliennes.....	49	5- Limites méthodologiques.....	62
3.2. Suivis spécifiques.....	49	5.1 Périodicité et période de passage.....	62
3.2.1 Vanneau huppé.....	49	5.2 Conditions météorologiques.....	62
3.2.2 Busard cendré.....	50	5.3 Évolution de la végétation.....	62

5.4 Limites rencontrées lors des tests.....	62
5.5 Autres difficultés rencontrées	62
6- Résultats 2021	62
6.1 Tests d'efficacité de l'observateur.....	62
6.2 Tests de persistance des cadavres	62
6.3 Mortalité avifaunistique.....	63
6.3.1 Période 1 (du 19/03/2021 au 25/06/2021)	63
6.3.2 Période 2 (du 08/07/2021 au 28/10/2021)	63
6.3.3 Conclusion.....	64
6.4 Mortalité chiroptérologique.....	64
6.4.1 Période 1 (du 19/03/2021 au 25/06/2021)	64
6.4.2 Période 2 (du 08/07/2021 au 28/10/2021)	64
6.4.3 Conclusion.....	65
7- Conclusion du suivi de la mortalité (2021)	67
MESURE CORRECTIVE ENVISAGÉE.....	68
BIBLIOGRAPHIE	69
ANNEXES	73

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy	8	Figure 34 : Proportion relative mensuelle de l'activité des espèces sédentaires et migratrices à hauteur de nacelle	35
Figure 2 : Contexte éolien des Hauts-de-France (2021)	8	Figure 35 : Proportion de l'activité nocturne totale à hauteur de nacelle en fonction de l'heure du coucher du soleil	36
Figure 3 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy dans le schéma régional éolien de Picardie (2020/2050)	9	Figure 36 : Activité chiroptérologique cumulée par rapport au coucher du soleil à hauteur de nacelle	36
Figure 4 : Parcs en fonctionnement à proximité du parc éolien du Chemin du Roy	9	Figure 37 : Proportion de l'activité nocturne totale à hauteur de nacelle avant le lever du soleil	37
Figure 5 : Contexte éolien de Picardie autour du parc éolien du Chemin du Roy (2021)	10	Figure 38 : Cumul des contacts obtenus à hauteur de nacelle selon la température instantanée	38
Figure 6 : Périmètres d'étude utilisés lors de l'étude d'impact du parc éolien du Chemin du Roy	11	Figure 39 : Cumul des contacts obtenus à hauteur de nacelle selon la vitesse de vent instantanée	38
Figure 7 : Localisation des contacts de Chiroptères sur le périmètre rapproché et ses abords lors du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact	11	Figure 40 : [a] Orientation du vent au moment des contacts au niveau de l'éolienne ;	39
Figure 8 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques en fonction de l'activité des Chiroptères sur le périmètre rapproché lors du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact	12	Figure 41 : Extrait du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact du projet éolien des Champs d'Éillettes (Source : CERE 2015, page 109)	41
Figure 9 : Localisation des axes de migration de l'avifaune sur le périmètre d'étude	12	Figure 42 : Chronologie des visites effectuées en période de nidification 2021	41
Figure 10 : Localisation des principales haltes migratoires de l'avifaune sur le périmètre d'étude	13	Figure 43 : Niveaux d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (BLONDEL, 1975)	42
Figure 11 : Localisation de l'avifaune remarquable patrimoniale sur le périmètre rapproché en période de reproduction	13	Figure 44 : Pics d'activité vocale journaliers chez les oiseaux au mois de juin (BLONDEL, 1975)	42
Figure 12 : Localisation des espèces remarquables sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes	13	Figure 45 : Protocoles mis en place en période de nidification au sein de l'AER et en périphérie immédiate pour le suivi des nicheurs 2021	44
Figure 13 : Hiérarchisation des enjeux réglementaires sur le périmètre rapproché	14	Figure 46 : Assolement favorable à la reproduction du Vanneau huppé au niveau du "Blanc Pignon" en 2021	50
Figure 14 : Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux sur le périmètre rapproché	14	Figure 47 : Assolement favorable (céréales, a) et défavorables (colza, b) à la reproduction du Busard cendré au sein du parc en 2021	50
Figure 15 : Sensibilité de la faune vertébrée aux risques de collisions liés aux éoliennes sur le périmètre rapproché	14	Figure 48 : Localisation des contacts d'espèces d'Oiseaux patrimoniales observées (posées, chanteuses, en vol) en période de reproduction 2021 (avril-juillet)	52
Figure 16 : Dispositif d'enregistrement autonome et montage en nacelle	21	Figure 49 : Causes d'accidents mortels chez les oiseaux	56
Figure 17 : Chronologie de l'activité des Chiroptères et période d'enregistrement en altitude	21	Figure 50 : Mortalité des oiseaux et activités humaines en France	56
Figure 18 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy et de l'éolienne équipée du Batcorder	22	Figure 51 : Corrélation mortalité observée des rapaces/comportement à risque sur un échantillon de 13 parcs espagnols suivis pendant 3 ans	57
Figure 19 : Coefficients de détectabilité des espèces de Chiroptères français	24	Figure 52 : Matérialisation du transect de 5 mètres par des piquets	58
Figure 20 : Proportion des espèces détectées à hauteur de nacelle	25	Figure 53 : Schématisation des prospections au sein de la parcelle d'un hectare autour de l'éolienne	58
Figure 21 : Répartition par mois de l'activité globale détectée, toutes espèces confondues	26	Figure 54 : Matérialisation des surfaces prospectées autour de chaque machine	59
Figure 22 : Proportion par mois du nombre de contacts par espèce détectée	26	Figure 55 : Schématisation de l'aire prospectée (exemple de l'éolienne E1)	59
Figure 23 : Répartition par mois de l'activité des espèces sédentaires et migratrices	26	Figure 56 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des oiseaux pour la première période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (19/03/21 au 25/06/21)	63
Figure 24 : Répartition du nombre de nuits positives selon la température nocturne moyenne sur l'ensemble de la période d'écoute	27	Figure 57 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des oiseaux pour la seconde période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (08/07/21 au 28/10/21)	64
Figure 25 : Répartition des contacts selon la température instantanée au moment du contact	27	Figure 58 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des Chiroptères pour la seconde période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (08/07/21 au 28/10/21)	64
Figure 26 : Répartition du nombre de nuits positives selon la vitesse de vent nocturne moyenne sur l'ensemble de la période d'écoute	27	Figure 59 : Localisation des cadavres d'Oiseaux et de Chiroptères découverts lors des prospections 2021 sur le parc éolien du Chemin du Roy	66
Figure 27 : Répartition des contacts selon la vitesse instantanée au moment du contact	27	Figure 60 : Plateforme de l'éolienne E2 avec développement d'une végétation herbacée de type friche	68
Figure 28 : Orientation du vent lors des contacts à hauteur de nacelle	28	Figure 61 : Plateforme (E1) dépourvue de végétations herbacées développées	68
Figure 29 : Pipistrelle commune	33		
Figure 30 : [a] Pipistrelle de Nathusius ; [b] Pipistrelle de Kuhl	33		
Figure 31 : [a] Noctule de Leisler, [b] Noctule commune	33		
Figure 32 : Sérotine bicolore	33		
Figure 33 : Répartition par mois de l'activité globale détectée à hauteur de nacelle	34		

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des enjeux liés aux risques de collision de l'avifaune et des Chiroptères.....	14
Tableau 2 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase conception	15
Tableau 3 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase travaux	15
Tableau 4 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase exploitation	15
Tableau 5 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase conception	16
Tableau 6 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase chantier.....	16
Tableau 7 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase exploitation.....	17
Tableau 8 : Synthèse des mesures d'insertion du projet	17
Tableau 9 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase conception après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	18
Tableau 10 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase travaux après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	18
Tableau 11 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase exploitation après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	18
Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune, de par sa conception après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	19
Tableau 13 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune en phase chantier après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	19
Tableau 14 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune en phase exploitation après application des mesures d'évitement et/ou de réduction	19
Tableau 15 : Échantillonnage à hauteur de nacelle.....	25
Tableau 16 : Proportion des contacts des espèces détectées à hauteur de nacelle.....	25
Tableau 17 : Répartition des contacts obtenus à hauteur de nacelle par espèce	26
Tableau 18 : Statut biologique et statut de rareté des espèces identifiées	29
Tableau 19 : Répartition des espèces et des guildes écologiques contactées à hauteur de nacelle	32
Tableau 20 : Données écologiques et comportementales relatives aux espèces détectées à hauteur de nacelle	32
Tableau 21 : Échelle de sensibilité chiroptérologique à l'éolien (Eurobats 2012).....	39
Tableau 22 : Sensibilité à l'éolien des espèces détectées lors des écoutes en nacelle	40
Tableau 23 : Chronologie et durées effectives des visites du suivi d'activité avifaunistique 2021	41
Tableau 24 : Conditions météorologiques des passages de terrain en période de nidification 2021	43
Tableau 25 : Statuts reproducteurs des espèces d'Oiseaux observées lors de l'état initial et lors du suivi 2021	45
Tableau 26 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux ouverts	46
Tableau 27 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux semi-ouverts	47
Tableau 28 : Espèces observées appartenant au peuplement à tendance forestière.....	48
Tableau 29 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux anthropisés	48

Tableau 30 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux humides	48
Tableau 31 : Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes.....	54
Tableau 32 : Résultats des tests de l'efficacité de l'observateur lors du suivi de mortalité 2021	62
Tableau 33 : Résultats des tests de persistance des cadavres lors du suivi de mortalité 2021	62
Tableau 34 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Oiseaux lors de la première période du suivi 2021	63
Tableau 35 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Oiseaux lors de la première période du suivi 2021	63
Tableau 36 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Chiroptères lors de la seconde période du suivi 2020	64

INDEX DES ANNEXES

Annexe 1 : Chiroptères : Contacts obtenus sur l'ensemble de la période d'écoute à hauteur de nacelle.....	74
Annexe 2 : Mortalité de Chiroptères par éolienne connue au 7 mai 2021	78
Annexe 3 : Statuts des espèces d'Oiseaux observées durant la période du suivi 2021 (avril-juillet 2021)..	79
Annexe 4 : Statuts reproducteurs des espèces observées sur l'aire d'étude ou en périphérie en période de reproduction pour chaque relevé IPA (lors de l'état initial en 2014 et lors du suivi 2021).....	82
Annexe 5 : Résultats des IPA diurnes 2021	84
Annexe 6 : Statuts reproducteurs de l'état initial (CERE, 2015, cf. annexe 6) convertis en indices IPA	85
Annexe 7 : Caractéristiques des tests efficacité/prédation réalisés en 2021	86
Annexe 8 : Synthèse des visites du suivi mortalité 2021	89
Annexe 9 : Synthèse des résultats du suivi mortalité 2021	90
Annexe 10 : Photographies des cadavres retrouvés sous les éoliennes lors du suivi mortalité 2021	91

INTRODUCTION



Ce document constitue le rapport de la première année de suivis d'activité et de mortalité chiroptérologiques et avifaunistiques réalisés entre mars et octobre 2021 sur le parc éolien du Chemin du Roy (3 éoliennes, anciennement appelé « des Champs d'Œillettes »).

→ Les 3 éoliennes du parc éolien du Chemin du Roy se trouvent sur le territoire de la commune de Montbrechain, située dans le département de l'Aisne (02) de la région Hauts-de-France. La mise en service du parc a été effectuée à l'été 2020.

L'expertise Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact pré-implantation a été réalisée en mai 2015 par le bureau d'études CERE.

→ Le suivi environnemental post-implantation d'un parc éolien est prévu par l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté ICPE 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. L'article 9 de l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives à ces installations remplace l'article 12 précité et précise que :

« L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des Chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du Préfet, **ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation** afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et Chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le Préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.

Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation. Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées. »

→ La **Décision du 23 novembre 2015**, prise par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, **reconnait le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres dans sa version de novembre 2015**, au titre de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations soumises à autorisation susvisée, et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 modifié précité et de l'article 9 de l'arrêté du 22 juin 2020 précité, relatif aux installations soumises à autorisation susvisée. Ce protocole est consultable à l'adresse suivante : <http://www.ecologie.gouv.fr>.

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été révisé en avril 2018. La révision précise que « *seul un suivi de l'activité des Chiroptères en altitude, en continu et sans aucun échantillonnage de durée sur l'ensemble de la période d'activité des Chauves-souris peut permettre d'appréhender finement les modalités de fréquentation du site par les espèces et de mettre en évidence les conditions de risques de référence localement : en phase d'étude pré-implantation, ce suivi peut être réalisé par un suivi automatisé de l'activité ultrasonore en continu à hauteur de nacelle (sur mât de mesures de vent ou sur une éolienne dans le cadre d'un projet d'extension de parc ou de repowering) ; en phase de suivi post-implantation, ce suivi peut être réalisé par un suivi automatisé de l'activité ultrasonore en continu à hauteur de nacelle.* »

Ainsi, le suivi environnemental post-implantation d'un parc éolien comprend un suivi de mortalité Avifaune & Chiroptères, un suivi d'activité chiroptérologique en nacelle et des suivis comportementaux spécifiques pour certaines espèces d'oiseaux et/ou de Chiroptères, le cas échéant.

La présente 1^{ère} année de suivi environnemental post-implantation réalisée pour le parc éolien du Chemin du Roy s'appuie sur le protocole national intégrant les révisions de 2018 ainsi que les nouvelles exigences liées aux révisions réglementaires.

→ Le bureau d'études AXECO a donc été missionné par la société BayWa.re pour la réalisation des différents suivis relatifs aux 3 éoliennes du parc du Chemin du Roy :

- **Suivi d'activité avifaunistique** : un suivi spécifique des populations de Busard cendré et du Vanneau huppé en période de reproduction (avril-juillet 2021) et un sondage des populations nicheuses des autres espèces sur la même période,
- **Suivi d'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle** de fin avril à fin octobre 2021,
- **Suivi de mortalité (avifaune & Chiroptères)** entre mars et octobre 2021,

L'objectif de ces suivis est de rendre compte des impacts (directs et indirects, permanents et temporaires) que peut avoir le parc éolien du Chemin du Roy sur les Chiroptères et les Oiseaux présents localement. Cet impact sera mesuré en comparant les résultats de cette première année de suivi (activité) avec les résultats du Volet faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015).

LOCALISATION ET PRESENTATION GENERALE

1- Parc éolien du Chemin du Roy

→ Le parc éolien du Chemin du Roy est constitué de 3 machines de puissance unitaire de 2,2 MW. Il s'inscrit dans un paysage dominé par les cultures intensives. Des habitats arbustifs à boisés (haies, bosquets) relictuels ponctuent le plateau agricole concerné par le parc. Quelques prairies et haies bocagères sont présentes à proximité des bourgs. Les 6 éoliennes du parc de Fresnoy-Brancourt présentes à 1,3 km à l'Est n'ont pas été suivies mais leur présence a été prise en compte lors de l'analyse du suivi avifaunistique du parc du Chemin du Roy (dérangements éventuels, comportements des nicheurs, ...).

→ Les suivis d'activités (Oiseaux nicheurs et suivis spécifiques busards et Vanneau huppé) sont réalisés sur une aire plus large que celle touchée directement par l'implantation même des machines.

Il faut tenir compte des habitats présents autour du site, susceptibles d'être à l'origine d'échanges écologiques avec le parc et/ou de subir d'éventuels impacts. Ainsi, dans le cadre des suivis d'activité, une Aire d'Etude Rapprochée (AER) de 3 km de rayon autour du parc éolien a été définie (Figure 1).

La pression d'observation a été la plus forte sur ce zonage et sa périphérie immédiate.

→ L'AER est localisée sur le territoire de la commune de Montbrehain, dans le département de l'Aisne (02), dans les Hauts-de-France (Figure 1).

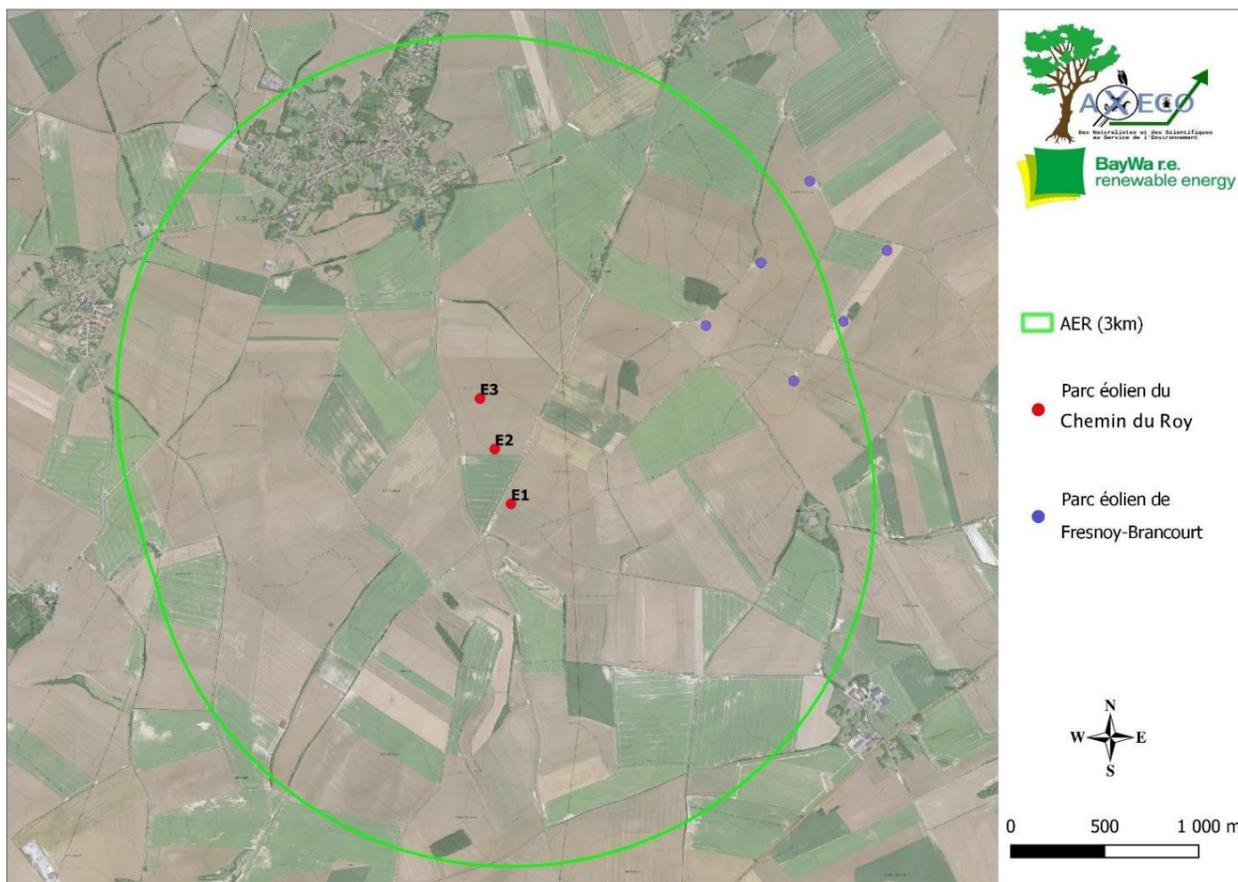


Figure 1 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy
(Fond : source IGN)

2- Contexte éolien proche

2.1 Schéma régional éolien de Picardie

→ Le parc éolien du Chemin du Roy se situe dans les Hauts-de-France (Figure 2), au sein d'une zone favorable au développement de l'éolien en Picardie (d'après le schéma régional éolien de Picardie 2020/2050) (Figure 3). Le parc du Chemin du Roy a été mis en service durant l'été 2020.

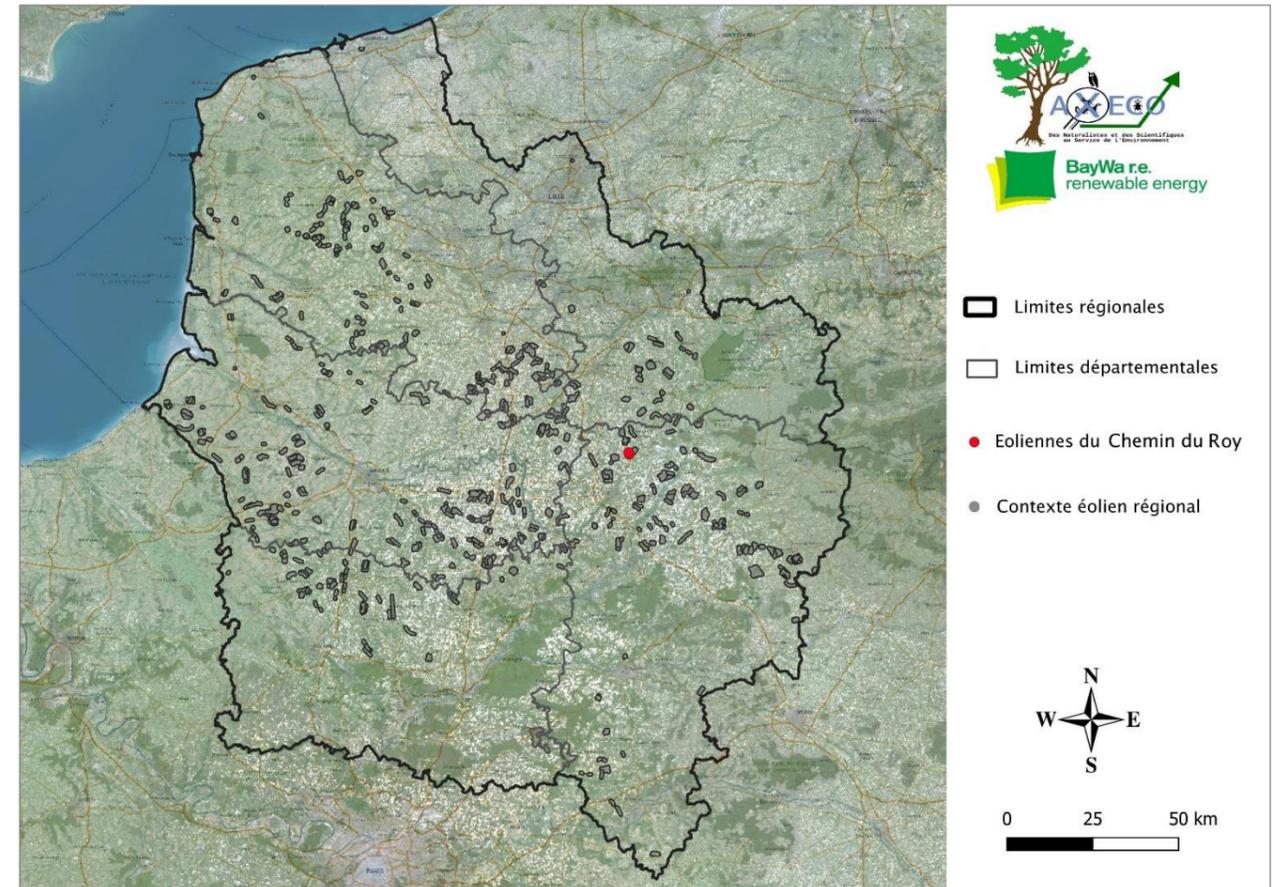


Figure 2 : Contexte éolien des Hauts-de-France (2021)
(Source : DREAL HDF, IGN, 2021)

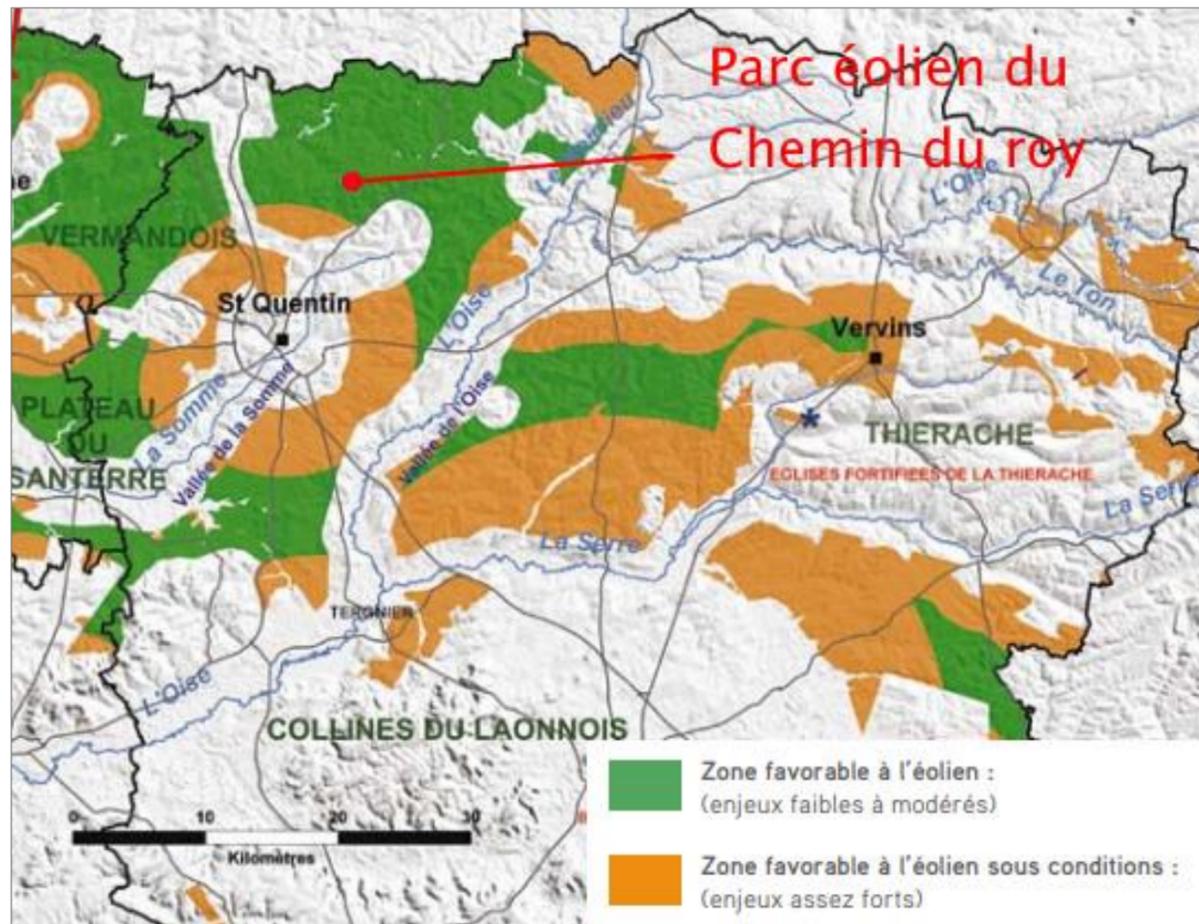


Figure 3 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy dans le schéma régional éolien de Picardie (2020/2050)

(Source : DREAL HDF, 2020)

2.2 Parcs éoliens existants à proximité

→ Sept parcs sont en fonctionnement à moins de 10 km du parc éolien du Chemin du Roy (Figure 4) : le parc éolien de Fresnoy-Brancourt (6 machines à 1,3 km au Nord-est), le parc éolien de Beaufeuvoir (9 machines à 2,7 km au Nord), le parc éolien de Lehaucourt (3 machines à 5,1 km à l'Ouest), le parc éolien de l'Ensinet (11 machines à 5,2 km au Nord), le parc éolien des Buissons (7 machines à 5,4 m au Nord), les parcs éoliens d'Omissy 1 et 2 (10 éoliennes à 7,8 km au Sud-ouest).

D'autres éoliennes, actuellement accordées ou en phase de construction, s'ajoutent à ce contexte (Figure 4), notamment le parc éolien du Moulin Berlemont, en cours de travaux (9 machines à 3,5 km à l'Ouest). Il est intéressant de noter la présence future du parc éolien des Saules (8 machines) en instruction, à 500 m au Sud-est du parc éolien du Chemin du Roy.

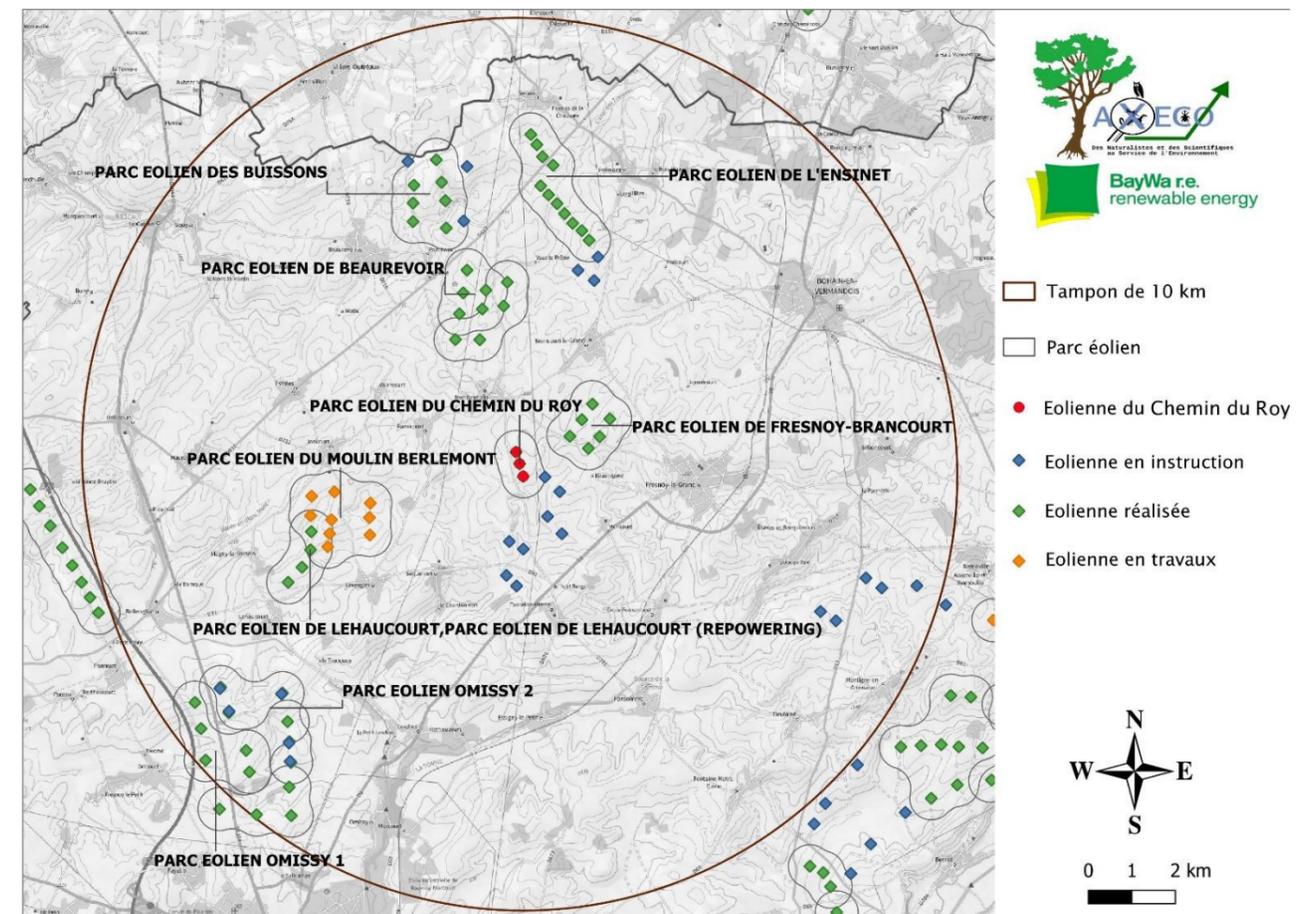


Figure 4 : Parcs en fonctionnement à proximité du parc éolien du Chemin du Roy

(Source : DREAL Hauts-de-France 2021, Fond IGN)

→ Les autres parcs en fonctionnement ou en travaux signalés sont tous situés au-delà d'un rayon de 10 km du parc éolien du Chemin du Roy (Figure 5).

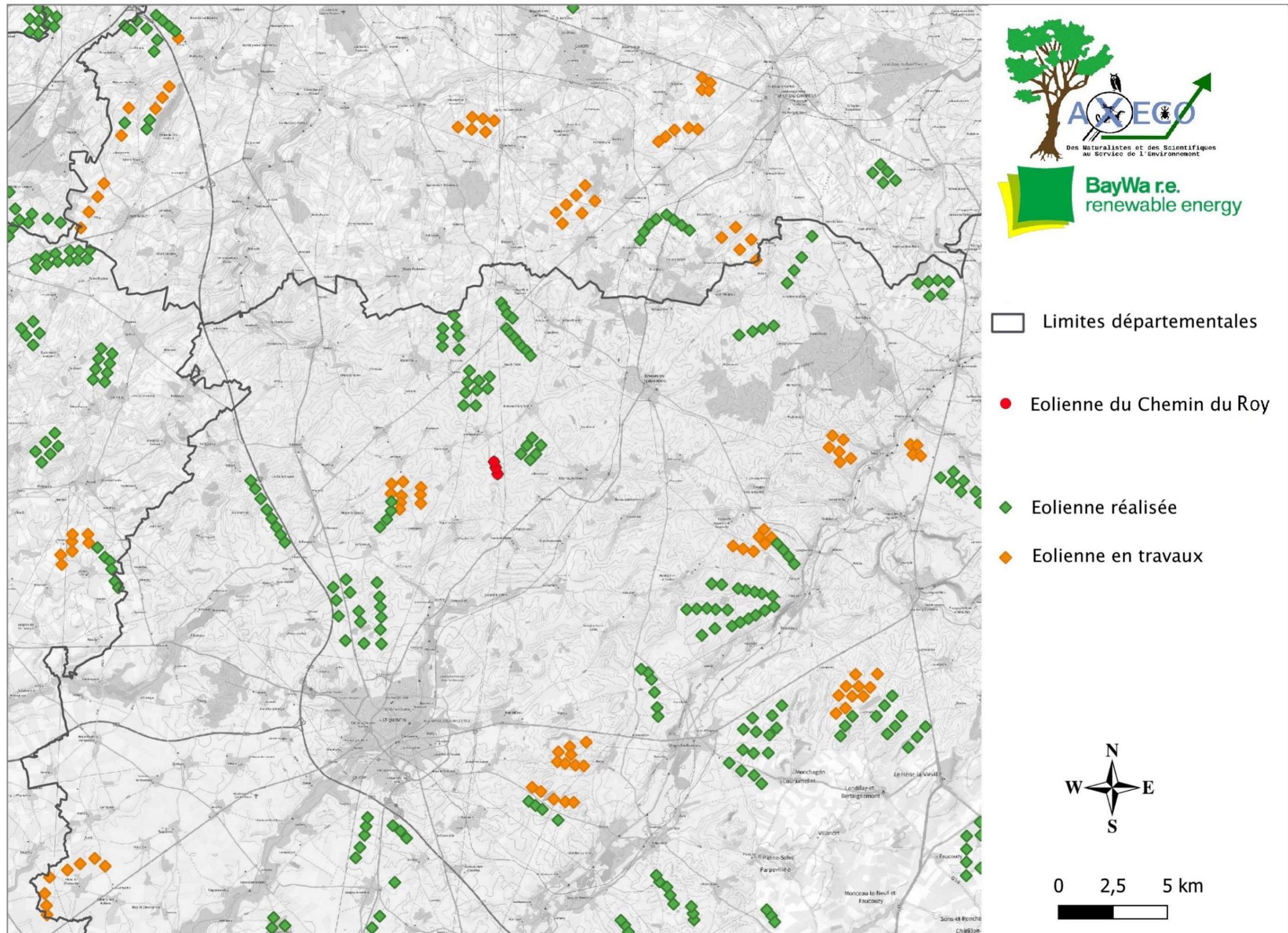


Figure 5 : Contexte éolien de Picardie autour du parc éolien du Chemin du Roy (2021)

(Source : DREAL Hauts-de-France 2021, Fond IGN)

RAPPEL DE L'ETUDE D'IMPACT

→ Le volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact du parc éolien du Chemin du Roy, a été réalisé en 2015 par le bureau d'études CERE. Les prospections de terrain (Avifaune et Chiroptères en particulier) ont été effectuées entre mai 2014 et mai 2015.

Il s'agit ici de rappeler les principaux enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques déterminés dans le volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact, les impacts du projet identifiés sur ces taxons et les mesures proposées pour éviter, réduire voire compenser ces impacts.

1- Présentation du site d'étude

→ Le parc éolien du Chemin du Roy est localisé sur le territoire de la commune de Montbrechain dans le département de l'Aisne (02) à une quinzaine de kilomètres au Nord-est de Saint-Quentin (Figure 6).

Ce parc, d'une puissance de 6,6 MW, est composé de 3 aérogénérateurs Vestas V100 de hauteur totale de 130 m et de puissance unitaire de 2,2 MW.

Le parc éolien du Chemin du Roy s'inscrit dans un paysage largement dominé par les cultures intensives ponctuées de haies et bosquets relictuels et de milieux urbanisés de faibles surfaces (bourgs). Les trois éoliennes du parc du Chemin du Roy sont situées en milieu cultivé.

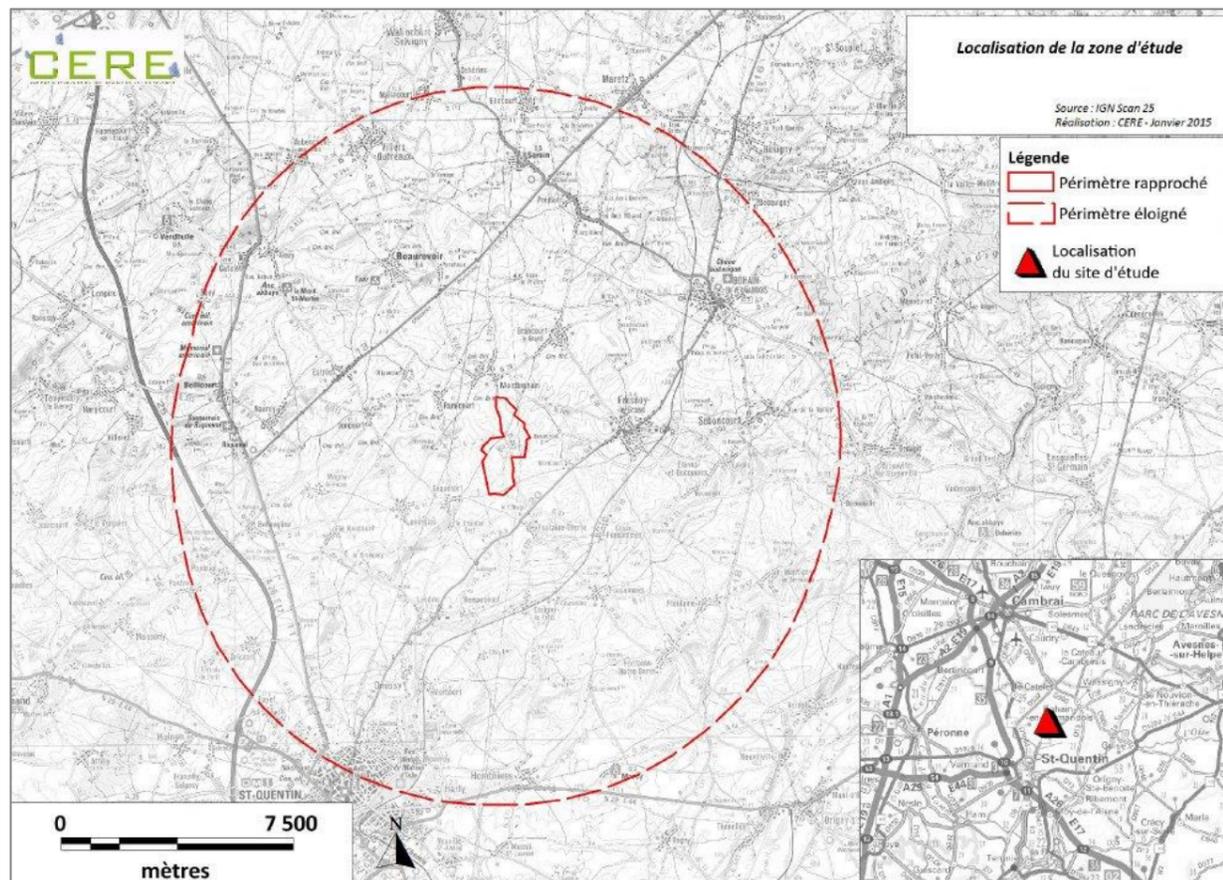


Figure 6 : Périmètres d'étude utilisés lors de l'étude d'impact du parc éolien du Chemin du Roy

(CERE, 2015)

2- Rappel de l'état initial

2.1 Enjeux chiroptérologiques

→ Dans le cadre du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015), 14 visites de terrain ont été réalisées entre mai 2014 et mai 2015. Le protocole a consisté en la réalisation de transects et points d'écoute dans différents milieux composant la zone d'étude.

→ Deux espèces et un groupe d'espèces ont été détectés sur site : la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et le groupe Pipistrelle de Nathusius/Pipistrelle commune.

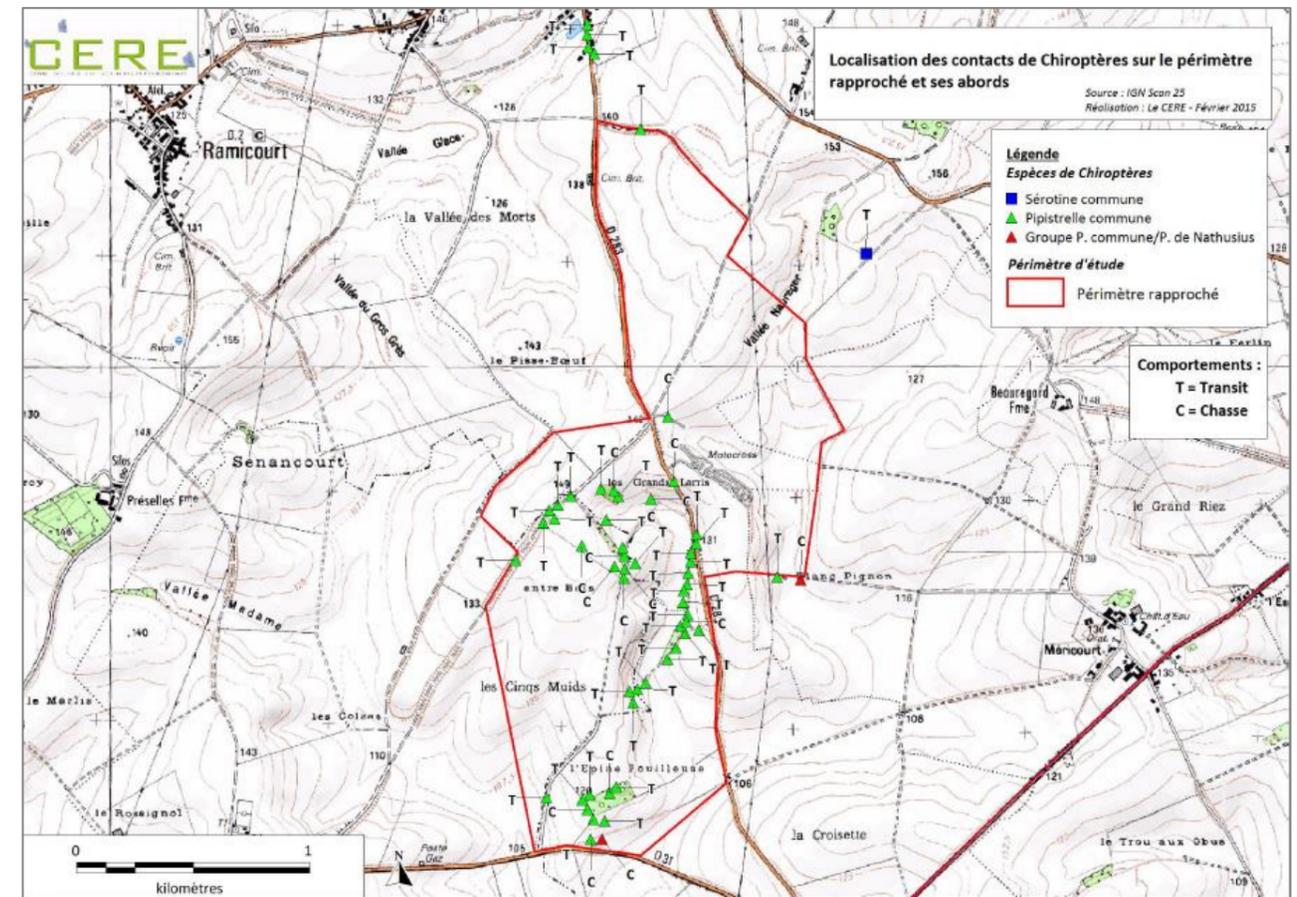


Figure 7 : Localisation des contacts de Chiroptères sur le périmètre rapproché et ses abords lors du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact

(CERE, 2015)

Une faible richesse spécifique et une faible activité ont été observées sur une grande partie du site étudié, reflétant une faible qualité et diversité des habitats. A noter qu'aucun contact n'a été obtenu dans le secteur d'implantation des éoliennes (partie Nord du périmètre rapproché).

Les rares haies et boisements sont les seuls milieux attractifs localement. Ils ont un intérêt moyen à fort. Les cultures n'ont qu'un intérêt très faible pour les Chiroptères.

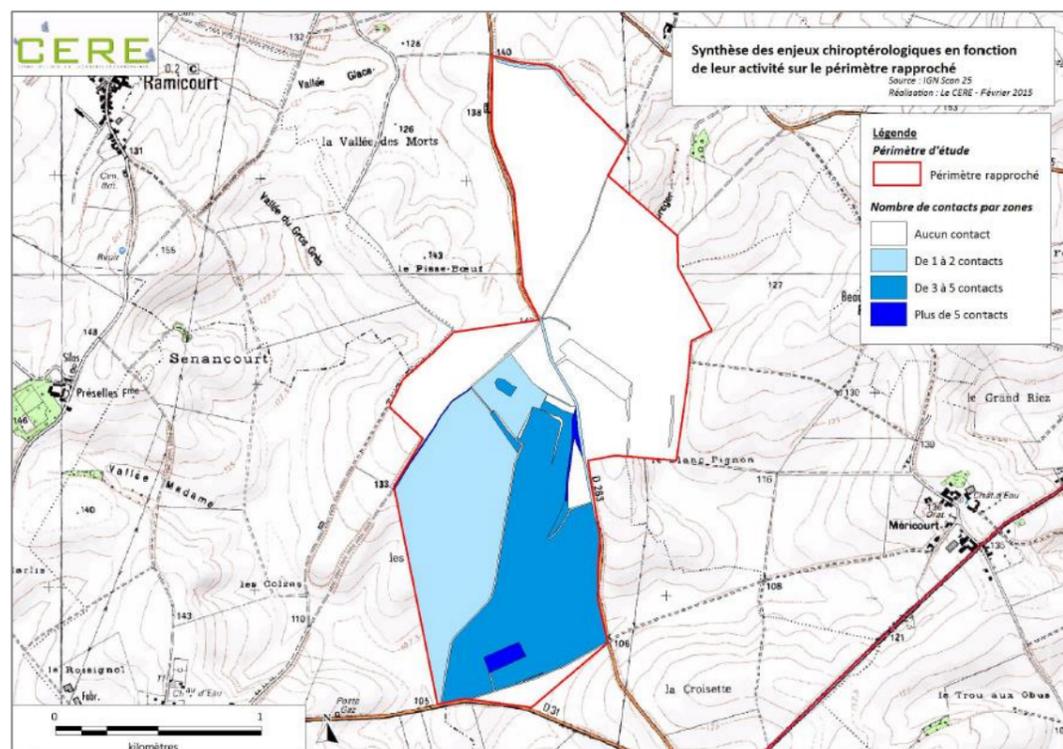


Figure 8 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques en fonction de l'activité des Chiroptères sur le périmètre rapproché lors du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact

(CERE, 2015)

2.2 Enjeux avifaunistiques

→ Dans le cadre du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015), 16 visites de terrain consacrées à l'avifaune ont été réalisées entre mai 2014 et avril 2015. Divers protocoles ont été mis en place en fonction de la période du cycle suivie (IPA et recherches qualitatives en période de reproduction au sein du périmètre rapproché, points fixes d'observation en période de migration prénuptiale et postnuptiale au sein du périmètre élargi et itinéraires de prospection en période hivernale).

Les inventaires ont permis de recenser 59 espèces d'Oiseaux dont 40 espèces protégées au niveau national et 3 inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux (directive européenne 2009/147/CE).

2.2.1 Hivernants

→ Deux visites de terrain consacrées aux oiseaux hivernants ont été réalisées en décembre 2014 et en janvier 2015.

→ Lors de la période d'hivernage, 13 espèces ont été identifiées. Parmi ces espèces, aucune n'est patrimoniale en période hivernale (certaines le sont en période de reproduction). L'enjeu relevé localement est faible pour ces espèces.

Les prospections de terrain n'ont pas mis en évidence la présence de zones d'hivernage au sein du périmètre rapproché.

2.2.2 Migrateurs

→ Dix visites de terrain consacrées aux migrateurs (7 lors de la migration postnuptiale 2014 et 3 lors de la migration prénuptiale 2015). 8 points d'observation fixes ont été réalisés au sein du périmètre élargi (2 points fixes ont concerné directement le périmètre rapproché).

→ Au cours des périodes de migration, 47 espèces ont été identifiées lors de la migration postnuptiale et 29 espèces ont été identifiées lors de la migration prénuptiale.

La Figure 9 et la Figure 10 localisent respectivement les axes de migration identifiés et les principales haltes de l'avifaune relevées sur le périmètre d'étude.

2.2.3 Nicheurs

→ Quatre visites de terrain consacrées aux nicheurs ont été réalisées entre mai et juillet 2014. Sur les deux sessions d'IPA effectuées, 12 points d'écoute ont été réalisés.

→ Lors de la période de nidification, 38 espèces ont été identifiées. Une vingtaine d'entre elles sont patrimoniales à diverses échelles. On notera en particulier l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Busard cendré, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois et le Vanneau huppé.

La Figure 11 localise l'avifaune remarquable patrimoniale recensée en période de reproduction 2014 au sein du périmètre d'étude.

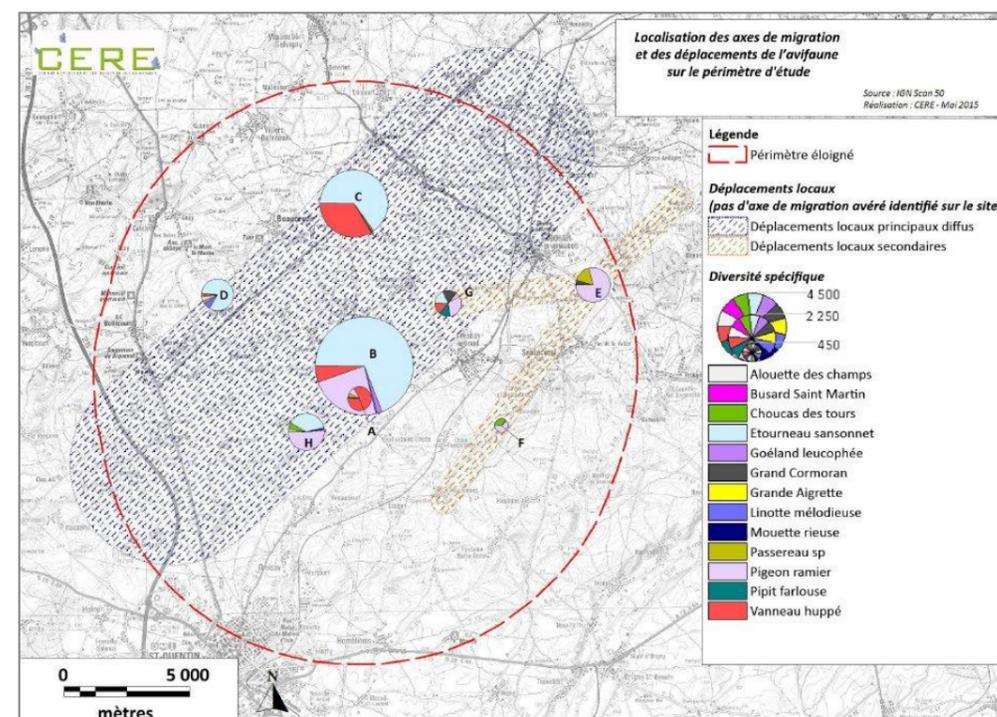


Figure 9 : Localisation des axes de migration de l'avifaune sur le périmètre d'étude

(CERE, 2015)

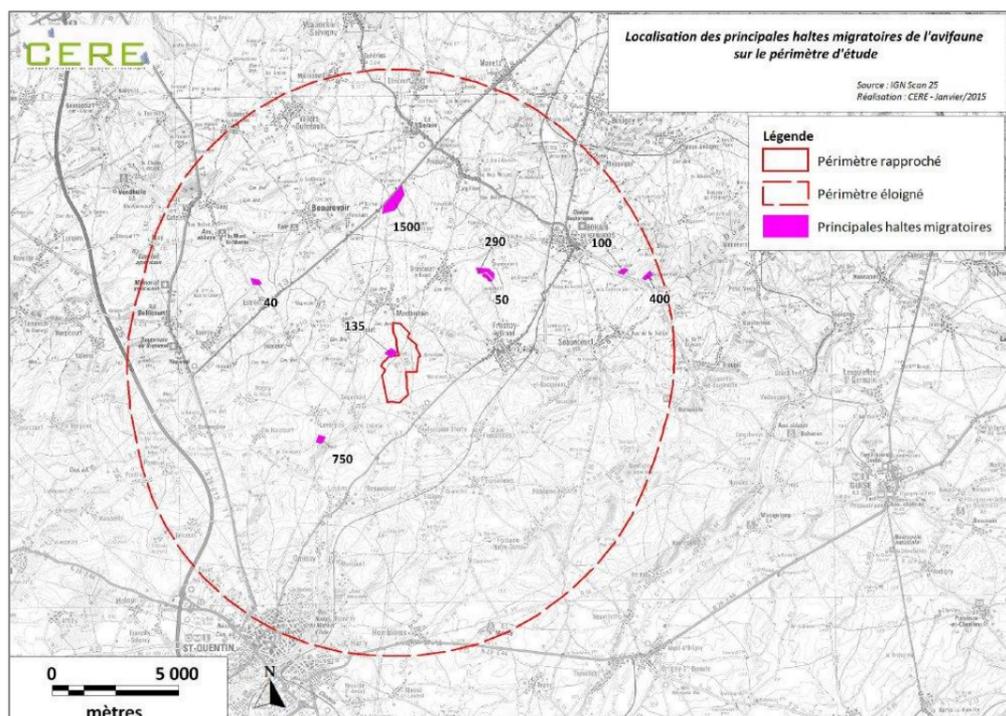


Figure 10: Localisation des principales haltes migratoires de l'avifaune sur le périmètre d'étude

(CERE, 2015)

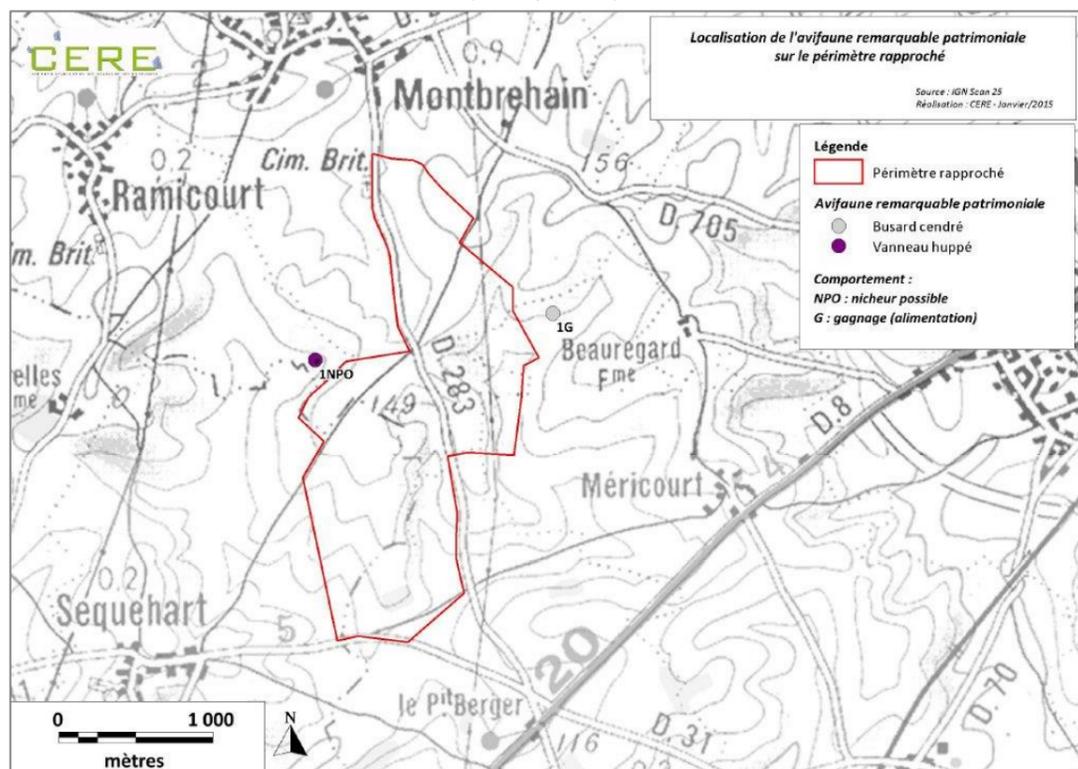


Figure 11 : Localisation de l'avifaune remarquable patrimoniale sur le périmètre rapproché en période de reproduction

(CERE, 2015)

2.2.4 Localisation des espèces remarquables sensibles aux risques de collision avec les éoliennes

La Figure 12 localise l'avifaune remarquable particulièrement sensible aux risques de collision avec les éoliennes recensée au cours des inventaires 2014/2015.

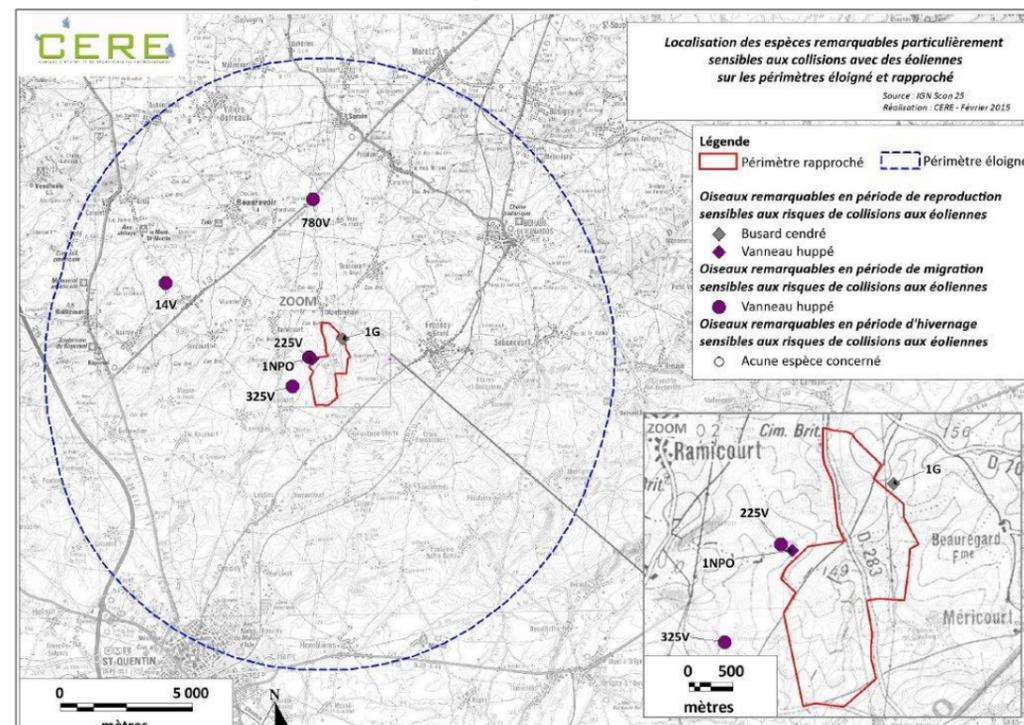


Figure 12 : Localisation des espèces remarquables sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes

(CERE, 2015)

2.3 Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

Le CERE a établi des cartographies de synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux identifiés pour la flore et la faune, et notamment ceux de l'avifaune (Figure 13 et Figure 14).

Plus particulièrement pour l'avifaune, le CERE conclut que : « Le site d'étude s'inscrit dans un milieu de grandes cultures [...]. À cet effet, le site ne constitue pas de particularité locale justifiant d'un enjeu majeur que ce soit en période de reproduction, d'hivernage ou migration. ».

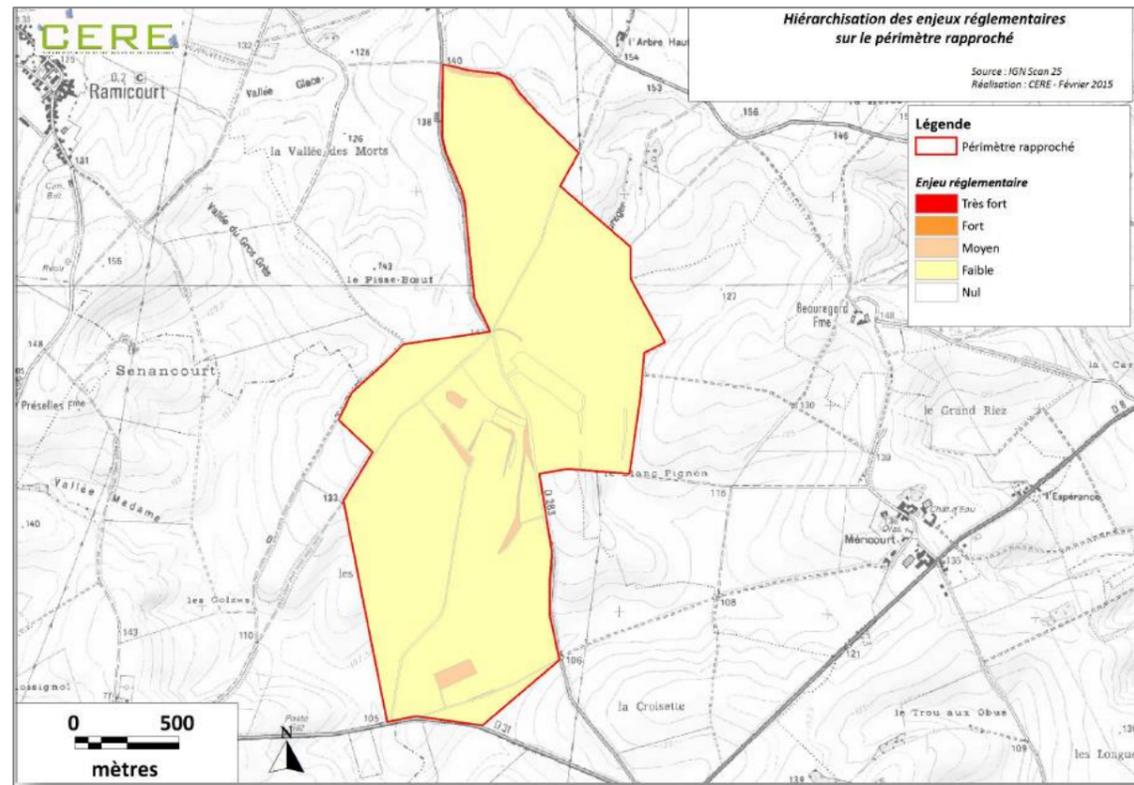


Figure 13 : Hiérarchisation des enjeux réglementaires sur le périmètre rapproché (CERE, 2015)

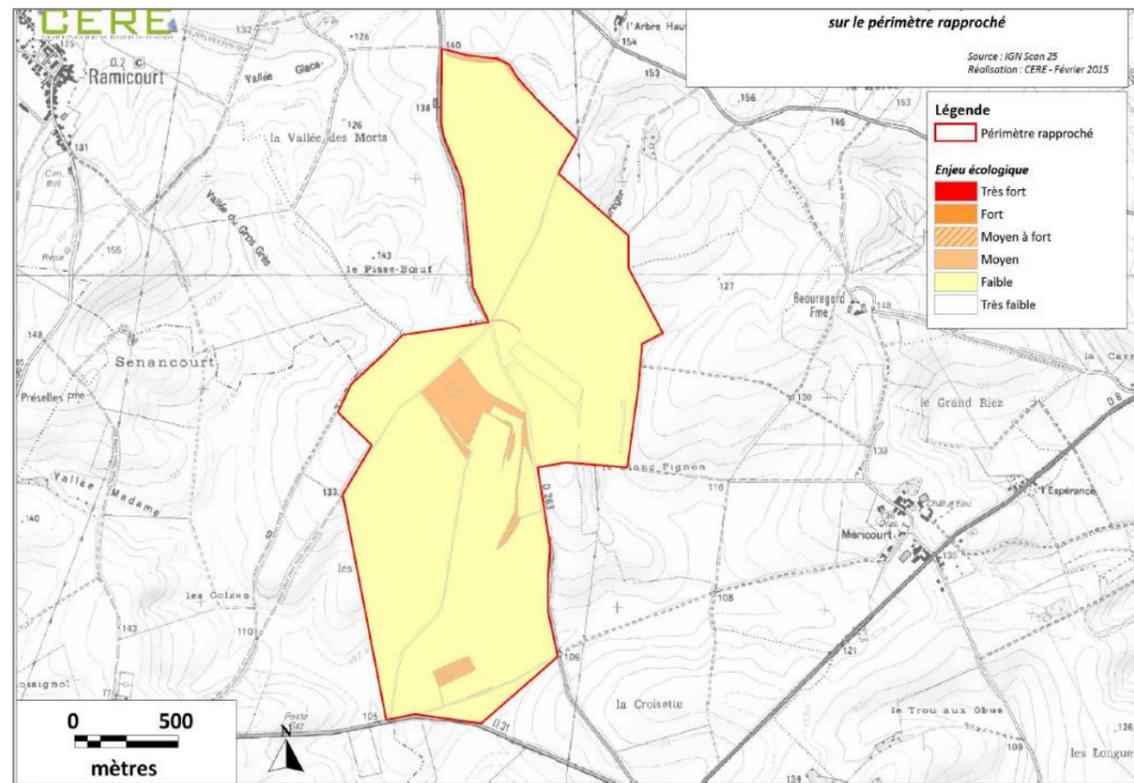


Figure 14 : Hiérarchisation des enjeux patrimoniaux sur le périmètre rapproché (CERE, 2015)

2.4 Synthèse des sensibilités

Au regard de la sensibilité des espèces de Chiroptères et d'Oiseaux observées par le CERE lors de ses inventaires (Tableau 1), le CERE a établi une cartographie des secteurs de plus forte sensibilité pour ces taxons (Figure 15).

Tableau 1 : Synthèse des enjeux liés aux risques de collision de l'avifaune et des Chiroptères (CERE, 2015)

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Enjeu réglementaire	Enjeu patrimonial ajusté	Enjeu lié aux risques de collision	Critères déterminant ayant justifié les enjeux au minimum moyens
Oiseaux	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Fort	Moyen	Fort	Espèce inscrite annexe I de la directive « Oiseaux » Espèce classée vulnérable sur la liste rouge régionale Espèce dont la note de risque de collision est de 3
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Fort	Nul	Faible	Espèce inscrite annexe I de la directive « Oiseaux » Espèce classée vulnérable sur la liste rouge régionale
	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Fort	Nul	Faible	Espèce inscrite annexe I de la directive « Oiseaux » Espèce classée vulnérable sur la liste rouge régionale
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Nul	Fort	Fort	Espèce dont la note de risque aux collisions est de 3
Chiroptères	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Moyen	Faible	Fort	Espèce inscrite en annexe IV de la directive « Habitats » Espèce dont la note de risque aux collisions est de 3
	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Moyen	Moyen	Fort	Espèce quasi menacée à l'échelon régional Espèce dont la note de risque aux collisions est de 3
	Groupe Pipistrelle commune / Pipistrelle de Nathusius	<i>P. pipistrellus / P. nathusii</i>	Moyen	Faible à moyen	Moyen à fort	Espèce inscrite en annexe IV de la directive « Habitats » Une des espèces déterminantes de ZNIEFF
	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Moyen	Moyen	Moyen	Espèce dont la note de risque aux collisions est de 2,5 à 3 Espèce inscrite en annexe IV de la directive « Habitats »
	Groupe des Murins à museau sombre	<i>Myotis mystacinus/brandtii/alcaothoe</i>	Moyen	De faible à fort	Faible	Espèce quasi menacée sur la Liste Rouge Régionale Espèce dont la note de risque aux collisions est de 2
	Groupe des murins indéterminés	<i>Myotis sp.</i>	De moyen à fort	De faible à fort	De faible à moyen	Espèces inscrites en annexe II et IV ou annexe IV de la directive « Habitats » Une des espèces déterminantes de ZNIEFF en Picardie Espèce dont la note de risque aux collisions est de 1 à 0,5
						Espèces de rares à assez communes à l'échelon régional Espèce dont la note de risque aux collisions est de 2 à 0,5

Légende :
En gras : Espèce observée au sein du périmètre rapproché

NB : L'enjeu patrimonial nul correspond aux espèces recensées uniquement en période de migration

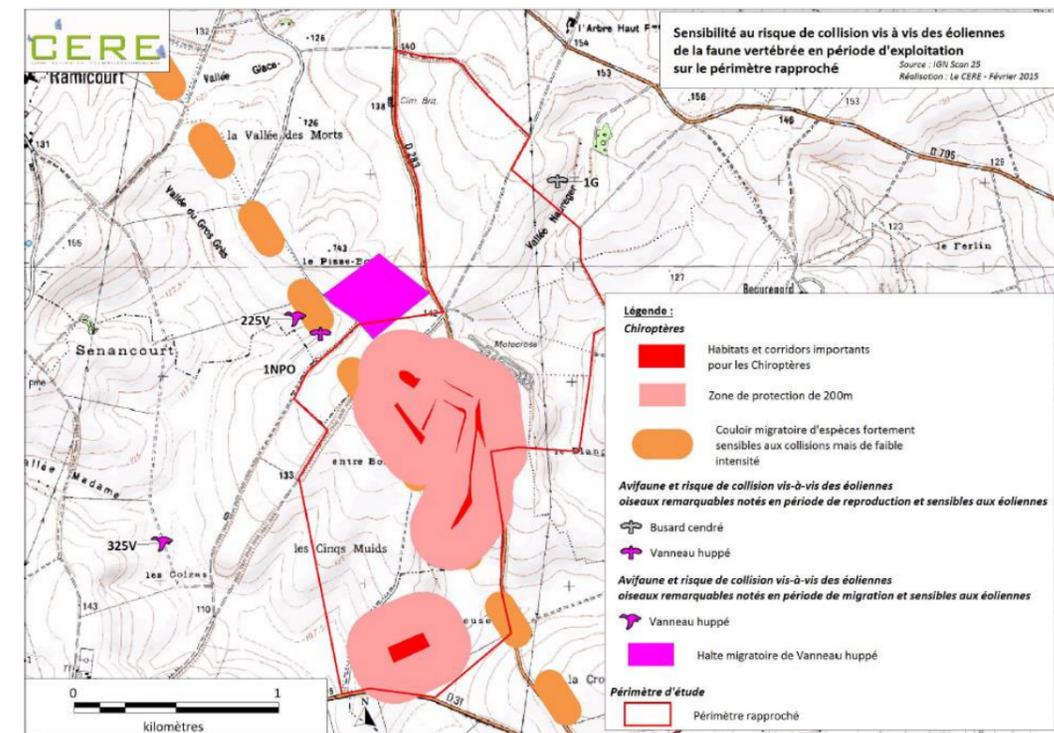


Figure 15 : Sensibilité de la faune vertebrée aux risques de collisions liés aux éoliennes sur le périmètre rapproché (CERE, 2015)

3– Rappel des impacts

3.1 Impacts bruts sur les Chiroptères

Le Tableau 2 détaille les impacts que le projet est susceptible d'occasionner, de par sa conception, sur les Chiroptères, et les principales causes potentielles (effets) de ces impacts (Source : CERE 2015). Le Tableau 3 présente les impacts bruts identifiés en phase travaux et enfin le Tableau 4 identifie les impacts bruts attendus en phase exploitation.

Tableau 2 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase conception

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Dérangement/perturbation	Direct	Permanent	Attraction des Chiroptères : de par leur grande taille et l'absence d'autres points hauts dans les alentours, les éoliennes sont d'excellents points de repère dans l'orientation des espèces migratrices et de milieux ouverts. La construction de ce parc éolien à proximité des corridors de déplacements principaux provoquera un changement des routes de vol de ces dernières
Destruction d'individus volants	Direct et indirect	Permanent	Implantation des éoliennes : la construction d'éoliennes à proximité de corridors, de zones de chasse ou d'axes de migration est susceptible de provoquer la mort de Chiroptères par collision directe ou par barotraumatisme Utilisation des nacelles comme gîte de repos : la production de chaleur et leur accessibilité par des interstices font de ces nacelles un parfait gîte de repos pour les espèces migratrices et pour celles en chasse Attraction d'insectes : la présence de sources lumineuses ainsi que la production de chaleur dans les nacelles et les espaces disponibles à l'intérieur peuvent attirer et loger des insectes et, par conséquent, attirer les Chiroptères. Ces dernières sont alors plus vulnérables aux collisions Attraction des Chiroptères : de par leur grande taille et l'absence d'autres points hauts dans les alentours et des mouvements de pâles, les éoliennes sont susceptibles d'attirer les Chiroptères (Cryan et Barclay, 2009)
Diminution de l'espace vitale	Direct	Permanent	Exploitation des éoliennes : la rotation des pâles éoliennes provoque des nuisances sonores et des perturbations dans les flux d'air créant un phénomène d'effarouchement envers les Chiroptères et réduisant par la même occasion le domaine vitale des espèces fréquentant le site

Tableau 3 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase travaux

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Barrière aux déplacements locaux	Direct	Temporaire	Travaux de nuit : les éclairages et l'activité humaine nécessaires à la réalisation de travaux nocturnes, induisent une perturbation de la trame noire et une diminution des corridors sans nuisance, générant l'abandon d'axes de déplacements par les chauves-souris.
Dérangement/perturbation	Direct	Temporaire	Travaux de nuit : De même que ci-dessus, les travaux nocturnes perturbent le comportement des Chiroptères transitant ou chassant sur le site.
Destruction/altération d'habitats	Indirect	Permanent et temporaire	Pollution du sol : la pollution aux hydrocarbures, par exemple par une fuite accidentelle d'huile, provoquera la destruction ou l'altération des habitats fréquentés par les Chiroptères et par leurs proies. Les véhicules à moteur sont source de ce type de pollution.
Diminution de l'espace vital	Indirect	Permanent et temporaire	Travaux de nuit : Comme noté plus haut, les éclairages et l'activité humaine nécessaires à la réalisation de travaux nocturnes provoquent un phénomène d'évitement de la zone par les chauves-souris, réduisant par la même occasion leurs territoires de chasse disponibles. Décapage/terrassement : le projet implique un décapage et un terrassement des pistes d'accès aux plateformes pour que l'accès soit possible par les engins de chantier. En supprimant la végétation en place, les chemins seront désertés par les insectes, qui sont prédatés par les chauves-souris, diminuant la surface de terrain de chasse pour les populations de Chiroptères locales. Pollution du sol : la pollution aux hydrocarbures, par exemple par une fuite accidentelle d'huile, provoquera la destruction ou l'altération des habitats fréquentés par les Chiroptères et par leurs proies. Les véhicules à moteur sont source de ce type de pollution.

Tableau 4 : Impacts bruts du projet sur les Chiroptères en phase exploitation

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Barrière aux déplacements locaux	Indirect	Permanent	Éclairage nocturne : la présence de système d'éclairage aux pieds des éoliennes induit une modification des corridors de la trame noire et peut modifier les trajectoires de déplacements des Chiroptères.
Dérangement/perturbation	Direct	Temporaire	Éclairage nocturne : la présence de système d'éclairage aux pieds des éoliennes provoquera une perturbation des comportements de chasse et de transit des Chiroptères. Attraction d'insectes : la présence de sources lumineuses ainsi que la production de chaleur dans les nacelles et les espaces disponibles à l'intérieur peuvent concentrer les insectes et, par conséquent, modifier le comportement des Chiroptères en recherche de proies Attraction des Chiroptères : de par leur grande taille et l'absence d'autres points hauts dans les alentours, les éoliennes sont des excellents points de repère dans l'orientation des espèces migratrices et de milieux ouverts
Destruction d'individus volants	Indirect	Permanent	Exploitation des éoliennes : la mise en service des éoliennes à proximité de corridors, de zones de chasse ou d'axes de migration est susceptible de provoquer la mort de Chiroptères par collision directe ou par barotraumatisme Utilisation des nacelles comme gîte de repos : la production de chaleur et leur accessibilité par des interstices font de ces nacelles un parfait gîte de repos pour les espèces migratrices et pour celles chassant Attraction d'insectes : la présence de source lumineuse ainsi que la production de chaleur dans les nacelles et les espaces disponibles à l'intérieur peuvent attirer et loger des insectes et, par conséquent, attirer les Chiroptères. Ces dernières sont alors plus vulnérables aux collisions

3.2 Impacts bruts sur l'avifaune

Le Tableau 5 détaille les impacts que le projet est susceptible d'occasionner, de par sa conception, sur l'avifaune, et les principales causes potentielles (effets) de ces impacts (Source : CERE 2015). Le Tableau 6 présente les impacts bruts identifiés en phase travaux et enfin le Tableau 7 identifie les impacts bruts attendus en phase exploitation.

Tableau 5 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase conception

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Destruction d'individus volants	Direct	Permanent	Implantation des éoliennes : la construction d'éoliennes à proximité d'axe de migration peut entraîner la destruction d'individus volants par collision
Dérangement/perturbation	Direct	Permanent	Implantation des éoliennes : la construction d'éoliennes à proximité d'un foyer de population de Vanneau huppé pourra être un facteur de dérangement
Déplacement des axes de migration	Direct	Permanent	Implantation des éoliennes : la construction d'éoliennes à proximité d'axe de migration peut entraîner un déplacement d'axe de migration

Tableau 6 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase chantier

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Barrière aux déplacements locaux	Direct	Permanent et Temporaire	Circulation d'engins de chantier : la circulation d'engins et de camions est susceptible de gêner le déplacement des individus Création d'obstacle : La création d'obstacles en période de chantier, due par exemple à des matériaux stockés, des engins garés, ... peut entraîner un impact sur les déplacements locaux de la faune.
Dérangement/perturbation en phase chantier	Direct	Temporaire	Augmentation de la fréquentation et circulation d'engins : l'augmentation du trafic et des déplacements sur la zone de chantier impliquera un dérangement de la faune présente sur le site Pollution du sol : la pollution aux hydrocarbures, par exemple par une fuite accidentelle d'huile, provoquera des perturbations pour la faune Pollution atmosphérique : la concentration de matière polluante dans la chaîne trophique est un impact dont l'importance reste très difficile à estimer. La visibilité de cet effet est très rare à court terme. Toutefois il est possible que la diffusion de poussières ou de gaz puisse impacter les organes respiratoires des individus ou par ingestion de ressources contaminées. L'envol de poussière suite au passage d'engins peut affecter certaines espèces Pollution sonore : L'effet de pollution sonore liée aux fonctionnements des engins de chantier entraînera principalement du dérangement sur les différents groupes de la faune
Destruction de sites d'alimentation	Direct	Permanent	Décapage des chemins et des plateformes : Le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi au niveau des plateformes, pourra entraîner la destruction de sites d'alimentation de la faune Création de zones de dépôts de déblais issus des décapages et creusement : Les travaux nécessitent également la création de zones de dépôts temporaires le temps de la phase chantier. Cet effet entraînera la destruction de sites d'alimentation
Destruction de sites de reproduction	Direct	Permanent	Décapage des chemins et des plateformes : Le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi au niveau des plateformes, pourra entraîner la destruction de sites de reproduction de la faune Création de zones de dépôts de déblais issus des décapages et creusement : Les travaux nécessitent également la création de zones de dépôts temporaires le temps de la phase chantier. Cet effet entraînera la destruction de sites de reproduction
Destruction d'individus non volants	Direct	Permanent	Décapage des chemins et des plateformes : Le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi au niveau des plateformes, pourra entraîner la destruction d'individus non volants Circulation d'engins de chantier : la circulation d'engins et de camions est susceptible de détruire des individus non volants Création de zones de dépôts de déblais issus des décapages et creusement : Les travaux nécessitent également la création de zones de dépôts temporaires le temps de la phase chantier. Cet effet entraînera la destruction d'individus non volants Création de zones pièges : les bidons, cuves ou autres récipients, qui sont parfois non utilisés et/ou peuvent se remplir d'eau de pluie. Certaines espèces faunistiques peuvent alors y tomber, sans possibilité d'en ressortir
Destruction d'individus volants	Direct	Permanent	Circulation d'engins de chantier : la circulation d'engins et de camions est susceptible de percuter des individus
Diminution de l'espace vital	Indirect	Permanent et Temporaire	Décapage des chemins et des plateformes : Le décapage linéaire préalable à l'implantation des chemins d'accès aux éoliennes, mais aussi au niveau des plateformes, pourra entraîner la réduction de l'espace vital de la faune Création de zones de dépôts de déblais issus des décapages et creusement : Les travaux nécessitent également la création de zones de dépôts temporaires le temps

Tableau 7 : Impacts bruts du projet sur l'avifaune en phase exploitation

(CERE, 2015)

Impact	Direct / Indirect / Induit	Permanent / Temporaire	Principaux effets provoquant l'impact
Barrière aux déplacements locaux	Direct	Permanent et Temporaire	Circulation d'engins de chantier : la circulation d'engins et de camions est susceptible de gêner le déplacement des individus Création d'obstacles: l'emplacement des éoliennes peuvent constituer un obstacle au déplacement des individus
Déplacement d'axes migratoires	Direct	Permanent	Création d'obstacles: l'emplacement des éoliennes peuvent constituer un obstacle aux mouvements migratoires
Dérangement/perturbation en phase d'exploitation	Direct et Induit	Permanent	Augmentation de la fréquentation : l'augmentation de la fréquentation sur les chemins d'accès, en raison des travaux d'entretiens constants des éoliennes peut avoir des impacts sur la quiétude de la faune Pollution lumineuse : Un éclairage nocturne important peut également entraîner la perturbation des oiseaux Pollution sonore : Le son émit par les pales en fonctionnement pour induire un dérangement pour la faune
Diminution de l'espace vital	Direct et indirect	Permanent	Création d'obstacle : l'emplacement des éoliennes peuvent constituer un obstacle aux déplacements des individus et donc réduire leur domaine vital Pollution lumineuse : Un éclairage nocturne important peut inciter la faune à quitter le site et donc réduire leur domaine vital Pollution sonore : Le son émis par les pales en fonctionnement peut inciter la faune à quitter le site et donc réduire leur domaine vital
Mortalité par collision	Direct	Permanent	Fonctionnement des éoliennes : les oiseaux en vol peuvent percuter les pales en mouvement

Tableau 8 : Synthèse des mesures d'insertion du projet

(CERE, 2015)

Type de mesure	Mesures		
Mesures d'évitement	Phase conception	ME-c 1	Ajuster l'implantation des éoliennes
	Phase travaux	ME-t 1	Réaliser les travaux de jour
		ME-t 2	Réaliser les travaux en dehors de la période de reproduction effective des espèces
		ME-t 3	Nettoyer les roues des engins avant le démarrage du chantier
Phase exploitation	ME-e 1	Obturer les interstices au niveau des nacelles d'éoliennes	
Mesures de réduction	Phase conception	MR-c 1	Ajuster le positionnement des éoliennes
	Phase travaux	MR-t 1	Utiliser des plateformes étanches pour l'entretien des engins
		MR-t 2	Optimiser le nombre d'engins lors des travaux
		MR-t 3	Maintenir les bandes enherbées
	Phase exploitation	MR-e 1	Installer un éclairage adapté autour des éoliennes
		MR-e 2	Installer des interrupteurs pour allumer l'éclairage aux pieds des éoliennes
MR-e 3		Suivi avifaune des espèces particulièrement sensibles et mise en place de mesures correctrices	
Mesures d'accompagnement et de suivi	MA 1	Organisation du chantier	
	MA 2	Suivi des mesures	
	MA 3	Suivi chiroptérologique et mise en place de mesures correctrices	
	MA 4	Suivi avifaune	

4- Rappel des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivis

Le volet Faune-Flore-Habitat du projet (CERE 2015) précise que « pour chacun des impacts évalués ont été proposées, lorsque cela était possible, des mesures d'évitement et de réduction des impacts ». La liste des mesures est présentée dans le Tableau 8.

L'analyse des impacts résiduels (cf. 5-synthèse des impacts résiduel ci-après) met en avant des niveaux d'impacts jugés non significatifs pour lesquels aucune mesure de compensation n'est estimée nécessaire par le bureau d'études CERE.

Le bureau d'études précise que des mesures d'accompagnement sont proposées et que celles-ci « peuvent apporter, si elles sont appliquées, une plus-value au projet ».

5- Synthèse des impacts résiduels

5.1 Impacts résiduels sur les Chiroptères

Le Tableau 9 détaille les impacts résiduels du projet, de par sa conception, sur les Chiroptères, après application des mesures d'évitement et de réduction (Source : CERE 2015).

Tableau 9 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase conception après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel	
Espèces remarquables	Pipistrelle commune	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Dérangement / perturbation	Fort	MR-c 1	Moyen	
		Destruction d'individus volants	Fort	MR-c 1	Moyen	
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-c 1	Moyen	
	Sérotine commune	Diminution de l'espace vital	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Dérangement / perturbation	Fort	MR-c 1	Fort	
		Destruction d'individus volants	Fort	MR-c 1	Moyen	
	Groupe P. commune/P. de Nathusius	Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Diminution de l'espace vital	Fort	MR-c 1	Moyen	
		Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Dérangement / perturbation	Fort	MR-c 1	Moyen	
Cortèges d'espèces	Cortège des Chiroptères utilisant les boisements et les haies	Destruction d'individus volants	Fort	MR-c 1	Moyen	
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Diminution de l'espace vital	Fort	MR-c 1	Moyen	
		Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-c 1	Moyen	
	Cortège des Chiroptères migratrices	Dérangement / perturbation	Fort	MR-c 1	Moyen à fort	
		Destruction d'individus volants	Fort	MR-c 1	Moyen	
	Cortège des Chiroptères de milieux ouverts	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-c 1	Moyen	
		Dérangement / perturbation	Fort	MR-c 1	Fort	
		Destruction d'individus volants	Fort	MR-c 1	Moyen à fort	
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-c 1	Moyen	
			Diminution de l'espace vital	Moyen	MR-c 1	Moyen

Le Tableau 10 présente les impacts résiduels en phase travaux et enfin le Tableau 11 identifie les impacts résiduels attendus en phase exploitation.

Tableau 10 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase travaux après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Espèces remarquables	Pipistrelle commune	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	ME-t 1	Nul
		Dérangement / perturbation	Moyen	ME-t 1	Nul
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-t 1 ; MR-t 3	Très faible
		Diminution de l'espace vital	Moyen	ME-t 1 ; MR-t 1 ; MR-t 3	Faible
	Sérotine commune	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	ME-t 1	Nul
		Dérangement / perturbation	Fort	ME-t 1	Nul
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-t 1 ; MR-t 3	Très faible
		Diminution de l'espace vital	Moyen	ME-t 1 ; MR-t 1 ; MR-t 3	Faible
	Groupe P. commune/P. de Nathusius	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	ME-t 1	Nul
		Dérangement / perturbation	Moyen	ME-t 1	Nul
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-t 1 ; MR-t 3	Très faible
		Diminution de l'espace vital	Moyen	ME-t 1 ; MR-t 1 ; MR-t 3	Faible
Cortèges d'espèces	Cortège des Chiroptères utilisant les boisements et les haies	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	ME-t 1	Nul
		Dérangement / perturbation	Fort	ME-t 1	Nul
		Destruction / altération d'habitats	Moyen	MR-t 1 ; MR-t 3	Très faible
	Cortège des Chiroptères migratrices	Dérangement / perturbation	Moyen	ME-t 1	Nul
		Barrière aux déplacements locaux	Fort	ME-t 1	Nul
	Cortège des Chiroptères de milieux ouverts	Dérangement / perturbation	Moyen	ME-t 1	Nul
Destruction / altération d'habitats		Moyen	MR-t 1 ; MR-t 3	Très faible	
		Diminution de l'espace vital	Moyen	ME-t 1 ; MR-t 1 ; MR-t 3	Faible

Tableau 11 : Impacts résiduels du projet sur les Chiroptères en phase exploitation après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Espèces remarquables	Pipistrelle commune	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
		Dérangement / perturbation	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
		Destruction d'individus volants	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
	Sérotine commune	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
		Dérangement / perturbation	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible
		Destruction d'individus volants	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible
Groupe P. commune/P. de Nathusius	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible	
	Dérangement / perturbation	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible	
	Destruction d'individus volants	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible à faible	
Cortèges d'espèces	Cortège des Chiroptères utilisant les boisements et les haies	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
		Dérangement / perturbation	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
	Cortège des Chiroptères migratrices	Dérangement / perturbation	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible
		Destruction d'individus volants	Moyen	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible
	Cortège des Chiroptères de milieux ouverts	Barrière aux déplacements locaux	Moyen	MR-e 1 ; MR-e 2	Très faible
		Dérangement / perturbation	Fort	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible
		Destruction d'individus volants	Fort	ME-e 1 ; MR-e 1 ; MR-e 2	Faible

5.2 Impacts résiduels sur l'avifaune

Le Tableau 12 détaille les impacts résiduels du projet, de par sa conception, sur l'avifaune, après application des mesures d'évitement et de réduction (Source : CERE 2015).

Le Tableau 13 présente les impacts résiduels en phase travaux et enfin le Tableau 14 identifie les impacts résiduels attendus en phase exploitation.

Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune, de par sa conception après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Espèces remarquables	Busard cendré	Destruction d'individus volants	Fort	-	Fort
		Dérangement/perturbation	Fort	-	Fort
	Busard Saint-Martin	Dérangement/perturbation	Fort	-	Fort
	Grande aigrette	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Nul à Faible	Aucune mesure de réduction ou d'évitement nécessaire	Nul à Faible
	Vanneau huppé	Destruction d'individus volants	Moyen	-	Moyen
		Dérangement/perturbation	Moyen	ME-c 1	Moyen
Cortèges d'espèces	Cortège des milieux ouverts	Dérangement/perturbation	Moyen	-	Moyen
	Cortège des milieux semi-fermés	Dérangement/perturbation	Moyen	ME-c 1	Faible
	Cortège des milieux fermés	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Très faible à faible	Aucune mesure de réduction ou d'évitement nécessaire	Très faible à faible

* dont l'ampleur est supérieure ou égal à moyen

Tableau 13 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune en phase chantier après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Espèces remarquables	Busard cendré	Dérangement/perturbation en phase chantier	Fort	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Nul
		Destruction d'individus non volants	Fort	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Nul
	Busard Saint-Martin	Dérangement/perturbation en phase chantier	Fort	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
		Destruction d'individus non volants	Fort	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
Cortèges d'espèces	Grande aigrette	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Nul	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Nul
	Vanneau huppé	Dérangement/perturbation en phase chantier	Moyen	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
		Destruction d'individus non volants	Moyen	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
	Cortège des milieux ouverts	Dérangement/perturbation en phase chantier	Moyen	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
		Destruction d'individus non volants	Moyen	ME-t 1, ME-t 2, MR-t 1, MR-t 2	Faible
	Cortège des milieux semi-fermés	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Nul à faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Nul à faible
Cortège des milieux fermés	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Nul à faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Nul à faible	

* dont l'ampleur est supérieure ou égal à moyen

Tableau 14 : Impacts résiduels du projet sur l'avifaune en phase exploitation après application des mesures d'évitement et/ou de réduction
(CERE, 2015)

	Élément impacté	Principaux impacts*	Ampleur de l'impact	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Espèces remarquables	Busard cendré	Mortalité par collision	Fort	MR-e 3	Faible
	Busard Saint-Martin	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Faible
		Grande aigrette	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Nul à faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire
	Vanneau huppé	Mortalité par collision	Moyen	MR-e 3	Faible
Cortèges d'espèces	Cortège des milieux ouverts	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Faible
	Cortège des milieux semi-fermés	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Faible
	Cortège des milieux fermés	Aucun impact significatif n'est à signaler sur cet élément.	Faible	Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est nécessaire	Faible

* dont l'ampleur est supérieure ou égal à moyen

6- Objectifs des suivis

Il est certain que la mise en place de structures verticales en milieu ouvert perturbe un certain nombre d'espèces, essentiellement des Chiroptères et les Oiseaux, et que l'on pourrait, à termes, voir baisser la biodiversité dans la zone du parc éolien. Les réactions sont très variables selon les groupes et les sites.

Seul un suivi biologique postérieur au projet (tel qu'il est prévu par l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 modifié et de l'article 9 de l'arrêté du 22 juin 2020 précité) **s'appuyant sur les exigences du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MTES, 2018) et mis en relation avec le volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact du parc éolien (CERE, 2015), peut permettre de mesurer avec précision cet effet dans le temps et d'appliquer les mesures correctives adéquates le cas échéant.**

Le suivi post-implantation du parc éolien du Chemin du Roy prend en compte les problématiques suivantes :

- Confirmer ou non la présence des espèces de Chiroptères et d'Oiseaux nicheurs identifiées lors de l'État initial (CERE, 2015),
- Réaliser un suivi spécifique des populations nicheuses de Vanneau huppé et de Busard cendré,
- Quantifier, dans la mesure du possible, l'état des populations présentes et comparer les résultats avec l'État initial (CERE, 2015),
- Appréhender au mieux le comportement de l'avifaune nicheuse vis-à-vis des éoliennes. Estimer l'existence d'éventuels dérangements et/ou pertes d'habitats pour les espèces d'Oiseaux observées en comparaison aux résultats de l'État initial (CERE, 2015),
- Estimer l'impact direct (mortalité) des machines sur les Chiroptères et les Oiseaux locaux.

Les observations seront comparées à l'état initial réalisé lors du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact.

On précisera que le nombre et la période de passages de cette première année de suivi ont été évalués à partir des enjeux liés au volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact et en conformité avec le protocole national.

La présente mission comporte donc :

- **4 visites pour le suivi spécifique d'activité avifaunistique** entre avril et juillet 2021,
- **des écoutes chiroptérologiques à hauteur de nacelle** entre fin avril et fin octobre 2021,
- **31 visites pour le suivi de mortalité** dont certaines couplées systématiquement aux visites d'activité avifaunistique précédemment citées.

Les protocoles mis en place (présentés ci-après dans les parties spécifiques) ont permis de réaliser un suivi opérationnel de l'aire d'étude rapprochée afin d'identifier les impacts du fonctionnement du parc sur les Chiroptères et l'Avifaune. L'analyse des résultats de cette première année de suivi pourra appuyer la mise en place, si nécessaire, de mesures correctives utiles à la cohérence environnementale du projet.

→ Les éoliennes sont des VESTAS V100, culminant à 130 mètres bout de pales avec un rotor de 100 mètres de diamètre. Le GSM-Batcorder, installé sous la nacelle de l'éolienne E1, est ainsi à environ 80 mètres d'altitude.

→ Les données relatives à la vitesse et la direction du vent ainsi qu'à la température, obtenues à l'extérieur de la nacelle de l'éolienne E1 nous ont été fournies par BayWa r.e. par pas de temps de 10 minutes sur l'ensemble de la période d'écoute.

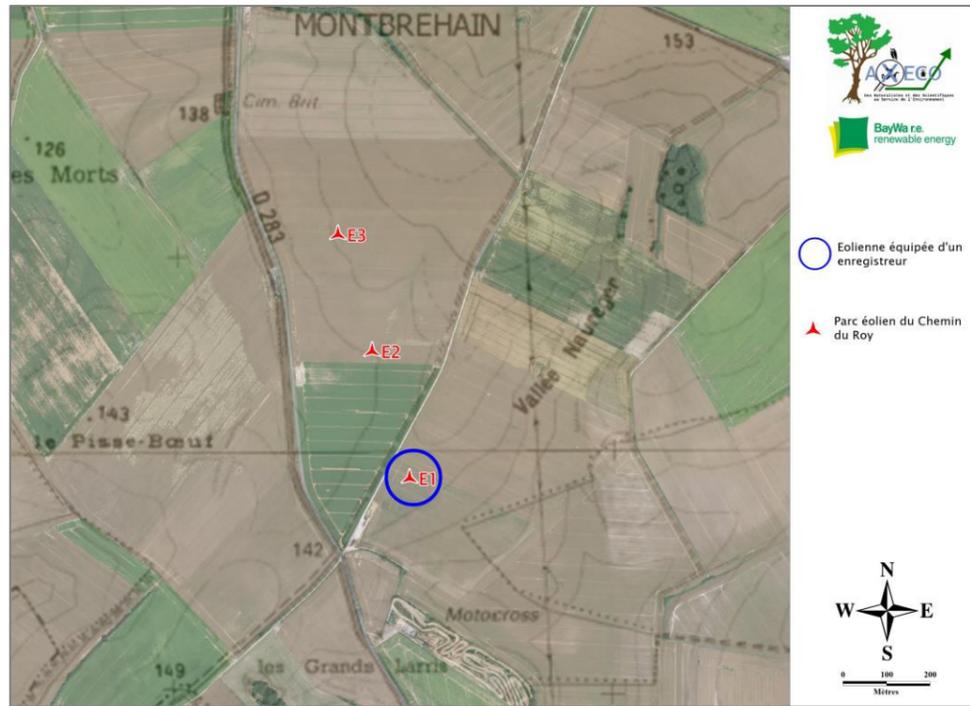


Figure 18 : Localisation du parc éolien du Chemin du Roy et de l'éolienne équipée du Batcorder
(Fond : source IGN)

1.3 Méthodologie d'analyse des enregistrements

Lorsque la carte mémoire de chaque dispositif est récupérée à la fin de la période d'écoute, chaque enregistrement est analysé auditivement puis informatiquement par visualisation des sonagrammes (logiciels Batsound et BCanalyse). Cette détermination manuelle nécessite un temps important ainsi que de l'expérience et de réelles compétences techniques et acoustiques.

Tous les enregistrements effectués lors des écoutes en nacelle sont analysés un par un afin de déterminer le nombre de contacts, l'espèce et/ou le groupe d'espèces et le nombre d'espèces et/ou groupes d'espèces contactés dans l'enregistrement.

Chaque contact obtenu est reporté dans un tableur indiquant la date du contact, l'heure du contact reportée sur un pas de temps de 10 minutes, l'espèce et/ou le groupe d'espèces identifiés. Chaque contact est associé à la donnée de température, vitesse et direction du vent instantanée correspondante.

Notons que nous appliquons la définition d'un contact tel qu'énoncé par M. Barataud (Barataud, 2015). Ainsi, un contact correspond à toute séquence inférieure ou égale à cinq secondes. Si une séquence excède cette durée, on comptabilise autant de contacts que de tranches de cinq secondes.

1.4 Base de données

La base de données est constituée des éléments présentés ci-après. Pour chaque nuit d'une durée d'écoute de 15 heures, de 16h00 à 7h00 GMT, par tranche de 10 minutes :

- Date : sous la forme jj/mm/aaaa.
- Horaire de la période d'enregistrement.
- Nombre de contacts total par période d'enregistrement de 10 minutes.
- Nombre d'espèces contactées avec certitude par période d'enregistrement de 10 minutes.
- Nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèces par période d'enregistrement de 10 minutes.
- Horaire du coucher et du lever du soleil.
- Vitesse de vent moyenne : Vitesse moyenne par période d'enregistrement de 10 minutes (en m/s).
- Direction du vent : Direction du vent par période d'enregistrement de 10 minutes (en degrés).
- Température moyenne : Température moyenne par période d'enregistrement de 10 minutes (en °C).

1.5 Limites

1.5.1 Limites liées au matériel utilisé

Comme tout matériel électronique, l'appareil d'enregistrement utilisé présentent un certain nombre de limites qu'il convient de prendre en compte.

1.5.1.1 Usure et dysfonctionnement

→ Pour pallier tout problème d'usure ou de vétusté, tous les appareils utilisés en nacelle (GSM-Batcorder spécifiques) sont systématiquement renvoyés tous les ans chez le constructeur (EcoObs) pour vérifications, recalibrage et éventuellement remise en état.

→ En ce qui concerne le matériel, l'exposition en continu aux aléas climatiques et l'installation d'un appareil en nacelle peut entraîner des dysfonctionnements du microphone, des sources d'énergie (batteries et alimentation de l'éolienne) et/ou du dispositif d'enregistrement (composants électroniques, cartes mémoire).

→ **Aucun incident matériel ne s'est produit lors de l'étude. Les écoutes se sont déroulées normalement de la pose à la dépose du dispositif.**

1.5.1.2 Choix du Batcorder® comme enregistreur automatique en continu

→ Afin de suivre en continu les Chiroptères sur tout ou partie de leur saison d'activité sans échantillonnage temporel, **il est primordial d'avoir un appareil qui allie à la fois qualité sonore et autonomie durant plusieurs mois.** Tous les modèles d'enregistreurs automatiques possèdent leurs avantages et leurs inconvénients.

Une étude canadienne (Adams et al., 2012) montre qu'un bon nombre d'enregistreurs disponibles sur le marché (Batcorder, SM2, SM3, Batlogger, Anabat, Pettersson, ...) ne restituent qu'une vision partielle de l'activité ultrasonore émise dans leur environnement immédiat. Il ressort de cette étude que le système Batcorder®, conçu par l'Allemand EcoObs, possède des capacités de détection à distance meilleures que le Song meter (SM) et que l'Anabat mais moins bonnes que les systèmes Avisoft et Batlogger. Néanmoins, ces derniers possèdent des contraintes techniques particulièrement importantes pour les suivis à longs termes (en particulier, des maintenances régulières et une absence d'information si l'appareil rencontre un problème).

→ Au regard de ces éléments, **le choix du Batcorder constitue, à notre sens, le meilleur compromis parmi l'ensemble des technologies actuellement disponibles dans le domaine de la bioacoustique.** En effet, sa grande autonomie grâce à son système de batterie rechargée par l'éolienne, son petit format, l'enregistrement des données en fichiers peu volumineux, l'envoi quotidien de SMS pour le suivi du bon fonctionnement du dispositif, l'étanchéité de son boîtier de protection et sa résistance aux intempéries, la qualité sonore de son micro et la qualité d'enregistrement font de cet appareil l'un des plus fiables pour l'utilisation que nous en avons en bureau d'études, et en particulier dans le domaine de l'éolien. L'ensemble de ces caractéristiques font de lui l'un des meilleurs enregistreurs automatiques qui existent actuellement. Malgré tout le soin apporté aux appareils (maintenance et calibrage annuels des microphones), une défaillance technique, est toujours possible. Toutefois, **notre expérience de plus de 12 ans avec cet enregistreur nous permet de constater que, dans la grande majorité des cas, le dispositif fonctionne pendant plusieurs mois en continu** (généralement 8 mois contre 1 semaine d'autonomie pour le SM2 avec une carte mémoire de 32 ou 64 Go), posé un mât de mesures, dans la nacelle d'une éolienne ou dans un arbre et ce, **sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire.**

→ Outre ses nombreux avantages, cet enregistreur possède également des inconvénients. **Le Batcorder possède en effet une limite de détection des signaux en très basse fréquences.** La limite inférieure du filtre est par défaut de 16 kHz (pouvant être manuellement abaissé à 14 kHz). Cette caractéristique technique permet de limiter l'enregistrement de sons basses fréquences tels que des sons parasites, des émissions ultrasonores d'Orthoptères, ou même la pluie et le bruit du vent dans les feuilles. Ces sons parasites peuvent saturer l'appareil, et conduire à un remplissage éclair de la carte mémoire et une diminution rapide de la capacité de la batterie en raison d'une sollicitation trop importante et continue de l'appareil. Un tel phénomène peut engendrer un arrêt anticipé des enregistrements si la carte mémoire est pleine ou si la batterie est vide en raison des causes précitées.

De plus, de tels sons parasites, enregistrés plus ou moins en continu, sur une bande de fréquence donnée, peuvent masquer les contacts obtenus avec les Chauves-souris sur cette bande de fréquence, rendre les sonagrammes non exploitables et compromettre une bonne identification des espèces en présence. Cela n'est évidemment pas souhaitable dans le cadre d'un suivi en continu des Chiroptères. Néanmoins, **pour des suivis en continu, la limite de détection des signaux en très basses fréquences pourrait conduire à une sous-évaluation de l'activité des deux espèces de France métropolitaine émettant dans cette gamme de fréquences : le Molosse de Cestoni et la Grande noctule.**

Concernant le Molosse de Cestoni, les signaux QFC émis au-dessous de 14 kHz (principalement en transit en milieu ouvert, FI \approx 13 kHz, FME entre 9 et 13 kHz) ne seront en conséquence pas enregistrés. Toutefois, en phase d'approche d'obstacle, le Molosse de Cestoni module ses émissions sonores (FM aplanie) et ainsi, les signaux émis possèdent des composantes supérieures à 14 kHz (FI \approx 27 kHz, FME entre 13 et 17 kHz), déclenchant alors l'enregistrement. Dès lors, les signaux émis par le Molosse de Cestoni seront enregistrés par le Batcorder mais seront tronqués en-dessous de 10 kHz. Lorsque c'est le cas, la détermination à partir du signal tronqué reste tout à fait possible puisque les espèces émettant dans cette gamme de fréquence sont peu nombreuses et ces dernières présenteraient alors des signaux de modulations différentes, pouvant permettre une discrimination quasi-certaine de l'espèce.

Au regard des éléments avancés, le Batcorder ne permet pas de visualiser l'ensemble des signaux émis par le Molosse de Cestoni. Seuls les signaux les plus hauts en fréquence (FM aplanie) seront perçus par l'enregistreur (entre 14 et 17 kHz).

En conséquence, **le Batcorder permettra d'étudier l'activité et l'utilisation du site par le Molosse de Cestoni, dans le cas où ce dernier fréquente régulièrement les habitats qui le composent (chasse, déplacements, gîtes, ...).** Toutefois, nous ne pouvons écarter l'hypothèse d'une sous-évaluation de l'activité de cette espèce au sein du site étudié.

En ce qui concerne la Grande noctule, celle-ci est connue, comme les autres espèces de Noctules, pour alterner des signaux décalés en fréquence mais aussi en structure, dans les phases de vol de transit comme de chasse. Chez la Grande noctule, l'utilisation de cette alternance est quasi-systématique, et particulièrement régulière, ce qui n'est pas le cas de la Noctule commune et encore moins de la Noctule de Leisler. Découle ainsi de cette particularité, une exploitation par la Grande noctule d'une assez large gamme de fréquence (13,5 à 22 kHz) (BARATAUD, 2015). De ce fait, seul un faible nombre de signaux émis par l'espèce serait manqué par le Batcorder, notamment ceux émis lorsque l'individu est en transit passif en plein ciel en milieux ouverts, écarté de tout obstacle. Toutefois, notons que ces phases de transit passif sont souvent courtes et entrecoupées de signaux à plus hautes fréquences témoignant d'une opportunité ponctuelle de chasse ou d'une interaction quelconque avec son environnement. Ces signaux de plus hautes fréquences permettent ainsi la détection et donc l'enregistrement par le Batcorder. Sachant que cette espèce émet des signaux sur plusieurs centaines de mètres, les séquences enregistrées sont souvent longues et permettent ainsi d'apprécier les modulations de fréquence des signaux émis par l'espèce (alternance, chasse, interaction quelconque).

En outre, si le site est utilisé de façon régulière par l'espèce et qu'il a une fonctionnalité particulière pour celle-ci (chasse, déplacements, gîtes, ...), la Grande noctule serait alors détectée par le Batcorder en émettant des signaux supérieurs en fréquence à 14 kHz. De plus, même en transit passif en plein ciel, un individu passant à proximité de tout élément vertical augmentera la fréquence de ses signaux au-delà de 14 kHz pour percevoir l'obstacle au mieux. **Nous ne pouvons toutefois écarter l'hypothèse d'une sous-évaluation de l'activité de cette espèce au sein du site étudié.**

Notons, par ailleurs, que plusieurs gîtes de mise-bas de Grande Noctule ont été découverts en France grâce à la mise en place d'un protocole utilisant le Batcorder. Il en est de même en Ukraine, où le Batcorder a permis d'identifier la plus septentrionale des nurseries de l'espèce connues à ce jour (communication personnelle de V. RUNKEL).

Notons que le Molosse de Cestoni et la Grande noctule ne sont pas présents en Picardie. La présente étude n'est ainsi pas concernée par cette limite.

1.5.2 Limites spatiales et temporelles

→ **La mise en place de protocoles continus permet d'appréhender la chronologie de présence et d'activité au cours de la période d'écoute (début d'activité, fin d'activité, pics d'activité...).**

→ **Les enregistrements continus réalisés en nacelle, permettent d'estimer l'activité à hauteur de pales et du rotor en milieu ouvert au cours de la période d'écoute (fin d'activité en automne, activité migratrice éventuelle, intensité de l'activité à cette hauteur...).**

Néanmoins, la localisation ponctuelle du dispositif en nacelle constitue une limite spatiale. Les individus actifs sont détectés au maximum dans un rayon d'environ une centaine de mètres, selon l'intensité d'émission des ultrasons propre à chaque espèce (Cf. 1.5.4 Limites liées à la détectabilité des espèces).

1.5.3 Limites d'identification des espèces

→ La technique d'identification des espèces de Chiroptères grâce à l'analyse des ultrasons qu'ils émettent est une méthode à la fois récente et en évolution permanente. C'est principalement l'évolution rapide des appareils de détection qui permet cette évolution significative. Toutefois, la discrimination absolue des espèces par cette méthode est encore impossible. Un certain nombre d'espèces émettent des ultrasons dont les caractéristiques physiques sont proches. D'une manière générale, il est possible de définir un certain nombre de groupes d'espèces ayant des caractéristiques ultrasonores assez semblables :

- Groupe des Pipistrelles : Signaux en fréquences descendantes aplanies ou quasi-constantes, en **hautes fréquences**.
- Groupe des Nyctaloïdes : Signaux en fréquences descendantes aplanies ou quasi-constantes, en **basses fréquences**.
- Groupe des Murins : Signaux en fréquences descendantes abruptes.
- Groupe des Rhinolophes : Signaux en fréquences constantes.

Les espèces constituant ces groupes présentent des spectres écologiques assez proches.

→ **Dans le cadre d'un suivi de parc éolien, l'activité chiroptérologique peut être estimée efficacement en limitant l'identification à ces groupes.**

À l'intérieur des groupes des Pipistrelles et des Rhinolophes, la discrimination des espèces est très fiable. En ce qui concerne les Nyctaloïdes, la discrimination des espèces nécessite des analyses plus fines en particulier des sonagrammes.

Enfin, les espèces du groupe des Murins présentent des recouvrements de fréquence très importants. Chez ces espèces, la discrimination spécifique est plus complexe, et d'assez nombreux signaux ne permettent pas de trancher.

1.5.4 Limites liées à la détectabilité des espèces

→ La détectabilité d'une espèce est dépendante de **deux facteurs principaux** :

- **Son abondance et son ubiquité dans la zone géographique considérée,**
- **L'intensité de ses signaux ultrasoniques.**

→ Deux facteurs supplémentaires peuvent influencer la détectabilité d'une espèce :

- **Sa disparité temporelle** : cas des Noctules qui sont détectables plus facilement au crépuscule lorsqu'elles chassent en lisière ou au-dessus des plans d'eau et cours d'eau, que dans la nuit où elles élèvent leur vol souvent hors de portée des détecteurs.

- **Sa disparité spatiale** : cas des espèces qui ont des préférences d'habitats très restreintes à certains types de cours d'eau ou de plans d'eau (exemple du Murin des marais).

→ Dans tous les cas, **il faut considérer que le type d'émission et la vitesse de propagation des ultrasons sont variables selon les espèces de Chiroptères et les milieux dans lesquels elles évoluent.** Ces deux variables permettent de déterminer un **coefficient de détectabilité** de chaque espèce par milieu.

L'analyse objective de la constitution des cortèges chiroptérologiques des milieux présents doit tenir compte de cette détectabilité. Les travaux de BARATAUD (2015-2019) estiment ces taux de détectabilité par espèces et par type de milieux (Figure 19).

Milieux ouverts et semi-ouverts				Sous bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp (durée <4 ms)</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67	
	<i>Plecotus spp (durée 4 à 6 ms)</i>	20	1,25	<i>Myotis myotis</i>	15	1,67	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	moyenne	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00		<i>Miniopterus schreibersii</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>		25	1,00	
<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	<i>Plecotus spp (durée 4 à 6 ms)</i>		20	1,25	
forte	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63	forte	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Plecotus spp (durée > 6 ms)</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
très forte	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

Figure 19 : Coefficients de détectabilité des espèces de Chiroptères français

(Source : BARATAUD, 2015-2019)

2 – Résultats

→ Le GSM-Batcorder a été installé sous la nacelle de l'éolienne E1, à environ 80 mètres du sol, du 26 avril au 26 octobre 2021 (cf. § 1.2. *Protocole*).

→ La période d'enregistrement correspond à 183 nuits de mesures. Chaque session d'enregistrement a une durée de 15 heures. Au total, 2 745 heures d'écoute nocturnes cumulées ont été effectuées.

→ Lors des nuits positives, tous les facteurs écologiques locaux sont favorables à l'activité chiroptérologique. Une nuit positive correspond à une nuit durant laquelle au moins un contact a été obtenu. En revanche, lors des nuits négatives, il suffit qu'un seul des facteurs écologiques (identifié ou non) soit défavorable pour induire une absence d'activité. Sans pour autant identifier avec certitude la ou les causes d'absence d'activité au cours d'une nuit, il est probable que les facteurs climatiques soient principalement impliqués. L'objet de l'étude étant de caractériser les conditions d'activité des Chiroptères, il a été choisi de se cantonner à l'analyse des nuits positives.

2.1 Échantillonnage à hauteur de nacelle

→ Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, 27 sessions d'enregistrement ont été positives sur les 183 nuits de mesures, soit 14,8 % des nuits d'enregistrement (Tableau 15).

→ Au total, 954 contacts bruts ont été obtenus au cours de ces 27 nuits. En moyenne, la fréquence de contacts a été de 35,3 contacts bruts par nuit positive (et 5,2 contacts bruts par nuit sur l'ensemble de la période).

→ Sur la période étudiée, le premier contact a eu lieu le 3 mai et le dernier contact le 22 septembre.

→ La nuit la plus fructueuse est la nuit du 14 août avec 182 contacts obtenus.

Tableau 15 : Échantillonnage à hauteur de nacelle

Mois d'écoute	Nombre de nuits d'enregistrement	Nombre de nuits positives	Proportion de nuits positives	Nombre de contacts bruts	Nombre d'espèces contactées avec certitude	Fréquence de contacts bruts par nuit	Fréquence de contacts bruts par nuit positive
Avril	5	0	0,00%	0	0	0,00	0,00
Mai	31	2	6,45%	10	1	0,32	5,00
Juin	30	2	6,67%	15	3	0,50	7,50
Juillet	31	9	29,03%	523	4	16,87	58,11
Août	31	7	22,58%	336	4	10,84	48,00
Septembre	30	7	23,33%	70	4	2,33	10,00
Octobre	25	0	0,00%	0	0	0,00	0,00
TOTAL	183	27	14,75%	954	6	5,21	35,33

Les données brutes des contacts obtenus à hauteur de nacelle de l'éolienne E1 sont versées en annexe 1.

2.2 Identification des espèces à hauteur de nacelle

→ Lors des détectations en milieu ouvert cultivé à hauteur de nacelle (80 mètres), six espèces ont été identifiées avec certitude (Tableau 16/Figure 20).

Tableau 16 : Proportion des contacts des espèces détectées à hauteur de nacelle

Espèce	Nombre de contacts bruts	Proportion des contacts
Pipistrelle commune	534	55,97%
Noctule de Leisler	324	33,96%
Pipistrelle de Nathusius	65	6,81%
Pipistrelle de Kuhl	16	1,68%
Sérotine bicolore	11	1,15%
Noctule commune	4	0,42%
TOTAL	954	

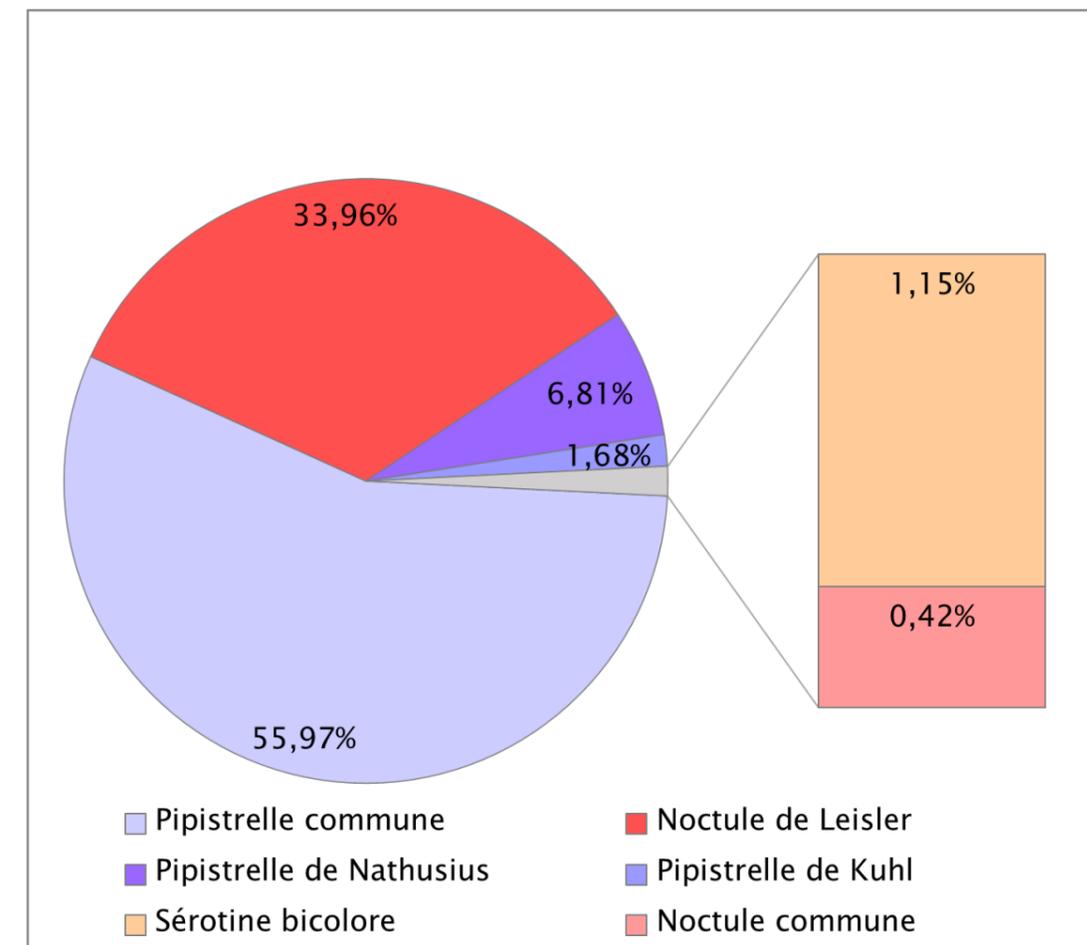


Figure 20 : Proportion des espèces détectées à hauteur de nacelle
(Données brutes)

2.3 Cortège chiroptérologique à hauteur de nacelle

→ Le cortège chiroptérologique à hauteur de nacelle (80 mètres) est composé de six espèces présentes dans des proportions variables (Tableau 17).

La prise en compte des coefficients de détectabilité en milieux ouverts (BARATAUD, 2015–2019) permet l'appréciation de la proportion relative réelle de chaque espèce.

La **Pipistrelle commune** est l'espèce la plus représentée avec 73,97% des contacts coefficientés obtenus à hauteur de nacelle (55,97% des contacts bruts). La **Noctule de Leisler** (13,91% des contacts coefficientés, 33,96% des contacts bruts) et la **Pipistrelle de Nathusius** (9,00% des contacts coefficientés, 6,81% des contacts bruts) sont également bien présentes. Les autres espèces sont retrouvées dans des proportions bien moindres : **Sérotine bicolore** (0,76% des contacts coefficientés, 1,15% des contacts bruts) et **Noctule commune** (0,14% des contacts coefficientés, 0,42% des contacts bruts) (Tableau 17).

Tableau 17 : Répartition des contacts obtenus à hauteur de nacelle par espèce

Coefficient de détectabilité en milieux ouverts	Espèce	À hauteur de nacelle (27 nuits positives)					
		Données brutes			Données coefficientées		
		Nombre de contacts	Fréquence de contacts (par nuit positive)	Proportion de l'espèce	Nombre de contacts	Fréquence de contacts (par nuit positive)	Proportion de l'espèce
1	Pipistrelle commune	534	19,78	55,97%	534	19,78	73,97%
0,31	Noctule de Leisler	324	12,00	33,96%	100,44	3,72	13,91%
1	Pipistrelle de Nathusius	65	2,41	6,81%	65	2,41	9,00%
1	Pipistrelle de Kuhl	16	0,59	1,68%	16	0,59	2,22%
0,5	Sérotine bicolore	11	0,41	1,15%	5,5	0,20	0,76%
0,25	Noctule commune	4	0,15	0,42%	1	0,04	0,14%
TOTAL			954			721,94	
Fréquence			35,33			26,74	

2.4 Répartition temporelle des contacts à hauteur de nacelle

2.4.1 Activité chiroptérologique au cours de la période d'écoute

→ Les contacts en nacelle ont été obtenus entre le 3 mai et le 22 septembre (Figure 21). L'activité chiroptérologique a globalement été faible durant toute la période d'écoute. Un pic d'activité est tout de même observé aux mois de juillet et août.

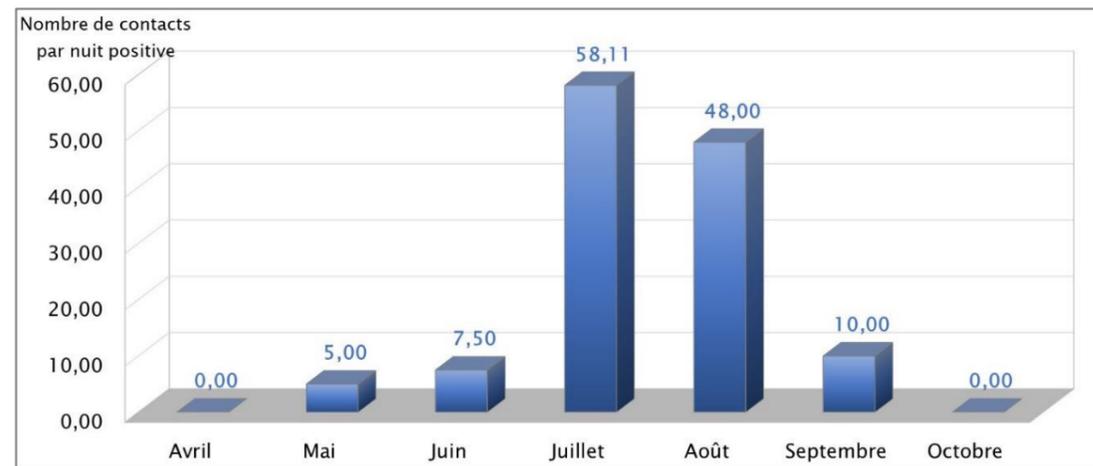


Figure 21 : Répartition par mois de l'activité globale détectée, toutes espèces confondues (Données brutes)

La répartition temporelle des contacts avec les différentes espèces est à mettre en relation avec les différentes phases du cycle biologique des Chiroptères.

2.4.2 Répartition mensuelle de l'activité des espèces détectées

→ Les six espèces présentes à hauteur de nacelle ont été contactées dans des proportions très variables selon les mois d'écoute (Figure 22). Seule la Pipistrelle de Nathusius a été observée au mois de mai. Durant les mois de juin, juillet et septembre, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus présente au sein de la ZIP. En revanche, en août, c'est la Noctule de Leisler qui est majoritaire.

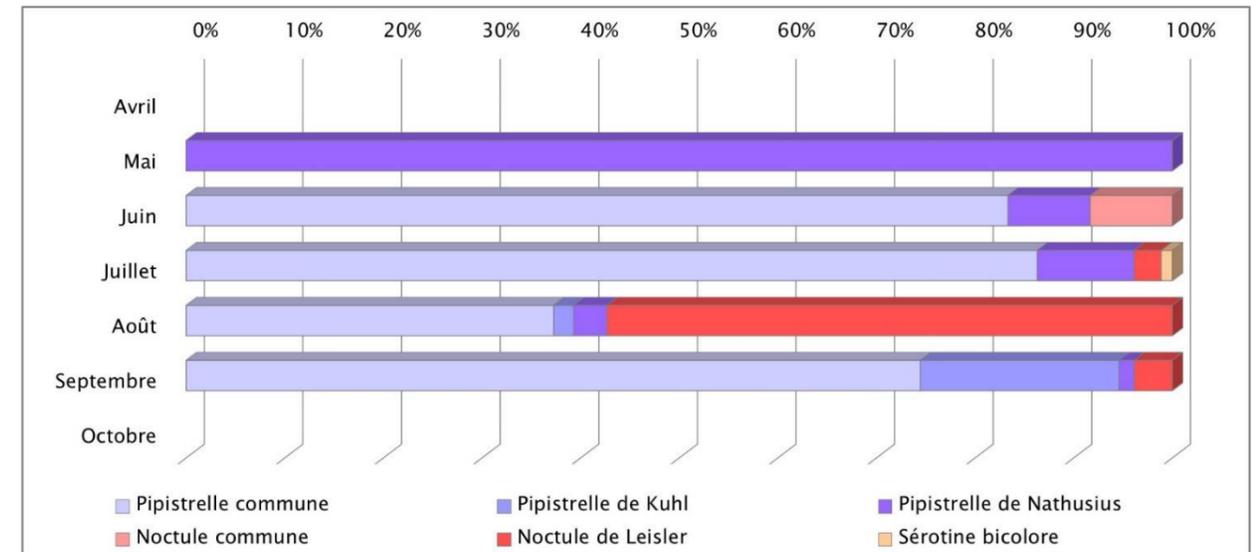


Figure 22 : Proportion par mois du nombre de contacts par espèce détectée (Données coefficientées)

→ A hauteur de nacelle, les espèces migratrices ont été contactées de début mai à fin septembre. L'activité des espèces migratrices est plus marquée durant le mois d'août et est supérieure à celle des espèces sédentaires (Figure 23).

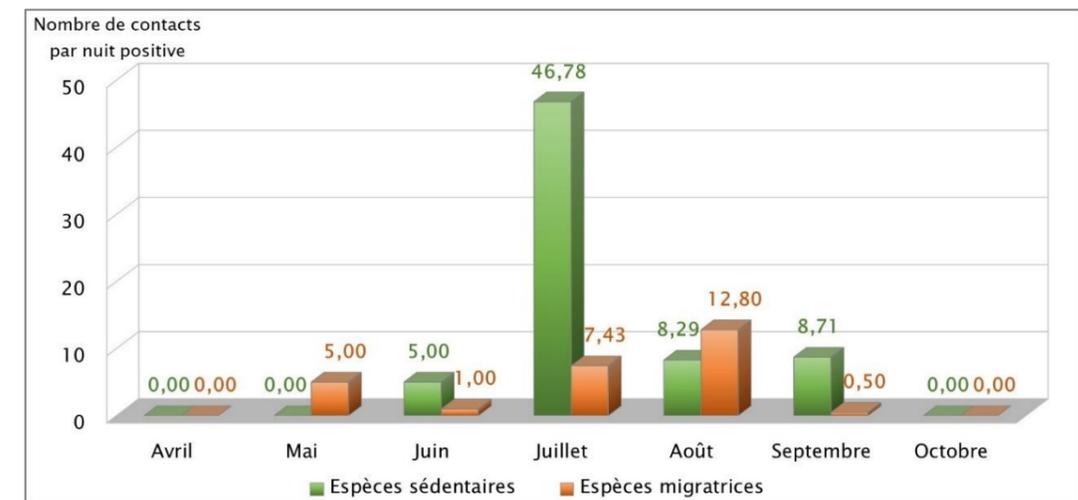


Figure 23 : Répartition par mois de l'activité des espèces sédentaires et migratrices (Données coefficientées)

2.5 Répartition des contacts à hauteur de nacelle selon les facteurs climatiques

2.5.1 Répartition des contacts en fonction de la température

2.5.1.1 Par nuit positive

→ Sur les 27 nuits positives, la température nocturne moyenne la plus basse a été de 10,9°C (le 7 mai 2021), et la plus élevée, de 23,2°C (le 14 août 2021).

Au total, 85,2% des nuits positives (23 nuits sur les 27 nuits positives totales) présentaient une température moyenne supérieure à 16°C (Figure 24).

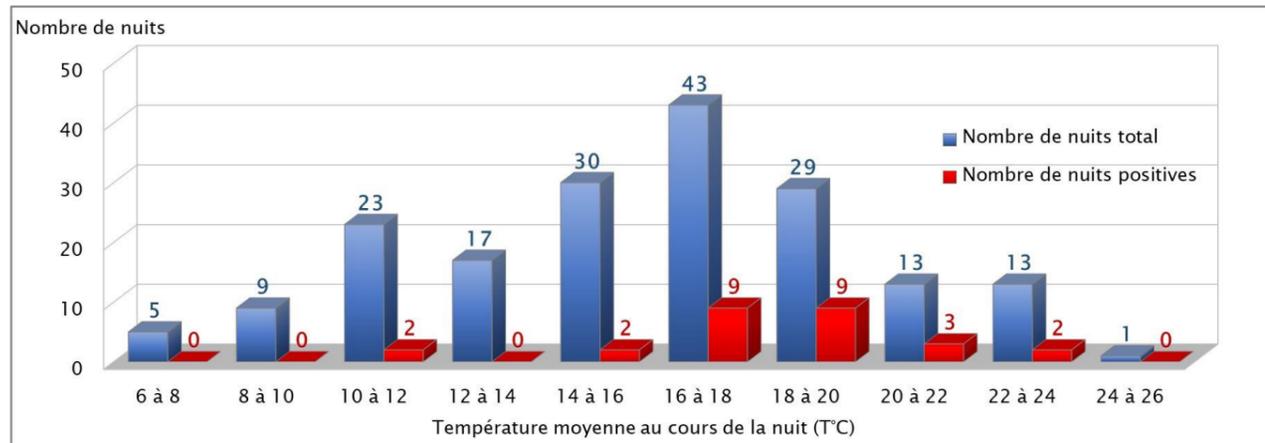


Figure 24 : Répartition du nombre de nuits positives selon la température nocturne moyenne sur l'ensemble de la période d'écoute

2.5.1.2 Par contact

→ A hauteur de nacelle, 98,1% (936 contacts sur les 954 totaux) des contacts ont été obtenus pour des températures instantanées (température au moment du contact) supérieures à 16°C (Figure 25).

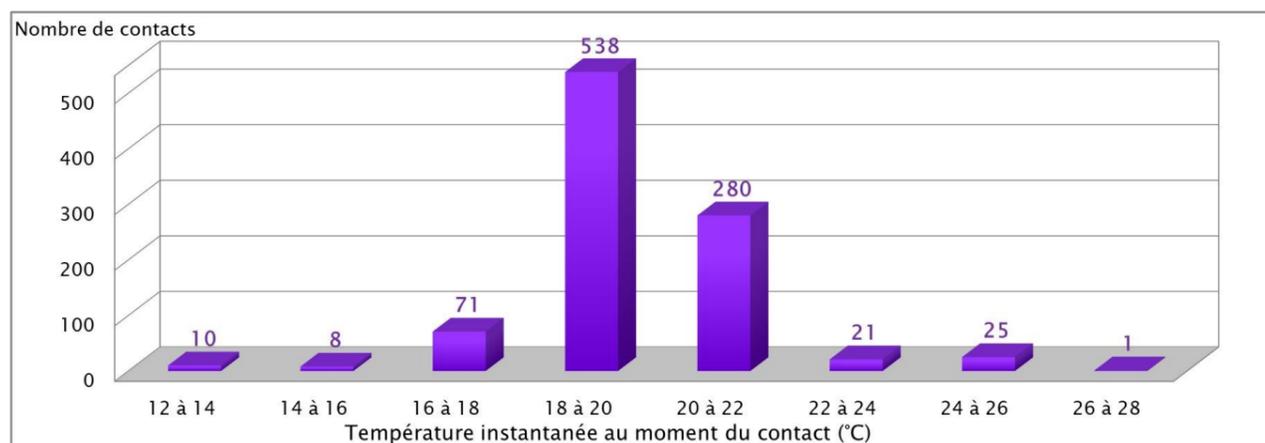


Figure 25 : Répartition des contacts selon la température instantanée au moment du contact (Données brutes)

2.5.2 Répartition des contacts en fonction de la vitesse du vent

2.5.2.1 Par nuit positive

→ Sur les 27 nuits positives, la vitesse de vent nocturne moyenne la plus basse a été de 2,0 m/s (le 9 septembre 2021), et la plus élevée, de 12,2 m/s (le 3 mai 2021).

Au total, 92,6% des nuits positives (25 nuits sur les 27 nuits positives totales) présentaient une vitesse de vent moyenne inférieure à 6 m/s (Figure 26).

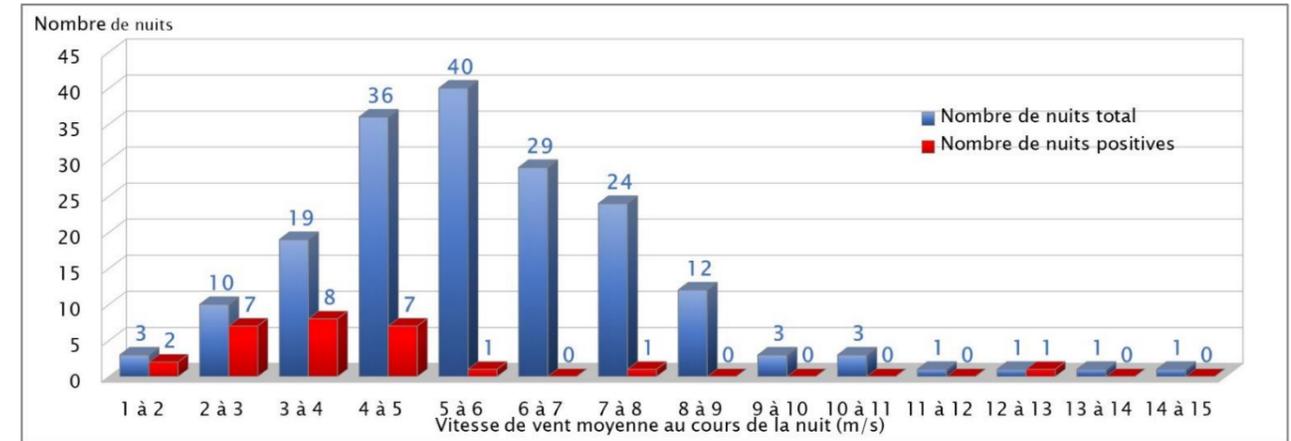


Figure 26 : Répartition du nombre de nuits positives selon la vitesse de vent nocturne moyenne sur l'ensemble de la période d'écoute

2.5.2.2 Par contact

→ A hauteur de nacelle, 99,8% (952 contacts sur les 954 totaux) des contacts ont été obtenus pour des vitesses de vent instantanées (vitesse du vent au moment du contact) inférieures à 6 m/s (Figure 27).

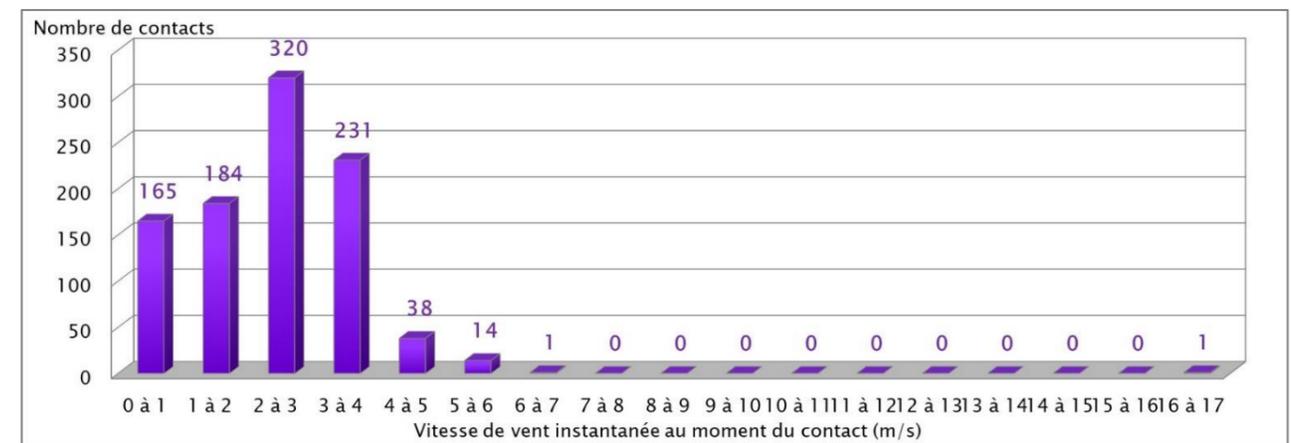


Figure 27 : Répartition des contacts selon la vitesse instantanée au moment du contact (Données brutes)

2.5.3 Répartition des contacts en fonction de la direction du vent

→ En ce qui concerne la direction du vent au moment des contacts, on constate que l'activité est plus importante lorsque que le vent est orienté à l'Est (35,5% des contacts bruts) (Figure 28).

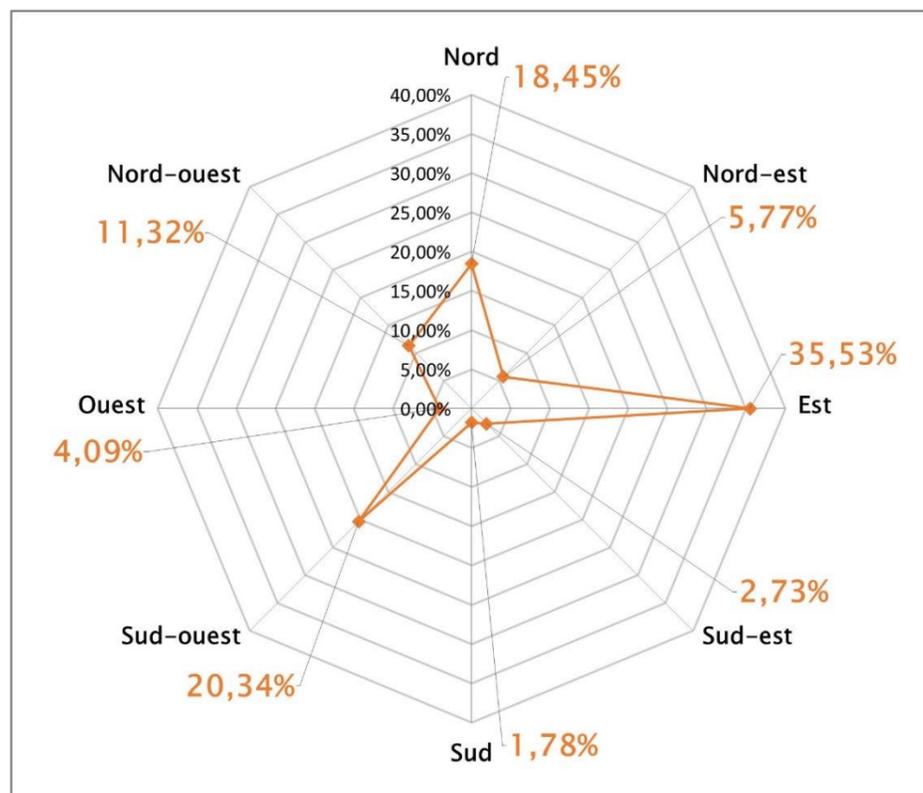


Figure 28 : Orientation du vent lors des contacts à hauteur de nacelle
(Données brutes)

3- Analyse patrimoniale

3.1 Statut des espèces détectées

→ Toutes les espèces de Chiroptères observées sur le site sont intégralement protégées (comme l'ensemble des Chiroptères) par l'arrêté du 23 avril 2007, consolidé au 22 mars 2022, fixant la liste des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitats.

Toutes ces espèces n'ont pas le même statut en Picardie (Tableau 18), trois d'entre elles ont un statut jugé défavorable (vulnérable ou quasi-menacé).

Parmi les six espèces identifiées avec certitude lors de cette étude, aucune n'est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats.

Légende du Tableau 18							
<p>→ Degré de rareté de l'espèce (Liste rouge Europe 2009 et France 2017) :</p> <p>RE Éteinte LC Préoccupation mineure</p> <p>CR En danger critique d'extinction DD Données insuffisantes</p> <p>EN En danger NA Non applicable (Occasionnelle)</p> <p>VU Vulnérable Int. Non applicable (Introduite)</p> <p>NT Quasi menacée NE Non évaluée</p>	<p>→ Statut régional de l'espèce (Picardie Nature, 2016) :</p> <p>RE Éteinte LC Préoccupation mineure</p> <p>CR En danger critique d'extinction DD Données insuffisantes</p> <p>EN En danger NA Non applicable (Occasionnelle)</p> <p>VU Vulnérable Int. Non applicable (Introduite)</p> <p>NT Quasi menacée NE Non évaluée</p>	<p>→ Statut biologique national de l'espèce (d'après FIERS et coll., 1997) :</p> <p>R Reproductrice M Migratrice stricte.</p> <p>Rr Reproductrice régulière. Mr Migratrice régulière.</p> <p>Ri Reproductrice irrégulière. Mi Migratrice irrégulière.</p> <p>S Sédentaire stricte. O Occasionnelle</p> <p>ST Sédentaire transhumante.</p>					
<p>→ Statut de protection dont bénéficie l'espèce, selon l'échelle suivante :</p> <p>F Protégée par la Loi Française</p> <p>Be Inscrite à la Convention de Berne : espèce strictement protégée (annexe II), espèce protégée (annexe III)</p> <p>Bo Inscrite à la Convention de Bonn sur les espèces migratrices (annexe II)</p> <p>W Inscrite à la Convention de Washington (annexes I, II, III)</p> <p>C Inscrite au Règlement communautaire CITES (annexes I, II)</p> <p>H Inscrite à la Directive Habitats (annexes I, II, III, IV, V)</p>	<p>→ Présence dans le département de l'Aisne (02) (d'après ARTHUR et LEMAIRE, 2021) :</p> <p>Ex Disparue C Assez commune à Très commune</p> <p>TR Très rare P Présente mais mal connue</p> <p>AR Assez rare à rare Abs Absente, jamais rencontrée</p> <p>PC Peu commune</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: red; color: white;"> <td>Espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats</td> </tr> <tr style="background-color: orange;"> <td>Espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats</td> </tr> <tr style="background-color: yellow;"> <td>Espèce inscrite à l'annexe V de la Directive Habitats</td> </tr> <tr style="background-color: lightgreen;"> <td>Espèce protégée par une réglementation nationale ou régionale</td> </tr> <tr style="background-color: green;"> <td>Espèce introduite (invasive)</td> </tr> </table>	Espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats	Espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats	Espèce inscrite à l'annexe V de la Directive Habitats	Espèce protégée par une réglementation nationale ou régionale	Espèce introduite (invasive)
Espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats							
Espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats							
Espèce inscrite à l'annexe V de la Directive Habitats							
Espèce protégée par une réglementation nationale ou régionale							
Espèce introduite (invasive)							

Tableau 18 : Statut biologique et statut de rareté des espèces identifiées

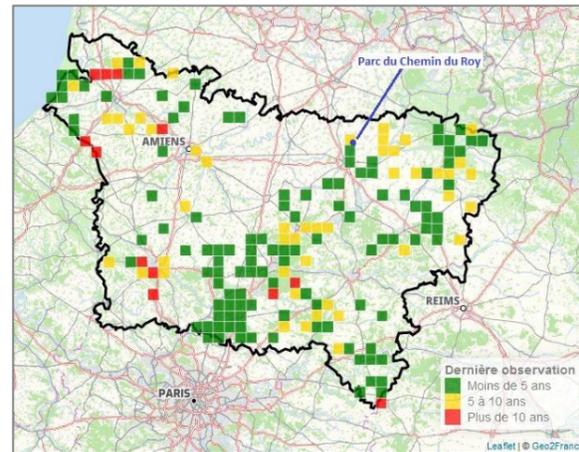
	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Listes rouges			Protection	Statut biologique	Niveau d'abondance dans le département	Migration
			Europe	France	Région				
Famille	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	LC	NT	NT	F, Be2, Bo2, HIV	Rr, Mr	PC	Migration vraie
	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	LC	VU	VU	F, Be2, Bo2, HIV	Rr, Mr	AR	Migration vraie
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC	DD	F, Be2, Bo2, HIV	Rr, ST	AR	Sédentaire
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	LC	NT	NT	F, Be2, Bo2, HIV	R, Mr	AR	Migration vraie
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	NT	LC	F, Be2, Bo2, HIV	Rr, ST	C	Déplacements régionaux
	<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	LC	DD	NE	F, Be2, Bo2, HIV	Ri, Mr	TR	Migration vraie

3.2 Bioévaluation de la faune chiroptérologique

Espèces inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats

→ La **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) (**Quasi-menacé (Picardie) – Quasi-menacé (France) – Préoccupation mineure (Europe)**) est une espèce de taille moyenne. Elle est principalement arboricole mais peut très bien occuper certaines parties de bâtiments comme les fentes et autres espaces étroits : creux de maçonnerie et lambrissages muraux. Son régime alimentaire est principalement constitué de Lépidoptères, Diptères, Neuroptères et Trichoptères.

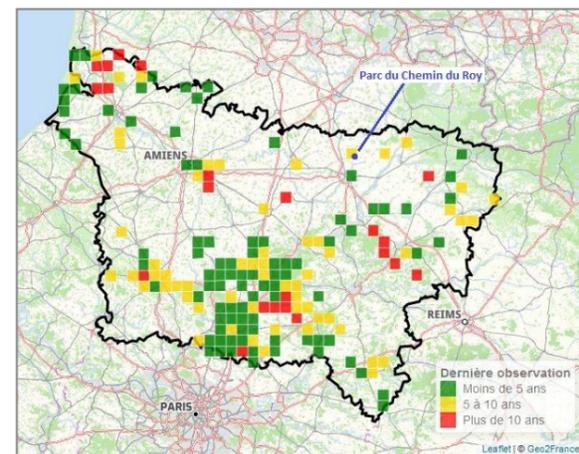
La **Noctule de Leisler** chasse à haute altitude en effectuant des piqués (10 à 40 mètres) au-dessus des massifs boisés, des lisières, des pâtures, des rivières et des étangs. Cette espèce est l'une des rares Chauves-souris à réaliser une réelle migration sur plusieurs centaines de kilomètres. La Noctule de Leisler est présente surtout dans l'est du département de l'Oise. La Noctule de Leisler semble être présente en Picardie principalement en été. En période de migration automnale, elle est relativement abondante même sur les secteurs agricoles. Sa répartition régionale précise est encore mal connue, l'espèce est considérée comme « assez rare » en Picardie (Picardie nature, 2016).



(Source : Clicnat, mars 2022)

→ La **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*) (**Vulnérable (Picardie) – Vulnérable (France) – Préoccupation mineure (Europe)**) est l'un des plus grands Chiroptères européens. Il est surtout arboricole, été comme hiver, mais se rencontre de plus en plus fréquemment dans les villes, dans des creux de maçonnerie, des conduits d'aération, des caissons de stores ou encore dans le lambrissage des toitures. Bâtie pour le vol rapide, la **Noctule commune** chasse habituellement au-dessus des vastes espaces ouverts et des houppiers forestiers. Elle est aussi capable de chercher sa nourriture à la surface de l'eau, au-dessus de la canopée et des dépôts d'ordures. Son vol de chasse peut atteindre 50 km/h et est effectué entre 10 et 40 mètres d'altitude (maximum 70 mètres).

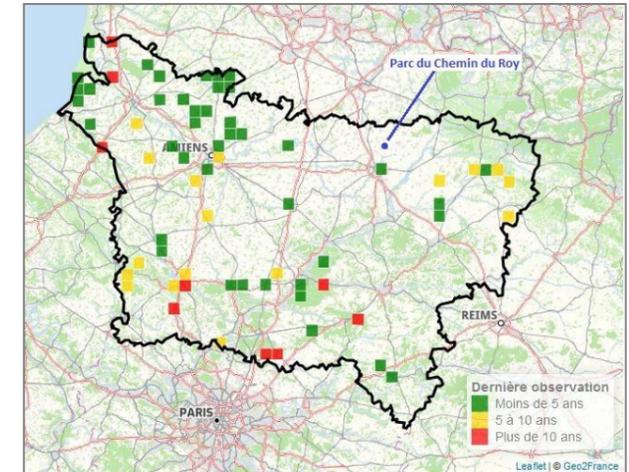
Les périodes de chasse n'excèdent jamais 90 minutes et se réalisent au coucher du soleil et juste avant l'aube. Le régime alimentaire de la **Noctule commune** est constitué d'Hétérocères, de Hanneçons et autres gros Insectes volants. **Migratrice**, cette espèce peut réaliser ses déplacements saisonniers de jour, parfois en compagnie d'Hirondelles. Bien que parfois signalée en hiver, la Noctule commune semble être présente en Picardie principalement en été. Sa répartition régionale précise est encore mal connue. L'espèce est considérée comme « peu commune » dans la région (Picardie nature, 2016).



(Source : Clicnat, mars 2022)

→ La **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) (**Données insuffisantes (Picardie) – Préoccupation mineure (France) – Préoccupation mineure (Europe)**) est une espèce méridionale. Bien que de petite taille, elle est plus robuste que la Pipistrelle commune dont elle se distingue par un large liseré blanc sur le bord extérieur des ailes. Typiquement anthropophile, la **Pipistrelle de Kuhl** se rencontre dans les villages et leurs environs mais également au centre des villes. Les colonies s'installent surtout dans les fissures des bâtiments.

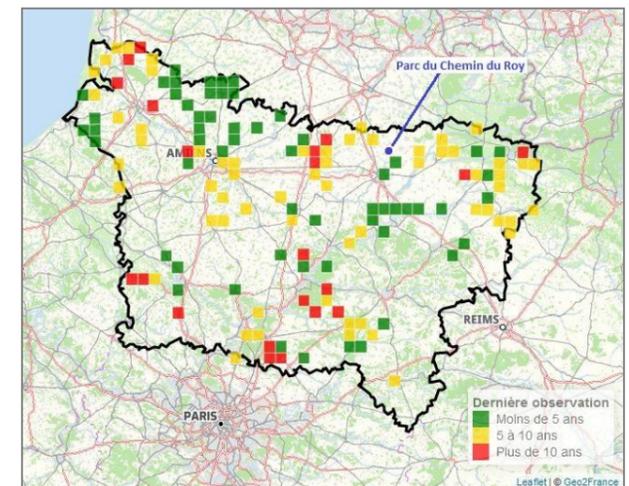
Le bocage, les prairies situées en bordure de rivière et les coteaux calcaires lui offrent des territoires de chasse favorables (2 à 10 mètres d'altitude). Elle sort à la tombée de la nuit pour chasser autour des lampadaires, au-dessus de l'eau et des jardins. Son régime alimentaire est principalement constitué de Diptères, de Lépidoptères, de Trichoptères et d'Hémiptères qui sont capturés à une altitude inférieure à 10 mètres. La Pipistrelle de Kuhl est considérée comme « très rare » en Picardie (Picardie nature, 2009). Les contacts avec cette espèce méridionale sont de plus en plus nombreux en période estivale. Aucune preuve de reproduction de cette espèce n'a été rapportée dans la région.



(Source : Clicnat, mars 2022)

→ La **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) (**Quasi-menacé (Picardie) – Quasi menacé (France) – Préoccupation mineure (Europe)**) est plus robuste que la Pipistrelle commune. Bien que sylvestre, cette espèce peut être observée dans des bâtiments, parfois en compagnie de la Pipistrelle commune ou du Murin de Brandt. Son vol de chasse habituel est rapide et rectiligne, effectué à une altitude comprise entre 4 et 15 mètres. La **Pipistrelle de Nathusius** chasse au-dessus de l'eau, des chemins et le long des lisières boisées. Son régime alimentaire est essentiellement constitué de Diptères et micro-Lépidoptères. Comme les Noctules, cette espèce réalise des migrations régulières pouvant dépasser 1 000 kilomètres et pendant lesquelles elle vole à plus haute altitude.

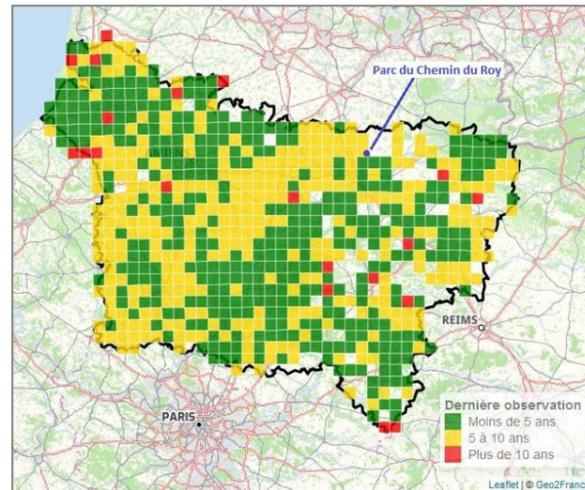
Bien que souvent confondue avec la Pipistrelle de Kuhl (mêmes fréquences d'émission), la **Pipistrelle de Nathusius** peut être identifiée grâce à la structure de ses émissions (fréquence quasi-constante). La Pipistrelle de Nathusius ne semble pas se reproduire en Picardie mais est toutefois contactée régulièrement dans la région en période d'activité. L'espèce est assez abondante en période de migration (fin d'été à automne) du fait de la localisation de la région sur un des trois axes majeurs européens. La Pipistrelle de Nathusius est considérée comme « peu commune » en région (Picardie nature, 2016).



(Source : Clicnat, mars 2022)

→ La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) (**Préoccupation mineure (Picardie)**) – **Quasi menacé (France)** – **Préoccupation mineure (Europe)**) est une petite Chauve-souris essentiellement sédentaire. Elle occupe, en toutes saisons, les bâtiments, et fréquente également les cavités souterraines en été et plus ponctuellement en hiver. Exclusivement insectivore, elle sélectionne ses proies grâce à un vol rapide et papillonnant (10 mètres maximum habituellement).

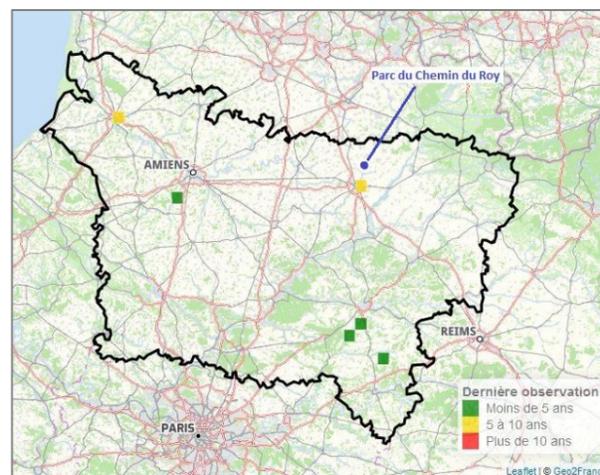
Son régime alimentaire est principalement constitué de petits Papillons et de Moustiques. Cette espèce est bien adaptée aux milieux anthropisés et urbanisés, et on peut la rencontrer dans de nombreux milieux : parcs et jardins, allées boisées, lisières de bois et haies, plus rarement à l'intérieur des massifs boisés. La **Pipistrelle commune** est l'espèce de Chauve-souris la plus abondante en Europe et est répandue dans toute la France. Cette espèce anthropophile est l'espèce la plus commune de la région et doit probablement être présente dans toutes les communes picardes. L'espèce est considérée comme « très commune » en Picardie (Picardie nature, 2016).



(Source : Clicnat, mars 2022)

→ La **Sérotine bicolore** ou **Vespertilion bicolore** (*Vespertilio murinus*) (**Non évaluée (Picardie)**) – **Données insuffisantes (France)** – **Préoccupation mineure (Europe)**) est une espèce de taille moyenne mais robuste qui possède un pelage dorsal typique, long, brun foncé à la base et se terminant par des pointes d'un blanc argenté conférant à l'animal une fourrure parée de mèches claires. Chasseur de plein ciel et d'espaces bien dégagées, le **Vespertilion bicolore** est rarement observé longeant les lisières ou les alignements d'arbres et s'il prospecte au-dessus des forêts claires, il ne pénètre pas au sein des massifs. Cette espèce chasse rapidement de 5 à 40 mètres de hauteur et montre un comportement similaire à celui de la Noctule commune.

C'est une espèce opportuniste qui ne s'attache pas à ses territoires de chasse et consomme ses proies en vol. On retrouve la **Sérotine bicolore** aussi bien au-dessus de plans d'eau qu'autour de lampadaires urbains. Il s'agit d'une espèce migratrice qui hiberne dans les habitats rocheux ainsi que les fentes et corniches des hauts bâtiments à large façades comme les cathédrales et les immeubles. En été, le **Vespertilion bicolore** fréquente les toitures et les isolations des bâtiments, les bardages de bois des façades ou encore les intercloisons des murs, les coffres de stores ou derrière les volets ouverts. Les premières données de cette espèce en Picardie remontent à 2016. Au regard du peu de données recueillies sur cette espèce, aucun statut de menace ne peut être apporté pour la Picardie.



(Source : Clicnat, mars 2022)

4-Analyse des résultats

4.1 Occupation générale du site

4.1.1 Guildes écologiques

→ Au cours de l'étude à hauteur de nacelle (80 mètres), les espèces contactées appartiennent à deux guildes écologiques de Chiroptères (Tableau 19) :

- Les **espèces de haut vol** chassant fréquemment en canopée : les **Noctules** et la **Sérotine bicolore**.
- Les **espèces ubiquistes** : les **Pipistrelles**.

Tableau 19 : Répartition des espèces et des guildes écologiques contactées à hauteur de nacelle

Guilde écologique	Espèces
Espèces de haut vol	Noctule commune
	Noctule de Leisler
	Sérotine bicolore
Espèces ubiquistes	Pipistrelle de Kuhl
	Pipistrelle de Nathusius
	Pipistrelle commune
TOTAL	6 espèces identifiées avec certitude

On rappelle que les hauteurs de vol données dans le Tableau 20 pour ces différentes espèces constituent des données comportementales et écologiques « habituelles ». On précisera toutefois, qu'au vu du retour d'expérience (suivis de mortalité post-implantation), **il apparaît que dans certaines conditions, certaines espèces (notamment les Pipistrelles) peuvent voler bien plus haut que les altitudes habituellement constatées, se situant ainsi parfois à hauteur de pales des éoliennes.**

La présence des Pipistrelles (espèces ubiquistes) à cette hauteur s'explique par un comportement spécifique qui consiste à monter en spirale autour des structures verticales (mât de mesures, mât d'éolienne...) comme elles le font naturellement autour des peupliers, lorsqu'elles recherchent un reposoir ou un gîte, ou quand elles chassent et suivent un nuage d'insectes transportés par les mouvements d'air (ARTHUR et LEMAIRE, 2015). La présence de ce groupe d'espèce particulièrement ubiquistes à environ 80 mètres en milieu ouvert cultivé est tout à fait en cohérence avec le spectre écologique des espèces représentant ce groupe.

La présence des espèces de haut vol (Noctules et Sérotine bicolore) correspond tout à fait aux attitudes de vol des espèces concernées (Tableau 20) qui évoluent en plein ciel, et en particulier lors des migrations. De plus, ces espèces sont facilement détectables du fait d'émissions ultrasonores très puissantes audibles jusqu'à 100 mètres pour les Noctules et 50 mètres pour la Sérotine bicolore. Il n'est donc pas surprenant de détecter ces espèces à hauteur de nacelle.

L'absence à hauteur de nacelle en milieu ouvert cultivé de la Sérotine commune n'est pas étonnante. Celle-ci chasse préférentiellement au niveau des lisières de boisements et privilégie les milieux ouverts mixtes. Elle peut toutefois être retrouvée en plein ciel à moyenne altitude et peut même transiter entre territoires de chasse à 100 voire 200 mètres d'altitude.

Les espèces forestières telles que les Murins, Oreillards ou Rhinolophes n'ont pas été contactées à hauteur de nacelle, ce qui correspond tout à fait à leurs spectres écologiques. En effet, ce sont des espèces inféodées aux milieux boisés et qui chassent en sous-bois et en lisières à de très faibles altitudes.

Il semblerait, par ailleurs, que les Chiroptères soient des animaux particulièrement curieux qui, par conséquent, pourraient être attirés par les éléments changeant dans leur environnement (mât de mesure, éolienne...) (ARTHUR et LEMAIRE, 2015).

Tableau 20 : Données écologiques et comportementales relatives aux espèces détectées à hauteur de nacelle

(Source : Arthur et Lemaire, 2009 – Hutterer et coll., 2005)

Grandes catégories d'altitude de vol	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Altitudes de vol	Territoires de chasse	Types de déplacements
Plus de 15 mètres	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	10 à 40 mètres (parfois 70 mètres)	Milieux ouverts riches en Insectes	Migration vraie
	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	10 à 40 mètres	Forêts, lisières	Migration vraie
	Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	5 à 40 mètres	Forêts, plans d'eau	Migration vraie
Plus de 6 mètres	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	4 à 15 mètres	Forêts humides	Migration vraie
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2 à 10 mètres	Partout	Déplacements régionaux
	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2 à 10 mètres	Partout	Sédentaire

4.1.2 Espèces contactées à hauteur de nacelle

→ Parmi les Pipistrelloïdes, c'est la **Pipistrelle commune** (Figure 29) qui a été la plus fréquemment contactée au cours de l'étude (534 contacts coefficientés, 74,0% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle, Tableau 17). Sa présence à hauteur de nacelle n'est pas surprenante au vu de son comportement particulier le long de structures verticales. Il s'agit, de plus, d'une espèce particulièrement opportuniste, retrouvée dans tous types de milieux.



Figure 29 : Pipistrelle commune

(Source: L. ARTHUR, D. SIRUGUE)

→ Au contraire de la Pipistrelle commune plus ubiquiste, la **Pipistrelle de Nathusius** (Figure 30a) est une espèce plus forestière que l'on retrouve parfois en hauteur en milieu ouvert, qu'il soit prairial ou cultivé (65 contacts coefficientés, 9,0% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle). Comme les autres Pipistrelles, la **Pipistrelle de Nathusius** reste opportuniste, et il n'est donc pas surprenant de la retrouver à hauteur de nacelle en milieu ouvert cultivé. De plus, **la Pipistrelle de Nathusius est considérée comme une espèce migratrice vraie.**

→ La **Pipistrelle de Kuhl** (Figure 30b) a des exigences écologiques et des comportements assez proches de celles de la Pipistrelle commune. Sa présence n'est donc pas surprenante à hauteur de nacelle en milieu ouvert cultivé (16 contacts coefficientés, 2,2% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle).



Figure 30 : [a] Pipistrelle de Nathusius ; [b] Pipistrelle de Kuhl

(Source : L. ARTHUR)

→ Parmi les Nyctaloïdes, l'espèce la plus fréquemment détectée à hauteur de nacelle en milieu ouvert cultivé est la **Noctule de Leisler** (Figure 31a) (100,4 contacts coefficientés, 13,9% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle). Cette espèce de haut-vol est facilement détectable du fait d'émissions ultrasonores très puissantes audibles jusqu'à 100 mètres. Par ailleurs, **cette espèce compte parmi les espèces migratrices vraies.**

→ La **Noctule commune** (Figure 31b) a été contactée à une seule reprise lors des écoutes à hauteur de nacelle en milieu ouvert cultivé (1 contact coefficienté, 0,14% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle). Comme la Noctule de Leisler, cette espèce de haut-vol est facilement détectable du fait d'émissions ultrasonores très puissantes. **Cette espèce compte aussi parmi les espèces migratrices vraies.**



Figure 31 : [a] Noctule de Leisler, [b] Noctule commune

(Source : F.SCHWAAB ; L. ARTHUR)

→ La **Sérotine bicolore** (Figure 32) est une espèce opportuniste qui fréquente aussi bien les milieux boisés que les milieux ouverts, en particulier en plein ciel. Il n'est donc pas surprenant de contacter cette espèce à 80 mètres en milieu ouvert cultivé (5,5 contacts coefficientés, 0,8% des contacts coefficientés totaux à hauteur de nacelle). On précisera que le nombre de contacts obtenus avec l'espèce est à mettre en relation avec sa grande rareté dans la région.



Figure 32 : Sérotine bicolore

(Source : L. ARTHUR)

À hauteur de nacelle, le groupe des Pipistrelloïdes représente le groupe le plus fréquemment détecté au sein du parc éolien. Les contacts obtenus avec les Pipistrelloïdes constituent 85,2% des contacts coefficientés totaux obtenus.

Le groupe des Nyctaloïdes représente, quant à lui, 14,8% des contacts coefficientés totaux obtenus.

Remarque : Lorsque le nombre de contacts avec une espèce est faible, il atteste de la présence des espèces concernées mais ne permet de conclure ni sur la taille réelle des populations, ni sur la localisation des territoires de chasse. On peut tout de même penser que ces espèces sont très peu fréquentes sur le site en milieu ouvert à hauteur de nacelle.

4.1.3 Synthèse et comparaison avec l'étude initiale

→ Les enregistrements réalisés à hauteur de nacelle (80 mètres) en milieu ouvert cultivé ont permis de noter la présence de six espèces identifiées avec certitude.

→ La présence en altitude des espèces contactées est tout à fait conforme aux spectres écologiques connus. On retrouve donc à hauteur de nacelle :

- les espèces de haut-vol (Noctules et Sérotine bicolore),
- les espèces ubiquistes (Pipistrelles).

→ Lors de la réalisation en 2014-2015 du volet chiroptérologique de l'étude d'impact du parc éolien du Chemin du Roy par le CERE, deux espèces et un groupe d'espèces avaient été contactés sur la zone d'implantation potentielle du projet : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius/Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Lors des écoutes réalisées dans le cadre de ce présent suivi, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius ont été recontactées. Ce suivi en nacelle a permis de contacter quatre espèces supplémentaires par rapport au volet chiroptérologique de l'étude d'impact (CERE, 2015) : Pipistrelle de Kuhl, Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine bicolore. La Sérotine commune détectée lors de l'étude d'impact n'a pas été recontactée à hauteur de nacelle. Son absence n'est pas surprenante puisqu'il s'agit d'une espèce de lisières qui privilégie les milieux semi-ouverts. Cette dernière a d'ailleurs été contactée lors de l'étude d'impact à proximité d'un bosquet à distance du secteur d'implantation des machines.

4.2 Activité chiroptérologique

4.2.1 Chronologie

4.2.1.1 Activité chiroptérologique au cours de l'année

a. Activité globale

Lors de cette année de suivi, une activité chiroptérologique à hauteur de nacelle a été observée entre début mai et fin septembre sur le parc éolien du Chemin du Roy (Figure 33). La présence de Chiroptères à 80 mètres d'altitude en milieu ouvert cultivé peut être liée à la présence de proies (et donc à une activité de chasse) ou à un comportement migratoire.

La plus faible activité détectée au cours du mois de mai correspond à la période de mise-bas. Les femelles se regroupent en colonies de parturition et ainsi l'activité de chasse de ces dernières est réduite, du fait de l'allaitement des jeunes. Dès lors, ce sont surtout les mâles que l'on peut contacter à cette période. De plus, le mois de mai 2021 a enregistré des températures bien en dessous des normales saisonnières et a donc été peu favorable à une activité chiroptérologique.

L'activité observée au cours des mois estivaux (juin à août) correspond à une activité de chasse en lien avec les conditions météorologiques favorables (nuits plus chaudes, peu de précipitations ...). En été, de nombreux essaims d'insectes survolent alors les cultures et sont déplacés en hauteur par des mouvements d'air. De même, les activités agricoles (moissons) provoquent la mise en suspension des insectes dans l'air, qui, pour les mêmes raisons peuvent se retrouver à plusieurs mètres d'altitude. Ces derniers attirent les

Chiroptères en quête de proies à proximité des éoliennes, et notamment à hauteur de nacelle. Les Chiroptères de haut vol (Nyctaloïdes) et les opportunistes (Pipistrelles), en suivant ces nuages de proies, augmentent donc leurs altitudes de chasse et se retrouvent par conséquent à hauteur de pales.

L'activité constatée durant le mois d'août correspond également à la période d'envol des jeunes, à la reprise d'activité plus régulière des femelles et au départ des espèces migratrices.

Les mois de septembre et octobre correspondent, pour les espèces migratrices, à la phase de transit automnal (migration). Les espèces sédentaires intensifient quant à elle leur activité de chasse pour se constituer des réserves graisseuses avant l'hiver. L'absence d'activité à partir de la fin septembre indique que les Chiroptères ont cessé leur activité de chasse et quitté le site pour entamer leur migration ou leur transit vers les gîtes d'hibernation.

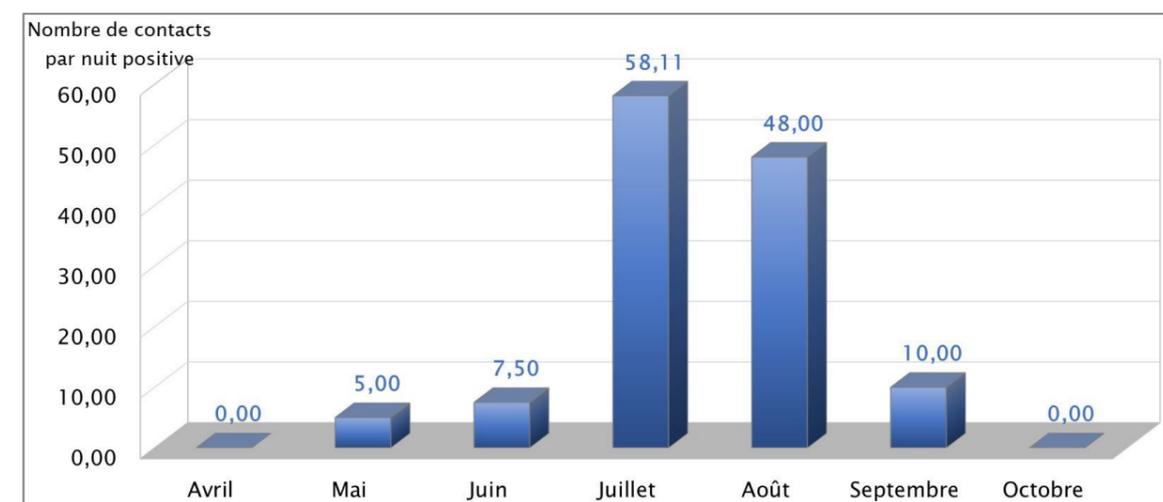


Figure 33 : Répartition par mois de l'activité globale détectée à hauteur de nacelle (Données brutes)

b. Activité migratrice

Les espèces migratrices contactées lors de l'étude sont la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine bicolore.

Chez ces espèces, la migration concerne essentiellement les femelles et se produit au printemps (de mars à début mai) et en automne (de mi-août à début novembre). Cette migration se réalise en altitude (jusqu'à 1 200 mètres pour les Noctules) et selon des voies migratoires qui suivent en général les vallées ou les grands cours d'eau (cas de la Pipistrelle de Nathusius). On notera que la migration de la Sérotine bicolore est encore mal connue.

Les détections à hauteur de nacelle permettent d'observer une activité des espèces migratrices de début mai à fin septembre (Figure 34). La période d'écoute ne nous permet pas de statuer sur la migration printanière.

Un passage d'individus migrants de Pipistrelle de Nathusius est observé au mois de mai. Seule cette espèce a d'ailleurs été contactée durant ce mois à hauteur de nacelle. On rappellera que les conditions météorologiques ont été particulièrement peu favorables aux Chiroptères en mai 2021 et qu'il convient d'être prudent quant à l'interprétation de la très faible activité obtenue durant ce mois.

Aux mois de juin et juillet, l'activité des espèces sédentaires comme migratrices est, comme évoqué précédemment, en lien avec les bonnes conditions météorologiques observées durant ces mois, ainsi que l'augmentation ponctuelle de l'attractivité des milieux ouverts cultivés lors des travaux agricoles (moissons, récoltes).

Au mois d'août, les espèces migratrices, et notamment la Noctule de Leisler, présente une relativement bonne activité, supérieure à celle des espèces sédentaires. Ces dernières se constituent des réserves graisseuses avant d'entamer la migration. Concernant la Sérotine bicolore, contactée uniquement au début du mois de juillet, celle-ci n'est probablement que de passage sur le parc éolien.

Chez les Noctules, la migration automnale se réalise en deux temps. Dès la fin de l'été, les femelles entament leur migration vers le Sud, la migration des mâles ne se produisant qu'à la fin de l'automne. Ainsi, à partir de la fin septembre, l'activité de ces espèces devient anecdotique sur le site jusqu'à devenir nulle en octobre.

Remarque : De plus en plus de colonies d'espèces migratrices, notamment de Noctule commune sont découvertes en France chaque année. Une partie des populations européennes semblent en effet montrer une tendance à la sédentarisation.

À hauteur de nacelle, l'activité chiroptérologique a été globalement faible tout au long de la période d'écoute.

Une augmentation de l'activité chiroptérologique est observée durant les mois estivaux. Cela est à mettre en relation avec des conditions météorologiques particulièrement favorables. Il s'agit également de la période des moissons, période durant laquelle les milieux ouverts cultivés deviennent entomogènes et donc attractifs pour les Chiroptères. Certaines espèces intensifient également leur activité pour préparer la migration automnale.

L'analyse chronologique de l'activité des Chiroptères sur site est à nuancer. En effet, la période d'écoute couvrant uniquement la fin du printemps jusqu'à l'automne (conformément au protocole national de suivi en vigueur), aucune donnée n'a pu être obtenue en début de printemps. Il est plus que probable que les Chiroptères locaux soient également présents sur site durant la période printanière.

Par ailleurs, le site ne semble pas se trouver sur une voie de migration préférentielle des Chiroptères. En effet, bien que des passages ponctuels d'espèces migratrices soient observés, aucun pic d'activité important n'est observé durant la phase de transit automnal.

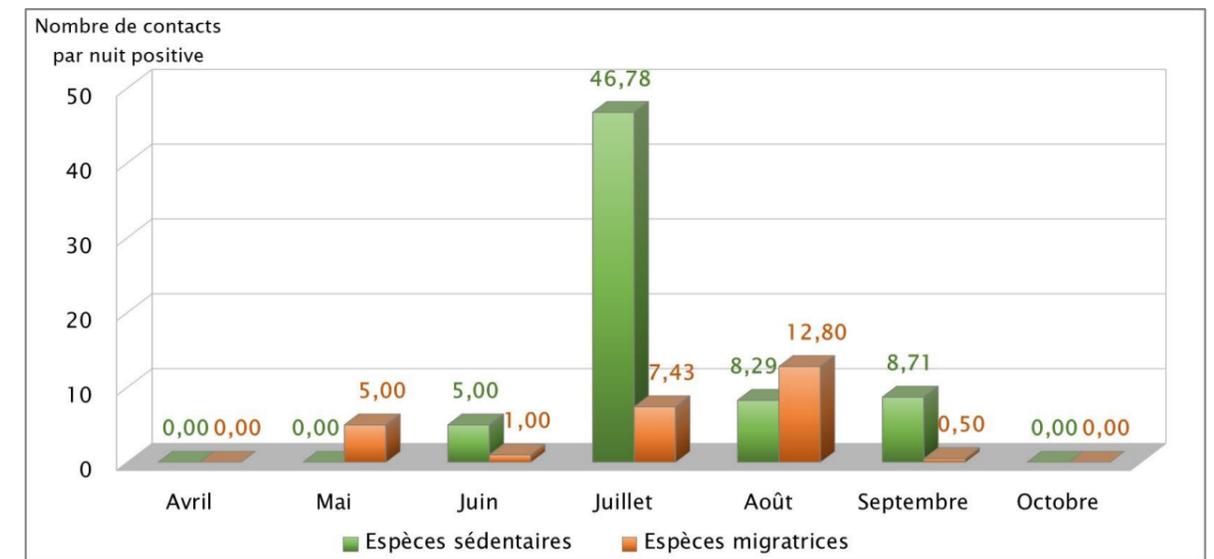


Figure 34 : Proportion relative mensuelle de l'activité des espèces sédentaires et migratrices à hauteur de nacelle

(Données coefficientées)

4.2.1.2 Activité chiroptérologique au cours de la nuit

Afin d'appréhender l'activité chiroptérologique au cours de la phase nocturne, toutes les plages de détection sont recalées sur l'horaire de coucher du soleil (ou de lever du soleil) pour le jour considéré.

a. Activité par rapport au coucher du soleil

→ En milieu ouvert cultivé à hauteur de nacelle, 83,6% de l'activité se réalisent dans les six heures suivant le coucher du soleil (Figure 35). A noter qu'aucune activité chiroptérologique n'a été observée avant le coucher du soleil.

Généralement, l'activité est concentrée en début de nuit et une diminution de celle-ci est ensuite observée au cours de la nuit. Ce phénomène a effectivement été observé durant cette étude bien que l'activité reste significative jusqu'à la sixième heure suivant le coucher du soleil.

→ L'activité est relativement faible durant la première heure suivant le coucher du soleil, en lien avec la sortie de gîtes progressive des différentes espèces de Chiroptères détectées et du milieu ouvert, à distance des gîtes, dans lequel s'insère le parc éolien. L'activité augmente ensuite durant la deuxième heure suivant le coucher du soleil une fois les individus ayant rallié leur territoire de chasse.

La réduction progressive de l'activité à partir de la cinquième heure suivant le coucher du soleil pourrait être mise en relation avec la baisse de température au cours de la nuit. En effet, la baisse de température progressive au cours de la nuit en milieux ouverts entraîne une diminution de la quantité d'insectes dans les milieux ouverts et provoque un déplacement des Chiroptères vers les milieux boisés plus abrités.

Ces variations sont également le résultat des différences de rythme d'activité nocturne des espèces de Chiroptères présentes localement.

Certaines espèces sortent du gîte au coucher du soleil, voire avant (cas des Noctules), d'autres partent dans le quart d'heure qui suit (cas de la Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune) quand

d'autres attendent une demi-heure à une heure pour qu'il fasse nuit noire (cas de la Sérotine bicolore et de la Pipistrelle de Nathusius) pour rejoindre leurs territoires de chasse.

Outre l'émergence du gîte, certaines espèces sont actives toute ou partie de la nuit et d'autres ont une activité bimodale avec une longue phase de repos (cas de la Pipistrelle de Nathusius) (d'après ARTHUR et LEMAIRE, 2015).

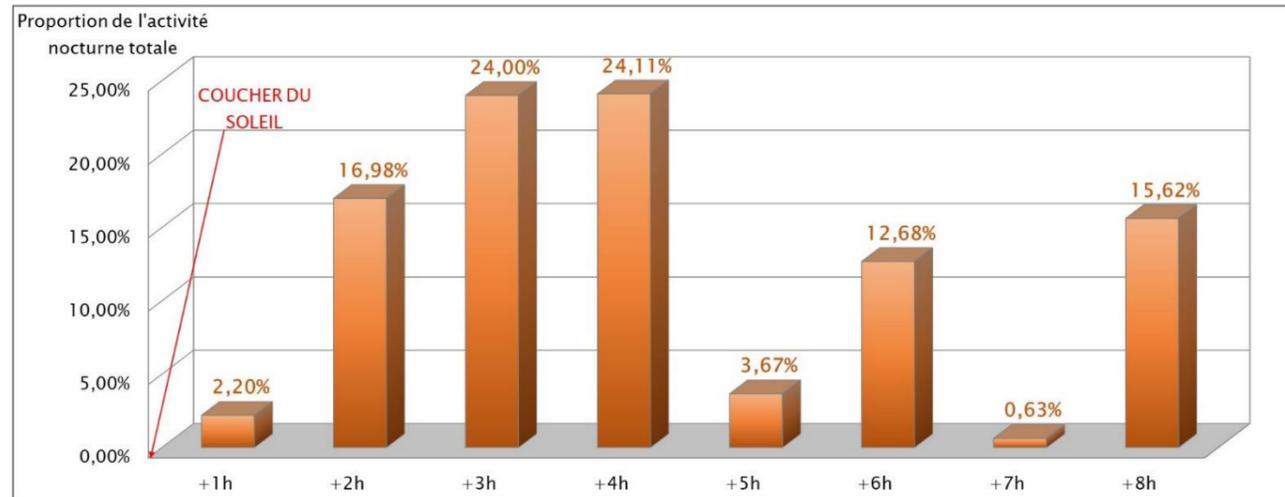


Figure 35 : Proportion de l'activité nocturne totale à hauteur de nacelle en fonction de l'heure du coucher du soleil

(Données brutes)

→ Les écoutes effectuées à hauteur de nacelle permettent d'identifier une activité chiroptérologique principalement concentrée dans les six heures qui suivent le coucher du soleil (85% de l'activité nocturne totale) (Figure 36).

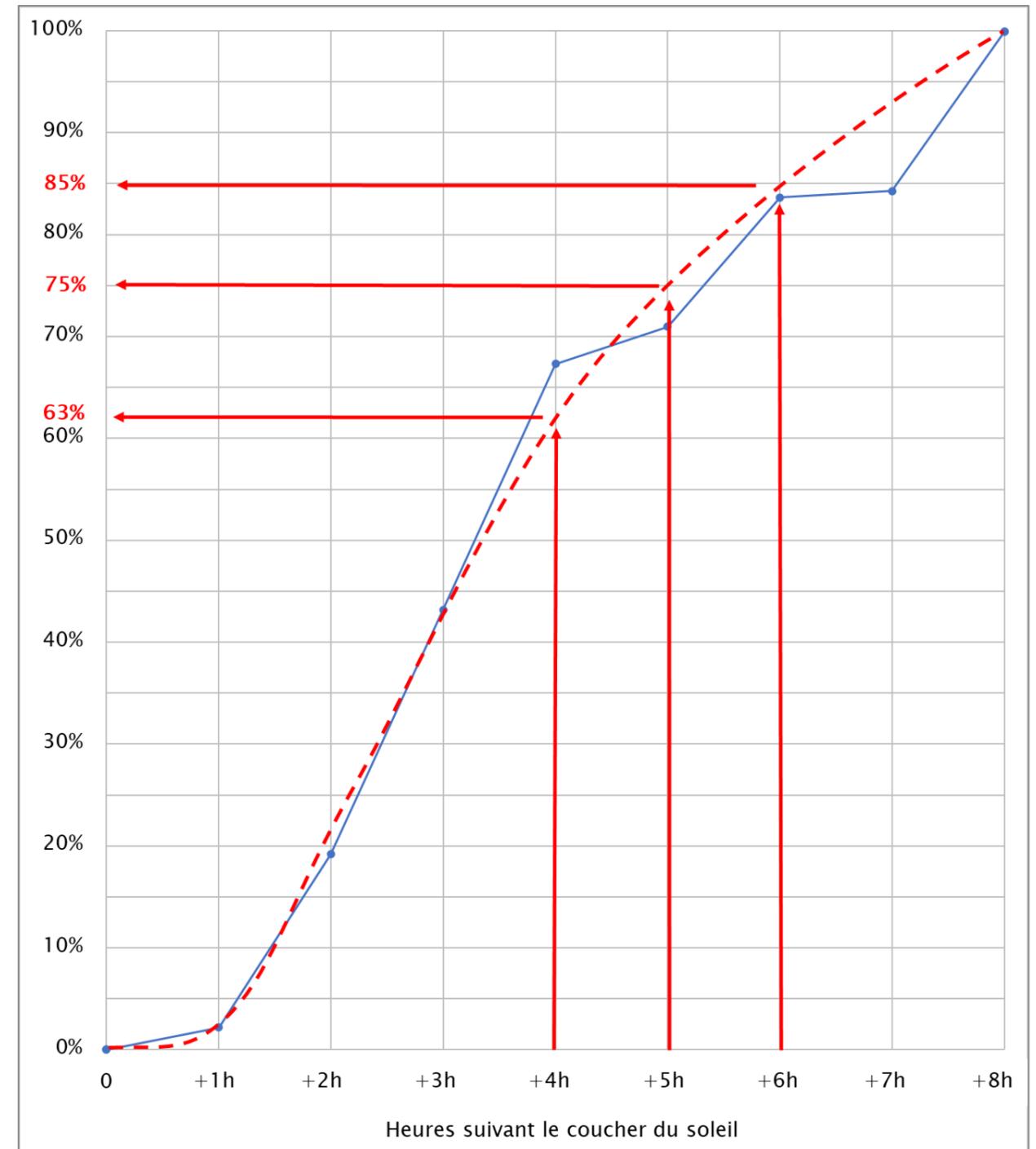


Figure 36 : Activité chiroptérologique cumulée par rapport au coucher du soleil à hauteur de nacelle

(Données brutes)

b. Activité par rapport au lever du soleil

→ A hauteur de nacelle, une très faible activité est constatée dans les quatre heures précédant le lever du soleil (23,0% de l'activité nocturne totale) (Figure 37). Les Chiroptères cessent en effet leur activité de chasse et rejoignent leurs gîtes avant le lever du soleil. A noter que les 14,8% d'activité observés dans les deux heures précédant le lever du soleil sont à imputer principalement à la nuit du 14 août 2021, durant laquelle 138 contacts de Noctule de Leisler ont été obtenus entre 2h40 et 2h50 GMT.

En enlevant la nuit du 14 août 2021, l'activité est faible également durant la deuxième heure précédant le lever du soleil (moins de 1 % de l'activité nocturne).

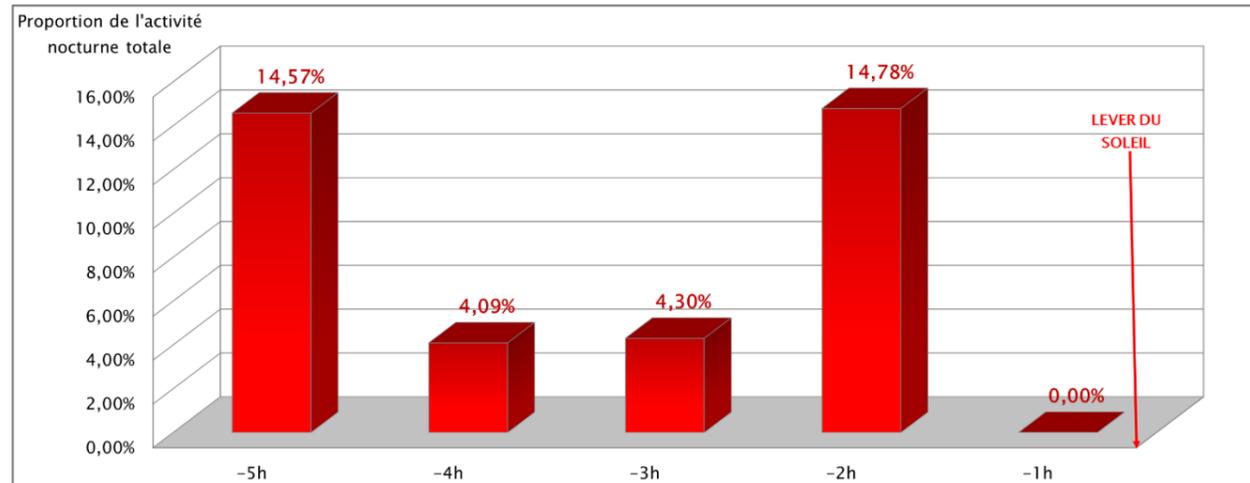


Figure 37 : Proportion de l'activité nocturne totale à hauteur de nacelle avant le lever du soleil

(Données brutes)

Les écoutes en continu à hauteur de nacelle permettent de mettre en évidence une très faible activité chiroptérologique dans les quatre heures précédant le lever du soleil (Figure 37).

4.2.2 Influence de la température

→ A hauteur de nacelle, tous les contacts ont été obtenus entre 12°C (température la plus faible au moment d'un contact [Pipistrelle de Nathusius (19 contacts), le 7 mai 2021 à 21h20 GMT]) et 26°C (température la plus élevée au moment d'un contact [Pipistrelle commune (1 contact), le 7 septembre 2021 à 19h00 GMT]) (Figure 38).

→ L'influence de la température sur l'activité chiroptérologique est difficile à appréhender.

Au total, 98% de l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle se réalise pour des températures supérieures à 16°C (Figure 38).

Toutefois, ces résultats sont à nuancer. En effet, la période d'écoute couvrant la fin du printemps jusqu'au début de l'automne (conformément au protocole national de suivi en vigueur), aucune donnée n'a pu être obtenue au début du printemps. Or, c'est à cette saison que les Chiroptères peuvent être actifs à des températures plus basses.

4.2.3 Influence de la vitesse du vent

→ A hauteur de nacelle, tous les contacts ont été obtenus entre 0,4 m/s (vitesse du vent la plus faible au moment d'un contact [Pipistrelle commune (3 contacts), le 9 juillet 2021 à 21h50 GMT]) et 16,5 m/s (vitesse du vent la plus élevée au moment d'un contact [Pipistrelle de Nathusius (1 contact), le 3 mai 2021 à 23h30 GMT]) (Figure 39).

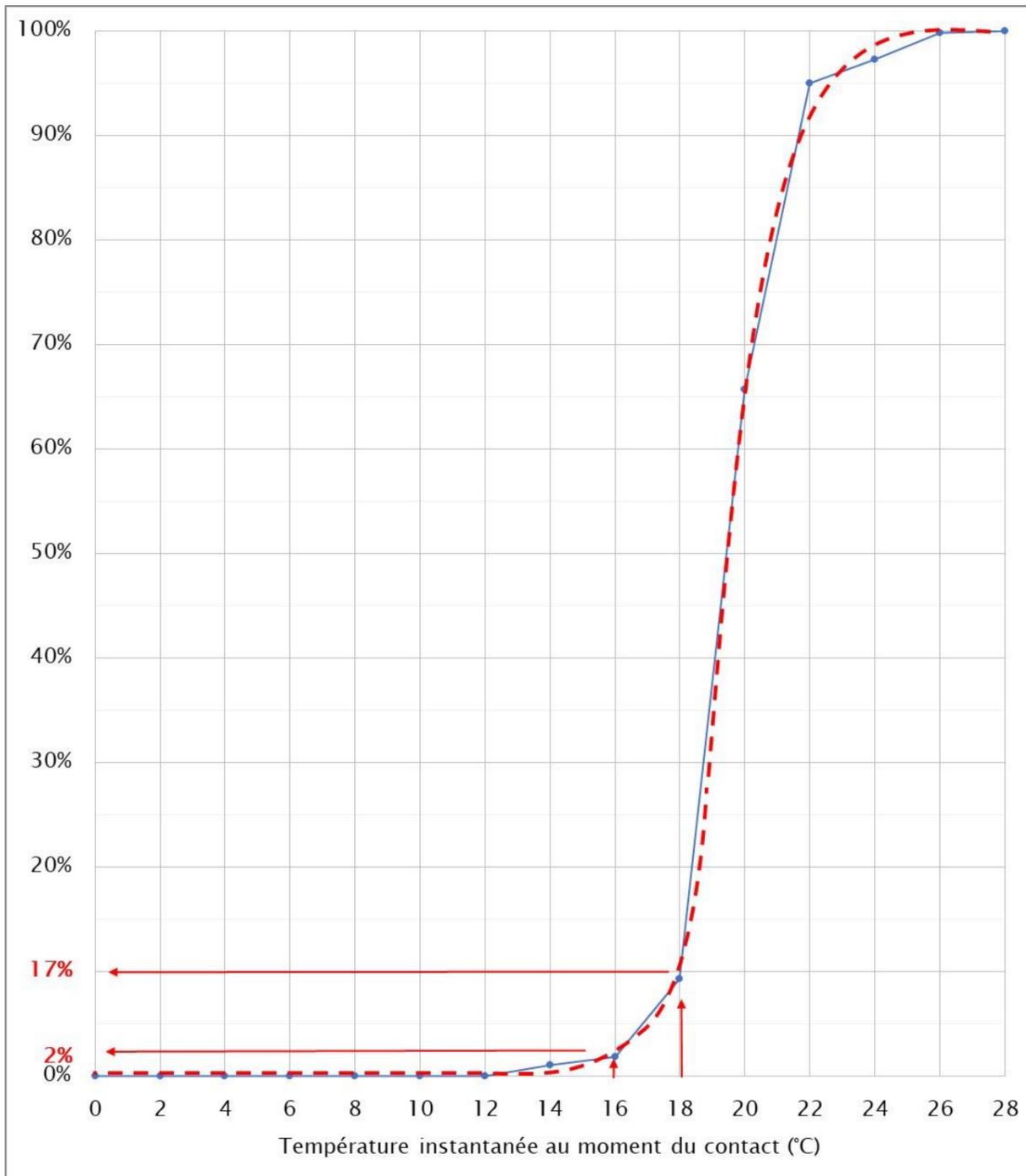


Figure 38 : Cumul des contacts obtenus à hauteur de nacelle selon la température instantanée
(Données brutes)

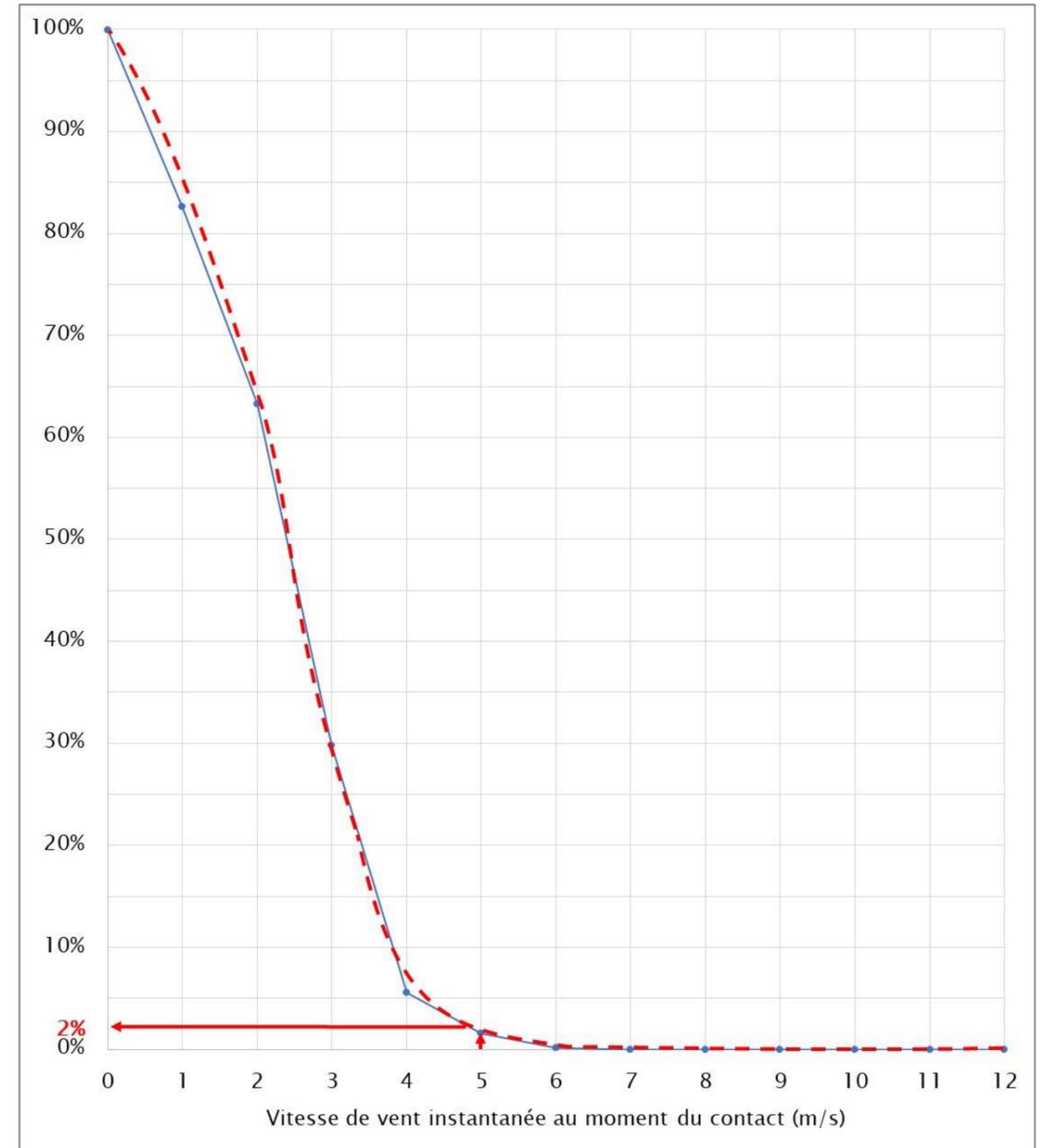


Figure 39 : Cumul des contacts obtenus à hauteur de nacelle selon la vitesse de vent instantanée
(Données brutes)

→ La vitesse du vent semble constituer le premier facteur limitant l'activité des Chiroptères à 80 mètres. Au total, 98% de l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle se réalise à des vitesses de vent inférieures à 5 m/s (Figure 39).

4.2.4 Influence de la direction du vent

L'orientation du vent est un facteur supplémentaire pouvant être pris en compte dans l'analyse de l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle.

A 80 mètres en milieu ouvert cultivé, les contacts sont les plus fréquents lorsque la direction du vent est de secteur Est (35,5% des contacts au niveau de l'éolienne) et de secteur Sud (20,3% des contacts au niveau de l'éolienne) (Figure 40 a).

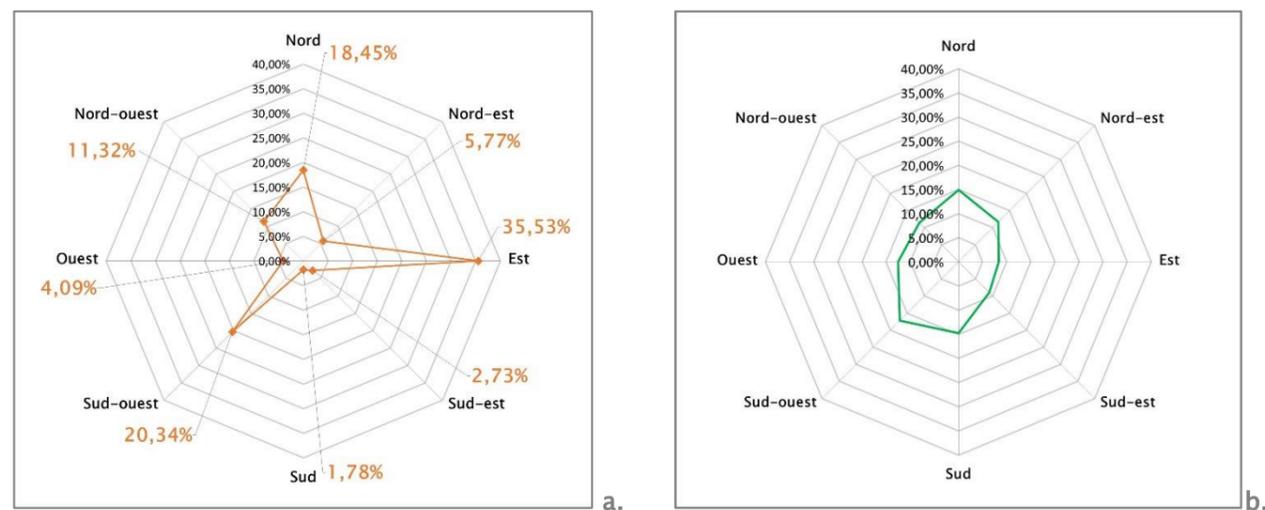


Figure 40 : [a] Orientation du vent au moment des contacts au niveau de l'éolienne ; [b] Roses des vents générales sur la période d'écoute au niveau des éoliennes suivies (Données brutes)

La comparaison entre la répartition de l'activité selon l'orientation du vent et la rose des vents générale (Figure 40 b) ne nous permet pas de conclure quant à une quelconque influence de l'orientation des vents sur l'activité des Chiroptères locaux.

4.3 Sensibilité à l'éolien pour les espèces contactées

→ Plusieurs études européennes (DÜRR et ALCADE, 2005 ; DUBOURG-SAVAGE, ARVICOLA, 2005 ; DUBOURG-SAVAGE, SFPEM, 2007, 2010 ; EUROBATS, 2006, 2014) ont tenté de qualifier les différentes sensibilités des espèces de Chiroptères français à la présence d'éoliennes.

Des travaux réalisés en région Champagne-Ardenne (PARISE et BECU, 2010 a et b) ont évalué ces sensibilités en prenant en compte le nombre de cas de mortalité avéré en Europe selon l'échelle suivante :

Nombre de cas de mortalité en Europe > 100	Forte
Nombre de cas de mortalité en Europe compris entre 10 et 99, ou type de vol à risque	Moyenne
Nombre de cas de mortalité en Europe < 10	Faible
Nombre de cas de mortalité en Europe = 0	Nulle

→ Dans l'étude sur l'élaboration de cartes d'alertes (2010), le CORA Faune Sauvage propose d'évaluer la sensibilité directe vis-à-vis des éoliennes en prenant en compte les données de mortalité, le type de vol et le comportement migratoire. Une note par espèce est donc attribuée :

10 : Espèces majoritairement impactées et présentant un risque fort de collision au regard de leurs caractéristiques de vol (altitude de vol supérieure à 40 mètres) ou de leur comportement migratoire.

8 : Espèces régulièrement impactées et présentant un risque fort de collision au regard de leurs caractéristiques de vol (altitude de vol supérieure à 40 mètres).

5 : Espèces marginales présentant quelques cas avérés de mortalité et présentant un risque de collision *a priori* faible.

2 : Espèces *a priori* non impactées.

→ Le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (2015) détermine la sensibilité d'une espèce donnée à l'activité éolienne en fonction de la mortalité européenne constatée et de l'abondance relative de l'espèce. La sensibilité d'une espèce à l'éolien est alors définie comme le rapport entre le nombre de cas de mortalité par éolienne constatée pour l'espèce et le nombre total de cas toutes espèces confondues (Eurobats, juin 2012). Elle est évaluée selon l'échelle suivante (Tableau 21).

Tableau 21 : Échelle de sensibilité chiroptérologique à l'éolien (Eurobats 2012) (*Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2015 ; DÜRR, 2021*)

Sensibilité à l'éolien (Nombre de cadavres retrouvés au 7 mai 2021 = 10 712)				
0	1	2	3	4
Aucun cas	Moins de 0,2%	Moins de 1%	Moins de 10%	Plus de 10%
Nulle	Faible	Moyenne	Forte	Très forte

Ainsi, si on applique cette échelle de sensibilité aux espèces présentes, peu de différences sont constatées entre les deux méthodes d'évaluation proposées (CORA, SFEPM). Les sensibilités directes vis-à-vis des éoliennes pour les espèces identifiées avec certitude sont les suivantes (Tableau 22).

Tableau 22 : Sensibilité à l'éolien des espèces détectées lors des écoutes en nacelle

(Source : DÜRR, 2021 ; HUTTERER et coll. 2005 ; CORA, 2010 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2015, Picardie Nature, 2016)

Espèce	Mortalité en Europe	Migration	Vol à risques	Sensibilité à l'éolien		Statut régional
				Selon CORA	Selon le protocole national	
Pipistrelle commune	2435		oui	Forte	Très forte	Préoccupation mineure
Pipistrelle de Nathusius	1623	oui	oui	Forte	Très forte	Quasi-menacée
Noctule commune	1565	oui		Forte	Très forte	Vulnérable
Noctule de Leisler	719	oui		Forte	Forte	Quasi-menacée
Pipistrelle de Kuhl	469		oui	Forte	Forte	Données insuffisantes
Sérotine bicolore	215	oui		Forte	Forte	Non évaluée

Remarque : Les valeurs permettant cette estimation des sensibilités à l'éolien pour chaque espèce sont actualisées.

- Le nombre total de cas de mortalité en Europe correspond aux valeurs publiées par Tobias DÜRR à la date du 7 mai 2021 (dernière version disponible au jour de la rédaction, Annexe 2). Ces valeurs correspondent au nombre total de cas recensés depuis que des suivis post-implantatoires sont réalisés en Europe. A noter que les chiffres par espèce sont des minima car une grande part de cadavres retrouvés ne sont pas identifiés jusqu'à l'espèce au sein de chaque genre (Pipistrelle sp., Noctule sp., ...). De même, pour un grand nombre de cadavres retrouvés, le genre n'a pas pu être déterminé du fait, entre autres, de leur état de décomposition avancée (Chiroptère sp.). De plus, tous les suivis ne sont pas intégrés dans cette synthèse (Annexe 2).

- Pour chaque espèce, l'analyse du comportement migratoire est extraite de la synthèse de HUTTERER et coll. (Bat Migrations in Europe, 2005).

- Pour chaque espèce, la bibliographie disponible a été analysée afin d'identifier les comportements à risques.

→ Toutes les espèces détectées à hauteur de nacelle présentent une sensibilité forte à très forte à l'éolien (Tableau 22).

5- Conclusion du suivi chiroptérologique à hauteur de nacelle (2021)

IMPORTANT : L'analyse des résultats et l'interprétation qui en est faite n'ont aucunement valeur de loi générale. Les conclusions qui suivent sont descriptives de l'échantillon réalisé au cours de la saison 2021, lui-même étroitement lié aux caractéristiques sitologiques et conditions climatiques durant l'année suivie. Toutefois, ces observations constituent des outils d'estimation de l'activité et des comportements des Chiroptères au niveau des nacelles. Ces données doivent permettre aussi d'évaluer l'efficacité des mesures proposées lors du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact et des suivis antérieurs et d'adapter si besoin les conditions de leur mise en œuvre (notamment celle relative au bridage).

→ Au vu des résultats de cette étude, l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle sur le parc éolien du Chemin du Roy peut être considérée comme faible tout au long de la période d'écoute (35,3 contacts bruts par nuit positive et 5,2 contacts bruts par nuit, au total).

Ces résultats confirment les observations et les conclusions du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact : « La faible richesse spécifique et le peu de contacts relevés dans une grande partie du site reflètent la faible qualité et diversité des milieux présents [...]. Les cultures n'ont qu'un intérêt très faible vis-à-vis des Chiroptères » (CERE, 2015).

→ Au total, six espèces ont été identifiées avec certitude sur le parc du Chemin du Roy. Cette richesse spécifique correspond tout à fait à la richesse attendue, à cette altitude, dans ce secteur d'étude.

→ Sur la période étudiée, la majorité de l'activité chiroptérologique a été observée :

- entre début mai et fin septembre (100% de l'activité) (Figure 33),
- pendant les six premières heures qui suivent le coucher du soleil (85% de l'activité) (Figure 36),
- pour des températures à hauteur de nacelle supérieures à 16°C (98% de l'activité) (Figure 38),
- pour des vitesses de vent à hauteur de nacelle inférieures à 5 m/s (98% de l'activité) (Figure 39).

SUIVI D'ACTIVITE AVIFAUNISTIQUE – ANNEE 1

1 – Introduction et objectifs du suivi d'activité avifaunistique

Pour rappel, le but du suivi post-implantation (MEDDE, 2015) est de rendre compte de l'impact que peut avoir le parc en activité sur l'avifaune. Cet impact se mesure en comparant l'état initial (pré-implantation) à l'état post-implantation. Cette évaluation doit prendre en compte plusieurs aspects :

- l'étude de la dynamique des populations,
- l'étude des comportements des oiseaux par rapport aux éoliennes,
- l'estimation du risque de collision encouru par les espèces.

Conformément aux préconisations du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact du projet (CERE 2015, Figure 41), le suivi comportemental s'est concentré sur le suivi de l'avifaune nicheuse (toutes espèces confondues) et plus particulièrement sur le suivi de deux espèces patrimoniales sensibles au risque éolien (collision, dérangement) à savoir le Busard cendré et le Vanneau huppé.

L'objectif de ce présent suivi est donc d'évaluer l'impact des trois éoliennes du parc du Chemin du Roy (anciennement appelé « des Champs d'Éillette ») sur les populations d'Oiseaux nicheuses locales, et plus particulièrement sur celles de Vanneau huppé et de Busard cendré, et de proposer, le cas échéant, des mesures correctives visant à les limiter.

Afin de faciliter la compréhension du présent document, le suivi d'activité avifaunistique de cette première année a été scindé selon deux approches complémentaires :

- Les suivis spécifiques Busard cendré et Vanneau huppé
- Le sondage des populations nicheuses (toutes espèces confondues)

MR-e 3 - Suivi avifaune des espèces particulièrement sensibles et mise en place de mesures correctrices

Description

Deux espèces remarquables inventoriées sont sensibles aux risques de collision avec des éoliennes : le Busard cendré et le Vanneau huppé. De ce fait un suivi post-implantation doit être mis en place afin de contrôler l'impact des éoliennes sur ces deux espèces. Si des individus morts sont retrouvés dans le parc éolien et dont la cause est imputée aux éoliennes, il sera nécessaire de mettre en place des mesures correctrices telles que, pour exemple, un bridage de fonctionnement.

Espèces / Habitats concernés par la mesure

- Le Busard cendré,
- Le Vanneau huppé.

Engagements du pétitionnaire

Le suivi post-implantation qui sera réalisé par le pétitionnaire vis-à-vis des oiseaux, permettra de définir le risque de collision individuel à chaque éolienne et mettra en place, si nécessaire, des mesures correctrices le cas échéant (tel que la mise en place d'un algorithme de fonctionnement).

Figure 41: Extrait du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact du projet éolien des Champs d'Éillettes (Source : CERE 2015, page 109)

2 – Méthodologie et limites

2.1 Période d'étude et chronologie d'intervention

Le présent rapport couvre les résultats obtenus durant les 4 visites du suivi d'activité avifaunistique 2021 couvrant la période de reproduction, (Figure 42/Tableau 23). Des informations complémentaires ont pu être obtenues pour l'avifaune nicheuse en parallèle des visites consacrées au suivi mortalité entre avril et juillet 2021 (17 passages).

NB : La pression d'inventaire mise en place lors de cette première année de suivi d'activité avifaunistique correspond aux exigences du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2015) au regard des résultats du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015), à savoir « 4 passages entre avril et juillet » (MEDDE, 2015).

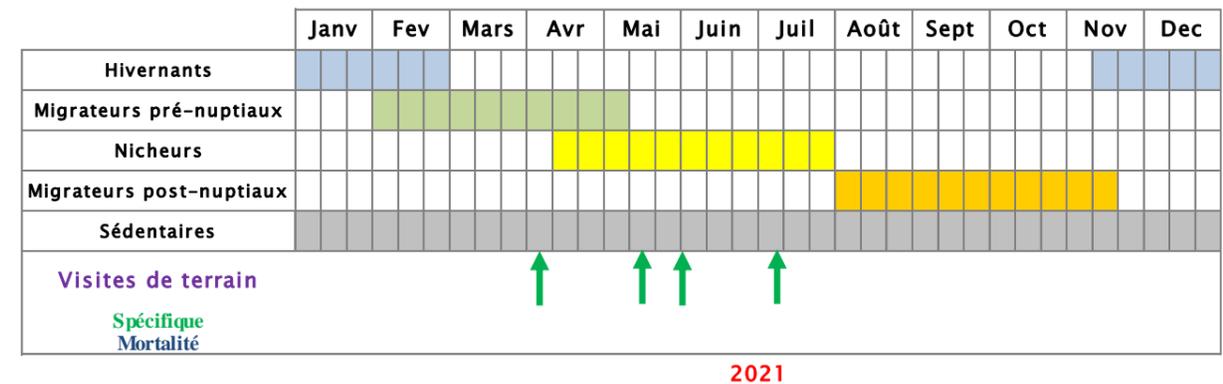


Figure 42 : Chronologie des visites effectuées en période de nidification 2021

Tableau 23 : Chronologie et durées effectives des visites du suivi d'activité avifaunistique 2021

Visite	Date	Heure d'arrivée	Heure de départ	Durée journée	Suivi nicheurs/protocole appliqué
1	06/04/2021	12h50	17h30	04h40	Suivi spécifique Vanneau huppé / Transects
	07/04/2021	07h10	12h10	05h00	Sondage populations / IPA diurne nicheurs précoces
2	13/05/2021	08h20	12h30	04h10	Suivi spécifique Busard cendré + sondage populations / Points fixes, transects
3	01/06/2021	08h20	13h40	05h20	Suivi spécifique Vanneau huppé / Transects
	02/06/2021	06h00	11h10	05h10	Sondage populations / IPA diurne nicheurs tardifs
4	08/07/2021	08h30	13h00	04h30	Suivi spécifique Busard cendré / Points fixes, transects
Total				28h50	

2.2 Protocoles appliqués

2.2.1 Suivis spécifiques Busard cendré et Vanneau huppé

L'état initial du volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact du projet du Chemin du Roy (CERE, 2015) a mis en évidence la fréquentation en période de nidification du site visé par l'implantation par deux espèces patrimoniales sensibles à l'éolien : le Busard cendré et le Vanneau huppé.

La réaction des populations locales de ces espèces suite à l'implantation du parc a été spécifiquement étudiée lors du présent suivi.

Des protocoles d'observation particuliers ont été mis en place au sein d'une Aire d'Etude Rapprochée (AER) constituée d'un tampon de 3 km autour du parc afin de localiser et suivre de façon optimale les individus présents :

- Concernant le Vanneau huppé, le suivi a été réalisé via des transects effectués en milieux ouverts à la recherche de parcelles favorables à l'accueil d'individus nicheurs.
- Concernant le Busard cendré, le suivi a été réalisé via 4 points fixes définis au sein de l'AER et reliés par des transects. Les points fixes ont été positionnés de façon optimale pour couvrir le tampon de 3 km et permettre une couverture complète du parc éolien et ses abords.

La Figure 45 localise les protocoles spécifiques (points fixes, transects) mis en place pour le suivi du Vanneau huppé et du Busard cendré nicheurs.

2.2.2 Sondage des populations nicheuses

En parallèle des suivis spécifiques mis en œuvre pour le Busard cendré et le Vanneau huppé, la population nicheuse a été étudiée par sondage des populations.

Afin de comparer les résultats obtenus à ceux de l'état initial, le protocole d'écoute appliqué au suivi de la population nicheuse en 2014 a été reproduit.

La population nicheuse a ainsi été quantifiée grâce à la méthode des **Indices Ponctuels d'Abondance ou IPA** (BLONDEL et al., 1970). Il s'agit d'une méthode de recensement relative qui consiste à identifier et dénombrer tous les oiseaux contactés autour d'un point d'écoute fixe.

Deux sessions de comptage doivent être réalisées : l'une en début de saison de nidification (mars-avril) afin de recenser les nicheurs précoces et l'autre en fin de saison (mai-juin) pour les nicheurs tardifs (Figure 43). Cette méthode permet d'obtenir un indice d'abondance relative pour chaque espèce contactée.

Le protocole est simple : Un échantillon de points d'écoute représentatif des milieux présents est réparti sur l'ensemble de la zone d'étude. Chaque point fixe est suivi pendant 20 minutes au cours desquelles l'observateur note un maximum d'informations sur les oiseaux contactés (localisation, espèces, sexe, comportement, effectifs, ...).

Les relevés doivent être réalisés dans des conditions météorologiques favorables (temps clair, absence de vent, de pluie, ...) et durant le pic d'activité vocale journalier des oiseaux c'est-à-dire entre 3 à 4 heures après le lever du soleil afin d'accroître au maximum la détectabilité des oiseaux (Figure 44).

→ Les données obtenues sur le terrain sont transcrites de la manière suivante :

- Un mâle chanteur, un couple, un oiseau bâtissant un nid (ou transportant des matériaux), un oiseau transportant de la nourriture ou un groupe familial compte pour un **indice de 1**
- Un oiseau isolé vu ou entendu crier compte pour un **indice de 0.5**

A l'issue des deux sessions de comptage, on retient pour chaque point IPA et pour chaque espèce, le plus fort indice obtenu, que ce soit lors du premier passage ou bien du second.

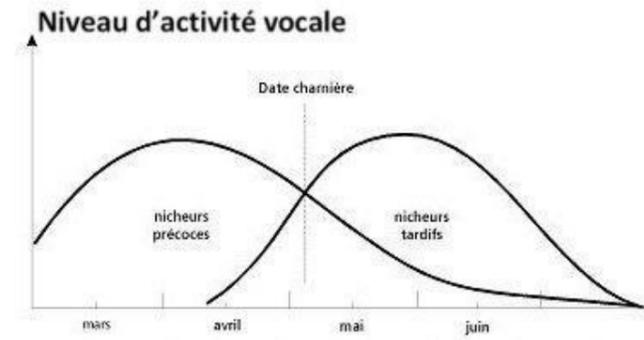


Figure 43 : Niveaux d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (BLONDEL, 1975)

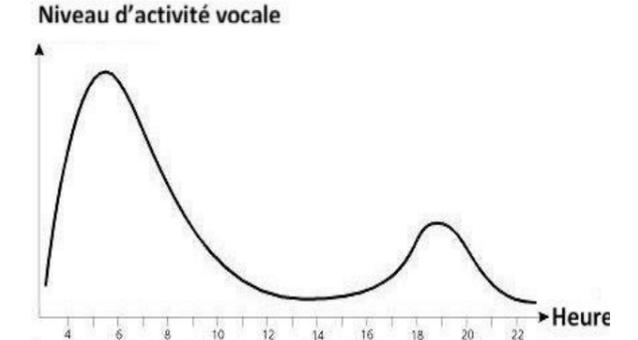


Figure 44 : Pics d'activité vocale journaliers chez les oiseaux au mois de juin (BLONDEL, 1975)

12 points d'écoute IPA diurnes ont été réalisés sur l'aire d'étude rapprochée (AER) (Figure 45). Il s'agit des points utilisés dans le cadre de l'expertise de l'état initial (CERE, 2015).

La première session d'écoute a été effectuée le 7 avril 2021 et la seconde le 2 juin 2021.

Dans le but de contacter un maximum d'espèces par point (chanteurs matinaux et oiseaux chantant plus tardivement dans la matinée), les points ont été sondés à des horaires différents entre les deux sessions.

La concentration des points IPA au sein de la zone d'étude permet d'apprécier de manière optimale l'utilisation du site par les nicheurs locaux. On notera en effet que ce sondage vise avant tout à informer sur les populations de petits passereaux à territoire réduits. Les espèces à grand territoire et/ou peu loquaces étant surtout étudiées par la méthodologie des prospections ciblées (dans le cadre du présent suivi, les prospections spécifiques concernent deux espèces : le Busard cendré et le Vanneau huppé, cf. 2.2.1).

Pour information, l'aire d'étude rapprochée étudiée dans le cadre de l'état initial couvrait une aire supérieure à celle concernée par le site d'implantation. En effet, la partie Sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée avait été finalement exclue du projet d'implantation.

Tous les points initialement suivis ont donc été reproduits. Les sondages effectués dans la partie Sud-ouest non implantées servent de témoin dans le cadre de l'analyse.

2.3 Limites d'observation

→ Limites spécifiques aux protocoles

L'objectif d'un suivi post-implantation est de comparer les populations présentes après installation des machines à celles présentes lors de l'état initial. Pour ce faire, l'idéal est d'appliquer les mêmes protocoles que ceux mis en œuvre lors de l'expertise initiale.

Dans le cadre du présent suivi, deux axes ont été étudiés : l'utilisation spatio-temporelle du site d'implantation et de sa périphérie en période de reproduction de deux espèces cibles (Vanneau huppé et Busard cendré) et le sondage des populations nicheuses.

Les 12 points d'écoute mis en place pour l'état initial ont pu être reproduit. Il s'avère que peu d'entre eux concernent le site d'implantation, la majorité des points se concentrant dans la partie Sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée initiale. Ces points sont toutefois utilisés pour servir de témoins.

Concernant les suivis spécifiques, de nouveaux protocoles ont été mis en place. Ils s'appliquent dans une aire élargie (3 km) autour du site d'implantation. De cette manière, bien que la majeure partie de l'aire d'étude de l'Etat initial (CERE, 2015) ne soit actuellement pas concernée par la présence des éoliennes du parc du Chemin du Roy, elle est entièrement intégrée dans l'aire élargie des présents suivis spécifiques, permettant ainsi une comparaison des résultats.

→ Limites liées à la météorologie

Le Tableau 24 présente les conditions météorologiques lors des journées de suivi des oiseaux nicheurs en 2021. Les conditions météorologiques ont été assez favorables pour le suivi de l'avifaune nicheuse et en particulier pour les deux espèces ciblées par les suivis spécifiques (Vanneau huppé et Busard cendré).

Tableau 24 : Conditions météorologiques des passages de terrain en période de nidification 2021

Date	Conditions météorologiques
06/04/2021	Beau temps à temps nuageux. Vent modéré à fort de Nord-Ouest puis d'Ouest. Température de 0 à 6°C.
07/04/2021	Beau temps avec vent faible de Nord-ouest. Température de 1 à 6°C.
13/05/2021	Temps couvert avec pluie éparses et vent faible de Sud-ouest. Température : 9°C.
01/06/2021	Beau temps avec vent faible d'Est à Sud-est. Température : 15°C.
02/06/2021	Beau temps à temps nuageux et vent faible d'Est à Sud-est. Température : 13°C.
08/07/2021	Beau temps avec vent faible de Sud-ouest. Température : 12°C.

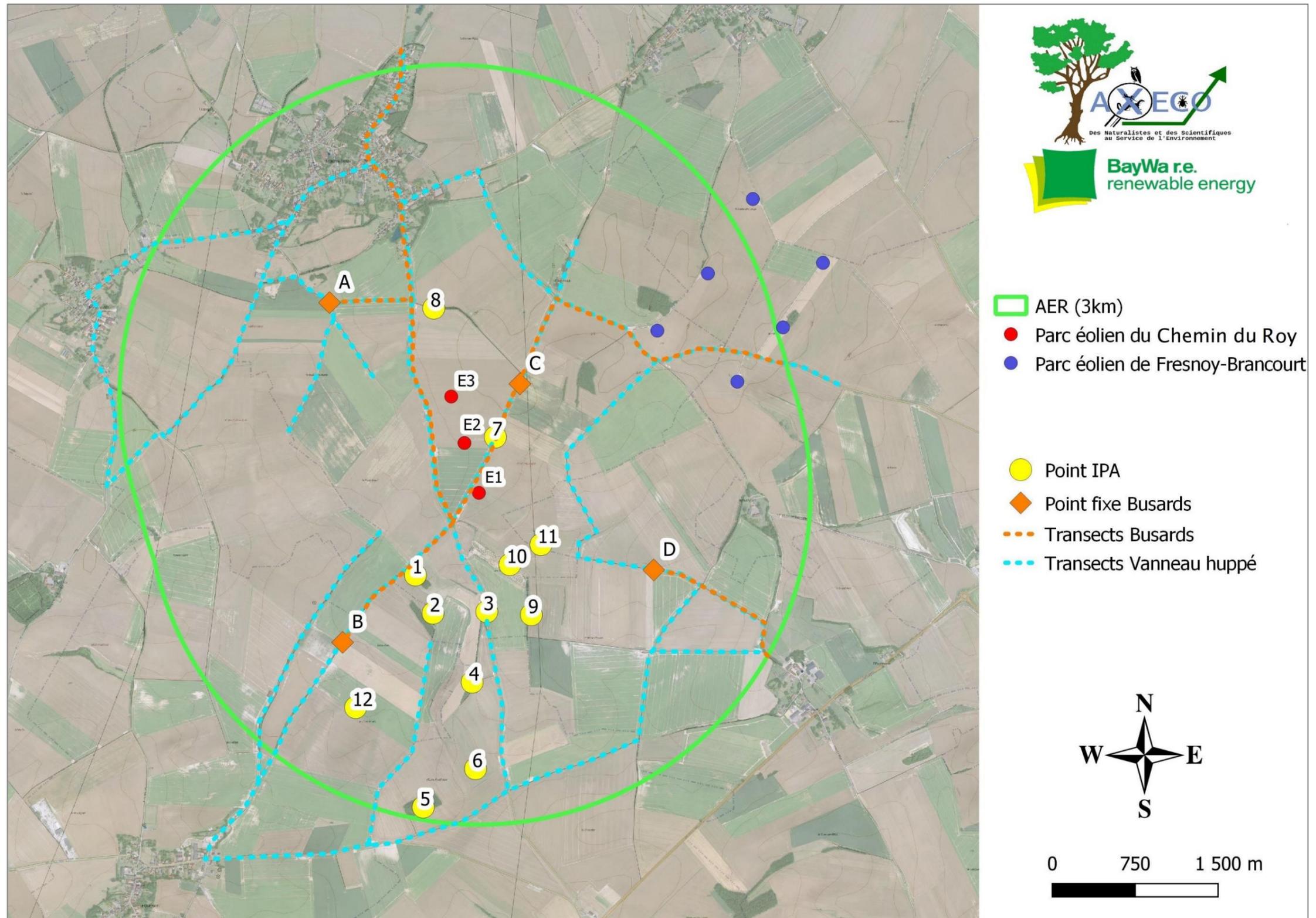


Figure 45 : Protocoles mis en place en période de nidification au sein de l'AER et en périphérie immédiate pour le suivi des nicheurs 2021

(Fond : source IGN)

3 – Résultats

3.1. Sondage des populations

3.1.1 Résultats généraux

50 espèces d'oiseaux ont été contactées lors des inventaires avifaunistiques au sein de l'aire d'étude rapprochée entre avril et juillet 2021. En cumulant les observations de 2014 et de 2021, ce sont en tout 56 espèces qui ont été observées sur le site. Compte tenu des milieux présents et de la période couverte (reproduction), ceci traduit une richesse spécifique moyenne.

Les éléments arborés (haies relictuelles, talus, bosquets) et les hameaux concentrent localement les espèces. Ces milieux sont assez peu représentés au sein de l'AER du fait de la surface occupée par les cultures intensives (et ce en particulier au sein du parc éolien).

La liste des espèces observées durant la période de reproduction 2021 avec leurs statuts est versée en annexe 3. Les espèces patrimoniales observées sont localisées en Figure 48.

37 espèces sont protégées selon la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national fixée par l'arrêté ministériel du 17 avril 1981 (application de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature) abrogé par l'arrêté du 29 octobre 2009, lui-même modifié par l'arrêté du 21 juillet 2015.

5 espèces sont inscrites en annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite Directive Oiseaux qui modifie la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 et la codifie (Art.L414-1 et suivants du Code de l'Environnement).

3.1.2 Statuts reproducteurs

En 2014, 36 espèces ont été observées en période de reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée utilisée pour les inventaires (Figure 6). Cette richesse spécifique (non qualifiée dans le volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact) apparaît faible même pour un secteur dominé par les grandes cultures. Toutes ces espèces ont été relevées lors des sessions d'IPA (annexe 5) et 24 d'entre elles sont identifiées comme nicheuses au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En 2021, 50 espèces ont été observées en période de reproduction et 39 d'entre elles sont recensées lors des sondages IPA (résultats similaires aux observations de 2014, l'aire d'étude différant néanmoins).

→ 6 espèces nichent de manière certaine (notées « NC » dans le Tableau 25) au sein de l'aire d'étude rapprochée ou en périphérie de celle-ci. C'est-à-dire que des indices de nidification tels qu'un nid fréquenté, un apport de nourriture aux jeunes ou des jeunes à peine volants quittant le nid ont été observés durant les relevés 2021 en période de reproduction.

→ 31 espèces nichent de façon probable (notées « NP » dans le Tableau 25) au sein de l'aire d'étude rapprochée ou en périphérie de celle-ci. C'est-à-dire que des indices de nidification tels qu'un adulte transportant des matériaux, une parade nuptiale ou un mâle chanteur cantonné pendant plus d'une semaine au même endroit, ont été observés lors des prospections de terrain en 2021 en période de reproduction.

→ La nidification de 10 espèces reste possible (notées « Npo » dans le Tableau 25) au sein de l'aire d'étude rapprochée ou en périphérie de celle-ci. Ces espèces n'ont montré que peu de comportements reproducteurs en 2021, mais il est possible que leur nidification soit passée inaperçue cette année (espèce discrète) ou que, dans le cas d'une espèce à grand rayon d'activité, l'aire d'étude ne fasse en 2021 partie que d'un secteur peu fréquenté du territoire.

→ Enfin, 3 espèces sont considérées comme non nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée et sa périphérie (notées « NN » dans le Tableau 25). Les oiseaux n'ont été observés que ponctuellement en saison de nidification et la zone ne leur offre pas d'habitats favorables à la reproduction.

Tableau 25 : Statuts reproducteurs des espèces d'Oiseaux observées lors de l'état initial et lors du suivi 2021

(Données 2014 : source CERE 2015)
En bleu les espèces patrimoniales

Nom vernaculaire	Etat initial 2014	Suivi 2021	Statut reproducteur 2014	Statut reproducteur 2021
Accenteur mouchet		x	-	NP
Alouette des champs	x	x	NP	NP
Bergeronnette grise	x	x	Npo	NP
Bergeronnette printanière	x	x	NP	NP
Bruant jaune	x	x	NP	NP
Bruant proyer	x	x	NP	NP
Busard cendré	x		(G)	-
Busard des roseaux		x	-	NP
Busard Saint-Martin		x	-	Npo
Buse variable	x	x	NC	NP
Caille des blés	x	-	NP	-
Chardonneret élégant		x	-	NP
Choucas des tours		x	-	Npo
Corbeau freux	x	x	(G,V)	NC
Corneille noire	x	x	(G,V)	NP
Coucou gris		x		NP
Étourneau sansonnet	x	x	(V)	NC
Faisan de Colchide	x	x	Npo	NP
Faucon crécerelle	x	x	(G)	NC
Fauvette à tête noire	x	x	NP	NP
Fauvette babillarde		x	-	NP
Fauvette des jardins		x	-	NP
Fauvette grisettes	x	x	NP	NP
Goéland argenté	x		(V)	-
Gorgebleue à miroir		x	-	Npo
Grimpereau des jardins	x	x	NP	NP
Grive musicienne	x	x	Npo	Npo
Hibou moyen-duc	x		Npo	-
Hirondelle de fenêtre		x		NC
Hirondelle rustique	x	x	(G,V)	Npo
Hypolaïs polyglotte	x	x	NP	NP
Linotte mélodieuse	x	x	(G,V)	NP
Loriot d'Europe		x	-	NP
Martinet noir	x		(V)	-
Merle noir	x	x	NP	NP
Mésange bleue	x	x	(G,V)	NP
Mésange charbonnière		x	-	NP
Moineau domestique		x	-	NC
Edicnème criard		x	-	Npo
Perdrix grise	x	x	NP	NP
Pic épeiche	x	x	Npo	NP
Pic vert		x	-	Npo
Pie bavarde		x	-	NC
Pigeon colombin	x		(P)	-
Pigeon ramier	x	x	NP	NP
Pinson des arbres	x	x	NP	NP
Pipit des arbres	x		Npo	-
Pipit farlouse	x	x	Npo	NN
Pluvier doré		x	-	NN
Pouillot véloce		x	-	NP
Rougegorge familier		x	-	NP
Tadorne de Belon	x	x	(V)	Npo
Tourterelle des bois	x	x	NP	NP
Traquet motteux		x	-	NN
Troglodyte mignon	x	x	NP	NP
Vanneau huppé	x	x	Npo	Npo
Verdier d'Europe		x	-	Npo
56 espèces	37 espèces	50 espèces	24 espèces*	

* Seules les espèces NC, NP ou Npo considérées

Les espèces patrimoniales considérées comme remarquables en période de reproduction sont celles qui nichent de façon possible, probable ou certaine et qui possèdent un ou des statuts de conservation défavorables et/ou sont inscrites en Annexe 1 de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire).

Ainsi, 18 espèces patrimoniales nicheuses possibles à certaines sont relevées sur le site ou en périphérie immédiate entre avril et juillet 2021.

Pour rappel, le détail des statuts des espèces est présenté en annexe 3.

Parmi les espèces identifiées comme patrimoniales lors du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015), seul le Vanneau huppé a été observé en 2021. On remarque néanmoins qu'il s'agit ici d'un biais d'analyse puisque de nombreuses espèces patrimoniales contactées en 2021 avaient bien été notées en 2014 mais non mises en avant dans les résultats du volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015). Ainsi, considérant ce point et bien que certains statuts de conservation aient évolué entre 2014 et 2021, on retrouve, entre autres, l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, la Linotte mélodieuse et la Tourterelle des bois (annexe 4).

Certaines espèces patrimoniales observées en 2014 ne sont pas revues en 2021 : le Busard cendré, la Caille des blés, le Goéland argenté ou le Pigeon colombin.

Enfin, des espèces patrimoniales non observées en 2014 sont contactées en 2021 : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Gorgebleue à miroir, l'Hirondelle de fenêtre, l'Œdicnème criard, le Pluvier doré (non nicheur), le Traquet motteux (non nicheur) et le Verdier d'Europe.

Remarque : Comme précisé dans le paragraphe précédent, on notera qu'entre 2014 et 2021, les statuts de conservation ont évolué du fait de l'actualisation de la liste rouge nationale (2016) et de la liste rouge européenne (2021) entre autres. Ainsi, certaines espèces non considérées comme patrimoniales lors de l'état initial le sont actuellement (ex : Corbeau freux) et inversement.

3.1.3 Cortèges d'espèces

→ L'analyse du tableau des données IPA (annexe 5) et la liste des espèces observées (annexe 3) permettent d'identifier les cortèges avifaunistiques présents sur le site d'étude.

Les espèces observées appartiennent principalement aux cortèges aviaires suivants : les espèces à tendance forestière (20 espèces), les espèces des milieux ouverts (13 espèces), les espèces des milieux semi-ouverts (12 espèces), les espèces anthropophiles (4 espèces) et les espèces liées aux milieux humides et/ou littoraux (1 espèce).

Remarque : Les espèces ubiquistes ont été rattachées au peuplement dans lequel une majorité de couples a été contactée.

→ Les cortèges des espèces à tendance forestière dominant, suivi par les cortèges des espèces de milieux ouverts et semi-ouverts. Les autres cortèges sont présents de façon marginale.

Le volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015) ne présente pas d'analyse des points d'écoute IPA. Afin de tenter de réaliser une comparaison entre 2014 et 2021, nous avons converti les données présentées dans l'expertise initiale (annexes 4 et 6) en indices IPA permettant d'obtenir des informations de type fréquence relative et densité relative (annexe 6).

Les résultats, détaillés en annexes 5 et 6, sont présentés dans les tableaux suivants et restent donc à considérer avec précaution. Ainsi, dans l'analyse des cortèges présentés ci-après, F et d désignent respectivement la fréquence relative et la densité relative de chaque espèce caractérisée par IPA. Les espèces patrimoniales sont en gras dans les tableaux suivants.

→ Les 12 points représentatifs du périmètre rapproché (périmètre de l'étude initiale sur lequel sont centrés les points d'écoute, cf. Figure 6) sondés par les IPA diurnes ont montré une richesse spécifique globale moyenne de 39 espèces (annexe 5) et une variation de 7 à 22 espèces par points IPA.

➤ Le peuplement d'espèces des milieux ouverts

La zone d'étude est à vocation essentiellement agricole et les cultures intensives dominent le site. Les surfaces prairiales sont très localisées et cantonnées aux abords des zones urbanisées à distance du parc.

13 espèces sont à rattacher à ce peuplement (Tableau 26) et la plupart trouvent au sein des espaces ouverts de l'AER et/ou de sa périphérie des conditions favorables à leur nidification. 9 espèces ont été caractérisées par IPA.

Tableau 26 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux ouverts

Espèce	Statut de reproduction sur et en périphérie proche du site				F		d	
	NC	NP	Npo	NN	2014	2021	2014	2021
Alouette des champs		x			33%	100%	0,6	2,1
Bergeronnette grise		x			17%	42%	0,2	0,3
Bergeronnette printanière		x			42%	25%	0,5	0,3
Bruant proyer		x			8%	33%	0,1	0,4
Busard Saint-Martin			x		-	8%	-	0,0
Busard des roseaux		x			-	-	-	-
Gorgebleue à miroir			x		-	8%	-	0,1
Œdicnème criard			x		-	8%	-	0,0
Perdrix grise		x				67%		0,7
Pipit farlouse				x	17%	67%	0,2	-
Pluvier doré				x	-	-	-	-
Traquet motteux				x	-	-	-	-
Vanneau huppé			x		-	-	-	-

- L'Alouette des champs est largement répartie sur l'aire d'étude sondée par IPA. Des cantonnements sont notés au sein de l'emprise du parc, en particulier à l'Est de la machine E2 (à moins de 200m). L'espèce ne semble pas gênée par la présence des machines.

- Le Bruant proyer est apparu plutôt localisé au sein de l'AER avec 5-6 cantonnements relevés. Des cantonnements sont notés au sein de l'emprise du parc, en particulier à l'Est de la machine E2 (à moins de 200m). L'espèce ne semble pas gênée par la présence des machines.

- Le Busard Saint-Martin a été peu contacté lors du suivi avec seuls deux individus notés en vol local/chasse l'un à environ 1 km à l'Est du parc et l'autre à environ 300 m au Sud du parc. Le secteur ne semble pas accueillir de nid en 2021 ni ne constituer une zone préférentielle de chasse pour l'espèce.

- Le Busard des roseaux a été contacté à diverses reprises au cours du suivi. Les observations concernent trois secteurs : « Blanc Pignon » à environ 1,4 km au Sud-est du parc « Senancourt/Les Colzas » à environ à environ 1,6 km au Sud-ouest du parc et « Vallée Naureger » à environ 600 m au Nord-est de E2. La plupart des contacts sont trop distants de la zone d'influence du parc pour évaluer le dérangement.

Néanmoins le contact observé à 600 m de E2 présentait, de par son comportement de vol en chasse, un comportement à risque de collision.

– La **Gorgebleue à miroir** est notée à deux reprises lors du suivi. L'un des contacts est situé à environ 400 m à l'Est de E2. L'espèce n'a pas montré d'indices de dérangement. L'autre contact est trop distant de la zone d'influence du parc pour évaluer un éventuel dérangement.

– L'**Œdicnème criard** est observé à deux reprises dans le secteur du « Blanc Pignon » entre 1,7 et 2,4 km au Sud-est de E1. Aucun indice de dérangement n'a pu être observé. On notera que cette espèce présente une activité crépusculaire qui n'a pu être suivi dans le cadre du présent protocole.

– Le **Pipit farlouse**, le **Pluvier doré** et le **Traquet motteux** sont notés ponctuellement au sein de l'AER et ces contacts concernent des individus non nicheurs en halte migratoire. Les contacts sont marginaux et trop distants de la zone d'influence du parc pour évaluer un éventuel dérangement.

Le cortège des milieux ouverts possède une richesse spécifique assez faible. Cependant, de nombreuses espèces patrimoniales sont présentes. Parmi les espèces les plus remarquables de ce cortège, on notera la présence de deux espèces de busards et de l'Œdicnème criard. Ce dernier semble cantonné à la périphérie Sud-est de l'AER, à distance relative du parc. L'utilisation du secteur par ces espèces varie néanmoins indépendamment de la présence du parc éolien du fait des variations interannuelles d'assolement. Aucun comportement d'aversion n'a pu être observé pour ces espèces remarquables. Néanmoins, le Busard des roseaux présente, par son absence de réaction d'évitement, un vol à risque à l'approche du parc éolien.

➤ Le peuplement d'espèces des milieux semi-ouverts

Ce peuplement rassemble les espèces que l'on retrouve fréquemment dans des **paysages bocagers ouverts (à maillage peu dense) à haies semi-naturelles arbustives à arborescentes**. Ces espèces utilisent le couvert arbustif pour nicher ou chanter et fréquentent également le couvert herbacé associé dans leur recherche de nourriture ou pour construire leur nid. **Au sein de l'AER, ces milieux sont marginaux et présents ponctuellement en périphérie Sud et Nord-est du parc du Chemin du Roy. 12 espèces sont à rattacher à ce peuplement (Tableau 27) et toutes trouvent au sein des espaces ouverts de l'AER et/ou de sa périphérie des conditions favorables à leur nidification. 9 espèces ont été caractérisées par IPA.**

Tableau 27 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux semi-ouverts

Espèce	Statut de reproduction sur et en périphérie proche du site				F		d	
	NC	NP	Npo	NN	2014	2021	2014	2021
Bruant jaune		x			50%	92%	0,7	1,1
Chardonneret élégant		x			-	-	-	-
Faisan de Colchide		x			25%	92%	0,3	1,5
Faucon crécerelle	x				25%	8%	0,1	0,1
Fauvette babillarde		x			-	33%	-	0,3
Fauvette grisette		x			50%	75%	0,7	0,9
Hypolaïs polyglotte		x			8%	17%	0,1	0,2
Linotte mélodieuse		x			17%	58%	0,5	0,6
Pie bavarde	x				-	25%	-	0,2
Pic vert			x		-	17%	-	0,2
Tourterelle des bois		x			17%	-	0,1	-
Verdier d'Europe			x		-	-	-	-

– Le **Bruant jaune** est bien représenté sur la zone d'étude tout en apparaissant plus concentré dans la partie Sud au niveau des habitats arbustifs et arborés relictuels entre les lieux-dits « Le Blanc Pignon » et « Entre Bois ». Les contacts les plus proches du parc sont localisés à environ 600 m au Sud de E1. La répartition de l'espèce semble conditionnée à la disponibilité des milieux favorables (arbustifs) présents.

– Le **Chardonneret élégant** tout comme le **Verdier d'Europe** semblent inféodés aux milieux bocagers relictuels et aux jardins d'habitations des bourgs périphériques et ne fréquentent pas les espaces arbustifs à arborés en contexte cultivé intensivement.

– Le **Faucon crécerelle** est noté sur quatre secteurs de l'AER. Deux secteurs sont situés en dehors du parc (à 2 km au Sud-ouest et à l'Est du parc). Les contacts restent assez peu nombreux sur la période suivie. Des individus sont observés en reproduction à proximité directe de E2 (600 m à l'Est sur pylône) ainsi qu'en périphérie proche (moins de 2 km au Sud-ouest au sein d'une haie). L'utilisation du secteur d'implantation par l'espèce semble irrégulière, le comportement des individus face aux éoliennes n'a pu être évalué faute d'observations. Il demeure néanmoins un risque de collision pour des individus en chasse au sein du parc.

– La **Linotte mélodieuse** suit une répartition similaire à celle du Bruant jaune tout en ayant été davantage observée en déplacement local. Le contact le plus proche du parc est situé dans un chemin agricole à environ 250 m de l'éolienne E2 (individu en alimentation). Les individus nicheurs les plus proches sont situés au sein du terrain de cross à environ 600 m au Sud de E1. Comme pour le Bruant jaune, la répartition des sites de nidification semble plutôt conditionnée à la disponibilité des milieux favorables présents. Seuls des individus en alimentation fréquentent les abords du parc.

– La **Tourterelle de bois** n'est notée qu'à une seule reprise au niveau d'une haie au lieu-dit « Entre Bois » à environ 1,5 km au Sud-ouest de E1. La répartition de l'espèce apparaît conditionnée à la disponibilité des milieux favorables présents. L'espèce ne fréquente pas les milieux ouverts présents au droit du parc éolien, des habitats similaires plus attractifs étant présents à proximité du site de nidification identifié.

Le cortège des milieux semi-ouverts possède une richesse spécifique assez faible (similaire à celle des milieux ouverts) et accueille également de nombreuses espèces patrimoniales. Les fréquences relatives de la plupart des espèces de ce cortège sont faibles à moyennes, elles sont néanmoins élevées pour certaines d'entre elles (75–92%). Les milieux ouverts cultivés dans lesquels s'intègrent les machines sont ponctuellement utilisés pour la recherche de nourriture ou survolés par des individus en transit. Aucun comportement d'aversion n'a pu être observé pour les espèces patrimoniales de ce cortège. Il demeure néanmoins un risque de collision pour des individus en alimentation ou en chasse au sein du parc. C'est le cas du Faucon crécerelle, pour lequel un cas de mortalité a été observé en 2021 (cf. Suivi de mortalité 2021 – Année 1).

➤ Le peuplement d'espèces à tendance forestière

Ce peuplement rassemble les espèces que l'on retrouve fréquemment dans des **paysages dominés par les surfaces boisées. Localement, ce cortège s'intègre dans les paysages bocagers à maillage lâche avec des haies semi-naturelles arborées, les petits bosquets entrecoupés de milieux ouverts de types cultures ou prairies.**

20 espèces sont à rattacher à ce peuplement (Tableau 28) et quasiment toutes trouvent au sein des **espaces boisés de l'AER et en périphérie des conditions favorables à leur nidification. 18 espèces ont été caractérisées par IPA.**

Tableau 28 : Espèces observées appartenant au peuplement à tendance forestière

Espèce	Statut de reproduction sur et en périphérie proche du site				F		d	
	NC	NP	Npo	NN	2014	2021	2014	2021
Accenteur mouchet		x			-	42%	-	0,5
Buse variable	x				42%	25%	0,3	0,2
Corbeau freux	x				25%	33%	0,3	0,5
Corneille noire		x			42%	92%	0,4	1,2
Coucou gris		x			-	-	-	-
Etourneau sansonnet	x				8%	25%	0,1	0,5
Fauvette à tête noire		x			50%	42%	0,6	0,6
Fauvette des jardins		x			-	17%	-	0,2
Grimpereau des jardins		x			8%	17%	0,1	0,2
Grive musicienne			x		8%	17%	0,1	0,1
Loriot d'Europe		x			-	-	-	-
Merle noir		x			17%	50%	0,3	0,5
Mésange bleue		x			17%	33%	0,3	0,3
Mésange charbonnière		x			-	42%	-	0,4
Pic épeiche		x			8%	8%	0,1	0,0
Pigeon ramier		x			42%	75%	0,4	0,8
Pinson des arbres		x			25%	42%	0,3	0,4
Pouillot véloce		x			-	33%	-	0,4
Rougegorge familier		x			-	33%	-	0,3
Troglodyte mignon		x			17%	25%	0,2	0,5

- Le **Corbeau freux** est contacté ponctuellement en vol local en périphérie Nord et Sud-ouest du parc. Une corbeautière (25 individus comptabilisés) est située en périphérie Nord-Est du parc, à environ 2 km. À noter que cette corbeautière est localisée en périphérie directe du parc de Fresnoy-Rancourt (au plus proche à 250 m au Nord-est d'une machine). De ce fait, l'espèce n'apparaît pas spécifiquement dérangée par la présence des parcs éoliens. Certains individus sont contactés en gagnage au sein de l'AER.

- La **Fauvette des jardins** occupe une petite surface boisée au niveau de « l'Épine Pouilleuse » en limite Sud de l'AER. La répartition de l'espèce semble plutôt conditionnée à la disponibilité des milieux favorables présents.

→ Malgré une richesse spécifique plus importante que celle observée pour les autres cortèges avifaunistiques et à l'exception de certaines espèces à large rayon d'activité ou très ubiquistes (Corneille noire, Pigeon ramier voire Merle noir et Fauvette à tête noire), les **fréquences et densités relatives d'observation de ces espèces sont faibles à assez faibles, traduisant une faible représentation des milieux boisés.**

Le cortège des milieux boisés possède une richesse spécifique moyenne. L'ubiquité de certaines espèces de ce cortège (par exemple les corvidés, le Pinson des arbres, la Fauvette à tête noire ou le Merle noir) leur permet d'être un peu plus fréquemment observés. A l'inverse, les espèces plus spécialisées et remarquables du cortège, telles que la Fauvette des jardins, apparaissent localisées. Ceci s'explique principalement par la faible représentation et diversité des milieux boisés au sein de l'AER.

➤ Le cortège d'espèces anthropophiles

Les espèces de ce cortège utilisent entre autres **les cavités des bâtiments, les rebords de toitures et les jardins d'habitations** pour construire leur nid et fréquentent régulièrement les milieux ouverts proches pour s'alimenter. D'autres espèces occupent préférentiellement les parcs et jardins des habitations. Dans l'aire d'étude et sa périphérie directe, **ces espèces se retrouvent principalement au sein des bourgs (principalement Montbrehain et Ramicourt) et hameaux (Méricourt) ou fermes isolées (Beauregard).**

4 espèces sont à rattacher à ce peuplement (Tableau 29) et la plupart trouvent au sein des espaces bâtis de l'AER des conditions favorables à leur nidification. 2 espèces ont été caractérisées par IPA.

Tableau 29 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux anthropisés

Espèce	Statut de reproduction sur et en périphérie proche du site				F		d	
	NC	NP	Npo	NN	2014	2021	2014	2021
Choucas des tours			x		-	8%	-	0,1
Hirondelle de fenêtre	x				-	-	-	-
Hirondelle rustique			x		33%	8%	0,3	-
Moineau domestique	x				-	-	-	-

- L'**Hirondelle rustique** et l'**Hirondelle de fenêtre** sont cantonnées aux bourgs et aux fermes isolées de l'AER pour leur reproduction. L'Hirondelle de fenêtre n'a pas été contactée en chasse au sein des cultures intensives alors que l'Hirondelle rustique a été notée à diverses reprises. Cette dernière est observée notamment à l'Est du parc, au plus près à environ 150 m de E1. Les zones ouvertes cultivées doivent constituer un terrain de recherche alimentaire secondaire (les surfaces prairiales et bocagères bordant les bourgs accueillant les nids doivent être privilégiées).

Les fréquences et densités relatives des espèces anthropophiles sont assez faibles en comparaison aux résultats obtenus pour les autres cortèges. Cette différence s'explique par la présence marginale des habitats de reproduction et des territoires de chasse préférentiels de ces espèces. L'utilisation de la zone d'emprise des machines en tant que zone d'alimentation apparaît secondaire.

➤ Le peuplement d'espèces liées aux milieux humides

Les relevés ont mis en évidence la présence de **1 espèce rattachée à ce cortège** (Tableau 30) et qui a été caractérisée par IPA.

Tableau 30 : Espèces observées appartenant au peuplement des milieux humides

Espèce	Statut de reproduction sur et en périphérie proche du site				F		d	
	NC	NP	Npo	NN	2014	2021	2014	2021
Tadorne de Belon			x		8%	25%	0,1	0,1

- Le **Tadorne de Belon** a été contacté à trois reprises au cours du suivi dans la moitié Sud de l'AER. Deux contacts sont notés posés en cultures intensives et un contact est observé en vol. Localisée et spécialisée, l'espèce doit avoir une fréquentation marginale de la zone d'emprise du parc ou de sa proximité en quête alimentaire/repos.

Le cortège des milieux humides s'exprime de façon anecdotique. Ceci s'explique aisément par l'absence de milieux humides au sein de l'AER qui ne permettent que la fréquentation de l'AER par des espèces à large rayon d'activité.

Pour tous les cortèges et pour la quasi-totalité des espèces observées en 2014 comme en 2021, on peut observer des fréquences relatives (et dans une moindre mesure des densités relatives) supérieures lors de cette première année de suivi (2021) par rapport à celles observées lors de l'état initial de 2015 (annexes 6 et 7).

Il ne s'agit pas ici, à notre sens, d'une amélioration de la qualité des habitats ou d'une augmentation de l'attractivité locale du secteur pour les oiseaux nicheurs des cortèges observés, notamment au regard de la dynamique « générale » en baisse des populations aviaires ces 30 dernières années (d'après les résultats du programme STOC EPS mené par le MNHN, 2020), mais bien d'un biais de protocole lié, pour les besoins du suivi, à l'utilisation d'une zone d'étude plus large en 2021 que lors des inventaires menés au cours de l'Etat initial (2014).

A ce biais peut également s'ajouter la différence d'observateurs entre les suivis avifaunistiques de 2014 et de 2021.

Ces biais ne permettent pas de comparer pleinement les résultats obtenus lors de cette première année de suivi avec ceux obtenus lors de l'Etat initial. Ils permettent néanmoins de s'assurer que le secteur d'étude est encore bien utilisé par l'avifaune nicheuse et que la quasi-totalité des espèces observées en 2014 l'ont été de nouveau en 2021. Les résultats de cette première année pourront également servir de base pour les prochaines années de suivi.

Parmi les espèces observées en 2014 mais non observées en 2021, on note : le Busard cendré, le Goéland argenté, le Pigeon colombin, le Hibou moyen-duc et le Martinet noir.

- Le Pigeon colombin et le Hibou moyen duc appartiennent au cortège d'espèces à tendance forestière. La présence des éoliennes (en milieu ouvert cultivé) n'a donc pas influé sur la répartition de ces espèces entre les inventaires de l'Etat initial et ceux de cette première année de suivi.

- Le Goéland argenté n'est pas une espèce nicheuse localement. L'observation de cette espèce concerne, au regard du contexte agricole locale, des individus erratiques dont les effectifs fluctuent d'années en années. La présence des éoliennes (en milieu ouvert cultivé) n'a donc probablement pas influé sur la répartition de cette espèce entre les inventaires de l'Etat initial et ceux de cette première année de suivi.

- Le Martinet noir est une espèce des milieux anthropisés qui utilise, entre autres, les cavités des bâtiments, les rebords de toitures et les jardins d'habitations pour construire son nid et fréquente les milieux ouverts proches pour s'alimenter. Bien que l'espèce n'ait pas été observée directement lors du suivi d'activité avifaunistique en 2021, un individu a été retrouvé mort lors du suivi de mortalité (cf. Suivi de mortalité 2021 - Année 1). Ce cas indique que l'espèce utilise toujours les milieux ouverts de la zone d'étude pour son alimentation (comme lors de l'Etat initial).

- Tout comme le Busard des roseaux et le Busard Saint-Martin, le Busard cendré est susceptible d'utiliser l'ensemble des parcelles ouvertes conduites en prairie ou en cultures céréalières pour nicher. Tout comme l'absence d'observation du Busard des roseaux et du Busard Saint-Martin en 2014 (tous deux pourtant observés à de nombreuses reprises en 2021), cette absence d'observation de Busard cendré en 2021 peut vraisemblablement provenir de variations interannuelles d'utilisation du parcellaire ouvert par cette espèce. Notons également que les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des busards nicheurs.

3.1.4 Hauteur de vol

L'échantillon récolté, en particulier au sein de l'emprise de parc, ne fournit pas assez d'informations pour permettre de présenter une analyse des hauteurs de vol des oiseaux fréquentant la zone d'étude.

Les contacts observés volaient très majoritairement en dessous du champ de rotation des pales. Ces contacts sont effectués à distance du parc du Chemin du Roy. Parmi les espèces circulant à des hauteurs compatibles avec le champ de rotation des pâtes, on peut citer le Faucon crécerelle.

3.1.5 Réactions face aux éoliennes

L'échantillon récolté, en particulier au sein de l'emprise de parc, ne fournit pas assez d'informations pour permettre de présenter une analyse des réactions des oiseaux fréquentant la zone d'étude.

Les contacts observés volaient à distance des machines et aucun comportement particulier par rapport au parc n'a pu être relevé.

Parmi les espèces patrimoniales circulant à proximité du parc, on peut citer l'Hirondelle rustique et le Busard des roseaux. Aucune réaction particulière n'a été observée pour ces espèces à l'approche du parc éolien.

3.2. Suivis spécifiques

Les protocoles mis en œuvre pour l'inventaire de ces espèces sont présentés dans le paragraphe 2.2.1 et représentés en Figure 45.

3.2.1 Vanneau huppé

Le parc du Chemin du Roy est localisé dans un secteur de l'Aisne présentant un certain intérêt pour le Vanneau en stationnement en période internuptiale (Source : Picardie Nature dans le SRE Picardie de 2012). En période de reproduction, l'espèce nidifie sur le territoire de la commune de Montbrehain concernée par le parc. La base Clicnat de Picardie Nature nous informe que l'espèce est connue sur le territoire communal sur la période 2006-2021.

En 2014, un individu est noté en période de reproduction (pas de précision de date dans le rapport d'état initial, CERE 2015) au sein d'une parcelle cultivée en périphérie directe Ouest du périmètre rapproché (soit à environ 1,3 km à l'Ouest du parc). Les indices de reproduction récoltés ont permis de qualifier l'espèce de « nicheur possible ». Ainsi, en fonction de la date d'observation, ce contact isolé pouvait être attribué à un nicheur local nidifiant à ce niveau. Il pouvait également s'agir d'un individu en halte migratoire ou d'un individu non cantonné.

Lors des inventaires 2021, l'espèce a été contactée à deux reprises sur le même secteur au niveau du « Blanc Pignon » (Figure 48). Le premier contact est relevé le 13 mai 2021 à environ 1,9 km au Sud-est de l'éolienne E1. Ce contact est qualifié de nicheur possible. Le second contact est effectué le 1^{er} juin 2021 à environ 1,3 km au Sud-est de l'éolienne E1. Ce contact est qualifié de nicheur possible.

Les observations réalisées lors du suivi sont comparables à celles effectuées lors de l'état initial. Les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des nicheurs. En fonction des années, l'assolement pourra être plus ou moins propice à la reproduction du Vanneau huppé sur le secteur d'étude.

La consultation du RPG (Registre Parcellaire graphique) de 2014, année des relevés de l'état initial, met en effet en avant une répartition des parcelles favorables à la présence du Vanneau huppé (cultures tardives dont le maïs) en périphérie du parc et en particulier au niveau de « Pisse Bœuf », secteur d'observation du Vanneau huppé nicheur possible en 2014. Pour cette même période, dans l'emprise du parc, les cultures en place sont alors des céréales et du colza, deux assolements défavorables à la nidification du Vanneau huppé.

En 2021, on observe la même configuration : les parcelles favorables à la reproduction de cette espèce sont présentes en périphérie du parc (dont sur le secteur de Blanc Pignon où ont été réalisées les observations de l'espèce, (Figure 46) et les parcelles non attractives sont localisées au sein de l'emprise du parc.

Les contacts observés évoluaient à distance des machines et aucun comportement particulier par rapport au parc n'a pu être relevé.

Au vu de ces résultats, il n'est pas possible de conclure à un possible impact du parc éolien du Chemin du Roy par dérangement des individus nicheurs locaux.



Figure 46 : Assolement favorable à la reproduction du Vanneau huppé au niveau du "Blanc Pignon" en 2021

3.2.2 Busard cendré

Le parc du Chemin du Roy est localisé dans un secteur de l'Aisne considéré comme à **enjeux très fort en période de reproduction** pour le Busard cendré (Source : Picardie Nature dans le SRE Picardie de 2012).

L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires 2021.

En 2014, un individu est noté en alimentation en période de reproduction (pas de précision de date dans le rapport d'état initial, CERE 2015) au sein d'une **parcelle cultivée en périphérie directe Est du périmètre rapproché**. Ce contact isolé **pouvait être attribué à un nicheur local nidifiant en périphérie et fréquentant la zone d'implantation potentielle de façon secondaire ou anecdotique**. Il pouvait également s'agir d'un individu en halte migratoire ou d'un individu erratique non cantonné.

La carte 12 de l'état initial (CERE 2015) présente la localisation des observations de Busard cendré entre 2010 et 2015 et met en avant d'une nidification possible de l'espèce localement jusque 2013.

Remarque : A noter que dans le rapport d'état initial, deux localisations distinctes apparaissent pour le Busard cendré (cf. carte 18 et carte 19 du rapport d'étude écologique, CERE 2015) sans qu'il soit précisé s'il s'agit du même contact (individu s'étant déplacé) ou d'une autre observation (horaire différent ou autre date).

La base Clicnat de Picardie Nature nous informe que **l'espèce est connue sur le territoire communal sur la période 2006–2019**.

L'absence de données en 2020–2021 peut traduire une sous-occupation du secteur par l'espèce comme une lacune de prospection.

Comme indiqué précédemment, **les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des nicheurs**. En fonction des années, l'assolement pourra être plus ou moins propice à la reproduction du Busard cendré sur le secteur d'étude.

Cependant, la **consultation du RPG (Registre Parcellaire graphique) de 2014**, année des relevés de l'état initial, met en avant un **assolement favorable à la reproduction du Busard cendré au droit des parcelles prévues pour accueillir le parc**. En 2021, l'assolement est **partiellement favorable à l'installation du Busard cendré au sein de l'emprise du parc** (Figure 47). Cette absence d'observation de Busard cendré en 2021 peut donc vraisemblablement provenir de **variations interannuelles d'utilisation du parcellaire ouvert par cette espèce** plutôt que d'un réel effarouchement engendré par le parc éolien.

Au vu de ces résultats, il n'est pas possible de conclure à un impact du parc par dérangement des individus nicheurs locaux.



Figure 47 : Assolement favorable (céréales, a) et défavorables (colza, b) à la reproduction du Busard cendré au sein du parc en 2021

3.2.2 Autres espèces remarquables

Lors des suivis 2021, **18 espèces patrimoniales** ont été relevées en période de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée. L'essentiel des contacts se concentre sur la partie Sud-ouest du périmètre rapproché inventorié lors de l'état initial (CERE, 2015). Ces espèces sont localisées en Figure 48.

Parmi ces espèces, 4 espèces présentent une sensibilité particulière à l'éolien (risque de collision, dérangement, perte de qualité des habitats de reproduction ou territoire de chasse, ...) : le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, l'**Œdicnème criard** et le **Faucon crécerelle**. L'utilisation de la zone d'étude en 2021 par ces espèces et présentées brièvement ci-après.

Remarque : le suivi s'étant concentré sur la recherche des individus de Busard cendré et de Vanneau huppé, ces données sont à considérer avec précaution, diverses informations n'ayant pas été spécifiquement recherchées. Néanmoins les méthodologies appliquées pour les espèces cibles permettent d'obtenir des informations similaires pour les espèces présentées ci-après (les 3 espèces de busards fréquentant localement les mêmes habitats. Il en va de même pour le Vanneau huppé et l'Œdicnème criard qui ont pu être recherchés simultanément).

3.2.2.1 Busard des roseaux

L'espèce a été **contactée à diverses reprises au sein de l'AER** au cours de la saison de reproduction.

- En mai, **un individu est noté en vol au-dessus du « Blanc Pignon »** (2 km du parc au plus près).
- En juin, **un couple est observé plusieurs fois**. Un individu mâle est contacté 3 fois en chasse entre « Senancourt » et les Colzas » (entre 1,5 et 3km du parc). Un individu femelle chasse avec comportement à risque à environ 600 m du parc (« Vallée Naureger ») et un autre contact d'une femelle est relevé au-dessus du « Blanc Pignon » (1,5 km du parc).

Entre mai et juin, **des individus 2^{ème} année sont observés posés dans des cultures à proximité des éoliennes**. Un contact est noté au niveau de « Pisse Bœuf » à environ 660 m au Sud-ouest de E3. Le second contact est localisé sur la « Vallée Naureger » à environ 910 m au Sud-est de E1.

L'utilisation du secteur d'implantation par l'espèce semble régulière et le comportement des individus face aux éoliennes est susceptible de les soumettre à des collisions.

On rappellera que comme pour les espèces précédentes, **les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des nicheurs. La fréquentation de l'AER peut varier chaque année indépendamment de la présence des machines.**

3.2.2.2 Busard Saint-Martin

Un couple fréquente le secteur en chasse en période de reproduction. Seuls deux contacts (1 femelle en avril et 1 mâle en juin) sont notés ce qui souligne une potentielle utilisation de l'AER comme territoire de chasse secondaire.

Les contacts ont néanmoins été réalisés à proximité du parc. La femelle évoluait au plus près à environ 320 m au Sud-est de E1 et le mâle à environ 900 m au Nord-est de E3.

L'utilisation du secteur d'implantation par l'espèce semble irrégulière, le comportement des individus face aux éoliennes semble moins accidentogène que celui du Busard des roseaux.

On rappellera que comme pour les espèces précédentes, **les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des nicheurs. La fréquentation de l'AER peut varier chaque année indépendamment de la présence des machines.**

3.2.2.3 Œdicnème criard

L'espèce a été **contactée à trois reprises** au cours du suivi et ce dans le même secteur de l'AER soit entre « Les Grands Larris » et « Le Blanc Pignon ».

– Un individu est contacté en vol en juin au-dessus des parcelles cultivées du « Grand Larris » au Sud du terrain de Cross et au plus près à 980 m au Sud de E1.

– 2 à 5 individus sont contactés au sein des labours présents sur le secteur du Blanc Pignon.

On rappellera que comme pour les espèces précédentes, **les rotations d'assolement à elles seules conditionnent la répartition des nicheurs. La fréquentation de l'AER peut varier chaque année indépendamment de la présence des machines.** Il est à noter cependant que cette espèce **présente une fidélité forte à ses sites de nidification** et que les cultures favorables à sa reproduction peuvent être présentes en plus ou moins grande proportion sur le secteur utilisé. **Les données de Picardie Nature confortent en effet une utilisation historique du secteur du « Blanc Pignon » soulignant que l'espèce n'aurait pas été dérangée par l'implantation des machines.**

3.2.2.4 Faucon crécerelle

L'espèce a été **contactée à diverses reprises** au sein de l'AER au cours de la saison de reproduction sur 4 secteurs en particulier :

– Entre « Senancourt et « les Colzas », des individus sont notés au sein des haies semi-naturelles bordant les chemins agricoles. A ce niveau deux contacts concernent des individus posés (mai) et 1 contact concerne 1 adulte nourrissant 2 jeunes (juin). Un individu est noté en chasse. L'aire est située à environ 1,9 km au Sud-ouest de E1. Les autres contacts sont plus éloignés au Sud-ouest (2,4-2,8 km).

– Un couple occupe la proximité du parc (un pylône à environ 600 m à l'Est de E2). Les individus nichant à proximité du parc ne semblent pas être dérangés par la présence des machines.

Les autres contacts concernent des individus en vol local/chasse en marge de l'AER (Beauregard entre 2,2 et 3,2 km à l'Est et les milieux cultivés à l'Est de Montbrehain à environ 2,4 km au Nord du parc).

L'utilisation du secteur d'implantation par l'espèce semble irrégulière, le comportement des individus face aux éoliennes n'a pu être évalué faute d'observations. Il demeure néanmoins un risque de collision pour des individus en alimentation ou en chasse au sein du parc. Un cas de mortalité a en effet été observé en 2021 pour cette espèce (cf. Suivi de mortalité 2021 – Année 1).

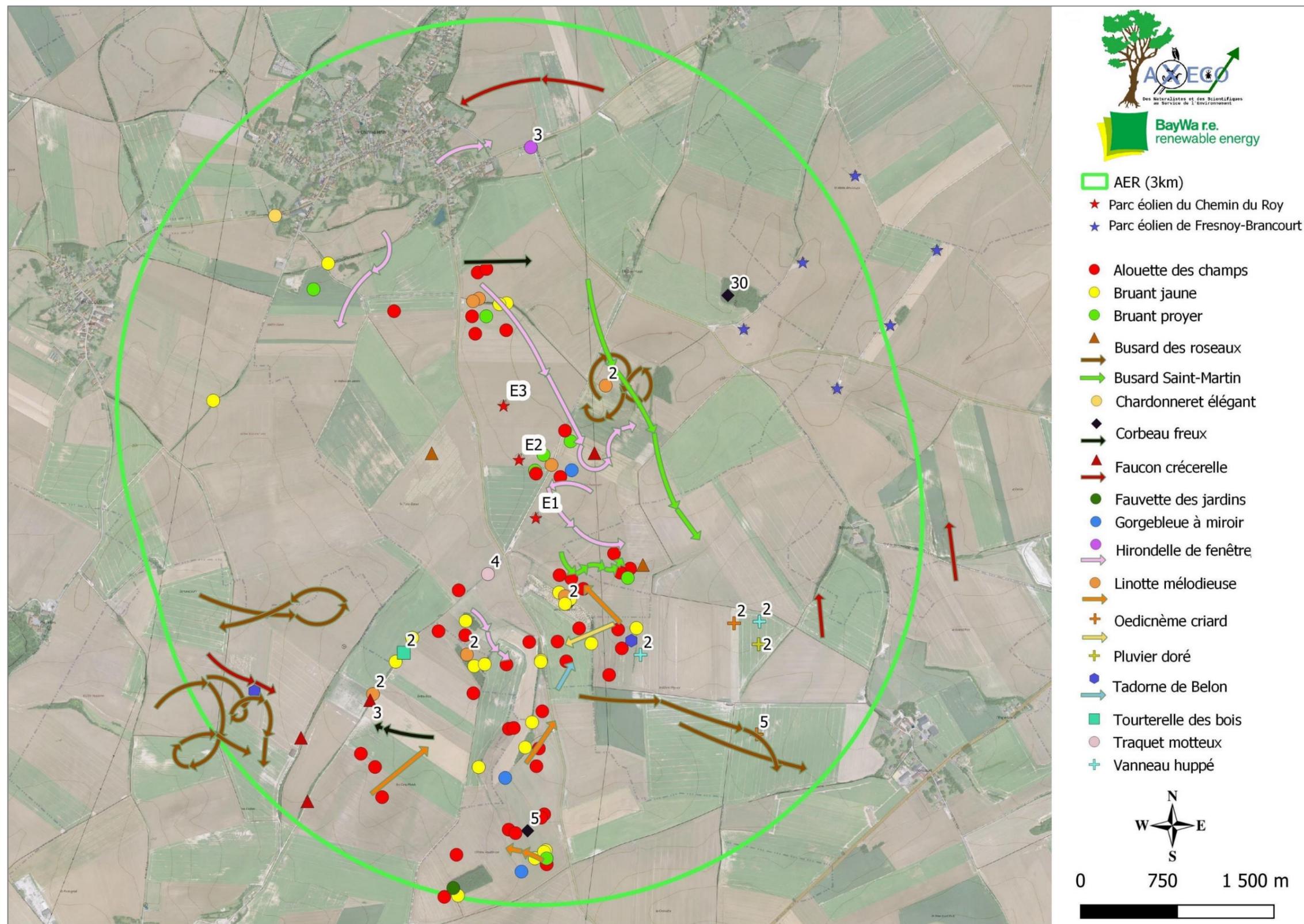


Figure 48: Localisation des contacts d'espèces d'Oiseaux patrimoniales observées (posées, chanteuses, en vol) en période de reproduction 2021 (avril-juillet)

(Fond : source IGN)

4. Conclusion du suivi avifaunistique 2021

→ Dans le cadre de cette première année de suivi ornithologique, 4 visites de terrain ont été réalisées entre avril et juillet 2021. Cette 1^{ère} année de suivi a permis de recenser 50 espèces d'oiseaux sur cette période.

Le suivi comportemental post-implantation 2021 a concerné le sondage des populations nicheuses (toutes espèces confondues) ainsi que les suivis spécifiques du Busard cendré et du Vanneau huppé.

Les résultats obtenus pour cette année de suivi diffèrent de ceux obtenus dans le cadre de l'Etat Initial. En effet, pour tous les cortèges et pour la quasi-totalité des espèces nicheuses observées en 2014 comme en 2021, on peut observer des fréquences relatives (et dans une moindre mesure des densités relatives) supérieures lors de cette première année de suivi (2021) par rapport à l'état initial (CERE 2015). Il ne s'agirait pas, à notre sens, d'une amélioration de la qualité des habitats ou d'une augmentation de l'attractivité locale du secteur pour les oiseaux nicheurs des cortèges observés mais de biais liés à l'objectif du suivi (zone d'étude plus large en 2021 qu'en 2014) et différence d'observateurs entre les deux sessions de suivis.

Ces biais ne permettent pas de comparer pleinement les résultats obtenus lors de cette première année de suivi avec ceux obtenus lors de l'Etat initial. Ils permettent néanmoins de s'assurer que le secteur d'étude est encore bien utilisé par l'avifaune nicheuse et que la quasi-totalité des espèces observées en 2014 l'ont été de nouveau en 2021. Les résultats de cette première année pourront également servir de base pour les prochaines années de suivi.

→ D'un point de vue comportemental, l'échantillon récolté, en particulier au sein de l'emprise de parc, ne fournit pas assez d'informations pour permettre de conclure sur l'existence ou non d'un éventuel phénomène d'aversion engendré par la présence du parc éolien. Il demeure néanmoins un risque de collision pour des espèces nicheuses en alimentation ou en chasse au sein du parc. C'est le cas du Faucon crécerelle et du Martinet noir, deux espèces patrimoniales pour lesquelles un cas de mortalité a été observé en 2021 (cf. Suivi de mortalité 2021 - Année 1).

Concernant les suivis spécifiques, les résultats sont variables :

Pour le Vanneau huppé, les observations réalisées lors de cette première année de suivi (2021) sont comparables à celles effectuées lors de l'état initial. En fonction des années, l'assolement est plus ou moins propice à la reproduction du Vanneau huppé sur le secteur d'étude. La consultation du RPG (Registre Parcelaire graphique) de 2014 et de 2021 met en effet en avant une répartition des parcelles favorables à la présence du Vanneau huppé (cultures tardives dont le maïs) en périphérie du parc lors de ces deux années et en particulier au niveau des secteurs d'observation de cette espèce, c'est à dire au niveau du lieu-dit « Pisse Bœuf » en 2014 et au niveau du lieu-dit « Blanc Pignon » en 2021.

Les individus observés en 2021 évoluant à distance des machines, aucun comportement d'aversion particulier vis-à-vis du parc éolien du Chemin du Roy n'a pu être relevé.

Pour le Busard cendré, la comparaison des résultats est plus délicate. En effet, l'espèce, observée à une seule reprise en 2014, n'a pas été revue lors des inventaires 2021, ni à proximité du parc éolien, ni à distance au sein de l'AER de 3 km. Cette absence d'observation de Busard cendré en 2021 peut vraisemblablement provenir de variations interannuelles d'utilisation du parcellaire ouvert par cette espèce.

Au vu de ces résultats, il n'est pas possible de conclure à un impact (par dérangement) du parc éolien du Chemin du Roy sur les individus nicheurs locaux et en particulier les individus de Vanneau huppé et de Busard cendré.

→ Un travail de comparaison de différentes années de suivi avec cette première année permettrait de préciser certaines conclusions du présent rapport.

SUIVI DE LA MORTALITE- ANNEE 1 (2021)

1- Sensibilité aux éoliennes des Chiroptères et des Oiseaux

1.1 Les Chiroptères

→ Les Chauves-souris sont des animaux extrêmement sensibles au stress que génèrent toutes les modifications de leurs habitudes ou comportements. Les causes essentielles de ces modifications sont liées aux activités humaines :

- destructions ou raréfaction des gîtes favorables à la reproduction ou à l'hibernation : rénovation des bâtiments anciens, condamnation des grottes et galeries de mines, engrillagement des clochers, rénovation des ponts, destruction des arbres creux, empoisonnements par les pesticides...
- dérangement pendant les périodes d'hibernation et de reproduction par des activités humaines : spéléologie, tourisme anarchique, éclairage des cavités...
- destruction et raréfaction des territoires de chasse : drainage, mise en cultures des surfaces herbeuses, destruction des mares, pollution, suppression du bocage, urbanisation, remplacement des forêts semi-naturelles par des plantations monospécifiques d'essences à croissance rapide...
- collisions : circulation routière et ferroviaire, lignes électriques, poteaux creux...

Depuis la mise en place des premiers aérogénérateurs, de nombreuses études ont tenté d'identifier et de quantifier les impacts de ces machines sur les Chiroptères, tant en Europe, aux Etats-Unis qu'en Australie (Hall et coll., 1972 - Osborn et coll., 1996 - Bach, 2003 - Brinkmann et Coll., 2006 - Hötcker et Coll., 2006 - Dubourg-Savage, 2004, 2010 - Dürr, 2009...).

Tableau 31 : Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes

Légende : Nombre de cadavres trouvés par espèce sur un total de 10 712 cas en Europe
(Source : DÜRR, mai 2021 ; SFEPM, 2016)

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Mortalité en Europe (2021)	T. Dürr et J.T. Alcade, 2005, 2009	M.J. Dubourg-Savage, Arvicola, 2005, 2007, 2009
Rhinolophidés	Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	0	-	-
	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	-	-
	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0	-	-
	Rhinolophe de Mehely	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	1	-	-
Vespertilionidés	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	1	-	-
	Petit murin	<i>Myotis oxygnathus</i>	7	-	-
	Murin de Brandt	<i>Myotis brandti</i>	2	+	+
	Vespertilion de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	0	-	-
	Murin des marais	<i>Myotis dasycneme</i>	3	+	-
	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	11	+	+
	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	5	-	-
	Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	7	++	+
	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	5	-	+
	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	3	-	-
	Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	0	-	-
	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	469	++	++
	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1623	++	++
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2435	++	++
	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	451	++	++
	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	344	++	++
	Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	41	++	++
	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	719	++	++
	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1565	++	++
	Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssoni</i>	45	++	++
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	123	++	++	
Sérotine isabelle	<i>Eptesicus isabellinus</i>	120			
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	215	++	++	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	6	-	-	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	8	+	-	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	9	+	+	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	13	++	(++)	
Molossidés	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	84	++	++

Forte sensibilité : ++ ; Sensibilité moyenne : + ; Faible sensibilité : - ; (++) : Forte sensibilité théorique

1.1.1 Collisions avec les pales

→ **La mort de Chiroptères par collisions avec les pales est avérée. Toutefois, cette réalité est à moduler selon de nombreux paramètres.** La localisation du site d'implantation, les espèces présentes, le nombre de machines, la période d'étude, la période de fonctionnement des machines, ... sont autant de facteurs qui agissent sur ce taux de mortalité.

Un certain nombre d'études a clairement montré que le système d'écholocation des Chauves-souris était plus efficace sur des objets en mouvement (Jen et Mc Carthy, 1978). Ces observations semblent donc exclure les collisions au cours des périodes de chasse.

Il semble donc que les collisions doivent se produire alors que le système d'écholocation ne fonctionne pas. Ceci peut se produire dans différents cas :

– **Lors des migrations** : certains auteurs avancent que **les espèces migratrices coupent leur système d'écholocation lors de leurs déplacements migratoires à haute altitude.** Cette hypothèse est parfaitement plausible car l'énergie utilisée dans l'utilisation de l'écholocation est très importante et d'une portée assez réduite (donc peu utilisable et peu nécessaire en altitude).

– **A proximité du site hébergeant leur colonie**, les chauves-souris coupent leur système de navigation et s'orientent de mémoire. Dans ce cas, l'impact serait spécifique pour les espèces présentant des gîtes à proximité des machines.

– **Pathologie** : comme cela a été montré chez les Cétacés, on peut imaginer qu'une pathologie rende le système d'écholocation non fonctionnel (en émission ou en réception). Dans ce cas, l'impact des éoliennes serait individuel et non spécifique.

Un certain nombre d'études a montré que le pic de mortalité apparaissait en août et septembre et concernait des adultes d'espèces migratrices. Ces études précisent que cette mortalité ne toucherait pas les juvéniles ni les espèces résidentes en déplacement entre leurs différents habitats (Johnson, 2003).

1.1.2 Barotraumatismes

→ **Une autre cause de mortalité des Chiroptères vis-à-vis des éoliennes est le barotraumatisme.** Ce phénomène consiste en un changement brutal de pression de l'air entre la pale et le mât provoquant une dépression. Le barotraumatisme engendre chez l'animal un changement de pression trop brutal au sein des organes, entraînant une hémorragie interne fatale. **Cette cause semble être la cause la plus fréquente de mortalité chez les Chiroptères retrouvés au pied des éoliennes.**

Pour que les Chauves-souris soient victimes de barotraumatisme, **celles-ci doivent se retrouver à hauteur de pales, dans le sillage de ces dernières.** Les cas de mortalité par barotraumatisme peuvent être expliqués par des comportements particuliers qu'ont **les espèces locales volant à des hauteurs moyennes (inférieures à 30 mètres).** Ces espèces peuvent voler à de plus hautes altitudes lors de poursuite de proies. En effet, des Chauves-souris ont été observées en chasse volant en cercle autour des mâts, sans doute à la recherche d'insectes attirés soit par la chaleur du rotor, soit par l'effet de « hill-topping » (concentration des insectes autour d'un point haut) (AHLEN et coll., 2007, 2009) *In* Commission européenne, 2010 ; COSSON et DULAC, 2005 ; RYDELL et coll., 2012).

→ Les cas de mortalité par éolienne présentent un certain nombre de similitudes :

– La majorité des cas de mortalité par éolienne (jusqu'à 90%) interviendrait lors de **nuits chaudes et faiblement venteuses** (RYDELL et coll., 2012 ; WELLER et BALDWIN, 2011) entre la fin du mois de juillet et le mois de septembre (BEUCHER et coll., 2013 ; DULAC, 2008).

– **Les cas de mortalité sont généralement faibles lorsque les milieux d'implantation des aérogénérateurs sont des milieux très ouverts** et tendent à augmenter en cas de variation topographique ou de végétation (RYDELL et coll., 2012 ; JOHNSON, 2003).

– **Le taux de mortalité par éolienne apparaît plus important quand les aérogénérateurs sont situés à moins de 200 mètres des lisières boisées et éléments linéaires arborés** (RYDELL et coll., 2012 ; ENDL et coll., 2004, SEICHE, 2008 *In* RYDELL et coll., 2012 ; RODRIGUES et coll., 2008). DÜRR (2002) précise que le nombre de collisions décroît quand la distance entre les éoliennes et les lisières augmente dans le cas de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et du Grand murin.

→ Par ailleurs, VOIGT et coll. (2012 *In* Eurobats, 2013) ont récemment mis en évidence que les éoliennes tuent les Chauves-souris non seulement des populations locales (Pipistrelle commune surtout), mais aussi les Chauves-souris qui migrent d'Estonie ou de Russie (Pipistrelle de Nathusius). Il s'agit donc de **raisonner les impacts des parcs éoliens sur les populations de Chauves-souris à grande échelle.**

1.2. Les Oiseaux

Les principales incidences des parcs éoliens sur l'avifaune peuvent être de nature directe (mortalité par collision, destruction de milieux, perte de qualité et fragmentation des habitats, effarouchement, évitement du parc par les vols migratoires, ...) **et indirecte** (augmentation de la fréquentation due à l'entretien, aux promeneurs, ...).

Les impacts attendus peuvent toucher les oiseaux à différentes périodes du cycle biologique (migration, reproduction, hivernage).

En vol, les oiseaux évitent naturellement les obstacles érigés qu'ils repèrent grâce à un système sensoriel particulièrement efficace. **En conditions normales, les éoliennes ne constituent pas des obstacles dangereux responsables d'une forte mortalité des oiseaux en comparaison d'autres sources de mortalité d'origine anthropique** (Figure 49 et Figure 50). **Toutefois, elles peuvent théoriquement le devenir dans le cas où les conditions écologiques et météorologiques modifient leur perception par les oiseaux en vol.**

Au niveau d'un parc éolien, les déplacements en vol concernent, d'une part, les espèces occupant le site pendant une période prolongée (espèces sédentaires, nicheuses et hivernantes) et, d'autre part, les espèces de passage pendant une courte ou très courte période (espèces migratrices).



Figure 49 : Causes d'accidents mortels chez les oiseaux
(Source : d'après Erickson et al., 2002)

Cause de mortalité	Commentaires
Lignes électriques haute tension (>63kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible): réseau aérien de 100 000 Km
Lignes moyenne tension (20 à 63kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible): réseau aérien de 460 000 Km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an, réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs
Eoliennes	0 à 10 oiseaux/éoliennes/an : 2476 éoliennes en 2008, environ 10 000 en 2020

Figure 50 : Mortalité des oiseaux et activités humaines en France
(Source : ADEME à partir de données LPO et AMBE)

1.2.1 Collisions avec les pales

Plusieurs études de suivis ornithologiques sur des sites d'implantation d'éoliennes ont tenté de mesurer le taux de mortalité des oiseaux par collision avec les pales des éoliennes. Ce risque de collision avec les pales concerne aussi bien les vols migratoires (diurnes et nocturnes) que les déplacements locaux des espèces nicheuses, sédentaires ou hivernantes et varie sensiblement selon de nombreux facteurs (taille, type, nombre et disposition des éoliennes, taux de fréquentation, espèces présentes, conditions météorologiques, ...).

Toutes espèces confondues, mouvements migratoires et locaux confondus, **le taux de collision (nombre d'individus tués/an/éolienne) varie entre 0 à plus de 50 mais demeure en règle générale inférieur à 2 oiseaux/éolienne/an.**

Des données (Barclay et al., 2007) semblent indiquer que le diamètre du rotor tout comme la hauteur de la tour de la turbine n'ont pas d'effet sur le taux de mortalité des oiseaux par turbine.

Parallèlement, on ne devrait pas présumer que la mortalité par collision augmente nécessairement avec l'abondance des oiseaux sur le site d'implantation (de Lucas et al, 2008). Le risque de collision devant davantage être relié au comportement de vol des espèces, à la morphologie de l'espèce ainsi qu'aux conditions climatiques et à la topographie du site.

1.2.1.1 Lors des migrations

Contrairement à ce que l'on observe sur le littoral où les flux migratoires connaissent un phénomène de concentration, les couloirs migratoires à l'intérieur des terres ont tendance à s'étendre sur un large front diffus. Localement, le relief (vallée, mont, col, ...) et les éléments marquants du paysage peuvent canaliser les flux.

La très grande majorité des espèces suivant les routes migratoires le font à **haute ou très haute altitude**. Il faut noter qu'**une grande partie des migrateurs effectuent leur migration durant la nuit** (limicoles, anatidés, rallidés et passereaux insectivores notamment). **L'altitude de vol est en moyenne plus élevée que celle des migrateurs diurnes et se situe entre 200 à 700 mètres en moyenne** (André, 2005). Ceci réduit les risques de collision. Toutefois, lorsque les conditions météorologiques sont moins favorables, un certain nombre d'espèces migratrices ont tendance à réduire leur altitude de vol et passent sous les 150 mètres pour suivre les corridors biologiques.

Ces études ont pour beaucoup été réalisées en Amérique du Nord, dans le Sud de l'Europe et en Allemagne, le plus souvent sur des parcs de grande taille (jusqu'à plusieurs centaines de turbines) situés dans un contexte de couloirs migratoires importants (Altamont Pass, San Gorgonio, Tarifa). Dans la plupart des cas, **des taux de collision élevés ont été relevés pour des parcs situés en zone littorale sensible** (zones portuaires) **ou directement sur une grande voie de migration et proches de zones de haltes migratoires reconnues**. Toutefois, même dans ces conditions, il apparaît clairement que la plupart des oiseaux n'approchent pas les éoliennes, ni lors de la migration, ni lors de la saison de reproduction (à Zeebrugge, la fréquence moyenne d'oiseaux tués, toutes espèces confondues, a été calculée à 1/1.200). De même, des observations réalisées à Tarifa en Espagne (Jans, 2000) signalent que **l'altitude de vol des migrateurs au-dessus des parcs éoliens est significativement plus haute qu'au-dessus de milieux identiques vierges témoins proches**. Enfin, les risques de collision sont plus importants lorsque les installations, situées sur un **axe migratoire reconnu, sont disposées perpendiculairement à cet axe** (Horch, 2003).

En ce qui concerne la migration nocturne, en conditions normales, les oiseaux volent à une altitude suffisante pour éviter les collisions. Le taux de mortalité de ces migrateurs nocturnes est bas : de 0 à 0,5 oiseaux par éolienne et par année. Des exceptions subsistent toutefois avec des maxima allant jusqu'à 20 oiseaux par éolienne et par année.

Il faut toutefois remarquer que la majorité des espèces traitées lors de ces études sont de taille relativement importante (Rapaces, Echassiers, Anatidés) car leurs cadavres éventuels sont plus faciles à repérer. Les données relatives aux espèces de petite taille sont quasi inexistantes.

En fait, **les risques de collision avec les pales sont plus élevés pour les espèces présentant un rapport poids/surface alaire élevé ou une envergure qui limite leur marge de manœuvre**. Ces caractéristiques correspondent aux Anatidés (Oies et Canards) et aux planeurs (Rapaces, Grues, Cigognes...).

1.2.1.2 Lors de déplacements locaux

Au niveau local, les déplacements de l'avifaune concernent, entre autres, les espèces utilisant la zone concernée comme territoire de chasse ou de nourrissage mais ne nichant pas obligatoirement directement sur le site et, bien sûr, les nicheurs. Ces déplacements peuvent être de diverses natures :

- déplacements entre zones de repos (ou zone du nid) et zones de nourrissage,
- déplacements entre zones de nourrissage,
- parades, poursuite d'un partenaire sexuel,
- fuite pour échapper à un prédateur, ...

Les oiseaux s'exposent aux collisions lors de ces **déplacements réguliers**. Il est évident que **plus les déplacements sont fréquents** (construction d'un nid, nourrissage de juvéniles, déplacements biquotidiens entre dortoir et zones de gagnage, ...) **ou si les éoliennes sont positionnées sur un corridor de déplacements, plus le risque de collision est élevé**.

Pour les espèces nicheuses résidentes, il est généralement observé que le taux de collision est inférieur à celui des espèces non-résidentes (Kingsley et Whittam, 2005).

⇒ Déplacements locaux à basse altitude :

Les déplacements locaux des **petits passereaux** se font généralement à une altitude inférieure à une vingtaine de mètres. D'autre part, des échanges peuvent être observés entre ces différentes zones de refuge, mais toujours à une altitude assez faible (de l'ordre de trente mètres).

Certains rapaces tels que le **Busard Saint-Martin**, l'**Epervier d'Europe** ou le **Faucon émerillon** développent des techniques de chasse le plus souvent à basse altitude.

⇒ Déplacements locaux à moyenne et haute altitude :

Les **Rapaces diurnes et nocturnes** pourraient être davantage exposés, du fait de leur technique de chasse, et de leur habitude à se percher (Langston et Pullan, 2003, Thonnerieux, 2005). En effet, ces espèces occupent tout l'espace au-dessus des territoires de chasse et se retrouvent aussi bien à basse altitude (Busard Saint-Martin rasant les champs) que très haut (Buse variable, « cerclant »). De plus, certains rapaces tels que le Faucon crécerelle, le Busard Saint-Martin ou le Milan royal s'habituent à la présence des éoliennes et chassent sans problème entre les pales et les mâts ce qui les expose aux risques de collisions.

Certaines études indiquent toutefois que le taux de mortalité par collision des rapaces reste très faible : de 0 à 0.06 oiseaux par éolienne et par année. Les taux de mortalité importants obtenus dans certains cas (Tarifa) concernent des rapaces de grande taille (Aigles royaux et Vautours fauves) localisés dans les zones montagneuses du Sud de l'Europe.

Une étude (Whitfield et Madders, 2006) menée sur 13 parcs éoliens a établi une corrélation entre les comportements à risque de certains rapaces et la mortalité observée (Figure 51).

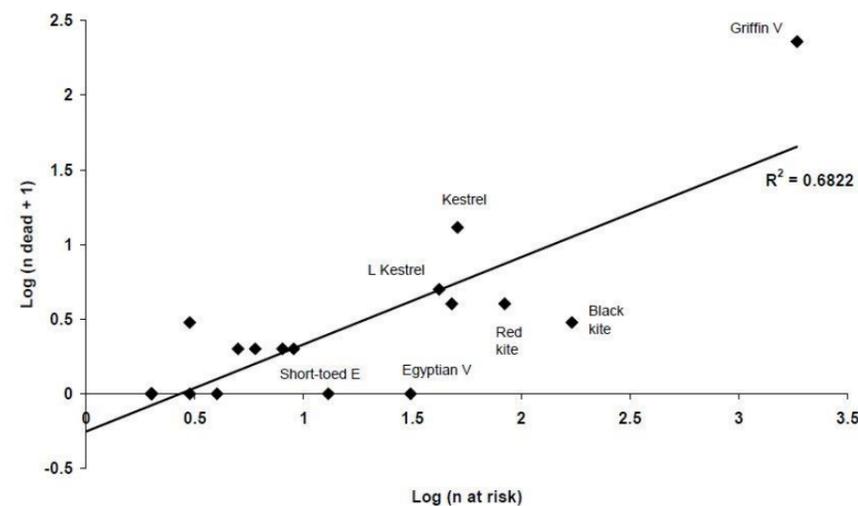


Figure 51 : Corrélation mortalité observée des rapaces/comportement à risque sur un échantillon de 13 parcs espagnols suivis pendant 3 ans

(Source : Whitfield et Madders, 2006)

Comme les Rapaces, les **Laridés**, les **Corvidés**, les **Colombidés**, les **grands échassiers** (Héron cendré, Grande Aigrette, ...), le **Grand Cormoran**, ... occupent tout l'espace et peuvent être retrouvés à toutes les altitudes. Ces espèces sont très fréquemment observées sur les parcs éoliens en activité. En dehors des sites d'implantation situés dans des zones de concentration reconnues (zones portuaires pour les Laridés, ...), il n'a pas été mis en évidence de taux de mortalité importants. Ces espèces relativement anthropophiles semblent s'habituer à la présence des turbines.

Enfin, lors de l'hivernage, les espèces de Limicoles et d'Anatidés effectuent des déplacements nocturnes pour rejoindre des zones de nourrissage. Van der Winden et coll. (1999) ont montré que ces individus utilisaient une hauteur de vol moyenne située entre 75 et 100 mètres, ce qui les place directement dans le rayon d'action des pales. Les conditions météorologiques nocturnes hivernales n'améliorant pas la visibilité, les risques de collision sont donc plus importants.

1.2.2 Collisions avec les mâts

Comme la plupart des structures érigées, les mâts d'éoliennes peuvent éventuellement constituer un risque pour certains oiseaux. C'est le cas en particulier lorsque ces mâts présentent des éléments métalliques dans lesquels les Oiseaux (Rapaces) coincent leurs serres.

Les éoliennes modernes ne présentent plus de structures métalliques, comme les mâts en treillis, qui constituaient de véritables pièges mortels pour ces espèces. Les grandes tours cylindriques empêchent les oiseaux de s'y installer, ce qui réduit de manière importante le risque pour ces espèces.

1.2.3 Collisions avec les infrastructures connexes

La collision avec des infrastructures connexes intégrées aux parcs d'éoliennes (lignes et pylônes électriques, tours portant des appareils de mesures météorologiques ou de communication, haubans) a parfois été mise en évidence dans une proportion non négligeable dans certaines études réalisées aux U.S.A. Ce risque important est à rapprocher de celui généré par les lignes à hautes tensions qui sont déjà présentes sur les sites éoliens.

1.2.4 Conclusion

Le risque de mortalité par collisions lié aux éoliennes paraît **dans l'ensemble acceptable**, particulièrement au regard des impacts d'autres activités humaines. **Globalement, les facteurs favorisant les collisions sont les suivants :**

- Les **caractéristiques de vol**, propres à chaque espèce (inertie du vol, envergure, mode de vol...) ou influencées par la vitesse, la hauteur, le vent, les heures d'envol, ... ;
- La **faible expérience des oiseaux** (sédentarité, âge des oiseaux);
- Les **conditions météorologiques** (faible visibilité, vent...);
- L'**abondance des oiseaux à proximité des éoliennes** et par conséquent l'attractivité des milieux qui sont proches;
- Le **type d'éolienne** (hauteur du mât, longueur et vitesse de rotation des pales, ...);
- Le **balisage lumineux des éoliennes** (attractif en particulier pour les migrants nocturnes).

Enfin, la variabilité des résultats des études concernant la mortalité indique que certains sites sont particulièrement plus meurtriers que d'autres. **En d'autres termes, si de manière générale la mortalité par collision est faible, dans certains cas (zones sensibles) elle est significativement plus élevée. La localisation des sites éoliens hors de zones sensibles (axe de migration, zone de stationnement, nidification d'espèces sensibles aux collisions, ...) apparaît donc comme déterminante sur leurs incidences.**

2- Protocole de recherche de cadavres

Concernant le protocole de prospection sous chaque machine, la **méthodologie décrite est celle appliquée par la LPO** (André, 2004, révision 2009). Cette méthodologie est reprise dans la plupart des études de mortalité effectuées en France (DULAC, 2008, AVES environnement et GCP, 2009, CORNUT et VINCENT, 2010, LPO Vienne, février 2011, ...).

Pour chaque machine, l'**observateur prospecte une surface de 1 hectare** (100m*100m) au centre de laquelle est située l'éolienne (Figure 53). Les prospections qui s'effectuent à pied sont guidées par un quadrillage de la surface à couvrir par matérialisation de transects. La matérialisation des transects a été réalisée ici grâce à l'utilisation de piquets de bois (Figure 52).

Dans la pratique, afin de maximiser l'effort de prospection et augmenter la probabilité de détecter les cadavres, le principe est de **diviser l'hectare de prospection en 20 transects de 5 mètres de distance** (soit un parcours de prospection de 2,2 km par machine). En effet, selon ARNETT (2005), l'efficacité de l'observateur chute au-delà de 3 m. Ainsi, des transects de 5 mètres permettent une distance maximale observateur-cadavre de **2,5 mètres**.

Lors des transects, l'observateur circule à vitesse lente (1-2 km/h) et constante afin de maximiser la détection d'éventuels cadavres et d'obtenir une pression d'observation similaire pour chaque machine.

Pour chaque machine et à chaque passage, une fiche comportant diverses informations a été produite (date, heure, conditions météorologiques, assolement, hauteur de végétation, surface réellement prospectée, sens de prospection, présence/absence de cadavre, nombre et nature du ou des cadavres, état du ou des cadavres, localisation précise du ou des cadavres, cause présumée de la mort, photographie, ...).

Pour chaque cadavre, l'espèce, le sexe, l'âge, la longueur de l'avant-bras (pour les Chiroptères), les coordonnées GPS, le jour estimé de la mort ainsi que diverses informations relatives à l'état du cadavre (dégradation, fracture, origine supposée de la mort, ...) ont été relevés (annexe 9).



Figure 52 : Matérialisation du transect de 5 mètres par des piquets

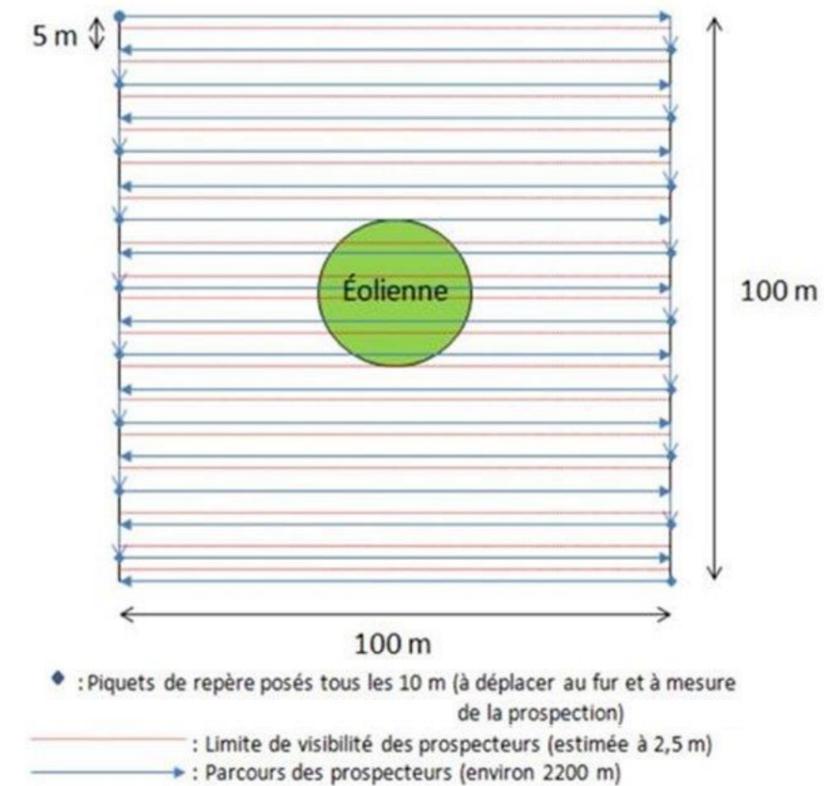


Figure 53 : Schématisation des prospections au sein de la parcelle d'un hectare autour de l'éolienne

(Source: LPO, 2004, révisions 2009, modifiée par AXECO)

3- Pression d'observation et chronologie d'intervention

Le protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres révisé en 2018 (MTES, 2018) propose une méthodologie pour calculer l'intensité du suivi mortalité. Celle-ci étant « **déterminée en fonction de la vulnérabilité des espèces observées sur le parc éolien et des impacts potentiels évalués dans l'étude d'impact en termes de collision des oiseaux et/ou des chauves-souris** ». Dans tous les cas il est indiqué que ce suivi doit être réalisé à minima entre les « **semaines 20 et 43** ».

L'analyse de l'état initial du parc éolien a mis en évidence l'existence d'enjeux particuliers pour l'avifaune notamment en période de **reproduction** (Busard cendré, Vanneau huppé, ...). Concernant les Chiroptères, l'état initial souligne que le site du parc éolien présente un faible intérêt pour ce taxon.

Étant donné que les espèces cibles sont des espèces nicheuses en partie précoces (pour le Vanneau huppé) et que les visites du suivi de l'activité ont été couplées aux visites du suivi de la mortalité, il a été choisi de réaliser un suivi de mortalité à partir de la période de reproduction de ces espèces, c'est-à-dire la mi-mars jusqu'à la fin de la période définie par le protocole national soit la fin octobre. La période de suivi de la mortalité a donc concerné les semaines 11 à 43 durant cette année 2021.

3.1 Fréquence de passage, horaires et durée des prospections

Pour le suivi, les visites consacrées au suivi d'activité de l'avifaune ont été couplées à une visite consacrée au suivi de mortalité de l'avifaune et des Chiroptères. En comptabilisant l'ensemble des visites, **31 prospections relatives au suivi de la mortalité ont été réalisées entre les semaines 11 et 43 (mi-mars à fin-octobre).**

Cette pression de recherche et cette temporalité répondent aux exigences décrites dans le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision de mars 2018) ainsi qu'aux enjeux décrits dans le volet Faune-Flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015).

Ainsi, les recherches ont été effectuées selon les périodes de nidification et de migration de l'avifaune, ce qui correspond aux périodes printanière, estivale et automnale pour les Chiroptères. **La fréquence des passages est, en moyenne, d'une visite toutes les semaines.**

Lors de chaque passage, les prospections sont réalisées sur une demi-journée.

La durée de prospection par machine est d'environ 45 minutes.

3.2 Surfaces prospectées

Conformément au protocole choisi, nous avons, pour chaque éolienne, prospecté une aire d'1 hectare au centre de laquelle était située l'éolienne (Figure 54) selon des transects de 5 mètres (Figure 55).



Figure 54 : Matérialisation des surfaces prospectées autour de chaque machine
(Fond : source IGN)



Figure 55 : Schématisation de l'aire prospectée (exemple de l'éolienne E1)
(Fond : source IGN)

4- Évaluation de la mortalité

4.1 Présentation des méthodes d'estimation

Pour évaluer la mortalité, nous avons utilisé quatre méthodes différentes (WINKELMANN, 1989 et 1992a, b ; ERICKSON et al., 2000 ; JONES, 2010 ; HUSO, 2010). Chacune d'elles possède des avantages et des inconvénients, mais celles développées par JONES et HUSO sont jugées les plus fiables (Tran & Roux, 2012).

Toutes ces méthodes d'estimation utilisent des paramètres de correction communs, pour lesquels des tests ont été réalisés au cours du suivi :

- Le **taux de détection ou efficacité de l'observateur (d)** est estimé à l'aide de cadavres tests (rats ou souris juvéniles, poussins) au sein de l'aire prospectée de 1 ha, dans les différents habitats présents ;
- Le **taux de persistance des cadavres (p)** estimé également à l'aide de cadavres tests ;
- Le **coefficient de correction surfacique** qui permet de prendre en compte les surfaces non prospectées.

4.1.1 Méthode WINKELMANN

Il s'agit de la méthode d'estimation de la mortalité la plus simple mais qui produit généralement une importante surestimation de la mortalité. En effet, lorsque le taux de persistance des cadavres est inférieur à l'intervalle de temps entre deux visites, les estimations proposées par cette méthode ne sont pas pertinentes. Elle est néanmoins couramment utilisée par la LPO et est donnée par ANDRE (2004) par la formule :

$$N = \frac{C}{p \times d} \times A$$

Avec :

- N : Nombre de cadavres total
- C : Nombre de cadavres comptés
- p : taux de persistance durant l'intervalle, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 visites)
- d : Efficacité de l'observateur ou taux de détection
- A : Coefficient de correction surfacique

4.1.2 Méthode ERICKSON

En 2000, ERICKSON utilise une formule qui intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Contrairement à la formule de WINKELMANN, elle présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance des cadavres est inférieur à l'intervalle de temps entre deux visites. Cependant, lorsqu'à l'inverse ce taux est trop élevé, cette méthode peut donner des estimations possiblement erronées.

Elle est donnée par la formule :

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d} \times A$$

Avec :

- \bar{t} : Durée moyenne de persistance des cadavres (en jours)
- I : Intervalle de temps entre deux visites (en jours)

4.1.3 Méthode JONES

JONES *et al.* (2009) proposent une nouvelle méthode qui repose sur plusieurs postulats. D'abord, le taux de mortalité est constant sur l'intervalle de temps entre deux visites, ensuite, la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Enfin, elle suppose que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle.

Cette méthode tient également compte de la notion d'intervalle effectif. En effet, plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de zéro. Par exemple, un cadavre découvert au bout d'un intervalle très long ne correspondra certainement pas à un oiseau ou un chiroptère mort au début de cet intervalle. Il sera vraisemblablement mort dans "l'intervalle effectif" qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%. Dans le calcul, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} (JONES, 2010).

La formule de Jones est donnée par :

$$N = \frac{C}{d \times \exp^{(-0,5 \times I/\bar{t})} \times \hat{e}} \times A$$

Avec :

- \hat{I} : Intervalle effectif équivalent à $-\log(0,01) \times \bar{t}$
- \hat{e} : Coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{\text{Min}(I; \hat{I})}{I}$

4.1.4 Méthode HUSO

Enfin, HUSO (2010), toujours en considérant une mortalité constante, considère quant à lui que la probabilité de disparition d'un cadavre au point moyen de l'intervalle de temps entre deux visites n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient relatif au taux de persistance d'un cadavre est ici plus élevé que dans les formules précédentes. Dans le calcul, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

La formule d'HUSO est donnée par :

$$N = \frac{C}{d \times \frac{\bar{t} \times \exp^{-I/\bar{t}}}{I} \times \hat{e}} \times A$$

4.2 Détermination de l'efficacité de l'observateur

Objectif : Évaluer le coefficient d (Efficacité de l'observateur ou taux de détection)

Méthodologie générale : Des leurres (en bois) de diverses dimensions sont disposés dans les zones susceptibles de recevoir des individus victimes des machines de façon aléatoire au sein de l'aire prospectée de 1 ha.

Le nombre de leurres découverts par l'observateur lors du parcours de prospection par rapport au nombre de leurres déposés constitue le taux d'efficacité de l'observateur.

Application au parc du Chemin du Roy : deux séries de tests ont été effectuées. La première a été réalisée le 13 mai 2021 et la seconde le 30 septembre 2021 dans le but d'intégrer le paramètre d'évolution de la végétation.

Les tests ont été effectués sur l'ensemble des 3 machines lors de chaque session (annexe 7).

Le Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision de mars 2018) recommande l'utilisation de 15 à 20 leurres de tailles différentes sur les différents types de végétation pour la réalisation du test d'efficacité de recherche.

Ainsi, les tests ont été réalisés avec 17 morceaux de bois pour la première session et 14 morceaux de bois lors de la seconde session dans l'ensemble des habitats prospectables présents dans le carré de 1 ha autour de chaque éolienne (annexe 7).

Chaque lure déposé est numéroté et sa position GPS est relevée. Ceci dans le but d'une part de comparer avec les localisations des leurres trouvés par l'observateur et de faciliter la recherche ultérieure pour le test de prédation.

Le nombre de leurres déposés dans la parcelle n'est pas connu de l'observateur. **Dans le cadre de cette première année de suivi, le nombre de leurres déposés par machine a varié de 4 à 8 pour la session 1 et de 4 à 5 pour la session 2 (annexe 7).**

La recherche des leurres a été effectuée en même temps que la recherche des éventuels cadavres d'oiseaux et de chiroptères victimes des machines initialement présentes dans la parcelle prospectée. Le protocole de recherche des leurres a donc été effectué dans les mêmes conditions (transects, vitesse de prospection) que les prospections du suivi.

4.3 Détermination du taux de persistance des leurres

Objectif : Évaluer le coefficient p (taux de persistance durant l'intervalle, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 visites)).

Méthodologie générale : Pour évaluer le taux de persistance des cadavres, des leurres sont disposés à deux reprises (une fois par session de test) dans les zones susceptibles de recevoir des individus victimes des machines au sein du périmètre à prospecter lors des tests d'efficacité de l'observateur (cf.3.2). Lors de la visite suivante, l'observateur relève les leurres de la parcelle. Les taux de persistance des cadavres relatifs aux périodes auxquelles les tests sont effectués sont ainsi évalués.

La proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 visites) constitue le taux de persistance des cadavres.

Application au parc du Chemin du Roy : Lors des deux sessions de test de prédation menées conjointement aux tests efficacité de l'observateur (le 15 mai et le 30 septembre 2021), des morceaux de viande ont été disposés sous les éoliennes par l'observateur, après la recherche de lure (sous forme de morceau de bois).

Comme dans le cadre du test d'efficacité de l'observateur, les prospections ont été couplées aux prospections du suivi de mortalité. Les tests ont été effectués sous les 3 éoliennes lors de chaque session (annexe 7).

Le Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision de mars 2018) recommande l'utilisation de 3 à 5 leurres sous les différentes éoliennes du parc.

Ainsi, dans le cadre de cette première année de suivi, le nombre de morceaux de viande déposés par test était de 14 pour la première session (15 mai 2021) et de 12 pour la seconde session (30 septembre 2021). Le nombre de morceaux de viande par machine a varié de 4 à 5 pour la session 1 et de 3 à 5 pour la session 2 (annexe 7).

Dans le cadre du suivi de la persistance de ces morceaux de viande, le Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision de mars 2018) recommande au minimum, un retour le lendemain du jour de dispersion, puis 2 passages par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance des morceaux de viande (leurres) a donc été suivie comme suit : à $j+1$, $j+5$ et $j+8$.

4.4 Coefficient de correction surfacique

Le coefficient de correction surfacique permet de prendre en compte les surfaces non prospectées au sein de l'aire de 1 ha et ce pour diverses contraintes. En effet, dans l'hectare centré sur l'éolienne et dédié aux prospections de mortalité, toutes les zones ne sont pas accessibles (exemple : dépôts de fumier).

Chacune des méthodes présentées au paragraphe 3.1 emploie donc ce coefficient pour corriger ce biais.

ARNETT (2005) donne une formule pour le calcul d'un facteur de correction de la surface. La formule utilisée dans la présente étude, ci-dessous, est une simplification de celle d'ARNETT.

$$A = \frac{\sum_k^4 C_k / S_k}{\sum_k^4 C_k}$$

→ C_k : Nombre de cadavres comptés sur le carré concentrique k

→ S_k : Proportion de surface du carré concentrique k prospecté

La contribution de chaque carré concentrique au facteur de correction est d'autant plus forte que le nombre de cadavres trouvé y est important et que la proportion de surface prospectée y est faible.

Cette formule repose sur deux hypothèses :

→ **L'efficacité de l'observateur est la même quel que soit le carré concentrique considéré**

→ **La dispersion est homogène autour de l'éolienne**

Application au parc du Chemin du Roy : Afin que la surface considérée soit exactement celle de l'hectare prospecté, il a été choisi d'utiliser 4 carrés concentriques distants de 12,5 mètres chacun soit avec des distances de 12,5, 25, 37,5 et 50 mètres respectivement.

Les valeurs des proportions de surface de ces différents carrés concentriques sont déterminées grâce au logiciel SIG QGIS.

5- Limites méthodologiques

5.1 Périodicité et période de passage

La périodicité de passage, notamment en période de test (persistance des cadavres), est cohérente avec les recommandations du Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision de mars 2018). Aucune limite méthodologique n'est donc à attendre pour cet aspect.

5.2 Conditions météorologiques

Dans l'ensemble, les conditions météorologiques ont été assez favorables aux prospections (annexe 8).

5.3 Évolution de la végétation

Les machines sont toutes implantées au sein de parcelles cultivées. Une plateforme engravillonnée de surface et de forme variable est présente au niveau de chaque machine pour faciliter accès et maintenance.

En même temps que les variations interannuelles de l'assolement, il est important de prendre en considération qu'au cours de la saison, la hauteur et la densité de la végétation peut varier ce qui risque de modifier la détectabilité des cadavres. Un labour ou un jeune semis n'offrent pas les mêmes conditions de prospection qu'une culture ou une prairie de fauche artificielle en croissance ou arrivée à maturité.

C'est pourquoi il est important de prendre en compte cet élément dans l'élaboration du protocole et d'adapter les méthodologies de prospection par machine en conséquence. Dans le cas d'un suivi sur plusieurs années, il est également important d'intégrer le paramètre d'évolution de l'assolement (culture de céréale année n, culture de colza année n+1, ...).

Un coefficient de correction surfacique doit être calculé en fonction des surfaces réellement prospectées (cf. § 4.4).

5.4 Limites rencontrées lors des tests

Un taux important de prédation a pu être observé lors de la période 1. Lors de cette période, 13 des 14 morceaux de viande (leurres) utilisés pour le test de prédation ont été prélevés par la faune locale en 1 journée (1 seul morceau a été retrouvé à J+1, ce qui correspond à une durée moyenne de persistance des cadavres très faible estimée à 0,07 jours). Une des hypothèses les plus probables est que les individus de Corbeau freux provenant de la corbeautière présente au Nord de la D705 (à 1,2 km de l'éolienne E3) utilisent les milieux ouverts du parc éolien du Chemin du Roy pour se nourrir. Cette espèce, très grégaire, peut alors influencer sur la persistance des cadavres dès lors qu'un groupe d'individus en gagnage se rassemble sous une éolienne juste après le passage de l'observateur. Les mortalités sont donc surestimées.

5.5 Autres difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors des prospections.

6- Résultats 2021

L'ensemble des résultats du suivi de mortalité est versé en annexes 7 à 9. Les cadavres retrouvés sont localisés en Figure 59.

6.1 Tests d'efficacité de l'observateur

Lors de la première période de suivi, le test d'efficacité de l'observateur a été réalisé le 13/05/2021. Un autre test a été réalisé le 30/09/2021 lors de la seconde période de suivi. Les résultats de ces tests sont présentés dans le tableau ci-après (Tableau 32).

Tableau 32 : Résultats des tests de l'efficacité de l'observateur lors du suivi de mortalité 2021

Période	Date	Nombre de leurres déposés	Nombre de leurres retrouvés	Taux d'efficacité de l'observateur
1	13/05/2021	17	13	0,76
2	30/09/2021	14	9	0,64

6.2 Tests de persistance des cadavres

Les tests de persistance des cadavres ont été réalisés en parallèle des tests d'efficacité de l'observateur (respectivement le 13/05/2021 pour la première période et le 30/09/2021 pour la seconde période). Les morceaux de viande « leurres » ont ensuite été suivis en J+1, J+5 et J+8.

Les résultats de ces tests sont présentés dans le tableau ci-après (Tableau 33).

Tableau 33 : Résultats des tests de persistance des cadavres lors du suivi de mortalité 2021

Période	Éolienne	Nombre de morceaux de viande « leurres » déposés	Nombre de morceaux de viande « leurres » retrouvés à :		
			J+1	J+5	J+8
1	E1	5	0	0	0
	E2	5	1	0	0
	E3	4	0	0	0
Total		14	1	0	0
2	E1	4	1	0	0
	E2	5	4	0	0
	E3	3	3	0	0
Total		12	8	0	0

6.3 Mortalité avifaunistique

6.3.1 Période 1 (du 19/03/2021 au 25/06/2021)

Lors des relevés effectués durant cette période, **deux cadavres d'oiseaux** ont été trouvés (photos en annexe 10 a et b). Aucun cadavre de Chiroptères n'a été retrouvé durant cette période.

Ces cadavres appartiennent à deux espèces :

- un **Pouillot véloce** retrouvé le 06/04/2021 à 46 m à l'Est de E2 sur la plateforme,
- un **Faisan de Colchide** retrouvé le 06/05/2021 à 3 m à l'Est de E1 sur la plateforme.

Les mortalités estimées du parc éolien du Chemin du Roy sur l'avifaune lors de la période 1 ont été calculées avec les formules présentées précédemment (Tableau 34 et Figure 56).

Tableau 34 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Oiseaux lors de la première période du suivi 2021

Nombre de cadavres tués par l'éolienne, Na =	Nombre de cadavres tués par autre chose, Nb =	Taux de prédation, P =	Efficacité du prospecteur, Z =	Fréquence de passage, I =	Intervalle effectif, \hat{I} =	Coefficient correcteur de l'intervalle, \hat{e} =	Durée moyenne de persistance d'un cadavre, Tm =	Coefficient correcteur de surface, A =
2	0	0,07	0,76	6,53	0,14	0,02	0,07	1,63

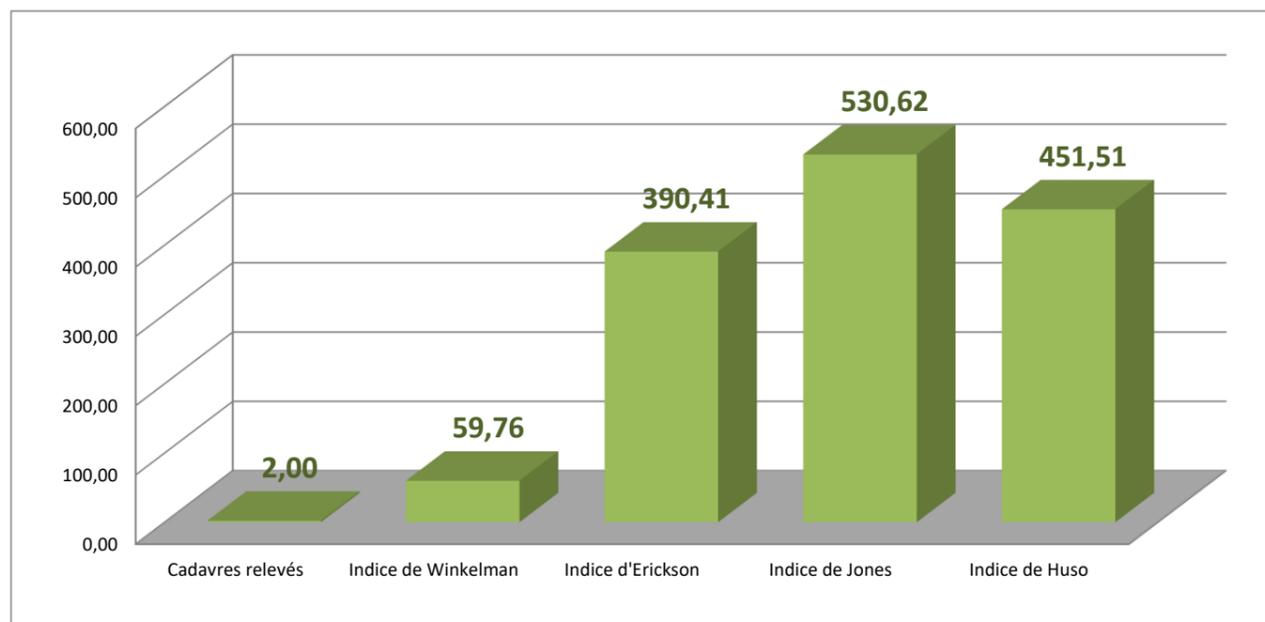


Figure 56 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des oiseaux pour la première période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (19/03/21 au 25/06/21)

La mortalité estimée d'après les différentes méthodes apparaît très surestimée (entre 60 et 530 individus pour la période du suivi pour l'ensemble des 3 éoliennes) (Figure 56).

Cela est principalement dû à divers facteurs (indiqués en rouge dans le Tableau 34) :

- La **prédation très importante** observée sur les morceaux de viande (leurres) lors de la 1^{ère} session de test ($P=0,07$) a engendré un **correcteur multiplicateur très élevé** pour divers paramètres de calcul (l'intervalle effectif, le coefficient correcteur de l'intervalle et la durée moyenne de persistance d'un cadavre) (cf. Limites rencontrées lors des tests).

- Un **coefficient correcteur de surface relativement élevé** dû à la présence de cultures céréalières non prospectables lors de cette première période de suivi de mortalité (notamment le colza présent dans le carré de prospection de l'éolienne E1).

Au regard de ces limites, l'estimation de la mortalité paraît très délicate à interpréter pour cette première période de suivi 2021. Les données recueillies lors de la seconde période de suivi et leur analyse permettent néanmoins de mieux appréhender cette estimation (cf. 6.3.2 Période 2, du 08/07/2021 au 28/10/2021).

6.3.2 Période 2 (du 08/07/2021 au 28/10/2021)

Lors des relevés effectués durant cette période, **deux cadavres d'oiseaux** ont été trouvés (photos en annexe 10 c et d).

Ces cadavres appartiennent à deux espèces :

- un **Faucon crécerelle** retrouvé le 05/08/2021 à 73 m à l'Est de E2 au sein d'une culture intensive (chaume de blé),
- un **Martinet noir** retrouvé le 19/08/2021 à 55 m au Nord-ouest de E3 au sein d'une culture intensive (chaume de blé).

Les mortalités estimées du parc éolien du Chemin du Roy sur l'avifaune lors de la période 2 ont été calculées avec les formules présentées précédemment (Tableau 35 et Figure 57).

Tableau 35 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Oiseaux lors de la première période du suivi 2021

Nombre de cadavres tués par l'éolienne, Na =	Nombre de cadavres tués par autre chose, Nb =	Taux de prédation, P =	Efficacité du prospecteur, Z =	Fréquence de passage, I =	Intervalle effectif, \hat{I} =	Coefficient correcteur de l'intervalle, \hat{e} =	Durée moyenne de persistance d'un cadavre, Tm =	Coefficient correcteur de surface, A =
2	0	0,67	0,64	7,47	1,33	0,18	0,67	1,22

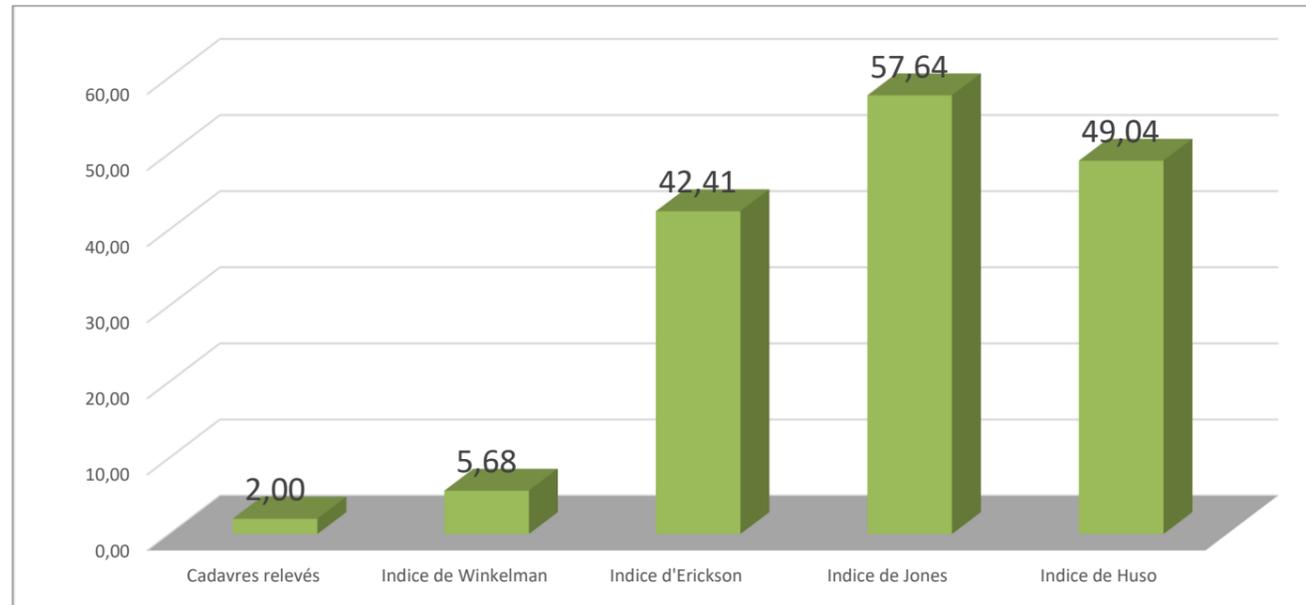


Figure 57 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des oiseaux pour la seconde période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (08/07/21 au 28/10/21)

D'après la Figure 57, la mortalité estimée d'après les indices d'Erickson, Jones et Huso semble une nouvelle fois surestimée : entre 42,41 et 57,64 individus pour cette période du suivi, soit une valeur moyenne de 49,69 individus). Cette estimation reste cependant beaucoup plus cohérente que celle obtenue lors de la première période de suivi. Cela est une nouvelle fois dû à la durée moyenne de persistance d'un cadavre assez faible lors du test ($T_m = 0,67$ jour) qui traduit une prédation assez importante et donc une mortalité estimée très élevée (cf. Limites rencontrées lors des tests).

L'indice de Winkelman présenté ici provient d'une formule adaptée par Andre (LPO, 2004) et donne une estimation plus faible, mais probablement plus proche de la réalité que les estimations d'Erickson, Jones et Huso, compte tenu du biais « prédateur » que représente la corbeautière (Cf. § 5.4 Limites rencontrées lors des tests).

En moyennant l'indice de Winkelman (indice sous-estimant la mortalité) et la valeur moyenne des indices d'Erickson, Jones et Huso (valeur moyenne surestimant la mortalité dû à une forte prédation lors du test), on obtient une estimation de 27,68 oiseaux impactés lors de cette seconde période, soit 9,23 oiseaux impactés par éolienne.

6.3.3 Conclusion

Le biais induit (indépendant de notre méthodologie) par la présence de corvidés, a engendré une surévaluation de la mortalité lors de cette première année de suivi, ne permettant pas ainsi une utilisation valable des formules d'estimation les plus fiables (Erickson, Jones et Huso).

En considérant les résultats obtenus lors de la seconde période de suivi (couvrant 112 jours) et en l'extrapolant à l'ensemble du suivi (couvrant 223 jours), nous obtenons une estimation de 55,11 oiseaux impactés par le parc éolien du Chemin du Roy (soit 18,37 oiseaux par éolienne en moyenne) durant l'ensemble du suivi de mortalité (soit entre le 19 mars 2021 et le 28 octobre 2021).

Au regard du biais de prédation rencontré lors de cette première année de suivi et de la phénologie des espèces d'Oiseaux présentes localement, cette estimation est à considérer avec précaution.

6.4 Mortalité chiroptérologique

6.4.1 Période 1 (du 19/03/2021 au 25/06/2021)

Lors des relevés effectués durant cette période, aucun cadavre de Chiroptères n'a été trouvé.

6.4.2 Période 2 (du 08/07/2021 au 28/10/2021)

Lors des relevés effectués durant cette période, un cadavre de Chiroptères a été trouvé (photo en annexe 11 e). Ce dernier était dans un état de décomposition trop avancé pour déterminer l'espèce.

Le Chiroptère sp. a été retrouvé le 12/08/2021 à 15 m au Sud-est de E3 au sein d'une friche herbacée (Figure 59).

Les mortalités estimées du parc éolien du Chemin du Roy sur les Chiroptères ont donc été calculées avec les formules présentées précédemment (Tableau 36 et Figure 58).

Tableau 36 : Récapitulatif des éléments permettant l'estimation de la mortalité du parc éolien du Chemin du Roy sur les Chiroptères lors de la seconde période du suivi 2020

Nombre de cadavres tués par l'éolienne, $N_a =$	Nombre de cadavres tués par autre chose, $N_b =$	Taux de prédation, $P =$	Efficacité du prospecteur, $Z =$	Fréquence de passage, $I =$	Intervalle effectif, $\hat{I} =$	Coefficient correcteur de l'intervalle, $\hat{e} =$	Durée moyenne de persistance d'un cadavre, $T_m =$	Coefficient correcteur de surface, $A =$
1	0	0,67	0,64	7,47	1,33	0,18	0,67	1,20

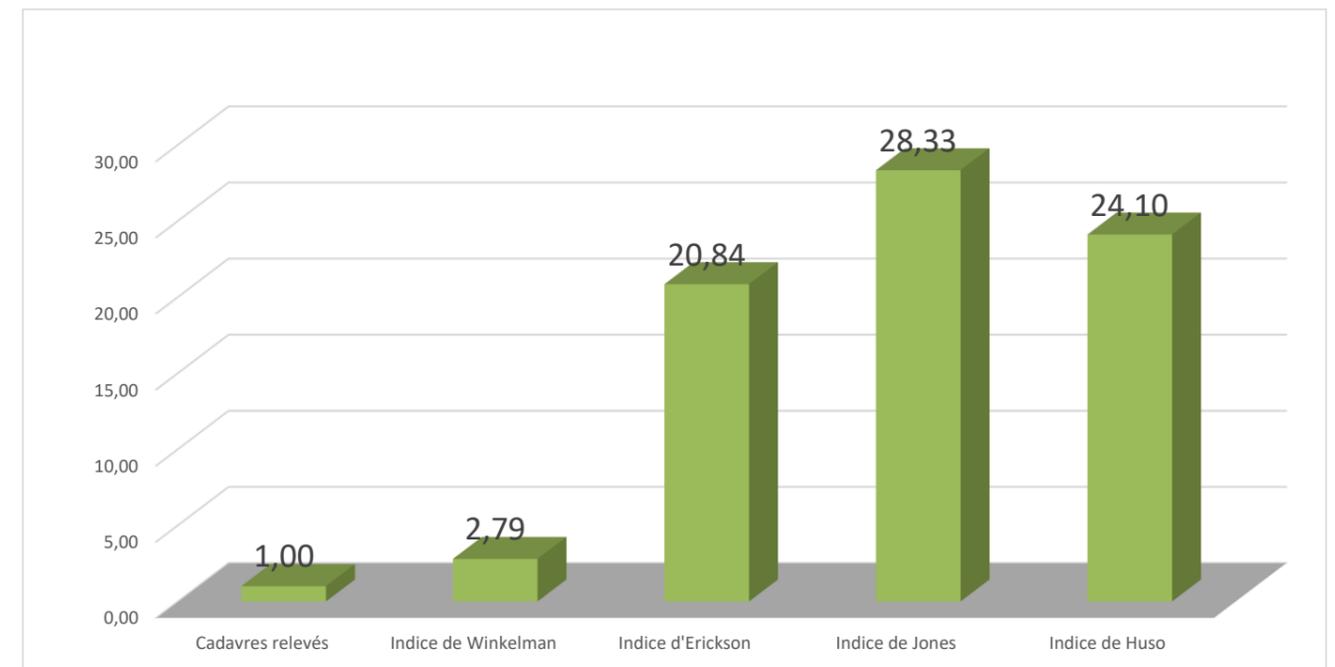


Figure 58 : Résultats des différentes méthodes de calcul de la mortalité estimée des Chiroptères pour la seconde période de suivi du parc éolien du Chemin du Roy (08/07/21 au 28/10/21)

D'après la Figure 58, la mortalité estimée d'après les indices d'Erickson, Jones et Huso semble légèrement surestimée mais cohérente dans ce type de contexte : entre 20,84 et 28,33 individus pour cette période du suivi, soit une valeur moyenne de 24,42 individus). L'indice de Winkelman donne une estimation plus faible, mais probablement plus proche de la réalité que les estimations d'Erickson, Jones et huso, compte tenu du biais « prédateur » que représente la corbeautière (Cf. § 5.4 Limites rencontrées lors des tests).

En moyennant l'indice de Winkelman (indice sous-estimant la mortalité) et la valeur moyenne des indices d'Erickson, Jones et Huso (valeur moyenne surestimant la mortalité dû à une forte prédation lors du test), on obtient une estimation de 13,61 Chiroptères impactés lors de cette seconde période, soit 4,54 individus par éolienne.

6.4.3 Conclusion

Le biais induit (indépendant de notre méthodologie) par la présence de corvidés, a engendré une surévaluation de la mortalité lors de cette première année de suivi, ne permettant pas ainsi une utilisation valable des formules d'estimation les plus fiables (Erickson, Jones et Huso).

En considérant les résultats obtenus lors de la seconde période de suivi (couvrant 112 jours) et en l'extrapolant à l'ensemble du suivi (couvrant 223 jours), nous obtenons une estimation d'environ 27,1 Chiroptères impactés par le parc éolien du Chemin du Roy (soit environ 9 individus par éolienne en moyenne) durant l'ensemble du suivi de mortalité (soit entre le 19 mars 2021 et le 28 octobre 2021).

Au regard du biais de prédation rencontré lors de cette première année de suivi et de la phénologie des espèces de Chiroptères présentes localement, cette estimation est à considérer avec précaution.

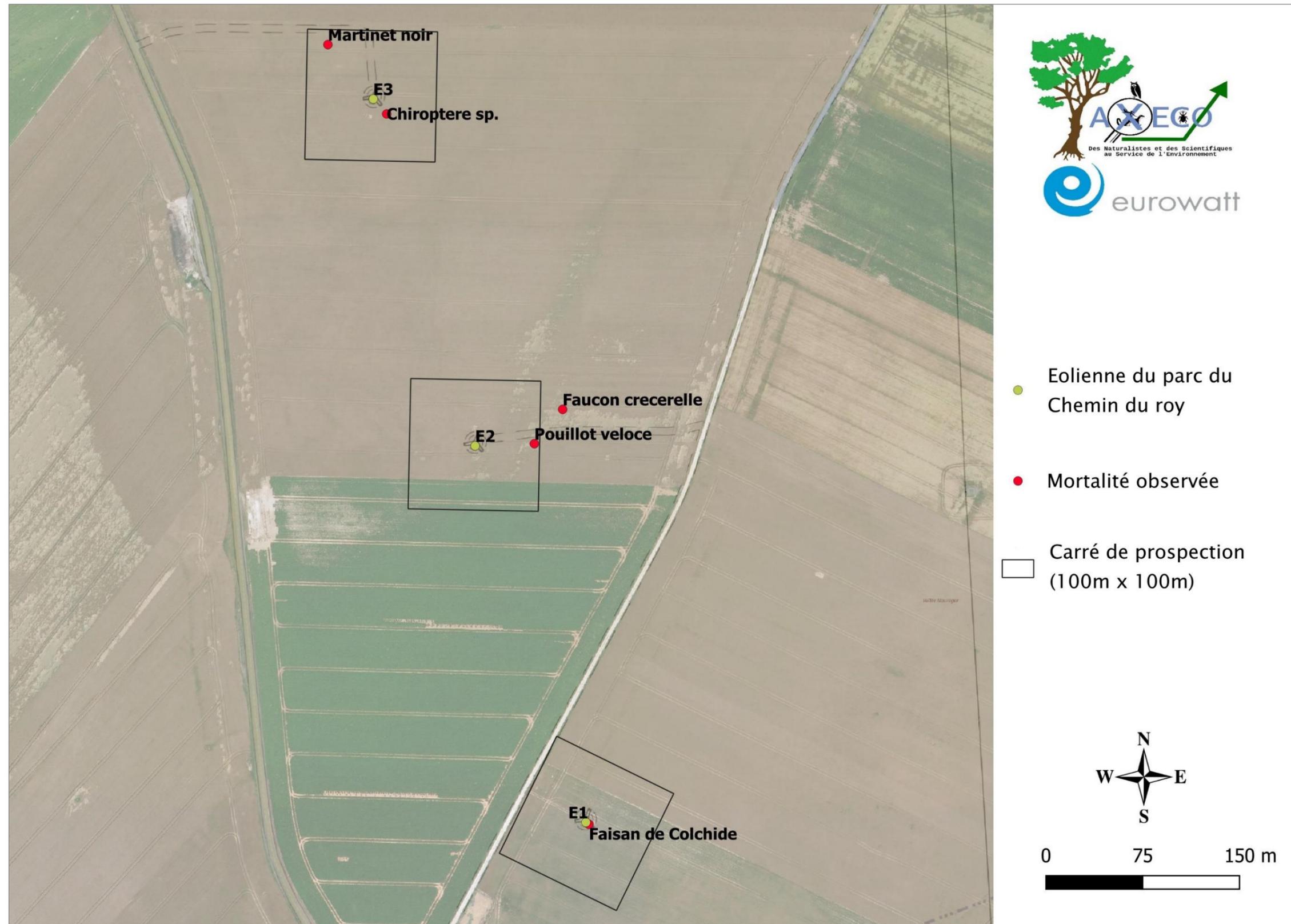


Figure 59 : Localisation des cadavres d'Oiseaux et de Chiroptères découverts lors des prospections 2021 sur le parc éolien du Chemin du Roy

(Fond : source IGN)

7- Conclusion du suivi de la mortalité (2021)

La première année de suivi mortalité du parc éolien du Chemin du Roy, réalisée entre mars et octobre 2021 en périodes de migrations et de reproduction pour les Oiseaux et sur l'ensemble de la période d'activité pour les Chiroptères, a permis de relever la présence **de quatre cadavres d'Oiseaux et d'un cadavre de Chiroptère** au pied des 3 éoliennes du parc. La distance moyenne de ces cadavres aux éoliennes est de **38,4 mètres**.

Trois espèces protégées d'Oiseaux (Pouillot véloce, Faucon crécerelle, Martinet noir) dont deux espèces patrimoniales (Faucon crécerelle, Martinet noir) ont ainsi été retrouvées.

Des cadavres ont été retrouvés sous la plupart des machines du parc (E1, E2 et E3) avec 1 à 2 cadavres par machine. En 2021, les deux machines présentant le plus de cadavres sont les éoliennes E2 et E3.

Les biais méthodologiques induits notamment par une prédation importante lors des tests (notamment pour la première période de suivi de mortalité) ne permettent pas une utilisation valable des formules d'estimation les plus fiables (Erickson, Jones et Huso) car surevaluant la mortalité. En considérant néanmoins l'indice de Winkelman (connu comme sous-évaluant la mortalité), et en moyennant ces différents indices, on obtient l'estimation la plus proche de la réalité au regard des biais rencontrés.

Concernant l'avifaune : en moyennant les indices obtenus lors de la seconde période de suivi (les résultats de la première période ne pouvant être correctement analysés dû à une très forte surestimation de la mortalité), nous obtenons une **estimation d'environ 55,11 oiseaux impactés par le parc éolien du Chemin du Roy (soit 18,37 oiseaux par éolienne en moyenne) durant l'ensemble du suivi de mortalité** (soit entre le 19 mars 2021 et le 28 octobre 2021). **Ces résultats sont comparables à ceux décrits par la LPO dans son rapport de 2017 indiquant qu'entre « 0,3 et 18,3 oiseaux » sont tués par éolienne chaque année** (d'après l'Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015, LPO France, 2017).

Concernant les Chiroptères : de la même manière que pour l'avifaune, en moyennant les indices obtenus lors de la seconde période de suivi (les résultats de la première période ne pouvant être correctement analysés dû à une très forte surestimation de la mortalité), nous obtenons une **estimation d'environ 27,1 Chiroptères impactés par le parc éolien du Chemin du Roy (soit 9 individus par éolienne en moyenne) durant l'ensemble du suivi de mortalité** (soit entre le 19 mars 2021 et le 28 octobre 2021). **Ces résultats sont comparables aux données décrites dans la bibliographie existante à ce sujet, indiquant une mortalité estimée de 10 à 12 Chauves-souris par éolienne par an** (Heitz & Jung, 2017).

Plusieurs mesures ont été proposées concernant les Chiroptères et les Oiseaux dans le volet Faune-flore-Habitats de l'étude d'impact (CERE, 2015) : élaboration d'un projet de moindre impact, précautions en phase chantier, obturations des interstices dans les nacelles et adaptation de l'éclairage du parc, ... Un suivi d'activité spécifique des Oiseaux et des Chiroptères sur 3 ans a été préconisé. **Aucune mesure de bridage n'a par ailleurs été proposée.**

Une mesure corrective est présentée ci-après afin de réduire le risque de mortalité de l'avifaune et des Chiroptères sur le parc éolien du Chemin du Roy suite aux résultats de cette première année de suivi.

MESURE CORRECTIVE ENVISAGEE

Mesure de réduction de l'attractivité des éoliennes par entretien de la base de la machine

Les mats des éoliennes du parc du Chemin du Roy ont pour base une plateforme stabilisée engravillonnée bordée de parcelles végétalisées non cultivées. En fonction des machines, cette base est plus ou moins entretenue régulièrement et développe une végétation prairiale de type friche (Figure 60).

Ces configurations augmentent la diversité végétale et animale (insectes, micromammifères) au pied des machines et attirent les prédateurs potentiels (rapaces, oiseaux insectivores, chiroptères) et les soumettent à un risque de collision.



Figure 60 : Plateforme de l'éolienne E2 avec développement d'une végétation herbacée de type friche

→ Pour réduire les risques et éviter que des Chiroptères et de nombreuses espèces d'Oiseaux (en particulier les rapaces) ne se mettent en danger en circulant entre les machines lorsqu'ils sont en quête de nourriture, il est préconisé de **rendre la base des éoliennes la plus impropre possible à la recherche de proies, à savoir :**

- le moins entomogène possible pour ne pas attirer les Chauves-souris et les Oiseaux,
- le moins favorable à l'accueil des micromammifères pour ne pas attirer les rapaces.

Ainsi il faut veiller à :

- **conserver la base la plus artificialisée possible** au niveau des plateformes que ce soit au niveau des surfaces engravillonnées (Figure 61), des abords des postes de livraison ou des surfaces végétalisées non cultivées. Les surfaces herbacées devront être fauchées plus régulièrement.

- **proscrire tout semis de prairie ou de jachère voire de plantations d'arbustes et surtout d'éviter une recolonisation naturelle de type friche aux abords des machines.**

L'entretien de la base de la machine devra bien entendu se faire en **proscrivant l'utilisation de produits herbicides**. Au niveau des plateformes engravillonnées, privilégier un désherbage thermique.



Figure 61 : Plateforme (E1) dépourvue de végétations herbacées développées

Les zones de dépôt et le développement de végétations de friche, de nature à attirer les Oiseaux et les Chiroptères en pied de machine, sont à proscrire sous toutes les éoliennes du parc éolien du Chemin du Roy.

On note sur ce parc que les plateformes de machines et leurs abords n'observent pas toute la même pression d'entretien toute l'année. **Une fauche plus régulière devra être de mise dès 2022.**

Un entretien régulier des plateformes pour éviter tout développement de végétations de type friche/végétation prairiale sur et aux abords des plateformes devra ainsi être réalisé durant toute la durée de vie du parc. Aucune végétation ne devra se développer au niveau de la base des éoliennes et leur plateforme. Il s'agit d'entretenir par des coupes mécaniques régulières (sans usage de pesticides) pour que les végétations soient les plus rases possibles au pied des éoliennes.

L'interdiction de stockage sur les plateformes des éoliennes ainsi que leurs abords est de rigueur. Les plateformes et leurs abords ne doivent pas servir de zone de stockage liée à l'exploitation des parcelles cultivées autour de chaque éolienne (foin, paille, fumier, engrais, gravats, compost...) ou à tout autre stockage. Les zones de dépôts doivent être situées à une distance minimale de 200 mètres de chaque éolienne. Cette mesure ne pourra être effective que sur accord des exploitants agricoles.

L'interdiction de création de surfaces prairiales (bandes enherbées, friches herbacées, prairies...), de haies ou d'aménagements hydrauliques (noues, fossés, zones de rétention, recueil des eaux de pluies, ...) à moins de 200 mètres des éoliennes est également préconisée. Ces milieux sont favorables à la présence des Insectes dont se nourrissent les Chauves-souris et certaines espèces d'Oiseaux. Ces derniers sont également favorables à l'accueil de micromammifères et autre petite faune chassés par les Rapaces, groupe présentant des espèces très sensibles au risque de collision (par exemple, la Buse variable). Ces milieux attirent ainsi ces espèces à proximité des machines et augmentent le risque de mortalité par collision et/ou barotraumatisme selon les espèces de Chiroptères ou d'Oiseaux impactées.

Ces mesures devront être appliquées toute l'année et durant toute la durée de vie du parc.

Nous recommandons qu'une sensibilisation soit assurée entre l'exploitant du parc éolien et les agriculteurs concernés afin d'exposer la nécessité de pérenniser de telles mesures.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME, 2004.** Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 125p.
- AGENCE DE L'EAU.** Indice Biologique Global Normalisé – I.B.G.N. Guide technique, 69 p.
- AHLEN I., 2002.** Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. *Fauna och flora*, 97 (3): 14–22.
- AHLÉN I., 2006.** Risker för fladdermöss med havsbaserad vindkraft. Slutrapport för 2006 till Energimyndigheten (Projektnr 22514–1) 15 December 2006.
- AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H. J., PETERSSON J., 2007.** Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Report 5571. *Swedish Environmental Protection Agency*. 36p.
- ANDRE Y., 2005.** Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, 20 p.
- ARTHUR, L., et LEMAIRE, M., 1999.** Les chauves-souris maîtresses de la nuit, *Delachaux et Niestlé*, Paris, 272p.
- ARTHUR, L., et LEMAIRE, M., 2009.** Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Mèze (Collection Parthénope) ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.
- ARTHUR, L., LEMAIRE, M., 2015.** Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Mèze (Collection Parthénope), *Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*, 2^e éd., 544 p.
- AULAGNIER, S., HAFFNER, P., MITCHELL-JONES, A.J., MOUTOU, F., ZIMA, J., CHEVALIER, J., NORWOD, J., VARELA SIMO, J., 2013.** Mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Guide Delachaux. *Delachaux et Niestlé*, 272 p.
- AVES asbl, 2002.** Eoliennes et oiseaux en région wallonne, 125 p.
- BAAGØE, H.J., BLOCH, D., 1994.** Bats (Chiroptera) in Faroe Islands. *Frodskaparrit*, 41 : 83–86.
- BACH, L., 2002.** Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks "Hohe Geest", Midlum – Endbericht. – unveröffentl. Gutacht. Instit. Angew. Biol., Freiburg/Niederelbe, 46p.
- BAERWALD, E.F., EDWORTHY, J., HOLDER, M., BARCLAY, R.M.R., 2009.** A large-scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Journal of Wildlife Management* 73 (7): 1077–1081.
- BARATAUD, M., 2002,** Ballades dans l'in audible, *Editions Sitelles*, Mens, 51p.
- BARATAUD, M., 2012,** Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse, *Biotope*, Mèze ; *Museum national d'Histoire naturelle*, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 344p.
- BARATAUD, M., 2014,** Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse, *Biotope*, Mèze ; *Museum national d'Histoire naturelle*, Paris (collection Inventaire et biodiversité), deuxième édition revue et augmentée, 344 p.
- BEAMAN, M., MAGDE, S., 1998.** Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental, *Nathan*, Paris: 872 p.
- BERGEN F., 2001.** Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004.** Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. BirdLife Conservation Series, no. 12. BirdLife International, Cambridge, United Kingdom, xxiv 374 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004.** Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife, 59p.
- BLONDEL J., FERRY C., et FROCHOT b., 1970.** La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, vol.XXXVIII, 1 :55–71.
- BOSHAMER, J.P.C. et BEKKER J. P., 2008.** Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra*, 51 (1): 17–36.
- BOSSUS, A., et CHARRON, F., 2003.** Guide des chants d'oiseaux d'Europe occidentale, *Delachaux et Niestlé*, Paris, 240p.
- BRIGGS, B., 1996.**–Birds and wind turbines : RSPB policy and practice. Presentation to ITE Conference Birds and wind turbines: can they co-exist? Royal Society for the Protection of Birds.
- BRINKMANN, R., SCHAUER-WEISSHAHN, H., BONTADINA, F., 2006,** Etudes sur les effets potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris dans le district de Freiburg, 66p.
- CALOIN, F., (coord.), Cap Ornithologie, Station ornithologique du cap Gris-Nez, GON, PNR Caps et Marais d'Opale, 2014.** La migration des oiseaux sur le littoral du Pas-de-Calais. Synthèse et analyse des données récentes. Biotope, Mèze, 204 p.
- CAUBLOT, G., MELBEK, D., 2010.** Pelotes ! *Cahier de la Gazette des Terriers n°121. Le journal des clubs CPN (Connaître et Protéger la Nature)*, 98 p.
- CNEVA (Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires), ITSV (Informations Techniques des Services Vétérinaires), 1990.** Les chiroptères et la rage en Europe. *Co-édition ISTV et CNEVA*, 12 p.
- COLLINS, J. (ed) (2016)** Bat Surveys for Professional Ecologists : Good Practice Guideline (3rd edn). *The Bat Conservation Trust*, London, 100 p. ISBN–1 3978–1–872745–96–1
- CONSEIL GENERAL ISERE, 2008.** Prendre en compte les corridors biologiques. *Conseil général de l'Isère*, 39 p.
- CORA FAUNE SAUVAGE, 2010.** Cartes d'alerte avifaune et chiroptères du Schéma Régional Eolien. 58 p.
- CORBET, G.B., 1970.** Vagrant bats in Shetland and the North Sea. *Journal of Zoology*, London 161 : 281–282.
- CORNUT, J. et VINCENT, S.** Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes, 39pp.
- COUZY, L., et PETIT, P., 2005,** La Grue cendrée ; Editions Sud Ouest, 190 p.
- CRAMP, S., 1985.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 4 (1994) 960 p.
- CRAMP, S., 1988.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 5 (1994) 1063 p.
- CRAMP, S., 1992.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–
- CRAMP, S., PERRINS, C.M., 1993.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 7, 577 p.
- CRAMP, S., PERRINS, C.M., 1994a.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 8, 899 p.
- CRAMP, S., PERRINS, C.M., 1994b.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 8, 488 p.
- CRAMP, S., PERRINS, C.M., SIMMONS, K.E.L. , 1977–1994.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: 9 Volumes.

- CRAMP, S., SIMMONS, K.E.L., 1977.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 1 (1994) 722 p.
- CRAMP, S., SIMMONS, K.E.L., 1980.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 2 (1994) 695 p.
- CRAMP, S., SIMMONS, K.E.L., 1983.** The Birds of the Western Palearctic, in « Handbook of the Birds Europe, the Middle East and North Africa », *Oxford University Press*, Oxford–London–New–York: Vol. 3 (1993) 914 p.
- CRYAN, P.M., et BROWN, A.C., 2007.** Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139(1–2): 1–11.
- D H ECOLOGICAL CONSULTANCY, 2000.** Breeding Bird Survey 1994–2000. Windy Standard Wind Farm.
- DAJOZ, R., 1974.** Dynamique des populations. Masson Paris, 301 pp.
- DEBOUT, G. coordinateur 2009,** Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie. 2003–2005. *Le Cormoran*, 17 (1–2): 448 p.
- DIETZ, C., KIEFER, A., 2015.** Chauves-souris d'Europe. Connaître, identifier, protéger. Guide Delachaux. *Delachaux et Niestlé*, Paris. 398 p.
- DIETZ, C., v. HELVERSEN, O., NILL, D., 2009.** L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. *Delachaux et Niestlé*, Paris: 400 p.
- DODELIN, B., 2002.** Identification des Chiroptères de France à partir de restes osseux. *Fédération française de spéléologie*. 48 p.
- DORST, J., 1956.** La migration des oiseaux. Payot Paris, 431 p.
- DUBOIS, Ph. J., LE MARECHAL, P., OLIOSO, G., ET YESOU, P., 2008.** Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, 560p.
- DUBOIS, Ph.-J., et ROUSSEAU, E., 2005.** La France à tire-d'aile, *Delachaux et Niestlé*, Paris. 264 p.
- DUBOURG-SAVAGE, M.-J., 2015.** Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en France, 2003–2013. Synthèse pour la SFPEM.
- DUBOURG-SAVAGE, M.-J., 2005,** Impacts des éoliennes sur les Chiroptères, de l'hypothèse à la réalité, *Arvicola*, sous presse.
- DULAC, P., 2008.** Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris – Bilan des 5 années de suivi. Rapport, LPO, La Roche-sur-Yon, 90 p. + annexes.
- DURR, T., 2002,** Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland, *Nyctalus*, Berlin 8, Heft 2: 115–118.
- DURR, T., 2003,** Windenergieanlagen und Fledermausschutz in Brandenburg – Erfahrungen aus Brandenburg mit Einblick in die bundesweite Fundkartei von Windkraftopfern. In Tagung "Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?", Dresden, Nov. 2003.
- DÜRR, T., et ALCADE, J.T., 2005,** dans « Chiroptères affectés par les éoliennes », M.J. Dubourg-Savage, www.sfepm.org.
- DÜRR T., mai 2021,** Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe.
- ERICKSON, W. et al., 2001.** Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparaisons to other sources of avian collision mortality in the united states, Western Ecosystems Technology Inc., 67p.
- ERICKSON, W. et al., 2002.** Summary of Anthropogenic Causes of Bird Mortality, 14p.
- ERICKSON, W., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K., SERNKA, K. (2002).** Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and existing Wind Developments. Bonneville Power Administration, PO Box 3621, Portland, Oregon 97208–3621, Portland. 2002, 129 p.
- EUROBATS, 2006,** Resolution 5.6 : Wind Turbines and Bat Populations. *5th Session of Meeting of Parties*, Ljubljana, Slovenia, 4–6 Septembre 2006, MoP5.Record.Annex9, 26p.
- EUROPEAN COMMISSION, 2011.** Wind energy developments and Natura 2000. Guidance document.
- FAGGIO, G., JOLIN, C., 2003.** Suivi Ornithologique du parc éolien d'Ersa-Rogliano (Haute Corse), Rapport final, 101p.
- FAYARD, A., 1984.,** Atlas des mammifères sauvages de France. *Société française pour l'Etude et la Protection des mammifères*, Paris: 299 p.
- FERRY, C. et FROCHOT, B., 1958.** Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *Rev. Ecol (Terre et Vie)* 2 : 85–102.
- FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P., MAURIN, H., 1997.** Statut de la Faune de France métropolitaine, status de protection, degrés de menace, statuts biologiques, MNHN, Paris, 225 p.
- G.M.N., (2004),** Les Mammifères sauvages de Normandie : Statut et répartition. Nouvelle édition revue et augmentée. *Groupe Mammalogique Normand*, 306 p.
- GEROUDET, P., 1965.** Les Rapaces d'Europe diurnes et nocturnes. *Delachaux et Niestlé, 7^{ème} édition (2000)*, Paris: 446 p.
- GODINEAU, F., PAIN D., 2007.** Plan de restauration des Chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012, *Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durable*, 79 pages et 18 annexes.
- GONm, 1989.** Atlas des Oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Le Cormoran*, 7 : 247p.
- GONm, 2004.** Atlas des oiseaux de Normandie en hiver. *Le Cormoran*, 13 : 232 p.
- GUILLEMETTE, M., LARSEN, J.K., CLAUSAGER, I., 1997.** Effekt af Tunø Knob vindmøllepark på fuglelivet. Faglig rapport fra DMU, nr.209.33pp.
- HARRIS, A., TUCKER, L., VINICOMBE, K., 1992.** Identifier les oiseaux: Comment éviter les confusions. *Delachaux et Niestlé*, Paris: 224 p.
- HEITZ, C., JUNG, L., 2017.** Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères :enjeux et solutions (Etude bibliographique), 146 p.
- HIGGINS-PEARCE, J.W et al, 2008.** Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland, *Mires and Peat*, Volume 4 (2008/9), Article 01, 13p.
- HORCH, P., 2003,** Les installations éoliennes sont-elles compatibles avec les oiseaux. Nouvelles de la station, *Bull. d'info. de la station de Sempach*, 2 p.
- HORN, J. W., ARNETT, E. B., KUNZ, T. H. (2008).** Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72 (1) : 123 – 132.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M., JEROMIN, H., 2006,** Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the exemple of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen : 65 pp.
- HUNTLEY, B., GREEN, R.E., COLLINGHAM, Y.C., WILLIS, S.G., 2007.** A climatic atlas of European breeding birds. Durham University, The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona, 521p.
- HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C., and RODRIGUES, L., 2005,** Bat migrations in Europe. A review of banding Data and Literature, *Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 28, Federal Agency for Nature Conservation*, Bonn, 176 P.
- ILLNER, 2011.** Comments on the report "Wind Energy Developments and Natura 2000", edited by the European Commission in October 2010, Lohne, 13 p.
- ISSA N. et MULLER Y. (Coord.). 2015,** Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. *LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé*, Paris, 1 408 p.

JANSS, G., 2001. Incidences of wind turbines on raptors in southern Spain. WWGBP, World Raptor Conference, Sevilla, September 2001.

JEN, P.H.S. et McCARTY, J.K., 1978, Bats avoid moving objects more successfully than stationary ones. *Nature* 275:743–744.

JOHNSON, G.D., 2003, What is known and not known about bat collision mortality at windplants ? dans « R.G. Carlton (Ed.) : *Avian interactions with wind power structures. Proceedings of a workshop in Jackson Hole, Wyoming, October 16–17, 2002* », Electric Power Res. Inst., Palo Alto, sous presse.

JONSSON, L., 1994. Les Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. *Nathan*, Paris: 558 p.

JULVE P., 1999. Cahiers de Géographie Physique, n°13.

KUNZ, T.H et al, 2007. Assessing Impacts of Wind–Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document, *The Journal of Wildlife Management*, 71 (8), 38 p.

LACK, D.L., 1930. The spring migration, 1930, at the Cambridge Sewage farm. *Brit. Birds*. 49 : 49–62.

LANDSCAPE DESIGN ASSOCIATES, 2000. Cumulative effects of wind turbines, volume 3 : Report on results of consultations on cumulative effects of wind turbines on birds, rapport ETSUW/14/00538/REP/3, 46p.

LANGSTON, R. H. W., PULLAN, J. D., 2003, Windfarms and birds : an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report.

LEDDY, K., HIGGINS, K. & NAUGLE, D. 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin*, 111(1) :100–104.

LENSKI, J., 2010. Fledermausaktivitäten an linearen Gehölzstrukturen. *Présentation PowerPoint lors du séminaire national l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité*, Reims, 15 au 17/09/2010, LPO/Ademe/MEEDDM/SER/FEE

LONG, C.V., FLINT, J.A., LEPPER, P.A., 2010. Wind turbines and bat mortality: Doppler shift profiles and ultrasonic bat-like pulse reflection from moving turbine blades. *J. Acoust. Soc. Am.* 128 (4): 2238–2245.

LONG, C.V., FLINT, J.A., LEPPER, P.A., 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur J Wildl Res*, 57:323–331

LOSKE, K.H., 2000. Verteilung von Feldler–chenrevierefl (*Alauda arvensis*) im Umfeld Von Windkraftanlagen — ein Beispiel von Paderborner Hochfläche. *Charadrius*, 36 :36–42.

LPO, 2004. Inventaire des Oiseaux de Haute–Normandie. Agence régionale de l'environnement de Haute–Normandie, 485 p.

LPO CHAMPAGNE–ARDENNE, 2010. Suivi ornithologique du parc éolien du Mont Faverger : années 2006/2007/2008 et synthèse générale. 153p.

MACDONALD, D., BARRETT, P., 1995. Guide complet des Mammifères de France et d'Europe, *Delachaux et Niestlé*, Paris: 304 p.

MAMMEN, U., MAMMEN, K., KRATZSCH, L., RESETARITZ, A., 2009. Interactions entre Milans royaux et éoliennes en Allemagne: résultats du suivi télémétriques et des observations de terrain, Actes du Colloque International Milan royal, Montbéliard, France, 17 et 18 octobre 2009.

MARNELL, F., PRESETNIK, P., 2010. Protection des gîtes épigés de chauves–souris. *EUROBATS*, n°4: 59p.

MEEDDM, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, *Actualisation 2010*, 189p.

MEDDE, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 47p.

MIDDLETON, N., FROUD, A., and FRENCH, K. 2014. Social calls of the Bats of Britain and Ireland. *Exeter, Pelagic Publishing*. 176 p.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – Actualisation : juillet 2010, 187 p.

MITCHELL–JONES, A.J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRSTUFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALIK, V., ZIMA, J., 1999. The Atlas of European Mammals. *Societas Europaea Mammalogica*, T & AD Poyser, London: 484pp.

MITCHELL–JONES, T., BIHARI, Z., MASING, M., RODRIGUES, L., 2007. Protection et gestion des gîtes souterrains pour les Chiroptères. *EUROBATS*, n°2: 38p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2001. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. **Tome 1 : habitats forestiers**. Paris: La Documentation Française, 337p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. **Tome 3 : habitats humides**. Paris: La Documentation Française, 457p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. **Tome 6 : espèces végétales**. Paris: La Documentation Française, 271p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. **Tome 5 : Habitats rocheux**. Paris: La Documentation Française, 381p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. **Tome 7 : Espèces animales**. Paris: La Documentation Française, 353p.

NEMOZ, M., BRISORUEIL, A., 2008. Connaissance et Conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles. SFEPM, Paris : 104 p.

ONCF, 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux. Synthèses des connaissances actuelles. Conseils et recommandations, 35p.

PARISE, C., BECU, D., 2010 a. Synthèses des sensibilités chiroptères liées au développement de l'énergie éolienne en Champagne–Ardenne (Espèces locales). Conservatoire de patrimoine naturel de Champagne–Ardenne, 10 p.

PARISE, C., BECU, D., 2010 b. Synthèses des sensibilités chiroptères liées au développement de l'énergie éolienne en Champagne–Ardenne (Espèces migratrices). Conservatoire de patrimoine naturel de Champagne–Ardenne, 8 p.

PERCIVAL, S. 2003. Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact Assessment. Ecology Consulting, UK.

RECHER, H.F., & J.A., 1969. Some aspect of the ecology of migrant shorebirds ; II Agression, *Wilson Bull.* 81 : 140–154.

RESETARITZ, A., 2006. Okologie überwinternder Rotmilane *Milvus milvus* (Linné, 1758) im Nordharvorland. Jahresber. Monitoring Greifvögel Eulen Europas, 4. Sonderband: 1–123

RIGAUX, P. et DUPASQUIER, C., 2012. Clé d'identification « en main » des micromammifères de France métropolitaine. *S.F.E.P.M.*, 56 p.

ROCAMORA, G. et YEATMAN–BERTHELOT, D., 1999. Oiseaux menaces et à surveiller en France. *Société d'études Ornithologiques de France/ Ligue pour la protection des Oiseaux*. Paris, 560p.

RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG–SAVAGE, M.J., GOODWIN, J., HARBUSCH, C., 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des Chauves–souris dans les projets éoliens. *EUROBATS*, n°3: 55p.

ROSS, J., et ROSS, H., 1999. A literature review of bird/wildlife — wind turbine interactions: Summary of Preliminary Results. Toronto Renewable Energy Co–operative (TREC) and Toronto Hydro.

RUDDOCK, M., WHITFIELD, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species, Natural Research Ltd, 181p.

RUSS, J., 2012. British Bat Calls. A Guide to Species Identification. *Pelagic publishing*. 192 p.

RUSS, J.M., HUTSON, A.M., MONTGOMERY, W.I., RACEY, P.A., SPEAKMAN, J.R., 2001. The status of Nathusius' pipistrelle (*Pipistrellus nathusii*, Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *Journal of Zoology*, London, 254: 91–100.

SCHOBER, W., GRIMMBERGER, E., 1991. Guide des Chauves-Souris d'Europe, *Delachaux et Niestlé*, Paris : 223 p.

SER, SFPEM, LPO, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens, 7p.

SFPEM, 2004. Inventaire des sites à protéger à Chiroptères en France métropolitaine. Plan de restauration des Chiroptères. Rapport final.

SFPEM, 2005. Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères, CD-Rom.

SFPEM, 2016. Prise en compte des Chiroptères dans la planification des projets éoliens, Version 2.1 (janvier 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 11 p.

SKIBA, R., 2007. Die Flesermäuse im Bereich der Deutschen Nordsee unter Berücksichtigung der Gefährdungen durch Windenergieanlagen (WEA). *Nyctalus (Neue Folge)*, 12 (2–3): 199–220.

SVENSON, L., MULLARNEY, K., ZETTERSTRÖM, D., GRANT, P., 2000. Le guide Ornitho, *Delachaux et Niestlé*, Paris: 400 p.

TAPIERO, A., 2010. Plan National d'Actions Chiroptères (2009–2013) – Bilan 2009, *Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels*, 172p.

TEMPLE, H.J., and TERRY, A., 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.

THIOLLAY, J.-M., et BRETAGNOLLE, V., 2004. Rapaces nicheurs de France, Delachaux et Niestlé, Paris, 175p.

THONNERIEUX, Y., 2005, Eoliennes et oiseaux. Quelles conséquences ? *Le courrier de la nature*, 218 : 27–33.

TUCKER, G.M., HEATH, M.F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. BirdLife Conservation Series n°3. BirdLife International, Cambridge (UK), 600p.

TUPINIER, Y., 1996. L'univers acoustique des Chiroptères d'Europe. *Société Linnéenne de Lyon*, Lyon: 132 p.

VALLANCE, M., 2007. Faune Sauvage de France. *Gerfaut ed.*, Lyon. 415p.

WALTER, G., von, MATTHES, H., JOOST, M., 2004, Fledermausnachweise bei Offshore-Untersuchungen im Bereich von Nord- und Ostsee. *Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)* 3(2) : 8–12.

WALTER, G., von, MATTHES, H., JOOST, M., 2005, Fledermausnachweise bei Offshore-Untersuchungen im Bereich von Nord- und Ostsee. *Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)* 4(1) : 8–12.

WALTER, G., von, MATTHES, H., JOOST, M., 2007, Fledermausnachweise über Nord- und Ostsee – Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zuggeschehen. *Nyctalus (Neue Folge)*, 12(2–3) : 221–233.

WHITFIELD, D.P et MADDERS, M., 2006. A review of the impacts of wind farms on Hen harrier *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK, 32 p.

WHITFIELD, D.P et MADDERS, M., 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK, 14 p.

WINKELMAN, J.E., 1989.–Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-Rapport 89/15.

WINKELMAN, J.E., 1992. The impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds. 1. Collision victims. RIN-Rapport 92/2.

WINKELMAN, J.E., 1992. Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr). *Vanellus* 45 (6) :141–148.

YEATMAN-BERTHELOT, D., 1991. Atlas des oiseaux de France en hiver. *Société Ornithologique de France*, Paris : 575 p.

YEATMAN-BERTHELOT, D., JARRY, G., 1994. Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France. *Société Ornithologique de France*, Paris : 776 p.

<http://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees>

<http://eolien-biodiversite.com/contenu/accueil,1?>

<http://milan-royal.lpo.fr/actualites/actualites.html>

<http://www.migraction.net/>

<http://www.oiseaux.net/>

<http://www.thewindpower.net/>

<http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/>

<https://cites.org/>

<https://www.sfepm.org/>

<http://www.plan-actions-chiropteres.fr/>

<http://www.clicnat.fr/>

https://www.lpo.fr/content/download/7708/file/eolien_lpo_2017.pdf?inLanguage=fr-FR

ANNEXES

Annexe 1 : Chiroptères : Contacts obtenus sur l'ensemble de la période d'écoute à hauteur de nacelle

Date	Nombre de contacts	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Noctule commune	Noctule de Leisler	Sérotine bicolore	Vitesse du vent (m/s)	Température (°C)
26/04/2021	0							8,2	13,7
27/04/2021	0							3,6	6,6
28/04/2021	0							4,5	8,3
29/04/2021	0							3,2	6,6
30/04/2021	0							4,1	8,3
01/05/2021	0							4,7	7,9
02/05/2021	0							3,2	9,3
03/05/2021	1			1				12,2	11,5
04/05/2021	0							10,2	8,2
05/05/2021	0							7,6	7,5
06/05/2021	0							5,4	7,1
07/05/2021	9			9				5,4	10,9
08/05/2021	0							8,4	16,4
09/05/2021	0							8,9	17,2
10/05/2021	0							5,3	14,2
11/05/2021	0							6,1	12,0
12/05/2021	0							5,2	13,1
13/05/2021	0							4,0	12,0
14/05/2021	0							3,9	10,3
15/05/2021	0							6,8	10,6
16/05/2021	0							8,0	11,1
17/05/2021	0							8,8	11,2
18/05/2021	0							6,1	11,6
19/05/2021	0							6,0	9,7
20/05/2021	0							10,3	13,0
21/05/2021	0							11,7	10,5
22/05/2021	0							7,1	9,8
23/05/2021	0							8,9	12,7
24/05/2021	0							8,6	8,9
25/05/2021	0							7,1	10,0
26/05/2021	0							6,4	10,8
27/05/2021	0							5,5	12,7
28/05/2021	0							5,8	15,6
29/05/2021	0							7,2	15,6
30/05/2021	0							6,7	18,8
31/05/2021	0							5,4	19,9
01/06/2021	0							7,0	21,7
02/06/2021	0							4,6	19,9
03/06/2021	0							4,6	19,9
04/06/2021	0							5,9	15,5
05/06/2021	0							3,8	14,2
06/06/2021	0							5,4	17,4
07/06/2021	0							2,5	19,9
08/06/2021	0							4,5	20,4
09/06/2021	4				4			3,1	20,6
10/06/2021	0							4,2	19,2
11/06/2021	0							5,2	17,2
12/06/2021	0							5,8	17,5
13/06/2021	0							5,4	21,1
14/06/2021	0							4,6	22,9
15/06/2021	0							5,0	22,9

Date	Nombre de contacts	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Noctule commune	Noctule de Leisler	Sérotine bicolore	Vitesse du vent (m/s)	Température (°C)
16/06/2021	0							6,7	25,8
17/06/2021	0							5,5	22,5
18/06/2021	0							7,0	19,7
19/06/2021	0							6,5	17,9
20/06/2021	0							5,6	18,6
21/06/2021	0							7,7	16,1
22/06/2021	0							8,5	12,2
23/06/2021	0							5,0	13,4
24/06/2021	0							4,2	15,2
25/06/2021	0							2,0	15,9
26/06/2021	0							6,2	19,5
27/06/2021	11	10		1				3,0	19,6
28/06/2021	0							5,0	18,5
29/06/2021	0							4,7	15,1
30/06/2021	0							4,9	13,4
01/07/2021	19	19						4,0	17,1
02/07/2021	0							4,9	21,1
03/07/2021	0							3,1	19,5
04/07/2021	0							4,9	16,1
05/07/2021	0							8,0	18,4
06/07/2021	3	3						4,6	17,2
07/07/2021	137	125		12				3,2	18,0
08/07/2021	0							5,1	16,8
09/07/2021	86	74		11			1	2,0	19,0
10/07/2021	5						5	2,9	16,4
11/07/2021	0							5,0	19,6
12/07/2021	38	33					5	3,1	18,6
13/07/2021	0							7,1	15,4
14/07/2021	0							10,8	16,3
15/07/2021	0							7,4	16,5
16/07/2021	0							6,2	15,9
17/07/2021	0							7,7	20,1
18/07/2021	0							7,2	22,2
19/07/2021	0							4,7	22,2
20/07/2021	0							4,2	22,6
21/07/2021	0							5,5	22,7
22/07/2021	0							6,5	20,3
23/07/2021	0							8,0	22,3
24/07/2021	32	2				30		3,8	19,6
25/07/2021	0							5,1	17,8
26/07/2021	27	14				13		4,1	18,3
27/07/2021	0							6,6	16,5
28/07/2021	0							7,2	17,1
29/07/2021	176	151		25				4,2	17,6
30/07/2021	0							9,5	15,8
31/07/2021	0							6,2	16,0
01/08/2021	0							5,6	16,7
02/08/2021	17	17						3,3	15,9
03/08/2021	14	4		3		7		2,0	16,1
04/08/2021	47	6	3			38		2,4	18,0
05/08/2021	0							8,3	18,4
06/08/2021	0							5,4	16,6
07/08/2021	0							8,7	15,0
08/08/2021	0							5,9	16,6

Date	Nombre de contacts	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Noctule commune	Noctule de Leisler	Sérotine bicolore	Vitesse du vent (m/s)	Température (°C)
09/08/2021	0							4,6	16,8
10/08/2021	6			2		4		3,2	17,9
11/08/2021	59	1				58		2,4	21,0
12/08/2021	0							5,5	21,6
13/08/2021	0							4,0	19,2
14/08/2021	182	21				161		2,0	23,2
15/08/2021	0							7,2	17,3
16/08/2021	0							5,0	14,6
17/08/2021	0							6,2	14,2
18/08/2021	0							6,1	16,6
19/08/2021	0							4,7	17,0
20/08/2021	11	6				5		3,5	19,4
21/08/2021	0							5,3	18,8
22/08/2021	0							7,2	16,7
23/08/2021	0							8,0	16,8
24/08/2021	0							8,0	17,6
25/08/2021	0							6,3	16,5
26/08/2021	0							5,9	14,6
27/08/2021	0							5,7	15,3
28/08/2021	0							6,8	15,3
29/08/2021	0							6,4	15,5
30/08/2021	0							7,1	16,4
31/08/2021	0							7,6	16,1
01/09/2021	0							7,4	14,9
02/09/2021	0							7,0	18,5
03/09/2021	0							4,9	21,8
04/09/2021	11	8				3		3,8	21,1
05/09/2021	0							4,6	23,4
06/09/2021	0							5,1	22,6
07/09/2021	1	1						7,2	23,2
08/09/2021	0							5,5	22,9
09/09/2021	0							5,5	20,1
10/09/2021	0							5,4	17,8
11/09/2021	6	2				4		4,4	16,7
12/09/2021	0							5,1	17,4
13/09/2021	0							6,1	20,1
14/09/2021	0							4,0	19,9
15/09/2021	0							3,6	16,3
16/09/2021	23	16	5	1		1		2,1	18,0
17/09/2021	5	5						4,1	18,7
18/09/2021	0							6,1	18,9
19/09/2021	0							3,6	17,4
20/09/2021	0							7,0	14,1
21/09/2021	8		8					4,7	14,9
22/09/2021	16	16						2,6	17,2
23/09/2021	0							5,0	15,7
24/09/2021	0							3,6	15,4
25/09/2021	0							4,3	18,8
26/09/2021	0							5,7	17,3
27/09/2021	0							5,5	14,1
28/09/2021	0							7,2	13,8
29/09/2021	0							6,8	11,1
30/09/2021	0							7,6	13,5
01/10/2021	0							6,6	12,9

Date	Nombre de contacts	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Nathusius	Noctule commune	Noctule de Leisler	Sérotine bicolore	Vitesse du vent (m/s)	Température (°C)
02/10/2021	0							13,1	15,9
03/10/2021	0							6,8	12,1
04/10/2021	0							8,0	13,0
05/10/2021	0							9,9	11,1
06/10/2021	0							4,6	12,8
07/10/2021	0							4,4	14,5
08/10/2021	0							6,4	13,9
09/10/2021	0							4,5	14,5
10/10/2021	0							4,4	13,2
11/10/2021	0							5,2	11,5
12/10/2021	0							5,8	11,5
13/10/2021	0							3,1	11,9
14/10/2021	0							5,3	12,7
15/10/2021	0							2,9	11,7
16/10/2021	0							2,7	12,0
17/10/2021	0							6,8	10,4
18/10/2021	0							7,0	15,1
19/10/2021	0							9,1	17,5
20/10/2021	0							14,2	14,2
21/10/2021	0							7,2	8,4
22/10/2021	0							4,9	10,5
23/10/2021	0							6,5	10,0
24/10/2021	0							6,7	10,0
25/10/2021	0							5,6	10,8

Annexe 2 : Mortalité de Chiroptères par éolienne connue au 7 mai 2021

(Dürr, 2021)

Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at wind turbines in Europe																							
Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg																							
Stand: 07. Mai 2021 , Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de																							
https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/																							
Art		A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	ges.
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	46	1			31	1252		1			104	10					2	17	76	14	11	1565
<i>N. lasiopterus</i>	Riesenabendsegler								21			10	1					9					41
<i>N. leislerii</i>	Kleiner Abendsegler			1	4	3	195		15			153	58	2				273	5	10			719
<i>Nyctalus spec.</i>							2		2			1						17					22
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügel-Fledermaus	1				11	68		2			34	1			2			3	1			123
<i>E. isabellinus</i>	Isabellfledermaus								117									3					120
<i>E. serotinus / isabellinus</i>									98									17					115
<i>E. nilssonii</i>	Nordfledermaus	1				1	6				2	6								1	1	13	45
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarb-Fledermaus	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		215
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr						2		2			3											7
<i>M. blythii</i>	Kleines Mausohr								6			1											7
<i>M. dasycneme</i>	Teichfledermaus						3																3
<i>M. daubentonii</i>	Wasserfledermaus						8					1						2					11
<i>M. bechsteini</i>	Bechsteinfledermaus											1											1
<i>M. nattereri</i>	Fransenfledermaus						2															1	3
<i>M. emarginatus</i>	Wimperfledermaus								1			3						1					5
<i>M. brandtii</i>	Große Bartfledermaus						2																2
<i>M. mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus						3					1	1										5
<i>Myotis spec.</i>							2		3			1									4		10
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	2	28	6	5	16	758		211			1012	0	1		15		323	5	6	1	46	2435
<i>P. nathusii</i>	Rauhautfledermaus	13	6	6	17	7	1115	2				276	35	1	23	10			16	90	5	1	1623
<i>P. pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	4			1	2	149					176	0		1			42	1	5	18	52	451
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>		1		2			3		271			40	54					38	1	2			412
<i>P. kuhlii</i>	Weißrandfledermaus					144			44			219	1					51		10			469
<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		102	9	96		25			305	1		2			128	2	48		12	740
<i>Hypsugo savii</i>	Alpenfledermaus	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus						1		1			4											6
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	1					8																9
<i>P. auritus</i>	Braunes Langohr						7															1	8
<i>Tadarida teniotis</i>	Bulldogfledermaus				7				36			2						39					84
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Langflügel-Fledermaus								2			7						4					13
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Große Hufeisennase								1														1
<i>R. mehelyi</i>	Mehely-Hufeisennase								1														1
<i>Rhinolophus spec.</i>	Hufeisennase unbest.								1														1
<i>Chiroptera spec.</i>	<i>Fledermaus spec.</i>	1	11		60	1	77		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	1096
gesamt:		81	49	15	494	87	3910	2	1231	3	6	2861	199	17	40	27	1	1125	63	285	83	133	10712

A = Österreich, BE = Belgien, CH = Schweiz, CR = Kroatien, CZ = Tschechien, D = Deutschland, DK = Dänemark, ES = Spanien, EST = Estland, FI = Finnland, FR = Frankreich, GR = Griechenland, IT = Italien, LV = Lettland, NL = Niederlande, N = Norwegen, PT = Portugal, PL = Polen, RO = Rumänien, S = Schweden, UK = Großbritannien

Annexe 3 : Statuts des espèces d'Oiseaux observées durant la période du suivi 2021 (avril–juillet 2021)

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut biologique				Statut de protection			Statut de conservation					
			Statut biologique national				Protection	Chasse	Liste rouge mondiale (2011)	Liste rouge européenne (2021)	Liste rouge nationale (2016)			Liste rouge Picardie (2009)	Espèces déterminantes Picardie (Picardie Nature, 2020)
			N	CH	P	S					Nicheurs	Hivernants	Migrateurs		
Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon	N4	MP	C	H5	F, Bell, Boll	-	LC	LC	LC	LC	-	NT	X
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	N3	MP	PC	H4	F, Bell, Boll, Oil , W2, C1	-	LC	LC	NT	NA	NA	VU	X
	<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	N4	MP	PC	H4	F, Bell, Boll, Oil , W2, C1	-	LC	LC	LC	NA	NA	NT	X
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	N5	MP	C	H5	F, Bell, Boll, W2, C1	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	N5	MP	C	H5	F, Bell, Boll, W2, C1	-	LC	LC	NT	NA	NA	LC	-
Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	N5	S	C	H6	BellI, OilI, OilII	Ch	LC	LC	LC	-	-	LC	-
	<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	N6	S	O	H7	BellI, OilI, OilII	Ch	LC	LC	LC	-	-	LC	-
Burhinidae	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Œdicnème criard	N4	GM	PC	HR	F, Bell, Boll, Oil	-	LC	LC	LC	NA	NA	VU	X
Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	O	O	C	H5	BellI, Boll, Oil , OilI, OilII	Ch	LC	LC	-	LC	-	NE	-
	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	N5	MP	C	H7	BellI, Boll, OilI	Ch	NT	VU	NT	LC	NA	VU	X
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	N7	MP	C	H7	BellI, OilI, OilII	Ch, Nu	LC	LC	LC	LC	NA	LC	-
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	N6	M	C	O	BellI, OilI, W3	Ch	VU	VU	VU	-	NA	LC	X
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	N6	M	C	O	F, BellI	-	LC	LC	LC	-	DD	LC	-
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	N6	S	R	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	N6	S	O	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	-	LC	-
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	N7	ST	C	H7	BellI, OilI	Ch	LC	LC	NT	LC	NA	LC	X
Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	N6	MP	C	O	F, Bell	-	LC	LC	NT	-	DD	LC	-
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	N7	MP	C	H0	F, Bell	-	LC	LC	NT	-	DD	LC	X
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	N6	MP	C	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
	<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	N5	M	C	H0	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	DD	LC	-
	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	N5	GM	C	H6	F, Bell	-	NT	LC	VU	DD	NA	LC	X
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	N7	ST	PC	H7	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	N6	MP	C	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
Turdidae	<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	N4	M	C	HR	F, Bell, Oil	-	LC	LC	LC	-	NA	NT	X
	<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	N6	MP	C	H7	BellI, OilI	Ch	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	N7	MP	C	H7	BellI, OilI	Ch	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	N7	MP	C	H7	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	N5	M	C	H0	F, Bell	-	LC	LC	NT	-	DD	CR	X
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	N7	MP	C	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
	<i>Curruca curruca</i>	Fauvette babillarde	N5	M	C	O	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	NA	LC	-
	<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	N6	M	C	O	F, Bell	-	LC	LC	NT	-	DD	LC	-
	<i>Curruca communis</i>	Fauvette grisette	N6	M	C	H0	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	DD	LC	-
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolais polyglotte	N5	M	PC	O	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	NA	LC	-
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	N7	GM	C	H5	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	N6	ST	PC	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	NA	LC	-
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	N7	S	PC	H7	F, Bell	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	N6	S	C	H6	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	-	LC	-
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	N5	M	C	O	F, Bell	-	LC	LC	LC	-	NA	LC	-
Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	N5	MP	C	H6	F, OilI	-	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
	<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux	N6	MP	C	H7	Oill	Ch, Nu	LC	VU	LC	-	-	LC	-

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut biologique				Statut de protection		Statut de conservation						
			Statut biologique national				Protection	Chasse	Liste rouge mondiale (2011)	Liste rouge européenne (2021)	Liste rouge nationale (2016)			Liste rouge Picardie (2009)	Espèces déterminantes Picardie (Picardie Nature, 2020)
			N	CH	P	S					Nicheurs	Hivernants	Migrateurs		
	<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	N6	ST	PC	H6	OiII	Ch, Nu	LC	LC	LC	NA	-	LC	-
	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	N6	S	O	H6	OiII	Ch, Nu	LC	LC	LC	-	-	LC	-
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	N7	ST	C	H8	OiII	Ch, Nu	LC	LC	LC	LC	NA	LC	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	N7	S	PC	H7	F, BellI	-	LC	LC	LC	-	NA	LC	-
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	N7	MP	C	H7	F, Bell	-	LC	LC	VU	NA	NA	LC	X
	<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	N7	MP	C	H7	F, Bell	-	LC	LC	VU	NA	NA	LC	X
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	N7	ST	C	H8	F, BellI	-	LC	LC	LC	NA	NA	LC	-
	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	N7	MP	C	H7	F, Bell	-	LC	LC	VU	NA	NA	LC	X
Emberizidae	<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	N7	MP	C	H7	F, Bell	-	LC	LC	VU	NA	NA	LC	X
	<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	N6	MP	C	H6	F, BellI	-	LC	LC	LC	-	-	LC	-
		50 espèces													

Légende :

	espèce déterminante ZNIEFF ou Quasi menacée (NT) d'après les listes rouges mondiale, européenne (Europe + UE) nationale et régionale
	espèce Vulnérable (VU) d'après les listes rouges mondiale, européenne (Europe + UE), nationale et régionale
	espèce En Danger (EN) d'après les listes rouges mondiale, européenne (Europe + UE), nationale et régionale
	espèce En Danger critique (CR) d'après les listes rouges mondiale, européenne (Europe + UE), nationale et régionale
	espèce Régionalement Eteinte (RE) d'après les listes rouges mondiale, européenne (Europe + UE), nationale et régionale
	espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux
X	espèce déterminante ZNIEFF
En gras	Espèce patrimoniale

→Statut biologique national (d'après FIERS et col., 1997)

Colonne N : Statut de nidification des populations nichant en France pour les espèces observées.

- NE : Nicheur éteint.
- NO : Nicheur occasionnel ou accidentel.
- NR : Moins de 100 couples nicheurs.
- N3 : 100 à 1 000 couples nicheurs.
- N4 : 1 000 à 10 000 couples nicheurs.
- N5 : 10 000 à 100 000 couples nicheurs.
- N6 : 100 000 à 1 000 000 couples nicheurs.
- N7 : Plus de 1 000 000 couples nicheurs

Colonne CH : Comportement hivernal des populations nichant en France pour les espèces observées.

- M : Migrateur.
- GM : Généralement migrateur.
- MP : Migrateur partiel.
- ST : Généralement sédentaire ou transhumant.
- S: Sédentaire

Colonne P : Passage sur le territoire national hors période de reproduction pour les espèces observées.

- O: Occasionnel ou accidentel.
- R: Rare.
- PC: Peu commun.
- C: Commun.

Colonne S : Statut hivernant en France pour les espèces observées.

- H0: Hivernant exceptionnel ou accidentel.
- HR: Hivernant rare (moins de 100 individus).
- H3: 100 à 1 000 individus hivernants.
- H4: 1 000 à 10 000 individus hivernants.
- H5: 10 000 à 100 000 individus hivernants.
- H6: 100 000 à 1 000 000 individus hivernants.
- H7: 1 à 10 millions individus hivernants.
- H8: Plus de 10 millions individus hivernants

→Statut biologique régional (d'après TOMBAL, 1996, YEATMAN-BERTHELOT, 1991 et YEATMAN-BERTHELOT et JARRY, 1995, ROCAMORA et YEATMAN-BERTHELOT, 1999)

Colonne SB : Statut biologique en Picardie pour les espèces observées

- S : Espèce observée avec certitude en Picardie depuis 1950.
- Sd : Espèce observée en Picardie avant 1950 mais non revue depuis.
- A : Espèce introduite ou échappée de captivité observée en Picardie. Espèce se reproduisant spontanément en milieu naturel ou visible lors de déplacements (populations férales).
- N : Espèce d'origine naturelle ou échappée de captivité dont l'installation dans la région est favorisée par l'homme.
- I: Espèce introduite ou échappée de captivité dont les populations dans la région ne peuvent se maintenir que grâce à des apports volontaires.

Colonne SN : Statut nicheur en Picardie pour les espèces observées

- N : Nicheur régulier : Espèce se reproduisant tous les ans dans la région.
- R : Nicheur rare ou localisé : Espèce se reproduisant presque tous les ans pour peu de couples ou sur peu des sites.
- O : Nicheur occasionnel : Espèce ne se reproduisant pas tous les ans.
- E : Estivant : Espèce à apparition estivale sans reproduction.
- D: Espèce nicheuse disparue dans la région.

Colonne SM : Statut migrateur en Picardie pour les espèces observées

- M : Migrateur régulier : Espèce apparaissant tous les ans dans la région.
- R : Migrateur rare: Espèce apparaissant tous les ans en faible effectif.
- O : Migrateur occasionnel : Espèce n'apparaissant pas tous les ans.
- E : Estivant : Espèce à apparition estivale sans reproduction.
- I: Espèce à apparition invasionnelle, cyclique ou non.

Colonne SH : Statut hivernant en Picardie pour les espèces observées

- H : Hivernant régulier : Espèce apparaissant en hiver tous les ans dans la région.
- R : Hivernant rare : Espèce apparaissant en hiver tous les ans en faible effectif.
- O : Hivernant occasionnel : Espèce n'apparaissant pas tous les ans en hiver.

Colonne SP : Statut phénologique en Picardie pour les espèces observées

- Sr : Espèce présente toute l'année dans la région.
- Sm : Espèce présente toute l'année dans la région sans reproduction
- SS : Espèce sédentaire stricte.
- HS : Espèce hivernante stricte.
- MSr : Espèce migratrice stricte.
- MSm : Espèce migratrice stricte sans reproduction.
- Err : Espèce erratique.

• Statut de protection :

- F : protégée par la Loi Française
- Be : inscrite à la Convention de Berne : esp. strictement protégée (annexe II), esp. protégée (annexe III)
- Bo : inscrite à la Convention de Bonn sur les espèces migratrices (annexe II)
- W : inscrite à la Convention de Washington (annexes I, II, III)
- C : inscrite au Règlement communautaire CITES (annexes I, II)
- Oi : inscrite à la Directive Européenne "Oiseaux" n° 79/409 (annexes I, II et III)

• Statut réglementaire vis-à-vis du code de la chasse :

- Ch : Espèces de gibier dont la chasse est autorisée
- Nu : Animaux susceptibles d'être classés nuisibles

→Liste rouge France (2016), régionale (2009):

- RE : éteinte en métropole
- CR : en danger critique d'extinction
- EN : en danger
- VU : vulnérable
- NT : quasi-menacée
- LC : préoccupation mineure
- DD : données insuffisantes
- NA : Non évalué

Annexe 4 : Statuts reproducteurs des espèces observées sur l'aire d'étude ou en périphérie en période de reproduction pour chaque relevé IPA (lors de l'état initial en 2014 et lors du suivi 2021)

Nom vernaculaire	Relevé IPA																							
	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Accenteur mouchet		NP		NP		NP		NP		NP						Npo		Npo						Npo
Alouette des champs		NP		NP		NP		NP		3NPR	NP	2NPR	NP		NP			NP		1NPR	NP			NP
Bergeronnette grise						NP					Npo	1NPO						Npo		NP			Npo	Npo
Bergeronnette printanière					1V					1NPR	NP	2NPR	NP					1P		1NPR				NP
Bruant jaune				Npo	3NPR	NP		Npo		Npo	NP	1NPR		1NPR	NP	1NPO	Npo	1NPO	NP		Npo			Npo
Bruant proyer											NP	1NPR	NP		NP						NP			
Busard cendré														1G										
Busard Saint-Martin																				Npo				
Buse variable	1P	NP	1G			Npo			1NC		1V												Npo	1G
Caille des blés																1NPO							1NPR	
Choucas des tours													Npo											
Corbeau freux			1G							Npo	4V	Npo					Npo							Npo
Corneille noire	1P	NP	3G	Npo		Npo		Npo			3G	Npo		Npo			Npo		Npo		NP	1G	Npo	2V
Etourneau sansonnet				NP						NC	2V													NC
Faisan de Colchide	1NPO	NP				Npo	1NPO	Npo		Npo		Npo		NP										
Faucon crécerelle			1G											1G	NC					1G				
Fauvette à tête noire	1NPR	NP		NP	1NPO		1NPR	NP	2NPR	NP					1NPO			1NPR	NP					
Fauvette babillarde				NP		NP		NP													NP			
Fauvette des jardins										NP											NP			
Fauvette grisette		NP		NP	1NPR	NP		NP				NP	1NPO	NP	1NPR	NP	2NPO	NP	2NPO	NP	1NPR			
Goéland argenté																								2V
Gorgebleue à miroir												Npo												
Grimpereau des jardins	1NPR	Npo									NP													
Grive musicienne	1NPO	Npo		Npo							Npo													
Hibou moyen-duc																	1NPO					1G		
Hirondelle rustique			3G	Npo							2G		1V											2V
Hypolaïs polyglotte					1NPR	NP		NP																
Linotte mélodieuse				Npo							2V	Npo		Npo			NP			10G	NP		Npo	NP
Martinet noir					3V																			
Merle noir	2NPR	NP		NP	1NPR			NP		Npo							Npo				NP			
Mésange bleue		NP		NP	6P	Npo				NP								1G						
Mésange charbonnière		NP		Npo		Npo				NP		Npo												
Oedicnème criard																			Npo					
Perdrix grise		Npo		NP		Npo		NP				Npo	1NPR								Npo		NP	NP
Pie bavarde						Npo		NC													Npo			
Pic épeiche	1NPO									NP														

Nom vernaculaire	Relevé IPA																							
	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021	2014	2021
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Pic vert							Npo												Npo					
Pigeon colombin				1P																				
Pigeon ramier	1NPR	NP		NP		NP	2P	NP	1NPO	NP	2G	Npo					1NPO	Npo				Npo		NP
Pinson des arbres	1NPR	NP		NP			1NPR	NP	1NPR	NP								Npo						
Pipit des arbres					1NPO																			
Pipit farlouse				NN	1NPO	NN		NN		NN		NN				NN			NN					1NN
Pouillot véloce				NP				NP		Npo						Npo								
Rougegorge familier		Npo		NP				NP								Npo								
Tadorne de Belon					2V	Npo		NN										Npo						
Tourterelle des bois					1NPR						1G													
Troglodyte mignon	1NPR	NP		NP					1NPR	NP														
Vanneau huppé																								1NPO
48	11	17	5	22	13	17	3	19	5	19	10	17	11	7	3	13	7	12	5	15	6	10	5	13

Annexe 5 : Résultats des IPA diurnes 2021

Espèce	Relevés IPA diurnes 2021												Total	Fréquence relative	Densité relative
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Accenteur mouchet	1	1				2		1				1	6	42%	0,5
Alouette des champs	2	1	2	2	1	3	3	3	2	2	2	2	25	100%	2,1
Bergeronnette grise			1			0,5				1	0,5	0,5	3,5	42%	0,3
Bergeronnette printanière						1	1					1	3	25%	0,3
Bruant jaune	1	2	1	1,5	0,5	2		1	1	2	0,5	0,5	13	92%	1,1
Bruant proyer						1	2	1				1	5	33%	0,4
Busard Saint-Martin										0,5			0,5	8%	0,0
Buse variable	1		0,5								0,5		2	25%	0,2
Choucas des tours						1							1	8%	0,1
Corbeau freux					2,5	2,5		0,5				0,5	6	33%	0,5
Corneille noire	1	1	0,5	0,5		2,5	1	0,5	0,5	1,5	5	0,5	14,5	92%	1,2
Etourneau sansonnet		1			2							3,5	6,5	25%	0,5
Faisan de Colchide	1	2	1	2	3	1		1	1	1	1	4	18	92%	1,5
Faucon crécerelle							1						1	8%	0,1
Fauvette à tête noire	1	2		1	2				1				7	42%	0,6
Fauvette babillarde		1	1	1						1			4	33%	0,3
Fauvette des jardins					1					1			2	17%	0,2
Fauvette grisette	2	1	1	1		2	1	1	1	1			11	75%	0,9
Gorgebleue à miroir						1							1	8%	0,1
Grimpereau des jardins	1				1								2	17%	0,2
Grive musicienne		0,5			1								1,5	17%	0,1
Hirondelle rustique		0,5											0,5	8%	0,0
Hypolaïs polyglotte			1	1									2	17%	0,2
Linotte mélodieuse		2				1	0,5	1		1	0,5	1	7	58%	0,6
Merle noir	1	1,5		1	1			0,5		1			6	50%	0,5
Mésange bleue	1	1	1		1								4	33%	0,3
Mésange charbonnière	1	1	1		1	1							5	42%	0,4
Œdicnème criard									0,5				0	8%	0,0
Perdrix grise	1	1	1	1		1				1,5	1	1	8,5	67%	0,7
Pie bavarde			0,5	1,5						0,5			2,5	25%	0,2
Pic épeiche					0,5								0,5	8%	0,0
Pic vert				1						1			2	17%	0,2
Pigeon ramier	1	1	0,5	2,5	1,5	0,5			1		0,5	1	9,5	75%	0,8
Pinson des arbres	1	1		1	1				0,5				4,5	42%	0,4
Pipit farlouse		0	0	0	0	0		0		0		0	0	67%	0,0
Pouillot véloce		2		1	1			0,5					4,5	33%	0,4
Rougegorge familier	1	1		1				0,5					3,5	33%	0,3
Tadorne de Belon			0,5	0					0,5				1	25%	0,1
Troglodyte mignon	2	2			2								6	25%	0,5
39 espèces	17	22	16	18	18	17	7	13	10	15	10	13	39	39	39

Annexe 6 : Statuts reproducteurs de l'état initial (CERE, 2015, cf. annexe 6) convertis en indices IPA

Espèce	Relevés diurnes 2014												Total	Fréquence relative	Densité relative
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Alouette des champs						3	2				1	1	7	33%	0,6
Bergeronnette grise							1					1	2	17%	0,2
Bergeronnette printanière			0,5			1	2			1	1		5,5	42%	0,5
Bruant jaune			3				1	1	1	1		1	8	50%	0,7
Bruant proyer							1						1	8%	0,1
Busard cendré							0,5						0,5	8%	0,0
Buse variable	0,5	0,5			1	0,5						0,5	3	42%	0,3
Caille des blés							1				1		2	17%	0,2
Corbeau freux		0,5				2						1	3,5	25%	0,3
Corneille noire	0,5	1,5				1,5					0,5	1	5	42%	0,4
Etourneau sansonnet						1							1	8%	0,1
Faisan de Colchide	1								1			1	3	25%	0,3
Faucon crécerelle		0,5					0,5			0,5			1,5	25%	0,1
Fauvette à tête noire	1		1	1	2			1	1				7	50%	0,6
Fauvette grisette			1				1	1	2	2	1		8	50%	0,7
Grimpereau des jardins	1												1	8%	0,1
Grive musicienne	1												1	8%	0,1
Hibou moyen-duc									1		0,5		1,5	17%	0,1
Hirondelle rustique		1,5				1	0,5					1	4	33%	0,3
Hypolaïs polyglotte			1										1	8%	0,1
Linotte mélodieuse						1				5			6	17%	0,5
Martinet noir			1,5										1,5	8%	0,1
Merle noir	2		1										3	17%	0,3
Mésange bleue			3						0,5				3,5	17%	0,3
Perdrix grise							1					1	2	17%	0,2
Pic épeiche	1												1	8%	0,1
Pigeon colombin			0,5										0,5	8%	0,0
Pigeon ramier	1			1	1	1			1				5	42%	0,4
Pinson des arbres	1			1	1								3	25%	0,3
Pipit des arbres			1										1	8%	0,1
Pipit farlouse			1									0	1	17%	0,1
Tadorne de Belon			1										1	8%	0,1
Tourterelle des bois			1			0,5							1,5	17%	0,1
Troglodyte mignon	1				1								2	17%	0,2
34	11	5	13	3	5	10	11	3	7	5	6	10	34	34	34

Annexe 7 : Caractéristiques des tests efficacité/prédation réalisés en 2021

Test 1 : date de pose des leurres : 13/05/21			
Test Efficacité (13/05/2021) + Test Prédation (J+1 : 14/05/2021, J+5 : 18/05/2021)			
Total leurres posés :	17	Type de leurre : morceau de bois (efficacité)	
Total leurres posés :	14	Type de leurre : morceau de viande (prédation)	
LEURRES EFFICACITE			
Numéro éolienne	Numéro leurre	Milieu	
E1	EFF_01	Bord de culture (colza)	
	EFF_02	Plateforme	
	EFF_03	Friche herbacée autour de l'éolienne	
	EFF_04	Cultures	
	EFF_05	Base de l'éolienne	
	LEURRES PREDATION		
	Numéro leurre	Milieu	
	PRED_01	Base de l'éolienne	
	PRED_02	Friche herbacée autour de l'éolienne	
	PRED_03	Bord de culture (colza)	
PRED_04	Cultures		
PRED_05	Plateforme		
LEURRES PREDATION			
LEURRES EFFICACITE			
Numéro éolienne	Numéro leurre	Milieu	
E2	EFF_06	Talus/Bord de cultures	
	EFF_07	Escalier menant à l'éolienne	
	EFF_08	Talus herbacé	
	EFF_09	Friche herbacée	
	EFF_10	Plateforme	
	EFF_11	Plateforme	
	EFF_12	Plateforme	
	EFF_13	Bas de talus herbacé	
	LEURRES PREDATION		
	Numéro leurre	Milieu	
PRED_06	Plateforme		
PRED_07	Friche herbacée		
PRED_08	Cultures		
PRED_09	Base de l'éolienne		
PRED_10	Bas de talus herbacé		

Test 1 : date de pose des leurres : 13/05/21		
Test Efficacité (13/05/2021) + Test Prédation (J+1 : 14/05/2021, J+5 : 18/05/2021)		
Total leurres posés :	17	Type de leurre : morceau de bois (efficacité)
Total leurres posés :	14	Type de leurre : morceau de viande (prédation)
LEURRES PREDATION		
Numéro éolienne	LEURRES EFFICACITE	
	Numéro leurre	Milieu
E3	EFF_14	Cultures
	EFF_15	Cultures
	EFF_16	Friche herbacée
	EFF_17	Friche herbacée
	LEURRES PREDATION	
	Numéro leurre	Milieu
	PRED_11	Plateforme
	PRED_12	Cultures
	PRED_13	Friche herbacée
	PRED_14	Semis

Test 2 : date de pose des leurres : 30/09/21		
Test Efficacité (30/09/2021) + Test Prédation (J+1 : 01/10/2021, J+5 : 05/10/2021)		
Total leurres posés :	14	Type de leurre : morceau de bois (efficacité)
Total leurres posés :	12	Type de leurre : morceau de viande (prédation)
Numéro éolienne	LEURRES EFFICACITE	
	Numéro leurre	Milieu
E1	EFF_01	Plateforme
	EFF_02	Base de l'éolienne
	EFF_03	Cultures (sol nu)
	EFF_04	Friche herbacée
	LEURRES PREDATION	
	Numéro leurre	Milieu
	PRED_01	Cultures (sol nu)
	PRED_02	Plateforme
	PRED_03	Friche herbacée
	PRED_04	Cultures (sol nu)

Test 2 : date de pose des leurres : 30/09/21			
Test Efficacité (30/09/2021) + Test Prédation (J+1 : 01/10/2021, J+5 : 05/10/2021)			
Total leurres posés :	14	Type de leurre : morceau de bois (efficacité)	
Total leurres posés :	12	Type de leurre : morceau de viande (prédation)	
LEURRES PREDATION			
Numéro éolienne	LEURRES EFFICACITE		
	Numéro leurre	Milieu	
E2	EFF_05	Plateforme	
	EFF_06	Cultures (sol nu)	
	EFF_07	Cultures (sol nu)	
	EFF_08	Escalier menant à l'éolienne	
	EFF_09	Cultures (sol nu)	
	LEURRES PREDATION		
	Numéro leurre	Milieu	
	PRED_05	Friche herbacée	
	PRED_06	Plateforme	
	PRED_07	Cultures	
PRED_08	Talus herbacé		
PRED_09	Cultures		
LEURRES PREDATION			
Numéro éolienne	LEURRES EFFICACITE		
	Numéro leurre	Milieu	
E3	EFF_10	Talus herbacé	
	EFF_11	Friche herbacée	
	EFF_12	Cultures (lin)	
	EFF_13	Cultures (lin)	
	EFF_14	Cultures (semis)	
	LEURRES PREDATION		
	Numéro leurre	Milieu	
	PRED_10	Plateforme	
	PRED_11	Friche herbacée	
	PRED_12	Cultures	

Annexe 8 : Synthèse des visites du suivi mortalité 2021

Période	Visite	Date	Heure d'arrivée	Heure de départ	Durée journée	Durée visite	Objet	Conditions météorologiques
Période 1 : Transit printanier des Chiroptères et Reproduction	M1	19/03/2021	09:00:00	12:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M1	Nébulosité faible à modérée, vent modéré de secteur Nord-est, 3°C
	M2	01/04/2021	10:30:00	13:30:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M2	Nébulosité nulle, vent faible de secteur Nord-est, 21°C
	M3	06/04/2021	09:30:00	12:00:00	0,5j	02:30:00	Mortalité M3	Nébulosité nulle, vent modéré de secteur Nord-ouest, 0 à 5 °C
	M4	15/04/2021	10:45:00	13:45:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M4	Nébulosité faible, vent modéré de secteur Nord, 7°C
	M5	21/04/2021	10:45:00	14:00:00	0,5j	03:15:00	Mortalité M5	Nébulosité faible, vent modéré de secteur Nord-est, 17°C
	M6	28/04/2021	10:45:00	14:00:00	0,5j	03:15:00	Mortalité M6	Nébulosité nulle, vent nul, 16°C
	M7	06/05/2021	10:30:00	13:50:00	0,5j	03:20:00	Mortalité M7	Nébulosité forte, vent modéré de secteur Nord-est, 8°C
	M8	13/05/2021	13:00:00	16:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M8 + Test 1	Nébulosité forte, vent faible de secteur Sud-ouest, 9°C
		14/05/2021	10:00:00	11:00:00	0,5j	01:00:00	Mortalité M8 + J+1	Nébulosité élevée, vent modéré de secteur Sud-est, 9°C
	M9	18/05/2021	08:00:00	11:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M9 + J+5	Nébulosité forte, averses, vent modéré de secteur Nord, 6°C
	M10	21/05/2021	16:15:00	17:35:00	0,5j	01:20:00	Mortalité M10	Nébulosité modérée, vent modéré à fort, averses, 7°C
	M11	27/05/2021	16:30:00	17:45:00	0,5j	01:15:00	Mortalité M11	Nébulosité modérée, vent faible de secteur Ouest, 18°C
	M12	01/06/2021	14:40:00	17:00:00	0,5j	02:20:00	Mortalité M12	Nébulosité faible, vent faible de secteur Est, 15°C
	M13	10/06/2021	11:00:00	12:30:00	0,5j	01:30:00	Mortalité M13	Nébulosité nulle, vent nul, 25°C
	M14	17/06/2021	10:00:00	11:10:00	0,5j	01:10:00	Mortalité M14	Nébulosité modérée, vent modéré de secteur Sud, 21°C
M15	25/06/2021	10:30:00	12:00:00	0,5j	01:30:00	Mortalité M15	Nébulosité élevée, vent modéré de secteur Sud-ouest, 16°C	
Période 2 : Envol des jeunes et Migration postnuptiale/Transit automnal	M16	08/07/2021	13:00:00	14:30:00	0,5j	01:30:00	Mortalité M16	Nébulosité faible, vent faible de secteur Sud-ouest, 12°C
	M17	20/07/2021	10:30:00	11:40:00	0,5j	01:10:00	Mortalité M17	Nébulosité nulle, vent faible de secteur Sud-est, 22°C
	M18	28/07/2021	10:00:00	11:30:00	0,5j	01:30:00	Mortalité M18	Nébulosité modérée, vent modéré de secteur Sud-ouest, 17°C
	M19	05/08/2021	10:30:00	12:30:00	0,5j	02:00:00	Mortalité M19	Nébulosité faible, vent faible de secteur Sud-ouest, 17°C
	M20	12/08/2021	13:55:00	16:15:00	0,5j	02:20:00	Mortalité M20	Nébulosité nulle, vent nul, 30°C
	M21	19/08/2021	10:50:00	13:35:00	0,5j	02:45:00	Mortalité M21	Nébulosité modérée, vent faible de secteur Sud-ouest, 17°C
	M22	27/08/2021	10:00:00	12:45:00	0,5j	02:45:00	Mortalité M22	Nébulosité faible, vent faible de secteur Nord, 14°C
	M23	02/09/2021	14:00:00	16:00:00	0,5j	02:00:00	Mortalité M23	Nébulosité faible, vent modéré de secteur Nord-est, 21°C
	M24	09/09/2021	10:30:00	13:00:00	0,5j	02:30:00	Mortalité M24	Nébulosité élevée, vent faible de secteur Sud-ouest, 21°C
	M25	16/09/2021	10:15:00	12:30:00	0,5j	02:15:00	Mortalité M25	Nébulosité faible, vent faible de secteur Ouest, 14°C
	M26	23/09/2021	10:00:00	13:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M26	Nébulosité faible, vent faible à modéré de secteur Nord, 20°C
		30/09/2021	11:00:00	14:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M27 + Test 2	Nébulosité élevée, vent modéré de secteur Ouest, 15°C
		01/10/2021	10:00:00	11:00:00	0,5j	01:00:00	J+1	Nébulosité faible, vent modéré de secteur Sud-ouest, 15°C
	M27	05/10/2021	10:00:00	11:00:00	0,5j	01:00:00	J+5	Nébulosité faible, vent modéré de secteur Sud-ouest, 13°C
		07/10/2021	10:00:00	13:00:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M28	Nébulosité nulle, vent nul, 13°C
	M29	14/10/2021	10:45:00	13:55:00	0,5j	03:10:00	Mortalité M29	Nébulosité nulle, vent faible de secteur Sud, 15°C
M30	21/10/2021	10:45:00	13:45:00	0,5j	03:00:00	Mortalité M30	Nébulosité élevée, vent modéré de secteur Nord-ouest, 10°C	
M31	28/10/2021	10:45:00	14:00:00	0,5j	03:15:00	Mortalité M31	Nébulosité nulle, vent modéré de secteur Est, 18°C	

Annexe 9 : Synthèse des résultats du suivi mortalité 2021

Légende : En gras, les espèces protégées

Période	Visite	Date	Cadavre	Espèce(s)	Origine mortalité	Éolienne	Distance mat	Orientation mat	Occupation du sol	Coordonnées GPS
1	M3	06/04/2021	1	Pouillot véloce	Éolienne	E2	46 m	Est	Plateforme	49.9522039 3,3605050
	M7	06/05/2021	1	Faisan de colchide	Éolienne	E1	3 m	Est	Plateforme	49,9495433 3,3610708
2	M19	05/08/2021	1	Faucon crécerelle	Éolienne	E2	73 m	Est	Cultures (chaumes blé)	49,9524365 3,3608268
	M20	12/08/2021	1	Chiroptère sp.	Éolienne	E3	15 m	Sud-est	Friche herbacée	49,9544991 3,3589201
	M21	19/08/2021	1	Martinet noir	Éolienne	E3	55 m	Nord-ouest	Cultures (chaumes blé)	49,9549860 3,3582970

Annexe 10 : Photographies des cadavres retrouvés sous les éoliennes lors du suivi mortalité 2021



a

Pouillot véloce retrouvé le 6 avril 2021 sous l'éolienne E2



b

Faisan de Colchide retrouvé le 6 mai 2021 sous l'éolienne E1



c

Faucon crécerelle retrouvé le 5 août 2021 sous l'éolienne E2



d

Martinet noir retrouvé le 19 août 2021 sous l'éolienne E3



e

Chiroptère sp. retrouvé le 12 août 2021 sous l'éolienne E3



XI. ANNEXE 2 – Suivi post-implantatoire du parc éolien de Fresnoy-Brancourt

Suivi postimplantation du parc éolien de Fesnoy-Brancourt (02)



L'arrêté du 26 août 2011 (arrêté relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement) prévoit de mettre en place un suivi environnemental sur un parc éolien après sa construction. Il est dit dans l'article 12 que ce suivi interviendra « au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Dans ce cadre, la société Parc éolien de Fesnoy-Brancourt a confié au bureau d'études Calidris la réalisation d'un suivi d'activité et de mortalité chiroptérologique et ornithologique sur le parc éolien de Fesnoy-Brancourt (département de l'Aisne, région Hauts-de-France).

Le présent suivi s'appuie sur les modalités édictées par la direction générale de la prévention des risques (DGPR) dans son *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens* de novembre 2015.

Suivi d'activité et de mortalité
sur les oiseaux et les chauves-souris

Décembre 2016

Sommaire

Introduction	2
Localisation et description du parc éolien	5
Rappel des enjeux et des impacts de l'étude d'impact	7
1. OISEAUX.....	7
2. CHAUVES-SOURIS.....	8
Méthodologies	9
3. ÉQUIPE DE TRAVAIL	9
4. SUIVI D'ACTIVITE ORNITHOLOGIQUE	9
5. SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE.....	13
6. SUIVI DE MORTALITE	20
Résultats	26
1. SUIVI ORNITHOLOGIQUE	26
2. SUIVI CHIROPTEROLOGIQUE	41
3. SUIVI DE MORTALITE	50
Conclusions	54
1. ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	54
2. ACTIVITE ORNITHOLOGIQUE	55
3. SUIVI DE MORTALITE	55
Bibliographie.....	56
Annexes	58
ANNEXE 1 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX CONTACTES SUR LE SITE	58

Liste des cartes

CARTE 1 : LOCALISATION DU PARC EOLIEN DE FRESNOY-BRANCOURT.....	6
CARTE 2 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE ET D'OBSERVATION DES MIGRATIONS.....	12
CARTE 3 : PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE DU PARC EOLIEN DE FRESNOY-BRANCOURT.....	16
CARTE 4 : LOCALISATION DU SUIVI DE LA MORTALITE	25
CARTE 5: REPARTITION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE	34
CARTE 6 : REPARTITION DE L'ABONDANCE RELATIVE	35
CARTE 7 : LOCALISATION DES OISEAUX PATRIMONIAUX	40
CARTE 8 : LOCALISATION DES CADAVRES.....	53

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ÉQUIPE DE TRAVAIL	9
-------------------------------------	---

TABLEAU 2 : DATES DU SUIVI D'ACTIVITE ORNITHOLOGIQUE	9
TABLEAU 3 : DATES DU SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	13
TABLEAU 4 : COEFFICIENTS DE CORRECTION D'ACTIVITE SELON BARATAUD (2012).....	18
TABLEAU 5 : CARACTERISATION DU NIVEAU D'ACTIVITE DES CHIROPTERES	19
TABLEAU 6 : DATES DU SUIVI DE MORTALITE.....	20
TABLEAU 7 : RESULTATS DU SUIVI DE LA MIGRATION PRENUPTIALE	26
TABLEAU 8 : RESULTATS DU SUIVI DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE	28
TABLEAU 9 : QUALIFICATION DES ESPECES OBSERVEES SUR LE SITE EN FONCTION DE LEURS FREQUENCES RELATIVES....	31
TABLEAU 10 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES EN HIVER.....	36
TABLEAU 11 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES OBSERVEES.....	37
TABLEAU 12 : ESPECES DE CHAUVES-SOURIS CONTACTEES LORS DU SUIVI D'ACTIVITE	41
TABLEAU 13 : INTERET PATRIMONIAL DES CHIROPTERES OBSERVES SUR LE SITE.....	45
TABLEAU 14 : CADAVRES DECOUVERTS LORS DU SUIVI DE MORTALITE	51
TABLEAU 15 : RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE EN FONCTION DES METHODES D'ESTIMATION	51

Liste des figures

FIGURE 1 : IMPORTANCE RELATIVE (EN %) DES PRINCIPALES ESPECES D'OISEAUX OBSERVEES EN MIGRATION PRENUPTIALE	28
FIGURE 2 : DIAGRAMME DE REPARTITION DE L'ACTIVITE DES ESPECES	43
FIGURE 3 : DIAGRAMME REPRESENTANT LE NOMBRE DE CONTACTS CUMULES PAR PERIODE DE L'ANNEE.....	44
FIGURE 4 : REPARTITION DE L'ACTIVITE PAR POINT D'ÉCHANTILLONNAGE.....	46
FIGURE 5 : RICHESSE SPECIFIQUE PAR POINT D'ÉCHANTILLONNAGE	47
FIGURE 6 : REPARTITION SPATIOTEMPORELLE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE (NOMBRE DE CONTACTS EN FONCTION DES POINTS D'ECOUTE ET DE LA PERIODE)	48
FIGURE 7 : REPARTITION SPATIOTEMPORELLE DE LA NOCTULE DE LEISLER (NOMBRE DE CONTACTS EN FONCTION DES POINTS D'ECOUTE ET DE LA PERIODE)	48
FIGURE 8 : REPARTITION SPATIOTEMPORELLE DE LA SEROTINE COMMUNE (NOMBRE DE CONTACTS EN FONCTION DES POINTS D'ECOUTE ET DE LA PERIODE)	49
FIGURE 9 : REPARTITION SPATIOTEMPORELLE DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (NOMBRE DE CONTACTS EN FONCTION DES POINTS D'ECOUTE ET DE LA PERIODE).....	50



LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN

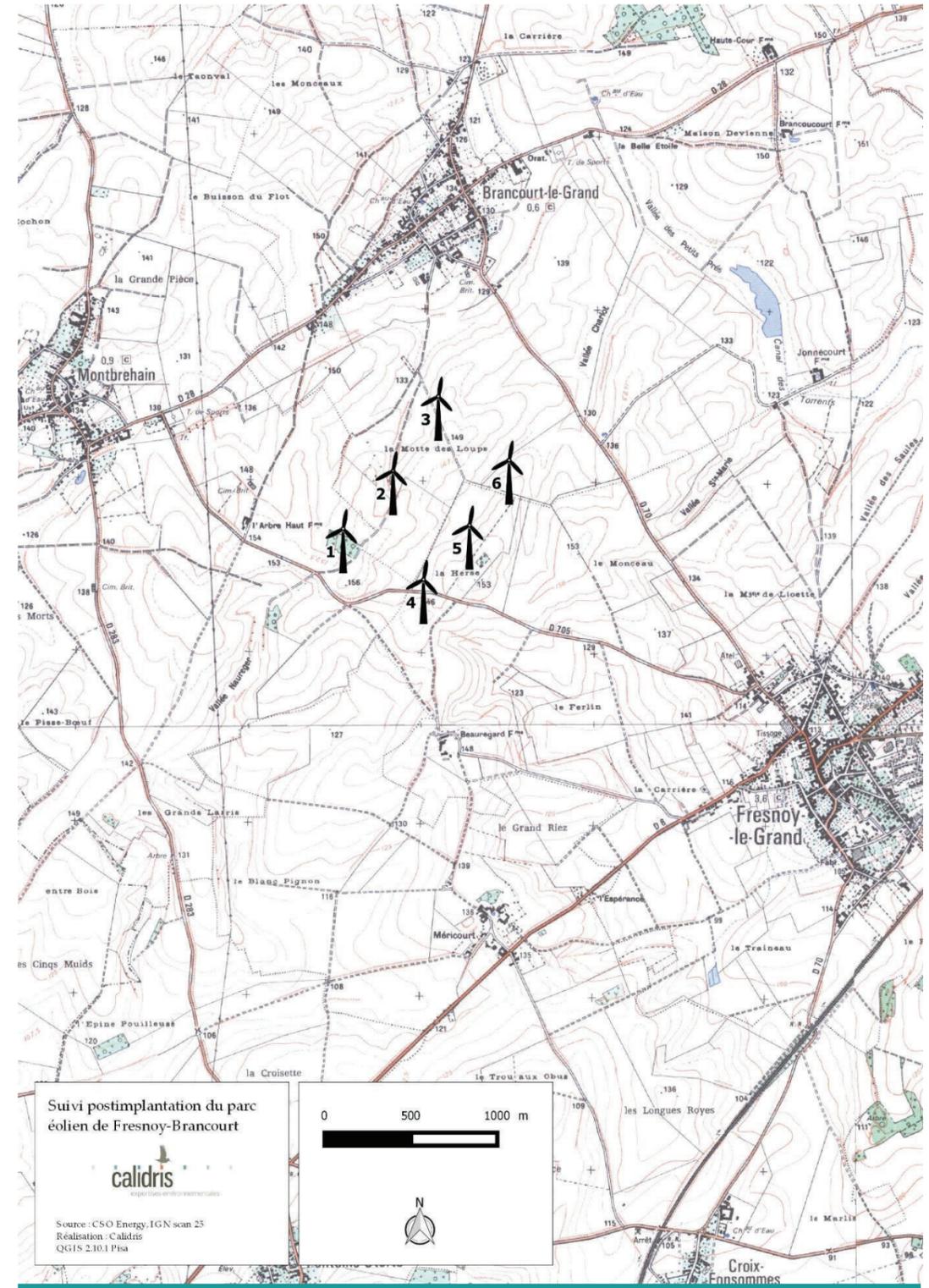
Le parc éolien de Fresnoy-Brancourt se situe dans le nord-est du département de l'Aisne (région Hauts-de-France) et s'étend sur les communes de Fresnoy-le-Grand, Brancourt-le-Grand et Montbrechain (carte 1).

Il prend place dans un contexte agricole de grandes cultures en milieu ouvert où le maillage bocager est fortement relictuel, composé de haies dispersées et déconnectées – essentiellement au sud du parc éolien – ; quelques bosquets parsèment le paysage – deux bosquets à proximité des éoliennes.

Le parc se compose de six éoliennes disposées en deux alignements de trois d'orientation nord-est / sud-ouest. Les aérogénérateurs sont de type Enercon E-70, de hauteur totale de 133,5 m – mât de 98 m et pales de 35,5 m – et développant chacun une puissance de 2,300 kW.



Vue générale du parc éolien de Fresnoy-Brancourt



Carte 1 : Localisation du parc éolien de Fresnoy-Brancourt



RAPPEL DES ENJEUX ET DES IMPACTS DE L'ETUDE D'IMPACT

1. Oiseaux

1.1. Oiseaux nicheurs

L'étude d'impact a dénombré 46 espèces nicheuses dans le secteur du parc éolien, dont 10, considérées comme patrimoniales. Ces dernières ne sont pas citées en dehors de l'Alouette des champs, du Bruant proyer et du Vanneau huppé.

Aucun effectif nicheur n'est donné et seuls les sites de nidification du Vanneau huppé sont cartographiés.

Aucun enjeu et aucun impact concernant l'avifaune nicheuse n'ont été définis.

1.2. Oiseaux hivernants

L'étude d'impact a dénombré 33 oiseaux hivernants sur le secteur du parc éolien, dont 10, considérés comme patrimoniaux (ces oiseaux ne sont toutefois pas cités). Les effectifs hivernants sont faibles en dehors de groupes de quelques dizaines de Moineaux friquets, d'Alouettes des champs ou de Bruants proyers.

Les effectifs précis hivernants ainsi que leurs localisations sur le parc éolien ne sont pas connus.

Aucun enjeu et aucun impact n'ont été définis quant à l'avifaune hivernante.

1.3. Oiseaux migrateurs

D'après l'étude d'impact, la migration pré-nuptiale sur le parc éolien est diffuse et de faible importance. 19 espèces patrimoniales ont été observées dont 9 en halte ; ces espèces ne sont pas citées. Le Vanneau huppé compte les plus grands effectifs avec des groupes comptant jusqu'à 200 individus. Les stationnements de cette espèce se faisant au niveau de l'actuelle éolienne n°6.

La migration postnuptiale est, elle aussi, de faible importance. 57 espèces ont été observées dont 16 patrimoniales ; ces dernières ne sont pas citées. Les plus forts effectifs concernent le Vanneau huppé avec des groupes atteignant 300 individus. Ces derniers stationnant près de l'éolienne n°6, juste au nord. Les autres espèces aux effectifs significatifs sont l'Étourneau sansonnet, l'Alouette des champs, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres et le Chardonneret élégant.

Le parc éolien est à l'écart des principaux axes de migration de Picardie et aucun enjeu et aucun impact n'ont été définis quant aux migrations sur le site.

1.4. Mesures

L'étude d'impact ne prévoit pas de mesure concernant les oiseaux en dehors d'un suivi post-implantation.

2. Chauves-souris

Les prospections chiroptérologiques de l'étude d'impact se sont déroulées sur deux jours fin août 2006, soit sur la phase de transit des chiroptères. Trois espèces avaient été contactées : la Pipistrelle commune (15 individus), la Sérotine commune (1 ou 2 individus) et le Murin de Daubenton (1 individu), mais leurs niveaux d'activité n'ont pas été donnés. L'utilisation du site du parc éolien n'a également pas été explicitée. Les contacts de Pipistrelle commune sont concentrés en lisière des boisements, principalement celui près de l'éolienne n°1 et le long de la haie dans le secteur des éoliennes n°2 et 3. C'est également dans ce secteur que se localisent les contacts de Sérotine commune. Le Murin de Daubenton a été contacté à l'étang de Jonécourt.

L'enjeu du site éolien a été défini comme très faible au niveau des parcelles cultivées et de faible à moyen au niveau des lisières de boisements et des haies. Aucun impact n'a été défini concernant les chauves-souris.

L'étude d'impact ne prévoit pas de mesure quant aux chauves-souris en dehors d'un suivi post-implantation.



1. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Suivi d'activité ornithologique Suivi de mortalité	Bertrand COUILLENS – Chargé d'étude avifaune
Suivi d'activité chiroptérologique	Quentin DELORME – Chargé d'étude chiropterologue
Rédaction du dossier	Frédéric Tintiller – chargé d'étude écologue et Gaétan Barguil – directeur adjoint

2. Suivi d'activité ornithologique

2.1. Dates de suivi

Tableau 2 : Dates du suivi d'activité ornithologique

Dates	Météorologie	Commentaires
10/01/2016	-1°C, vent faible Sud, nébulosité 4/8,	Hivernants
01/03/16	0°C, vent modéré S, nébulosité 8/8, brumes, averse, visibilité modérée	Migration prénuptiale
29/03/16	6°C, vent fort SO, nébulosité 1/8, visibilité bonne	Migration prénuptiale
14/04/16	3°C, vent faible S, nébulosité 4/8, brumes, visibilité réduite jusqu'à 9 h 30 (environ 100 m)	Reproduction
19/05/16	7°C à 16°C, vent faible S, nébulosité 8/8, visibilité bonne	Reproduction
13/09/16	14-26°C, vent modéré SE, nébulosité 6/8, visibilité bonne	Migration postnuptiale

Tableau 2 : Dates du suivi d'activité ornithologique

Dates	Météorologie	Commentaires
11/10/16	0-14°C, vent modéré NE, nébulosité 0/8, visibilité modérée jusqu'à 9 h pour cause de brumes	Migration postnuptiale
03/11/16	2-12°C, vent faible NNO, nébulosité 2/8, visibilité bonne	Migration postnuptiale

2.2. Protocole de suivi

2.2.1. Avifaune migratrice

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le parc éolien, des observations à la jumelle et au télescope depuis quatre points fixes ont été réalisées (carte 2). Le relief, comme l'indique NEWTON (2008), joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux. Les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs ont été recherchés afin de positionner les points d'observation. Ces éléments faisant défaut dans le secteur du parc éolien, des zones possédant une vue dégagée ont été privilégiées. Par ailleurs, les oiseaux en haltes migratoires ont également été recherchés.

Cinq jours de suivi ont été consacrés aux migrations pré et postnuptiales, soit 30 heures d'observation. La recherche d'espèces patrimoniales et les inventaires nicheurs ont permis de mettre en évidence des oiseaux migrateurs et inversement. Les dates de prospections ont été choisies afin de couvrir les périodes de migration de la plus grande part des espèces détectables susceptibles de survoler le parc éolien. Les observations ont été menées depuis le début de matinée jusqu'en milieu d'après-midi.

2.2.2. Avifaune nicheuse

La première méthode mise en place pour le recensement de l'avifaune nicheuse du parc éolien est celle des IPA (indice ponctuel d'abondance) définie par BLONDEL (1970). Elle consiste à réaliser deux séries d'écoute de 20 minutes successives sur les mêmes points afin de prendre en compte les nicheurs précoces (turdidés) et les nicheurs tardifs (sylviidés).

Les inventaires ont été réalisés lors de journées offrant des conditions météorologiques favorables dans le but de contacter le maximum d'oiseaux chanteurs. Les écoutes ont eu lieu le 14/04/2016 et le 19/05/2016. Un total de 22 points d'écoute (11 points IPA) a été suivi au sein du parc éolien (carte 2). Au cours de ces écoutes, le nombre de contacts et le comportement des oiseaux observés (mâle chanteur, nourrissage, etc.) sont méticuleusement notés pour être analysés par la suite. Les relevés

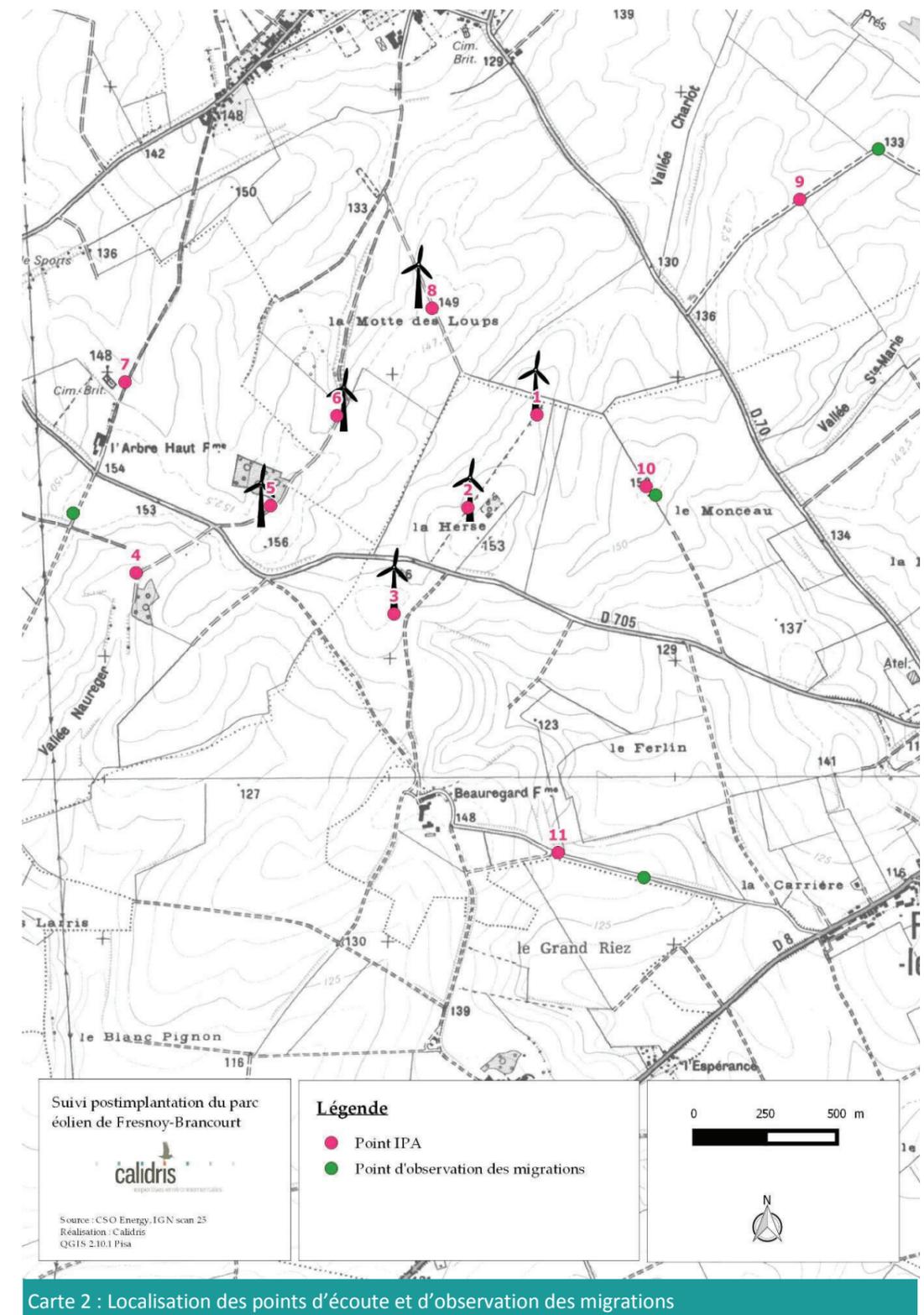
sont réalisés entre 6 h et 11 h du matin, soit lorsque l'activité des oiseaux est maximale.

En complément de la méthode des IPA, des transects situés à proximité du parc éolien ont été réalisés. Les transects ont été parcourus au moins une fois en période de reproduction. Cette méthode permet de recenser des espèces qui n'ont pas été contactées avec la méthode des IPA, utilisant bien souvent des habitats différents que ceux rencontrés sur le parc éolien. Des recherches d'espèces patrimoniales ont été menées pour cibler plus particulièrement les espèces patrimoniales de rapaces et de pies-grièches qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA (localisation des aires de rapaces, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, écoute nocturne, etc.). Lorsque cela est possible et que suffisamment d'informations ont été récoltées pour une espèce patrimoniale, le statut de cette espèce nicheuse sur le site est classé en trois catégories :

- nicheur possible : mâle chanteur ou présence d'un individu sur un seul passage ;
- nicheur probable : couple cantonné, présence de l'espèce sur les deux passages IPA, parade et comportement territorial ;
- nicheur certain : tout comportement certifiant que l'espèce a effectué une tentative de reproduction – jeunes oiseaux en duvet, transport de nourriture, adulte observé en train de couvrir, etc.

2.2.3. Avifaune hivernante

Nous avons effectué une série d'observations sur la totalité du site d'étude en période d'hivernage. Nous avons recensé les groupes d'hivernants que nous avons rencontrés. Nous avons recherché les espèces grégaires à cette saison (Turdidés, Fringilles, Vanneaux, Pigeons, etc.).



Carte 2 : Localisation des points d'écoute et d'observation des migrations

3. Suivi d'activité chiroptérologique

3.1. Dates de suivi

Tableau 3 : Dates du suivi d'activité chiroptérologique

Dates	Météorologie	Commentaires
Nuit du 18 au 19 mai 2016	13°C à 19 h, vent fort du sud/sud-ouest, nébulosité 8/8, pluie constante, visibilité modérée	Conditions défavorables
Nuit du 18 au 19 juillet 2016	30°C à 19 h, vent faible est/sud-est, nébulosité 1/8, pas de précipitations, visibilité très bonne	Conditions favorables
Nuit du 1 au 2 septembre 2016	26°C à 18 h, vent modéré du nord-ouest, nébulosité 5/8, visibilité bonne	Conditions favorables

3.2. Prédiagnostic

Préalablement à la réalisation des diagnostics de terrain, une analyse globale du parc éolien et de son environnement immédiat est réalisée. Il s'agit de repérer par photo-interprétation les potentielles continuités écologiques qui pourraient servir aux déplacements des chiroptères. Le but est de situer le parc éolien parmi les éléments importants pour la conservation des chiroptères et d'appliquer un protocole d'échantillonnage le plus adapté.

3.3. Périodes de suivi

Les sessions du suivi se sont déroulées de manière à couvrir au mieux les périodes clés du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes à l'éolien.

Ainsi, une première session d'enregistrements a été effectuée au printemps (mai). Cette session est principalement destinée à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus du parc éolien). Cela permet aussi la détection des espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction). La session d'enregistrements printanière s'est déroulée sur une nuit.

La seconde phase a eu lieu au cours de la période de mise bas et d'élevage des jeunes (juin-juillet). Le but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc de caractériser leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, la localisation de colonies de mise bas. La session d'enregistrement estivale s'est déroulée sur une nuit.

Enfin, la troisième session d'enregistrements a été effectuée début septembre, dans le but de

détecter l'activité des chiroptères en période de transit, c'est-à-dire lors de l'émancipation des jeunes, des déplacements liés à l'activité de rut ou de mouvements migratoires. La session automnale s'est déroulée sur une nuit.

3.4. Mode opératoire et matériel utilisé

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (direction et force du vent, température, couverture du ciel, nébulosité, etc.) sont notées, car elles servent à l'interprétation des données recueillies.

L'étude a été réalisée par des écoutes passives à l'aide du Song Meter 2 (SM2BAT) de Wildlife Acoustics. Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet de détecter les ultrasons de chiroptères sur une très large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 120 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide d'un logiciel de traitement de son (BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Les enregistreurs sont installés selon un plan d'échantillonnage élaboré après l'étude des points du réseau écologique et des habitats jugés favorables aux chiroptères et en fonction de la problématique à traiter. Un échantillon représentatif des milieux présents sur le parc éolien et ses alentours est pris en compte afin de déterminer le type d'utilisation de chaque habitat par les chiroptères (zone d'alimentation ou corridor de déplacement).

Dans le cadre de ce suivi, les enregistreurs ont été disposés durant une nuit entière sur chaque point d'échantillonnage, dès le coucher du soleil, avec récupération des données et du matériel le lendemain matin. Ils ont été dissimulés dans la végétation, le micro dépassant seulement via un câble.

3.5. Localisation et présentation des points d'écoute

Confer carte 3 page 16.

3.5.1. Point SM2-1

Point d'enregistrement continu situé au niveau d'une lisière de boisement isolé dans un système

cultural intensif.

3.5.2. Point SM2-2

Point d'enregistrement continu situé au niveau de la lisière d'un boisement de feuillus, isolé dans un système agricole intensif. Ce boisement n'est pas directement connecté à d'autres structures paysagères (pas de haies).

3.5.3. Point SM2-3

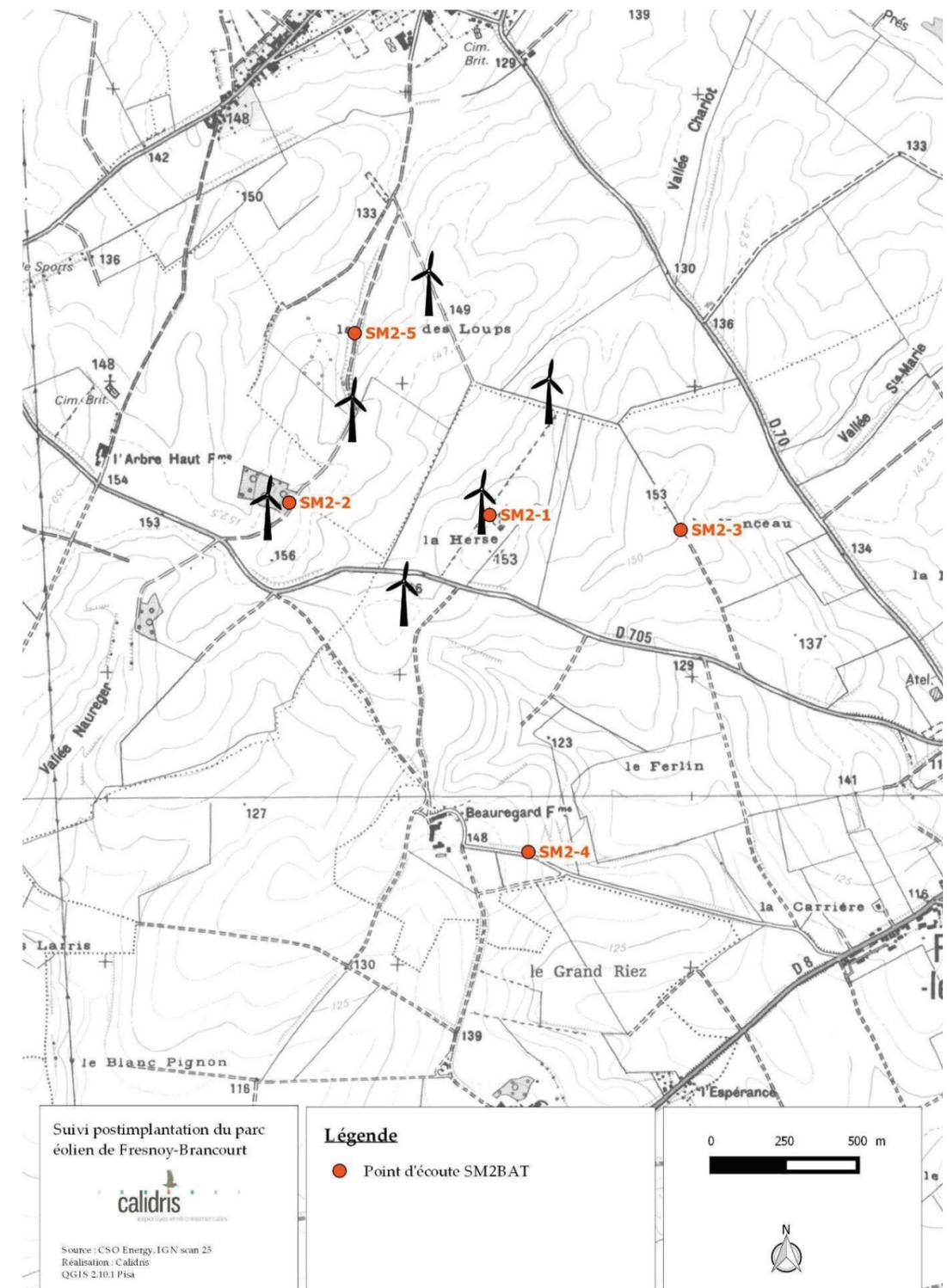
Point d'enregistrement continu situé le long d'un chemin agricole. Ce point est situé dans un contexte agricole intensif.

3.5.4. Point SM2-4

Point d'échantillonnage continu situé sur le bord d'un chemin traversant la plaine agricole dont certaines parcelles sont délimitées par des haies arbustives.

3.5.5. Point SM2-5

Point d'échantillonnage continu situé le long d'un chemin permettant l'accès à des parcelles agricoles dépourvues d'éléments paysagers arborés.



Carte 3 : Plan d'échantillonnage du parc éolien de Fresnoy-Brancourt

3.6. Analyse et traitement des données

Les méthodes d'enregistrement actuelles ne permettent pas d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les zones étudiées. Elles permettent en revanche d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères (nature et nombre de contacts).

L'activité de chasse est déterminée dans les enregistrements par la présence de phases d'accélération dans le rythme des impulsions caractéristiques d'une phase de capture de proie. La quantification de cette activité est essentielle dans la détermination de la qualité d'un habitat de chasse (car liée aux disponibilités alimentaires).

La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée, mais sur une distance inconnue. Les enregistrements de cris sociaux, en plus d'apporter des compléments d'identification pour certaines espèces, renseignent aussi sur la présence à proximité de gîtes potentiels.

L'identification des chiroptères repose sur la méthode mise au point par BARATAUD (1994, 1996, 2002, 2006, 2008, 2012), basée sur l'analyse des ultrasons en mode hétérodyne et expansion de temps. Plusieurs critères de détermination sont pris en compte au sein de chaque séquence :

- le type de signal (fréquence constante, fréquence modulée, fréquence abrupte) ;
- la fréquence terminale ;
- la largeur de la bande de fréquence ;
- le rythme, la présence de pic d'énergie ;
- l'évolution de la structure des signaux à l'approche d'obstacles...

La notion de contact, telle qu'utilisée ici, se rapporte à une séquence d'enregistrement de 5 secondes maximum. L'indice d'activité correspond au nombre de séquences de 5 secondes comptabilisé par heure d'enregistrement.

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Aussi un coefficient de détectabilité est appliqué pour pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce (BARATAUD, 2012).

Tableau 4 : Coefficients de correction d'activité selon BARATAUD (2012)

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité en milieu ouvert	Coefficient de détectabilité en milieu fermé
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	5
	Grand Rhinolophe / euryale	10	2,5	2,5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5	3,10
	Murin d'Alcathoe	10	2,5	2,5
	Murin à moustaches / Brandt	10	2,5	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,7	2,5
	Murin de Natterer	15	1,7	3,10
	Murin de Bechstein	15	1,7	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,7	1,7
Moyenne	Oreillard sp.	40	1,25	5
	Grand / Petit Murin	20	1,2	1,7
	Pipistrelle pygmée	25	1	1,2
	Pipistrelle commune	30	0,83	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	0,83	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	0,83	1
Forte	Minioptère de Schreibers	30	0,83	1,2
	Vespère de Savi	40	0,71	0,83
Très forte	Sérotine commune	40	0,71	0,83
	Sérotine de Nilsson	50	0,5	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31	0,31
	Noctule commune	100	0,25	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17	0,17
Grande noctule	150	0,17	0,17	

Ces coefficients de détectabilité sont appliqués aux nombres de contacts obtenus pour chaque espèce afin de comparer l'activité entre les différentes espèces.

Selon BARATAUD (2012) : « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 a été attribué aux espèces de pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire et son ubiquité et son abondance d'activité en font une excellente référence comparative ».

Les données issues des points d'écoute sont traitées de manière à évaluer la fréquentation des différents habitats pour chaque espèce ou groupe d'espèce (représentation graphique). Une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage est donc possible compte tenu de la standardisation des relevés.

3.7. Évaluation des niveaux d'activité

Le niveau d'activité sur chaque point d'écoute a été caractérisé sur la base des retours d'expérience de Calidris sur l'étude des chiroptères dans la moitié nord de la France.

Tableau 5 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères

	Activité faible	Activité modérée	Activité importante	Activité très importante
Nombre de contacts par heure	< 20	20 à 70	70 à 200	> 200

Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle.

3.8. Limites de la méthode

Bien qu'il s'agisse de matériel de précision, la pénétration dans l'air des ultrasons émis par les chiroptères varie d'une espèce à l'autre. Ainsi, s'il est possible de détecter une Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) à 30 mètres, on ne peut espérer détecter un Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) à plus d'une dizaine de mètres. Les indices d'abondance sont donc pondérés suivant les préconisations de BARATAUD en fonction de la détectabilité des espèces, et bien que complet, aucun inventaire ne peut prétendre à l'exhaustivité. L'identification des enregistrements est réalisée manuellement (contrôle des enregistrements un par un). L'identification des espèces, notamment des murins, demande cependant des conditions d'enregistrement optimales, c'est-à-dire l'absence de parasites (vent, pluie, chant d'insectes). La qualité des enregistrements et donc des identifications pour les groupes délicats tels que les murins sera donc corrélée négativement à l'intensité des bruits parasites.

4. Suivi de mortalité

4.1. Dates de suivi

Tableau 6 : Dates du suivi de mortalité

Dates	Météorologie	Commentaires
19/07/2016	27-32°C, vent modéré SE, nébulosité 0/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
26/07/2016	21-22°C, vent faible O, nébulosité 6/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
05/08/2016	21-24°C, vent faible ONO, nébulosité 8/8, visibilité bonne, averses	Suivi de mortalité
08/08/2016	23°C, vent modéré ONO, nébulosité 8/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
16/08/2016	20-23°C, vent faible O, nébulosité 8/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
22/08/2016	25-29°C, vent faible NO, nébulosité 0/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
02/09/2016	15-22°C, vent faible OSO, nébulosité 4/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
06/09/2016	23-24°C, vent faible ESE, nébulosité 8/8, visibilité bonne, averses	Suivi de mortalité Étalonnage des variables
12/09/2016	20-26°C, vent faible S, nébulosité 8/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité Étalonnage des variables
20/09/2016	18-24°C, vent faible S, nébulosité 6/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
26/09/2016	23-25°C, vent faible SO, nébulosité 6/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité
03/10/2016	22-24°C, vent modéré ESE, nébulosité 0/8, visibilité bonne	Suivi de mortalité

4.2. Protocole de suivi

4.2.1. Paramètres de comptage

Lors du suivi de mortalité sur les parcs éoliens, tous les cadavres ne sont pas détectés. Ainsi, il est nécessaire de réaliser une estimation de la mortalité en prenant en compte divers paramètres qui influencent le comptage :

- l'efficacité de l'observateur (taux de détection) qui varie d'un observateur à l'autre et en fonction des conditions d'observations ;
- le taux de prédation relatif à la vitesse de disparition des cadavres (charognards, insectes

nécrophages, vent ou même ramassage par d'autres personnes) ;

- la surface prospectée qui peut être partiellement inaccessible pour une recherche efficace ;
- la période de suivi qui ne permet pas d'être exhaustif étant donné la diversité des phénologies d'apparition des espèces ;
- diverses variables qui interfèrent avec les précédentes (végétation, type d'assolement, topographie, visibilité et accessibilité) (ARNETT, 2009).

Les paramètres tels que l'efficacité de l'observateur et le taux de prédation sont quantifiables à l'aide de tests décrits par la suite.

4.2.2. Recherche de cadavres et recueil des données

Le suivi de mortalité consiste à prospecter au sol les surfaces situées sous les aérogénérateurs en vue du comptage d'éventuels cadavres et de l'identification des espèces concernées (carte 4 page 24).

Le nombre total d'animaux tués par groupe étant égal au nombre de cadavres découverts corrigés par divers paramètres (taux d'efficacité du prospecteur et taux de disparition des cadavres...)

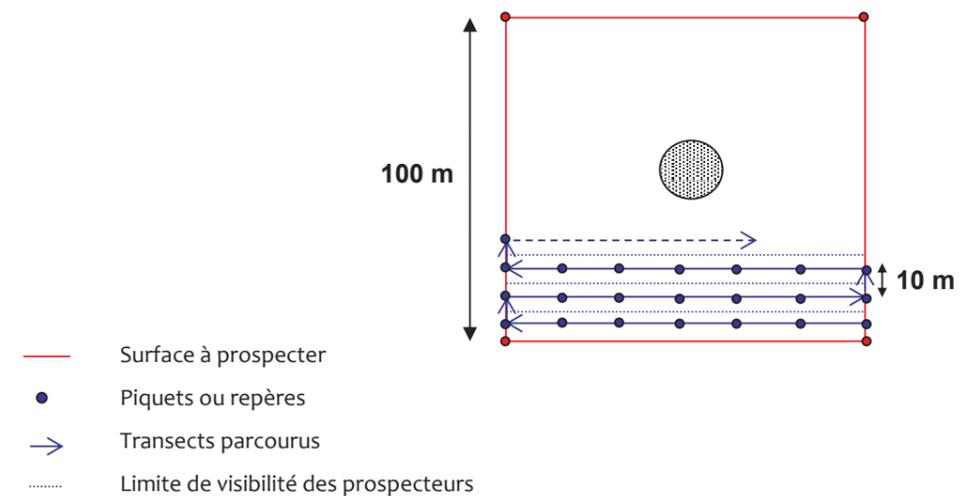
Il n'existe pas à ce jour de protocole standard pour le suivi de mortalité des chiroptères. Les lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens publiées par EUROBATS rappellent que dans l'idéal, il faut prospecter un cercle dont le rayon est égal à la hauteur de l'éolienne. Le protocole LPO (ANDRE, 2004) utilisé en France (AVES ENVIRONNEMENT ET GCP, 2009 ; DULAC, 2008) préconise quant à lui de prospecter un hectare (100 m x 100 m).

En se basant sur ce dernier protocole, la recherche des cadavres pourra se faire pour chaque machine dans un carré de 100 m de côté centré sur l'éolienne soit une surface totale de 1 ha (à noter que cette surface pourra être adaptée en fonction des contraintes liées au terrain tel que la présence de cultures, de travaux agricoles, etc.). Des piquets pourront être disposés à équidistance les uns des autres sur une longueur de 100 m, sous forme de quadrillage. Ce dispositif permet à l'observateur de se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. La prospection est réalisée de part et d'autre des lignes matérialisées par les piquets. Afin de faciliter les prospections, la zone à prospecter et les axes de transects seront matérialisés au sol par des piquets repères, marques de peinture, etc. Chaque transect permettra à l'observateur de contrôler 5 m de part et d'autre de son parcours.

Dans le but de maximiser la détection d'éventuels cadavres, le prospecteur devra, lors des

transects, circuler à vitesse lente et constante afin de conserver une pression d'observation similaire pour chaque machine. À noter qu'à titre indicatif le temps de prospection d'une éolienne estimé pour prospecter une distance parcourue de 1 000 m est de l'ordre de 1 h 15 min.

Exemple de schématisation des parcours de prospection (Source : LPO, 2004 révisé par Calidris) :



Pour chaque visite, l'observateur remplira une fiche de renseignements. En effet, les données relatives à la découverte de cadavres seront notées sur une fiche de terrain détaillée recensant à minima les informations suivantes :

- date et heure ;
- présence/absence de cadavre ;
- nombre et nature du ou des cadavres ;
- état du ou des cadavres (photographie à l'appui) ;
- localisation précise du ou des cadavres (directement par GPS ou appareil photo équipé d'un GPS) ;
- cause présumée de la mort.

L'équipe de techniciens d'Enercon a été interrogée pour savoir s'ils avaient trouvé sur l'emprise de la zone technique fermée au public des cadavres de chiroptères ou d'oiseaux.

4.2.3. Test de prédation

Afin d'estimer le taux de disparition des cadavres sous les éoliennes, l'observateur a dispersé des cadavres de souris de couleur foncée (marron ou noire) sous chaque éolienne. Au bout d'une

semaine, l'observateur est retourné sur le site pour essayer de retrouver ces cadavres.

4.2.4. Test de détectabilité

Sur une zone similaire à celle où s'effectue le suivi de mortalité, 10 souris ont été déposées aléatoirement et ont été recherchées par le collecteur habituel. Le différentiel nombre de souris trouvées / nombre de souris posées donne une estimation du taux de découverte du collecteur.

4.2.5. Méthodes d'estimation de la mortalité

Il existe différentes méthodes d'estimation de la mortalité qui prennent en compte plusieurs paramètres tels que le taux de disparition, le test de détectabilité, etc. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées, car chacune d'entre elles présente des avantages et des inconvénients et les résultats diffèrent de l'une à l'autre parfois de façon importante. Ainsi, l'utilisation de plusieurs méthodologies permet de présenter une fourchette de résultats.

Méthode « Winkelmann »

La LPO (Ligue pour la protection des oiseaux) utilise un protocole qui s'appuie sur la méthode d'estimation de Winkelmann.

$$N = \frac{C}{p \times d}$$

N = nombre de cadavres total

C = nombre de cadavres comptés

p = taux de persistance (test de prédation)

d = taux de détection (test de détectabilité)

Méthode « Erickson »

Ce protocole intègre la durée de la persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut 0.

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d}$$

I = durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

\bar{t} = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

Méthode « Jones »

La méthode de JONES *et al.* (2009) considère que le taux de mortalité est constant dans l'intervalle et que la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Cette méthode suppose également que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à moitié de l'intervalle. Le taux de persistance est alors remplacé par la formule suivante : $p = e^{(-0,5 \times I/\bar{t})}$

$$N = \frac{C}{d \times p \times \hat{e}}$$

Ces auteurs intègrent en outre la notion d'intervalle effectif. En effet, plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de 0. Une carcasse découverte au bout d'un intervalle très long n'est certainement pas morte au début de l'intervalle. Elle est vraisemblablement morte dans un « intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%. L'intervalle effectif, \hat{I} est donc égal à : $-\log(0,01) \times \bar{t}$. Dans le calcul, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

\hat{I} : intervalle effectif

\hat{e} : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

Méthode « Huso »

Le dernier protocole en date, Huso (2010), toujours en considérant la mortalité constante, considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé :

$$p = \frac{\bar{t} \times (1 - e^{-1/\bar{t}})}{I}$$

$$\text{D'où } N = \frac{C}{p \times \hat{e}}$$

I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .



RESULTATS

1. Suivi ornithologique

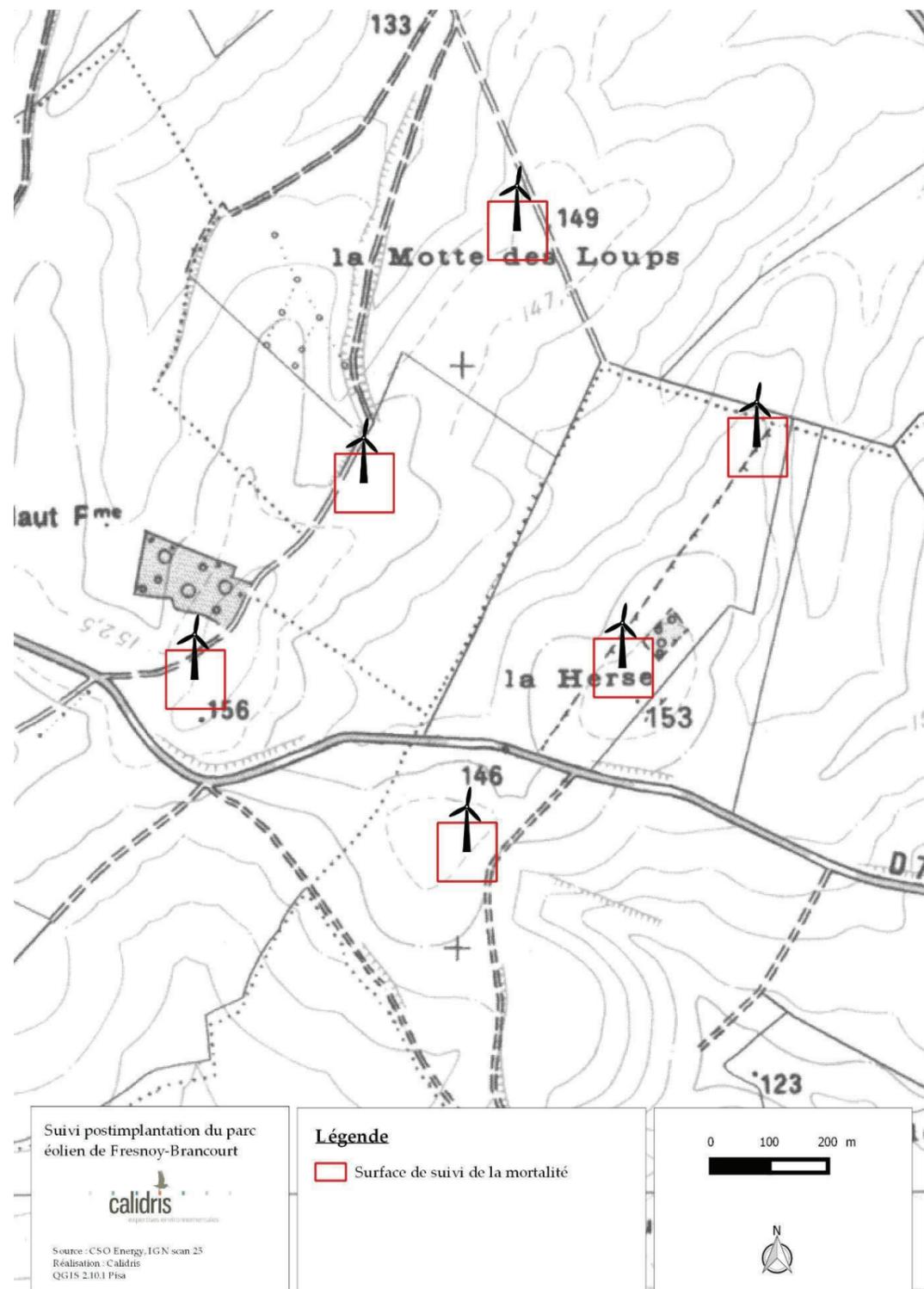
1.1. Avifaune migratrice

1.1.1. Migration prénuptiale

345 oiseaux en migration active ou en halte migratoire ont été contactés pour une richesse spécifique de 9 espèces (tableau 7). La migration prénuptiale est un phénomène bien perceptible sur le secteur du parc éolien du fait d'un paysage relativement ouvert qui permet d'observer des oiseaux sur un large front. Malgré un relief relativement marqué, il ne semble pas y avoir de couloirs de migration établis pour la période prénuptiale. Les oiseaux survolent l'ensemble du parc éolien et les environs de la même manière. En effet, comme le soulignent NEWTON (2008, 2010) et BERTHOLD (1996), la migration diurne en l'absence de relief important se fait sur un front large et de façon diffuse, les oiseaux suivant néanmoins pour la migration prénuptiale une direction de vol généralement bien établi sud-ouest / nord-est, ce qui est effectivement le cas sur le secteur suivi.

Tableau 7 : Résultats du suivi de la migration prénuptiale

Date	01/03/16	29/03/16	Total	Statut des espèces
Durée des observations	6 h	6 h	12 h	
Alouette des champs	11	0	11	Migration active et halte migratoire
Bruant jaune	0	26	26	Halte migratoire
Busard Saint-Martin	0	1	1	Halte migratoire
Grive litorne	48	0	48	Halte migratoire
Linotte mélodieuse	23	12	35	Migration active et halte migratoire
Pigeon ramier	0	10	10	Migration active
Pluvier doré	150	0	150	Migration active
Tarier pâtre	0	2	2	Halte migratoire



Carte 4 : Localisation du suivi de la mortalité

Tableau 7 : Résultats du suivi de la migration prénuptiale				
Date	01/03/16	29/03/16	Total	Statut des espèces
Durée des observations	6 h	6 h	12 h	
Vanneau huppé	47	15	62	Migration active
Total	279	66	345	

D'un point de vue qualitatif (figure 1), on constate que sur les 9 espèces observées en migration sur le site, le passage est lié essentiellement à quatre espèces, représentant 85,5 % du flux total observé :

- Pluvier doré (43,5 %);
- Vanneau huppé (18 %);
- Grive litorne (13,9 %);
- Linotte mélodieuse (10,1 %).

Deux autres espèces présentent des effectifs non négligeables avec 10,9 % du flux observé :

- Bruant jaune (7,5 %);
- Alouette des champs (3,2 %).

Ces espèces concentrent donc la majorité des individus observés sur le site en migration active ou en halte migratoire avec un effectif cumulé de 332 oiseaux soit 96,2 % du flux migratoire. Les autres espèces migratrices (3 espèces) présentent des effectifs limités (3,8 % du flux) et sont donc peu représentatives de la migration observée sur le secteur étudié. Ce groupe d'espèces concerne essentiellement des espèces communes telles que le Pigeon ramier, le Tarier pâle et également un rapace, le Busard Saint-Martin.

Concernant la migration du Busard Saint-Martin, un seul individu a été observé. L'effectif cumulé pour cette espèce est donc limité et représente un passage aléatoire sur le parc éolien.

Si l'on observe le déroulement de la migration sur la durée des observations, il apparaît un pic de migration lors de la première sortie (le 01/03/2016) avec 80,9 % de l'effectif total observé. Ceci est essentiellement dû au groupe de 150 Pluviers dorés observé. D'autre part, les effectifs sont très faibles dans l'ensemble, il semble donc difficile de dégager des périodes préférentielles, ce qui est probablement dû aux conditions météorologiques particulièrement froides et pluvieuses à la fin de l'hiver 2016 en Picardie.

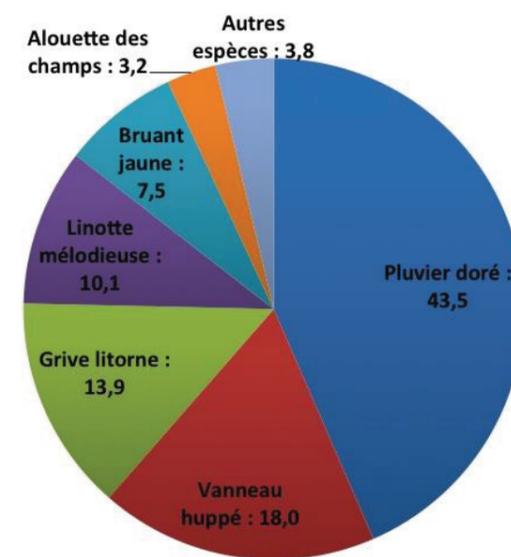


Figure 1 : Importance relative (en %) des principales espèces d'oiseaux observées en migration prénuptiale

2.2.2. Migration postnuptiale

935 oiseaux en migration active ou en halte migratoire ont été contactés pour une richesse spécifique de 13 espèces (tableau 8). La migration postnuptiale est un phénomène bien perceptible sur le secteur du parc éolien du fait d'un paysage relativement ouvert qui permet d'observer des oiseaux sur un large front. Malgré un relief relativement marqué, il ne semble pas y avoir de couloirs de migration établis pour la période postnuptiale. Les oiseaux survolent l'ensemble du parc éolien et les environs de la même manière. En effet, comme le soulignent NEWTON (2008, 2010) et BERTHOLD (1996), la migration diurne en l'absence de relief important se fait sur un front large et de façon diffuse, les oiseaux suivant néanmoins pour la migration prénuptiale une direction de vol généralement bien établie sud-ouest / nord-est, ce qui est effectivement le cas sur le secteur suivi.

Tableau 8 : Résultats du suivi de la migration postnuptiale					
Date	13/09/16	11/10/16	03/11/16	Total	Statut des espèces
Durée des observations	6 h	6 h	6 h	18 h	
Alouette des champs	0	56	93	149	Migration active et halte migratoire
Bergeronnette grise	0	14	0	14	Halte migratoire
Busard Saint-Martin	1	0	0	1	En chasse

Tableau 8 : Résultats du suivi de la migration postnuptiale

Date	13/09/16	11/10/16	03/11/16	Total	
Durée des observations	6 h	6 h	6 h	18 h	Statut des espèces
Courlis cendré	6	0	0	6	Halte migratoire
Goéland argenté	14	0	0	14	Rassemblement
Goéland brun	10	0	0	10	Rassemblement
Grive musicienne	0	7	0	7	Halte migratoire
Linotte mélodieuse	0	40	16	56	Migration active et halte migratoire
Pigeon colombin	2	0	0	2	Migration active
Pigeon ramier	7	26	0	33	Migration active et halte migratoire
Pipit farlouse	2	31	0	33	Halte migratoire
Traquet motteux	11	0	0	11	Halte migratoire
Vanneau huppé	125	380	94	599	Migration active et halte migratoire
Total	178	554	203	935	

D'un point de vue qualitatif (figure 2), on constate que sur les 13 espèces observées en migration sur le secteur du parc éolien, le passage est lié essentiellement à une espèce représentant à elle seule 64,1% du flux total observé : le Vanneau huppé.

Quatre autres espèces présentent des effectifs non négligeables avec 29 % du flux observé :

- Alouette des champs (15,9 %);
- Linotte mélodieuse (6 %);
- Pigeon ramier (3,5 %);
- Pipit farlouse (3,5 %).

Ces espèces concentrent donc la majorité des individus observés sur le site en migration active ou en halte migratoire avec un effectif cumulé de 870 oiseaux soit 93 % du flux migratoire. Les autres espèces migratrices (8 espèces) présentent des effectifs limités (7 % du flux) et sont donc peu représentatives de la migration observée sur le secteur étudié. Ce groupe d'espèces concerne essentiellement les passereaux communs tels que la Bergeronnette grise, le Pigeon colombin ou le Traquet motteux, mais également deux espèces de laridés (Goéland argenté et Goéland brun), un

limicole (Courlis cendré) et un rapace (Busard Saint-Martin).

Concernant la migration du Busard Saint-Martin, un seul individu a été observé. L'effectif cumulé pour cette espèce est donc limité et représente un passage aléatoire sur le parc éolien.

Si l'on observe le déroulement de la migration sur la durée des observations, il apparaît un pic de migration lors de la seconde sortie (le 11/10/2016) avec 59,3 % de l'effectif total observé, contre respectivement 19 % et 21,7 % pour les première et troisième sorties. Ceci est essentiellement dû au groupe de 380 Vanneaux huppés observé lors de la seconde sortie. D'autre part, les effectifs sont très faibles dans l'ensemble, il semble donc difficile de dégager des périodes préférentielles, ce qui est probablement dû à un passage régulier du flux migratoire.

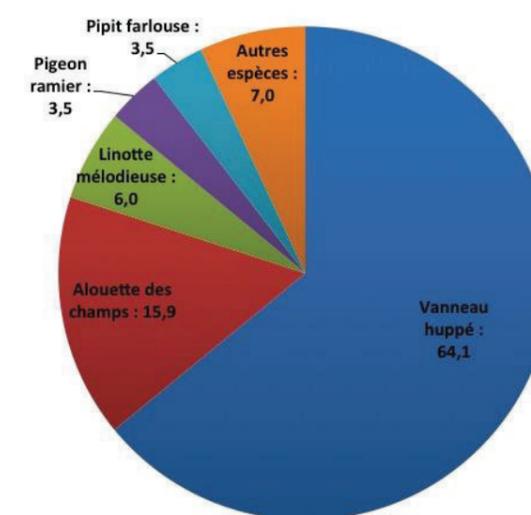


Figure 2 : Importance relative des principales espèces d'oiseaux observées en migration postnuptiale

1.2. Avifaune nicheuse

1.2.1. Résultats des IPA

Richesse spécifique

La richesse totale est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Lors de la campagne IPA, 37 espèces nicheuses ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 11,8 (écart-type = 5,2) et une abondance relative moyenne de 17 couples par point d'écoute (écart-type = 7,7). L'écart-type est une mesure de la dispersion d'une variable aléatoire réelle ; en statistique, il est donc une mesure de dispersion de données. Un écart-

type de 5,2 pour le nombre moyen d'espèces indique une dispersion pour chaque point de plus ou moins 5,2 espèces par rapport à la moyenne de 11,8 espèces. De façon analogue, l'écart-type de 7,7 pour l'abondance relative moyenne indique une dispersion de plus ou moins 7,7 couples par rapport à la moyenne de 17 couples. Les écarts-types montrent une répartition quantitative et qualitative relativement homogène de l'avifaune entre les différents points d'écoute. À noter que les points IPA 2, 4, 5, 7 et 11 ont une abondance et une diversité supérieures aux autres points, ce qui est dû à la présence d'un boisement pour les points 2, 4, 5 et 7 et de haies sur le point 11. En effet, un milieu de grandes cultures possède en général une richesse spécifique (nombre d'espèces) et une abondance relative (nombre de couples) plus faible que des habitats forestiers ou bocagers.

Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être estimé grâce au rapport a/n de la formule de FERRY (1976) où a est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et n le nombre de relevés effectués. Le rapport a/n calculé de 0,4 indique qu'il faudrait réaliser plus de 2 relevés supplémentaires pour espérer contacter une nouvelle espèce. L'échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune du secteur du parc éolien.

Fréquences relatives spécifiques

Les fréquences spécifiques relatives sont obtenues en divisant le nombre de stations où une espèce a été contactée par le nombre total de relevés. Lorsque cette fréquence ne dépasse pas 10 % des relevés, l'espèce est considérée comme rare sur la zone étudiée, de 10 % à 25 % peu fréquente, de 25 % à 50 % fréquente et à partir de 50 % très fréquente.

Tableau 9 : Qualification des espèces observées sur le site en fonction de leurs fréquences relatives

≤ 10 %	10 à 25 %	25 à 50 %	> 50 %
Bouvreuil pivoine	Accenteur mouchet	Bergeronnette grise	Alouette des champs
Buse variable	Corbeau freux	Bruant proyer	Bergeronnette printanière
Caille des blés	Mésange bleue	Corneille noire	Bruant jaune
Chardonneret élégant	Pic épeiche	Etourneau sansonnet	Faisan de Colchide
Grimpereau des jardins		Fauvette à tête noire	Fauvette grissette
Hypolaïs polyglotte		Grive musicienne	Linotte mélodieuse
Perdrix rouge		Mésange charbonnière	Merle noir
Pic vert		Pinson des arbres	Perdrix grise
Pie bavarde		Pouillot véloce	Pigeon ramier
Roitelet triple-bandeau		Rougegorge familier	
Sitelle torchepot		Troglodyte mignon	
Vanneau huppé			
Verdier d'Europe			

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 35,1 % d'espèces rares, de 40,5 % d'espèces peu fréquentes à fréquentes et de 24,3 % d'espèces très fréquentes (figure 3).

Comme mentionné précédemment, le suivi ornithologique est constitué de 5 points d'écoute avec des éléments boisés ou haies et de 6 points d'écoute se situant dans un milieu de grandes cultures dépourvu d'éléments hauts. On constate que les quatre classes de fréquences sont assez homogènes. Au sein de chacune de ces classes, on retrouve des espèces spécialistes des milieux agricoles ouverts (comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, la Perdrix grise, le Bruant proyer ou encore le Vanneau huppé), des milieux bocagers (comme la Fauvette grissette, la Linotte mélodieuse, la Fauvette à tête noire ou le Chardonneret élégant), des milieux forestiers (comme la Grive musicienne, les pics ou la Sitelle torchepot) et des espèces dites généralistes qu'il est possible de trouver dans à peu près tous les milieux (comme le Pigeon ramier, la Corneille noire, la Bergeronnette grise ou la Pie bavarde). Cette homogénéité des fréquences comme des espèces par fréquence s'explique par des milieux relativement variés au sein du secteur étudié.

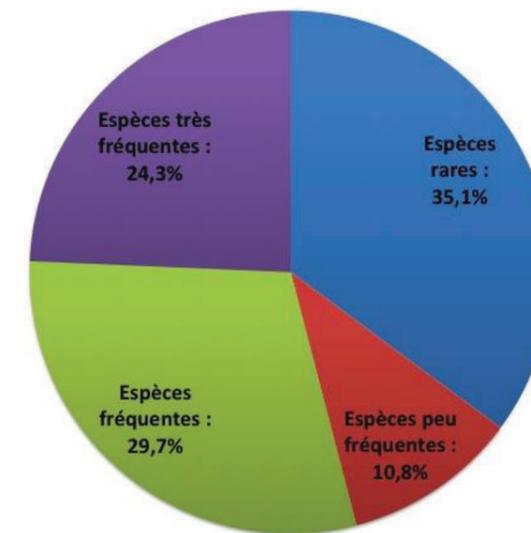
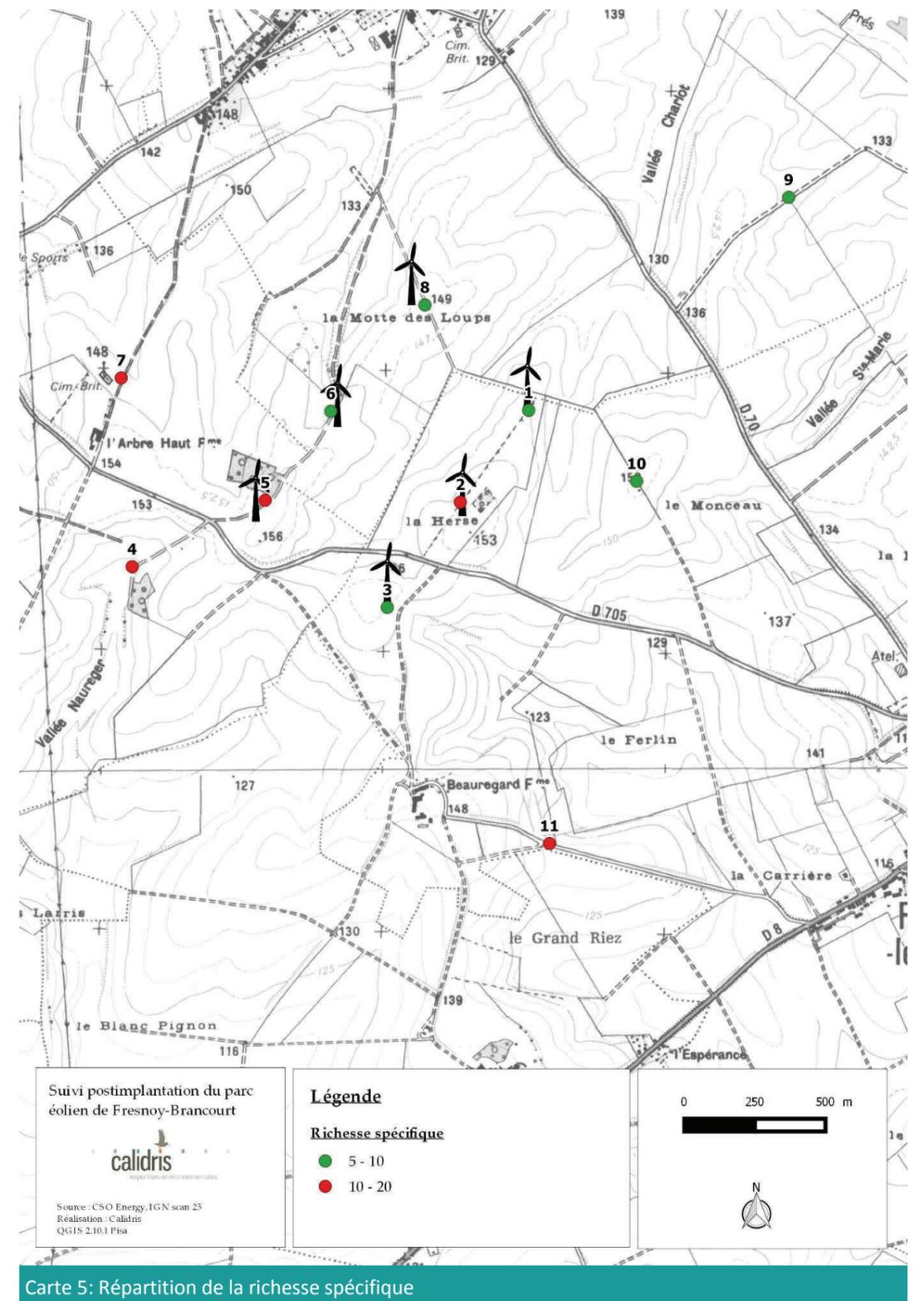


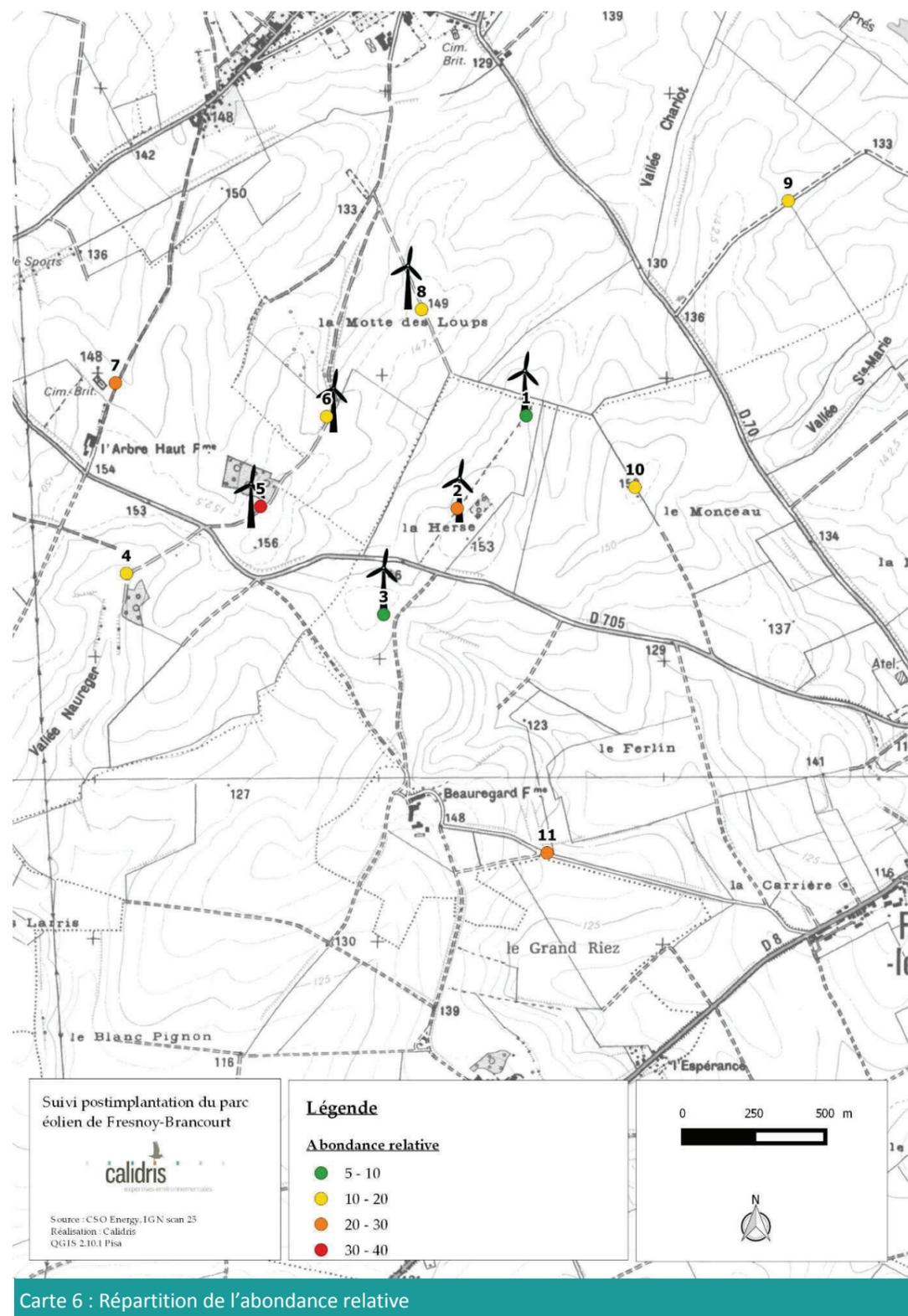
Figure 3 : Proportion d'espèces en fonction de leur fréquence d'observation

Répartition de l'avifaune nicheuse

Le parc éolien est situé dans un système de cultures intensives avec de-ci de-là de petits bosquets et au sud, une zone avec de grandes haies. Cette diversité relative de milieux permet la présence d'un cortège avifaunistique varié d'espèces peu exigeantes des plaines cultivées (Alouette des champs, Perdrix grise, Linotte mélodieuse, etc.) à des espèces plus spécialisées des milieux boisés (Grive musicienne, pics, Sitelle torchepot, Roitelet triple bandeau, etc.). D'après les résultats, il

apparaît que la richesse spécifique et l'abondance relative par point IPA sont étroitement liées. En effet, comme on peut le remarquer sur les cartes 5 et 6, une forte richesse spécifique est synonyme d'un nombre de couples reproducteurs (abondance relative) important et le contraire est également vérifié. Il est important de noter que les points où l'abondance et la richesse sont les plus élevées correspondent aux points où les milieux sont les plus variés. La présence des éoliennes n'a donc aucune influence visible sur la richesse spécifique ou l'abondance relative de l'avifaune nicheuse.





1.2.2. Résultats des transects

La méthode complémentaire des transects menée dans le secteur du parc éolien n'a pas permis de contacter de nouvelles espèces.

1.3. Avifaune hivernante

Nous avons recensé 13 espèces d'oiseaux lors de nos inventaires des hivernants sur le site de Fresnoy-Brancourt. Toutes les espèces sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier. Les effectifs observés sont négligeables. Autour du parc éolien, les milieux sont globalement très homogènes. Ainsi, il n'y a pas de lieu particulier pour le stationnement des hivernants. Seul l'assolement va conditionner les localisations des stationnements d'oiseaux en rendant les parcelles plus ou moins favorables. Enfin, la faible présence de haies ou de boisement limite la constitution de dortoirs d'espèces comme les corvidés, turdidés ou encore colombidés.

Tableau 10 : Liste des espèces observées en hiver

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectif observé 10/01/2016
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	8
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	5
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	1
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	3
Grive litorne	<i>Turdus viscivorus</i>	4
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	4
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	22
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	3
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	2
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	8

Aucun effet des éoliennes n'a pu être observé, d'une part car les effectifs des oiseaux présents sur le site sont trop modestes pour pouvoir permettre de tirer des conclusions claires et définitives de nos observations. D'autre part nous avons observé des individus aussi bien à proximité des éoliennes que dans des zones plus éloignées.

1.4. Patrimonialité de l'avifaune

Lors du suivi de l'avifaune, 46 espèces d'oiseaux ont été contactées sur le parc éolien de Fresnoy-Brancourt (annexe 1).

Les listes d'espèces animales protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de leur caractère patrimonial. En effet, aucune considération de rareté n'intervient dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

La patrimonialité des oiseaux a donc été déterminée en fonction des trois outils de bioévaluation :

- liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2010) ;
- liste rouge des oiseaux nicheurs de l'ex-région Picardie (PICARDIE NATURE, 2009).

La période d'observation des espèces sur le parc éolien est prise en compte dans la patrimonialité, car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hiver ou en migration, elle n'est pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Les espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été prises en compte tout au long de l'année.

Parmi les 46 espèces observées sur le parc éolien, 5 peuvent être considérées comme patrimoniales (tableau 10).

Tableau 11 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales observées							
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France	Liste rouge des oiseaux nicheurs en ex-région Picardie	Période d'observation sur le site		
					Migration pré-nuptiale	Nidification	Migration post-nuptiale
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		Vulnérable		X	X	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	Vulnérable		X		X

Tableau 11 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales observées							
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France	Liste rouge des oiseaux nicheurs en ex-région Picardie	Période d'observation sur le site		
					Migration pré-nuptiale	Nidification	Migration post-nuptiale
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		Vulnérable		X	X	X
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X			X		
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			Vulnérable	X	X	X

La carte 7 localise les oiseaux patrimoniaux observés lors du suivi.

En l'absence d'éléments probants sur ces espèces dans l'étude d'impact il n'est pas possible de voir si des évolutions dans les populations d'espèces ou la localisation de ces dernières ont eu lieu suite à l'installation du parc éolien. Le Vanneau huppé est la seule exception puisque la localisation de cette espèce en période de nidification est disponible dans l'étude de 2006.

Bruant jaune

Ce passereau endéclin au niveau national est bien présent autour du parc éolien de Fresnoy-Brancourt puisque 10 couples ont été comptabilisés au niveau des IPA. Il a été observé autant à proximité des éoliennes que sur des secteurs plus éloignés puisque parmi les huit points d'écoute qui ont permis sont augmentation, quatre se trouve au niveau d'éolienne. Il apparaît que le parc n'a aucun effet sur la densité et la répartition de cette espèce en période de nidification.

Busard Saint-Martin

Ce rapace a été vu lors des migrations post et pré nuptiales. Les deux observations ont été vues à l'est du parc éolien. Il est possible qu'il évite le parc lors de ces vols migratoires. Les grands espaces ouverts permettent en effet un contournement aisé du parc par les oiseaux. Cependant, cette espèce est connue pour sa faible sensibilité aux éoliennes et sa capacité à s'en rapprocher et à cohabiter avec ces dernières. Le trop faible nombre d'observations ne permet de toute façon pas de conclure sur les effets du parc sur cette espèce qui reste rare sur le site.

Linotte mélodieuse

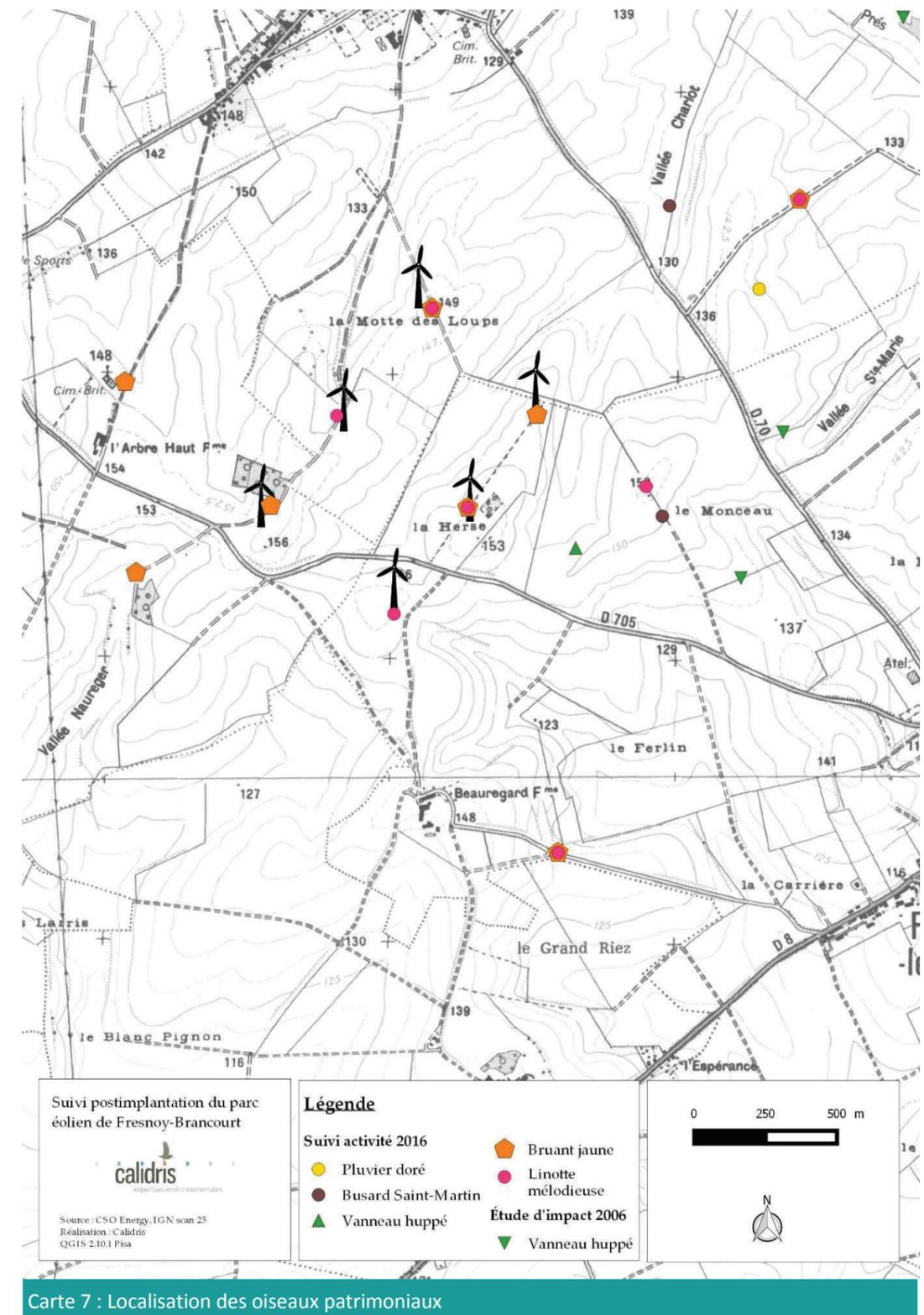
Comme le Bruant jaune, cette espèce de passereau est en déclin au niveau national et est bien représentée sur le site avec 9 couples. Il est intéressant de constater que 4 des sept points d'écoute sur lesquels elle a été contactée se trouvent au niveau d'éoliennes. La différence est minime, mais peut sans doute être liée à la présence d'espèces végétales sauvages et spontanées en bordure des plateformes d'éoliennes qui peuvent fournir une source de nourriture aux Linottes dans un contexte de grandes cultures.

Pluvier doré

Des Pluviers dorés ont été observés en halte assez loin (>600 mètres) des éoliennes. Nous n'avons pas d'informations sur la présence de l'espèce avant l'implantation du parc, donc il n'est pas possible de savoir s'il y a une évolution suite à l'implantation du parc. La localisation assez éloignée du parc peut être due à la présence des éoliennes ou tout simplement à l'assolement qui a rendu cette parcelle très favorable cette année pour les Pluviers.

Vanneau huppé

Il s'agit de la seule espèce pour laquelle des données sont disponibles avant l'installation du parc éolien. En 2006, le Vanneau huppé était en effet nicheur à 800 mètres à l'est du parc. En 2016 ; deux couples étaient cantonnés dans ce secteur, un à environ 300 mètres des éoliennes et l'autre à un peu plus de 900 mètres. Il n'y a donc aucun effet du parc sur cette espèce qui semble même être plus abondante qu'avant l'installation du parc.



2. Suivi chiroptérologique

2.1. Informations sur la présentation des données

Les données issues des divers enregistrements effectués dans le cadre de cette étude sont reprises dans les graphiques afin d'analyser des paramètres précis de l'activité des chiroptères (phénologie de l'activité, répartition de l'activité en fonction des habitats et des points d'écoute, représentativité de chaque espèce dans l'activité globale enregistrée sur chaque habitat, etc.). Le nombre de contacts affiché tient compte des coefficients de détectabilité propre à chaque espèce.

Les données figurant dans les tableaux d'activité de chaque espèce sont issues du nombre de contacts cumulés brut. La durée d'enregistrement pour chaque point d'écoute est de 10 h au printemps, 8 h 30 h à l'été et 10 h à l'automne. (Rappel : le volume horaire de chaque période n'est pas constant en raison de la différence de durée de la nuit au cours des saisons).

Pour information, le volume horaire d'enregistrement sur l'ensemble de la période est de 142,5 h.

2.2. Espèces détectées et activité

Le tableau 11 présente les espèces contactées sur le site et leur niveau d'activité globale sur l'ensemble des enregistrements continus réalisés en 2016. La colonne « contacts totaux » correspond au cumul de tous les contacts enregistrés pour chaque espèce durant toute la période de prospection au moyen des enregistreurs continus (SM2) afin de calculer la représentativité de chaque espèce (en %), après correction par le coefficient de détectabilité propre à chaque espèce.

Tableau 12 : Espèces de chauves-souris contactées lors du suivi d'activité

Espèce	Ecologie de l'espèce	Habitats de chasse	Contacts totaux	Nombre de contacts par période (après correction par le coefficient de détectabilité)		
				Printemps	Été	Automne
Pipistrelle commune	Anthropique et forestière	Lisière de boisement, haie, sous-bois clair	1 871,1	6,6	60,6	1 804
Pipistrelle de Nathusius	Forestière	étangs, lisières de boisements	40	0	0	40
Sérotine commune	Anthropique	Lisière de boisement, haie	2,1	1,4	0,71	0
Noctule de Leisler	Forestière	étangs, canopée	2,8	0	0	2,8
murin	Forestière	Sous-bois, feuillage des arbres et clairière	22,5	0	2,5	20
TOTAL			1 938,5	8	63,8	1 866,8

L'activité n'est pas répartie de manière homogène sur l'ensemble de la période d'étude. Elle est plus importante en automne qu'en période transit printanier et période de mise bas et d'élevage des jeunes. Il est possible que les conditions météo du printemps et de l'été puissent expliquer ces écarts importants.

2.3. Richesse spécifique

On entend par richesse spécifique le nombre d'espèces d'un ou de plusieurs taxons présentes dans une aire donnée.

Sur le parc éolien, au moins 5 espèces ont été contactées avec certitude, ce qui représente une richesse spécifique faible au regard du nombre d'espèces actuellement connues dans le département. L'identification spécifique des enregistrements de murins n'a pas pu être établie, car elle n'est pas toujours possible surtout lorsque le nombre d'enregistrements est important ou que la qualité des enregistrements est médiocre. De plus, il existe beaucoup de recouvrements dans les caractéristiques acoustiques de ce groupe d'espèces.

Les Pipistrelles communes et de Nathusius sont les espèces les plus fréquentes sur le parc éolien. Quasiment 99 % des enregistrements leur sont attribués, dont une grande majorité correspond à la Pipistrelle commune (97%). Ces espèces très adaptables ont une amplitude écologique suffisamment large pour leur permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, parfois même perturbés. Elles peuvent donc être rencontrées plus fréquemment que les autres espèces et maintenir des niveaux de populations bien plus importants.

Aucune espèce strictement forestière n'a été enregistrée. Ces espèces ont généralement des amplitudes écologiques bien plus restreintes qui les contraignent à utiliser des habitats de qualité, ou possédant des caractéristiques précises. L'absence de telles espèces témoigne d'un très mauvais état de conservation des milieux.

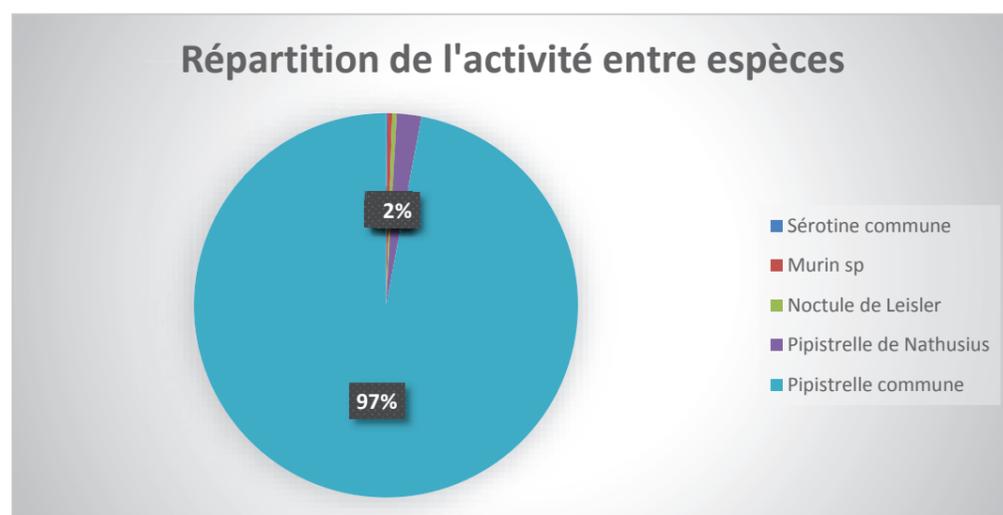


Figure 2 : Diagramme de répartition de l'activité des espèces

2.4. Activité chiroptérologique globale par saison

La figure 3 représente, par saison, le nombre de contacts cumulé par période de l'année (pression d'échantillonnage identique entre chaque période).

L'activité la plus faible est enregistrée durant la période printanière et d'élevage des jeunes. Cela sous-entend potentiellement que très peu de colonies de chiroptères sont présentes dans les environs ou que la zone ne s'avère pas favorable. Il faut cependant souligner que les conditions météo du printemps et de l'été ont été exceptionnellement mauvaises (pluies très fréquentes et températures faibles jusque début juillet). Il est possible que la disparité de ces résultats soit donc très fortement influencée par les conditions météorologiques plutôt que d'une subite attractivité du site durant l'automne. L'hypothèse d'une plus forte attractivité du site durant l'automne ne repose sur rien de fondé compte-tenu de l'environnement dégradé dans lequel s'insère le parc éolien et l'absence de gîte à proximité.

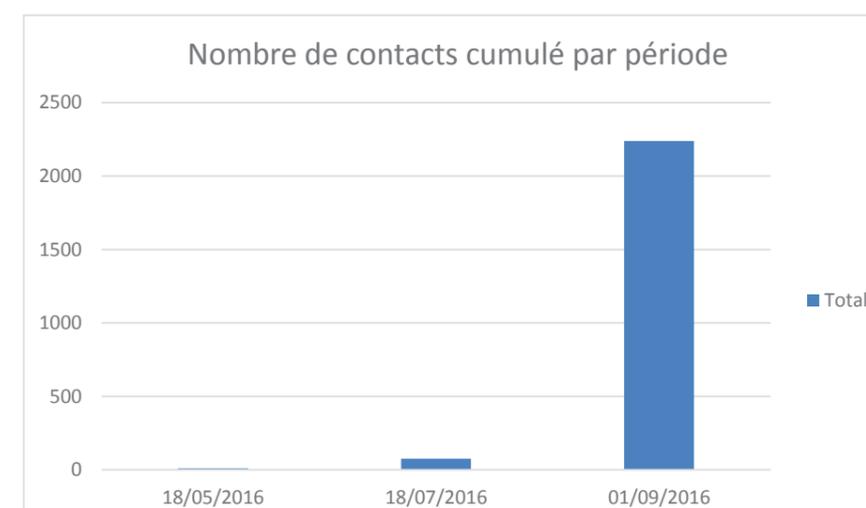


Figure 3 : Diagramme représentant le nombre de contacts cumulés par période de l'année

2.5. Patrimonialité des espèces contactées

Bien que toutes les espèces de chiroptères soient intégralement protégées au niveau réglementaire en France et en Europe, elles ne présentent pas toutes le même intérêt patrimonial.

La patrimonialité des espèces est définie par les critères suivants :

- espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » ou espèces ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années, dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations, espèces menacées de disparition au niveau local, espèces vulnérables au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes ;
- espèces parfois largement réparties, mais peu fréquentes et peu abondantes au niveau local et national. Il peut s'agir d'espèces figurant comme quasi menacées au sens de l'UICN. Espèces parfois cantonnées dans des milieux restreints.

Concernant le statut de menace sont utilisées la liste rouge française (UICN, 2010) et la liste rouge de l'ex-région Picardie (PICARDIE NATURE, 2009).

Une espèce patrimoniale a été contactée lors du suivi, la Noctule de Leisler (tableau 12).

Tableau 13 : Intérêt patrimonial des chiroptères observés sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive « Habitats »	Listes rouges		Statut biologique en Picardie
			France	Picardie	
<i>Nyctalus leislerii</i>	Noctule de Leisler	Annexe IV	Quasi menacé	Insuffisamment documenté	Migratrice partielle

Précisions concernant le statut patrimonial de certaines espèces

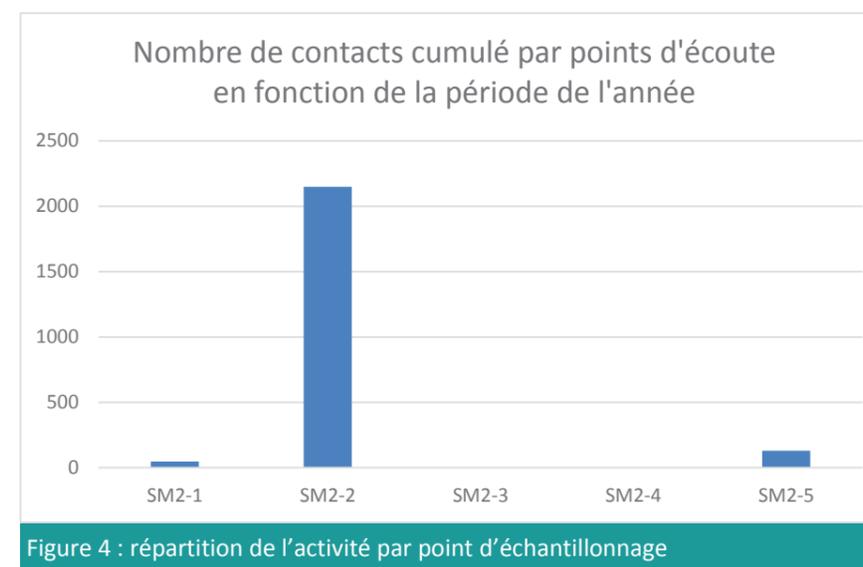
Les populations de Noctule de Leisler sont assez mal connues en France. Il semblerait qu'elle soit peu abondante et que les populations tendent à diminuer, ce qui explique son statut d'espèce quasi menacée en France. À ce titre, et bien que ne figurant pas à l'annexe II de la directive « Habitats », elle est considérée comme ayant une valeur patrimoniale.

Concernant la Pipistrelle de Nathusius, la France n'abrite que très peu de zones de reproduction. L'une est située en Champagne-Ardenne (PARISE *et al.*, 2011), l'autre en Bretagne. Cette espèce est en revanche relativement fréquente en période de migration. Peu de données ont été enregistrées par le passé du fait de l'évolution récente des techniques d'enregistrement et le récent engouement des naturalistes pour l'étude des chiroptères. La Pipistrelle de Nathusius est considérée comme quasi menacée dans l'ex-région Picardie ; ce statut ne reflète pas vraiment la condition locale de l'espèce. C'est pourquoi cette pipistrelle ne présente pas de valeur patrimoniale.

2.6. Analyse de l'activité et de la richesse spécifiques par type d'habitat

2.6.1. Étude des différents milieux et points d'échantillonnage

Les enregistrements passifs effectués en 2016 ont été analysés en fonction des différents points d'échantillonnage. Le but est de pouvoir comparer l'activité enregistrée entre les habitats.



Indiscutablement (et logiquement), la lisière (point SM2-2) est bien plus fréquentée que les grandes cultures. Le point SM2-1, situé au niveau d'une lisière de petit boisement isolé, enregistre étrangement une activité faible, proche de celle pouvant être enregistrée au niveau de la plaine céréalière. Les points situés en grandes cultures présentent des activités quasiment nulles. L'activité des chiroptères y est très faible, voire ponctuellement nulle, notamment durant le printemps et l'été (points SM2-4 et SM2-5).

Avec au moins 5 espèces contactées sur le secteur du parc éolien, la richesse spécifique est très faible. Cette richesse est maximale au niveau de la lisière (point SM2-2). Les points en grandes cultures sont très peu riches. Seulement 2 espèces au maximum peuvent y être contactées.

En plus d'être relativement pauvre, le peuplement de chiroptères observé sur le secteur du parc éolien est assez peu diversifié. Il est très largement dominé par la Pipistrelle commune, quels que soient les habitats. Bien que présentant des niveaux d'activité très contrastée, les différents points d'échantillonnage montrent une richesse spécifique relativement proche. Cela va très certainement dans le sens qu'une partie des enregistrements effectués au niveau des cultures correspondent à des individus en transit.

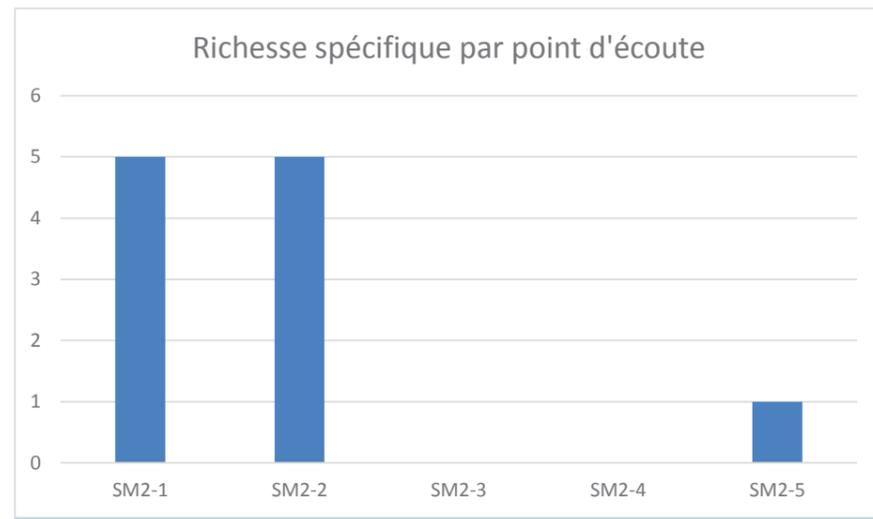


Figure 5 : richesse spécifique par point d'échantillonnage

2.7. Utilisation du site pour chaque espèce contactée

Pour chaque espèce, un graphique illustre la répartition temporelle et spatiale de l'activité des chiroptères sur la zone. Les valeurs utilisées ne tiennent pas compte du coefficient de détectabilité. Parallèlement, la mesure de l'activité est illustrée par un tableau présentant le nombre de contacts cumulé sur chaque point en fonction de la période de l'année.

2.7.1. La Pipistrelle commune

Sur le parc éolien, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente. Elle a été enregistrée dans tous les milieux avec une nette préférence pour les lisières. Même si elle y a été enregistrée ponctuellement, les cultures dépourvues d'éléments paysagers structurants ne lui sont pas favorables étant donné la faible densité de proies et le manque de corridors de déplacement. Elle peut néanmoins y être ponctuellement observée au cours de transits.

L'activité au niveau des zones cultivées est toujours très faible, voire ponctuellement nulle, alors qu'elle peut parfois être importante au niveau des lisières. Il est indéniable, compte tenu de la concentration de l'activité et de la période, que les lisières constituent des zones de chasse durant la période printanière et estivale.

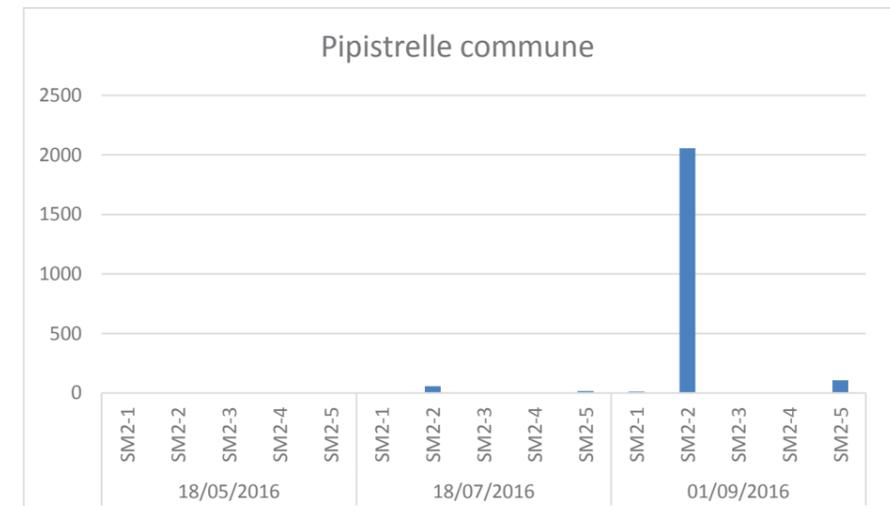


Figure 6 : Répartition spatiotemporelle de la Pipistrelle commune (nombre de contacts en fonction des points d'écoute et de la période)

2.7.2. La Noctule de Leisler

Sur le parc éolien, la Noctule de Leisler a été enregistrée uniquement au niveau des lisières.

Le nombre de contacts enregistré pour cette espèce est trop faible pour juger de manière pertinente de sa phénologie sur le site.

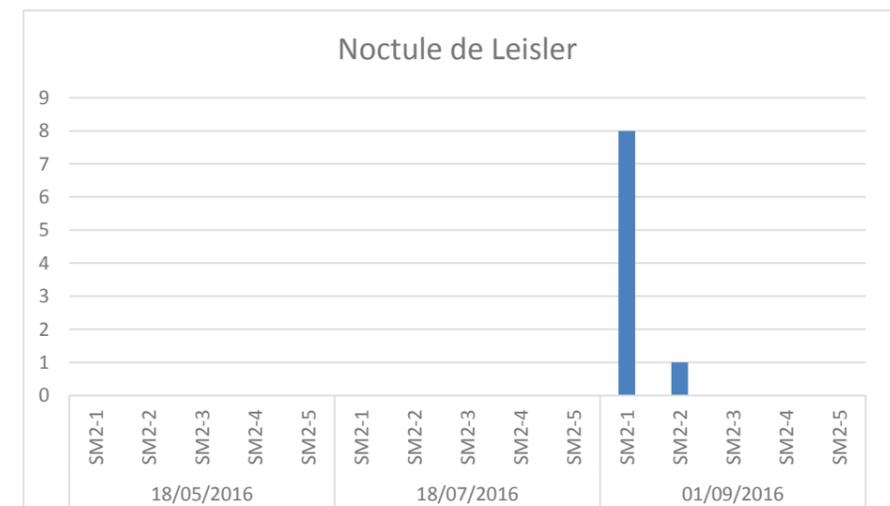


Figure 7 : Répartition spatiotemporelle de la Noctule de Leisler (nombre de contacts en fonction des points d'écoute et de la période)

2.7.3. Sérotine commune

Au niveau du parc éolien, la présence de la Sérotine commune est irrégulière et toujours dans de très faibles niveaux d'activité. Le faible nombre d'enregistrements réalisés au cours du suivi ne permet pas de définir avec précision le type de fréquentation qu'elle opère sur la zone, si ce n'est un transit anecdotique.

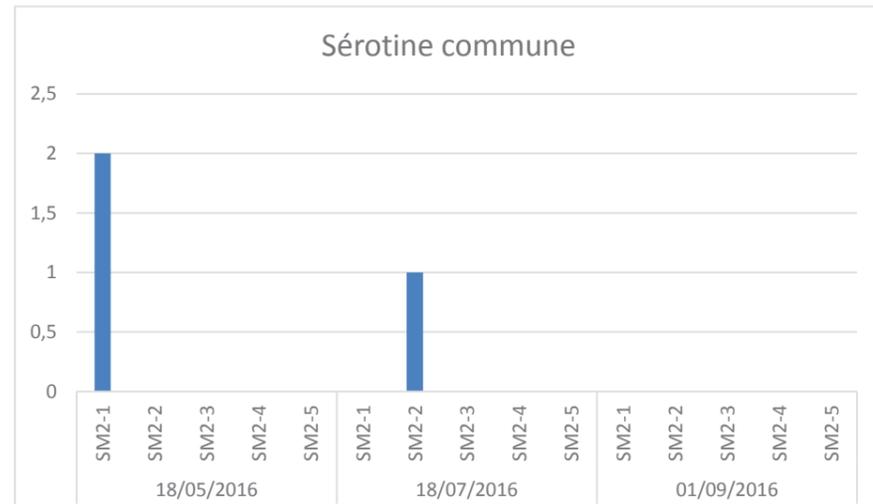


Figure 8 : Répartition spatiotemporelle de la Sérotine commune (nombre de contacts en fonction des points d'écoute et de la période)

2.7.4. Pipistrelle de Nathusius

Au niveau du parc éolien, la présence de la Pipistrelle de Nathusius n'est observée qu'en période automnale, bien que le niveau de fréquentation soit faible. Il est très probable que cette phénologie de présence traduise un phénomène migratoire ou transitoire faible. Elle n'a été observée qu'au niveau des lisières, ce qui induit probablement la présence d'individus en activité de chasse.

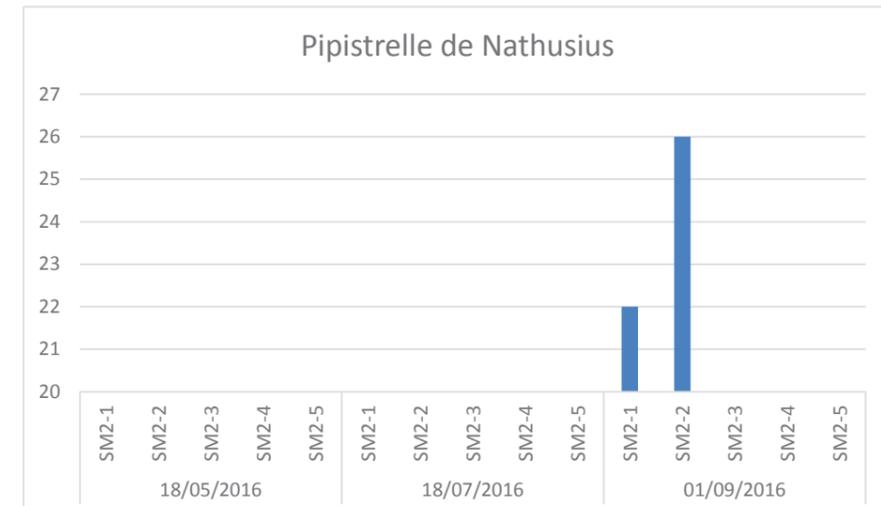


Figure 9 : Répartition spatiotemporelle de la Pipistrelle de Nathusius (nombre de contacts en fonction des points d'écoute et de la période)

2.8. Activité migratoire

Il est généralement peu aisé de déceler cette activité de manière certaine. En effet, le discernement entre des signaux d'un individu en transit local de ceux d'un individu en transit migratoire n'est pas possible. La biologie de l'espèce contactée et la période de l'année peuvent, par contre, influencer la définition de l'activité. Une activité migratoire ou transitoire reste possible au niveau de la zone étudiée compte tenu de la présence (très faible) de la Pipistrelle de Nathusius (espèce principalement migratrice en France). Le caractère très ponctuel des enregistrements effectués ne permet cependant pas d'affirmer la présence d'une voie migratoire.

3. Suivi de mortalité

3.1. Résultats du test de prédation

Au total, 90 souris ont été déposées le 06/09/2016 autour des éoliennes. Une semaine plus tard, le 12/09/2016, il n'en restait plus. Le taux de prédation est donc de 1.

À noter qu'entre les deux passages, des parcelles cultivées où ont été déposées des souris ont été labourées.

3.2. Résultats du test de détectabilité

10 souris de couleur foncée ont été déposées aléatoirement, 8 ont été retrouvées. Le taux de

détection par l'observateur est donc de 0,8.

3.3. Nombre de cadavres découverts

Sur les 12 passages hebdomadaires, 3 cadavres d'oiseaux (tableau 13) ont été découverts (carte 8).

Tableau 14 : cadavres découverts lors du suivi de mortalité

Date	Espèce	Nombre	Nature	Éolienne
19/07/2016	Pigeon ramier	1	Juvenile	5
08/08/2016	Corneille noire	1	Juvenile	1
02/09/2016	Merle noir	1	Juvenile	5

3.4. Estimation de la mortalité

Le tableau ci-dessous présente les résultats des estimations de mortalité sur le parc éolien de Fresnoy-Brancourt en fonction des méthodes d'estimation utilisées. Ces résultats sont exprimés en nombre d'oiseaux tués par les six éoliennes et par an.

Tableau 15 : Résultats du suivi de mortalité en fonction des méthodes d'estimation

Méthode d'estimation	Estimation de mortalité
Winkelmann (1989)	Non applicable
Erickson (2000)	8,75
Jones (2009)	72,25
Huso (2010)	46,51

Les estimations varient d'un facteur 9 entre la méthode d'Erickson et de Jones. La moyenne de l'ensemble des méthodes utilisées donne un résultat de 42,50. Rappelons que ces résultats sont exprimés pour les six éoliennes, chaque éolienne engendrerait une mortalité de 1,45 à 12,04 individus par année. Ces chiffres sont faibles au vu de la mortalité avienne causée par d'autres éléments d'origines anthropiques et correspondent à la mortalité habituellement estimée pour une éolienne.

3.5. Discussion

Sur la période couvrant l'ensemble du suivi, l'assolement est resté uniforme et les conditions de détection des cadavres ont peu évolué. Ainsi, la variation du taux de détection au cours du suivi ne semble pas être une limite de l'étude. Il est probablement resté constant.

Le taux de prédation réalisé avant le suivi a donné des résultats très élevés. Cette prédation est possiblement due au Renard roux ou à d'autres charognards. Néanmoins, ce taux de prédation est biaisé, car des travaux agricoles ont lieu lors du suivi et notamment après la pose des souris. Une partie des souris a donc probablement été emportée, détruite ou enterrée lors des travaux. Le taux de prédation est donc peut-être moins fort qu'estimé ce qui pourrait avoir un impact fort sur les estimations de mortalité qui seraient ainsi revues à la baisse.

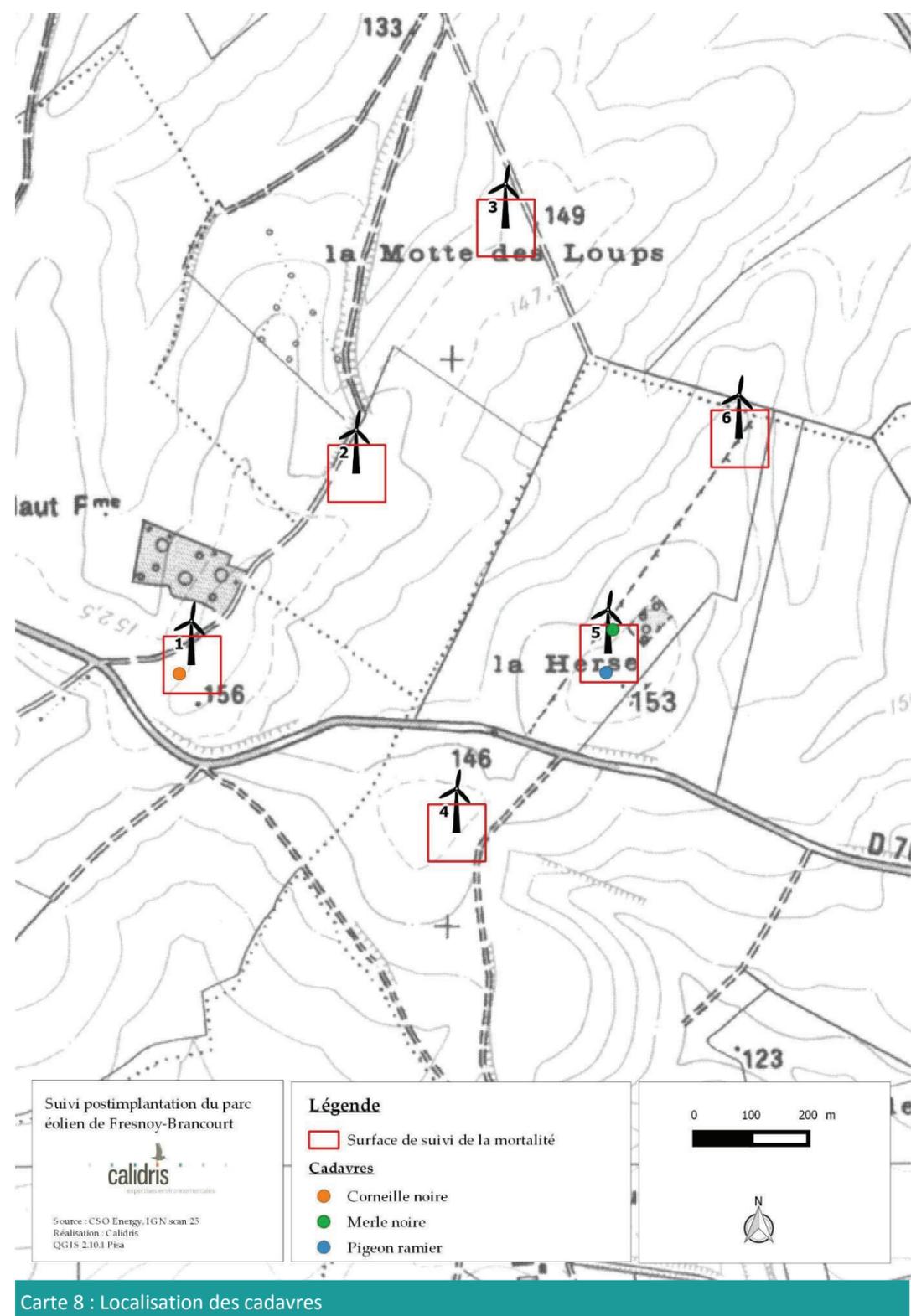
Les trois espèces d'oiseaux, Merle noir, Corneille noire et Pigeon ramier, victimes des éoliennes durant le suivi ne sont des espèces chassables, voire considérées, comme nuisibles. Elles sont très communes en France et sur le site.

Le Merle noir semble rarement victime de collision puisque d'après T Dürr (2016) il existe 67 cas de collision en Europe répertoriés entre 2001 et 2016 et aucun en France. La Corneille noire avec 81 cas de collision entre 2002 et 2016 en Europe d'après le même auteur est un peu plus sensible. Trois cas de collision sont connus en France. C'est finalement le Pigeon ramier qui des trois espèces semble être le plus sensible au risque de collision avec les éoliennes avec 180 cas recensés, dont 6 cas en France. 4 de ces 6 cas ont été répertoriés dans la région des Hauts-de-France.

Les estimations de mortalité font état de 8 à 72 collisions potentielles sur le parc par an. Compte-tenu des collisions qui ont été découvertes sur le site et des espèces qui composent l'avifaune tout au long du cycle biologique, il est fort probable que ces collisions concernent essentiellement des espèces très communes et dans la plupart des cas chassables.

Enfin, pour l'avifaune, le fait que les collisions ne concernent que de jeunes individus et qu'elles soient advenues sur les éoliennes les plus proches des petits boisements laisse penser qu'il s'agit de jeunes oiseaux nés dans ces boisements et qui n'avaient pas encore assez d'expérience et/ou d'habileté pour éviter les éoliennes.

Il est intéressant de noter qu'aucun cadavre de chiroptère n'a été retrouvé lors des suivis de mortalité alors que le suivi a eu lieu en automne et que c'est à cette période que l'activité chiropterologique est la plus importante sur le site.



Activité chiroptérologique

L'étude chiroptérologique de l'étude d'impact du parc éolien de Fresnoy-Brancourt n'a été pas menée sur l'ensemble du cycle biologique des chauves-souris et elle ne donne pas d'information sur les niveaux d'activité des différentes espèces ni sur leur utilisation du site. En conséquence, il n'est pas possible de faire une comparaison de l'activité chiroptérologique avant/après implantation du parc éolien.

L'étude d'impact ne mentionnait que trois espèces de chauves-souris fréquentant le site du parc éolien avec des effectifs très faibles. Elle concluait à une faible attractivité du secteur pour les chauves-souris en dehors du boisement près de l'éolienne n°1.

Les résultats du suivi de 2016 vont dans ce sens. En effet, seulement 5 espèces ont été contactées alors que 21 sont connues en Picardie (DUTOUR, 2010). L'activité chiroptérologique est surtout le fait de la Pipistrelle commune (espèce également la plus contactée dans l'étude d'impact) et le boisement près de l'éolienne n°1 est le point le plus attractif pour les chauves-souris.

L'activité chiroptérologique est concentrée sur la période automnale, mais il est possible qu'elle soit un peu plus importante au printemps, car les conditions climatiques lors du suivi n'étaient pas optimales lors des écoutes printanières. Le site est néanmoins peu utilisé en dehors d'une activité de chasse en lisière du boisement près de l'éolienne n°1.

Que ce soit avant ou après l'implantation du parc éolien, on note que les mêmes conclusions peuvent être tirées : faible attractivité du secteur pour les chauves-souris et c'est le boisement près de l'éolienne n°1 qui est l'élément le plus attractif.

Activité ornithologique

Là encore, il est très difficile de faire des comparaisons avec l'étude d'impact en raison du peu de précision de cette dernière. Il est tout de même possible de dire que le parc ne semble pas avoir d'effet visible sur la population ornithologique du site. En effet, en période de migration et d'hivernage, aucune différence notable entre le parc éolien et ses abords n'est visible en termes de diversité et d'abondance. En période de nidification les abords des éoliennes sont autant voir parfois plus utilisés que les zones proches sans éoliennes par l'avifaune. Il convient enfin de souligner que la seule espèce pour laquelle on puisse faire une comparaison avant/après installation du parc est le Vanneau huppé et que le nombre de couples est passé de un à deux. Le nid de Vanneau huppé le plus proche du parc éolien est d'ailleurs plus proche des éoliennes qu'il ne l'était avant leur implantation.

Suivi de mortalité

Avec seulement 3 cadavres d'oiseaux retrouvés lors du suivi et aucun de chiroptère, le parc éolien présente une mortalité faible. Compte-tenu de la pauvreté du site en terme de biodiversité comme l'avait déjà souligné l'étude d'impact ce résultat est tout à fait cohérent et démontre le très faible effet de ce parc sur l'avifaune.



Barrios L. & Rodriguez A., 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-birds mortality at on-shore wind turbines. *Journal of applied ecology*. 41 : 72 – 81

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 – LPO Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional de la Loire, 106p.

Dürr T. & Bach L., 2004. Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 253-263.

Dürr T., 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* 8(2): 115-118.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J. & Good R.E., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the US. National Wind Coordinating Committee Publication.

Huso M., 2008 – A comparison of estimators of bat and bird fatality at wind power generation facilities - Presentation PowerPoint rencontres scientifiques des collaborateurs de NationalWind, Milwaukee.

Huso M., 2010 – An estimator of wildlife fatality from observed carcasses – *Environmetrics*, 19p.

Jones G., Cooper-Bohannon R., Barlow K. et Parsons K., 2009 – Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain – Scoping and method development report – Bat conservation Trust, 150p.

Kunz T., Arnett E., Cooper B., Erickson W., Larkin R., Mabee T., Morrisson M., Strickland D. et Szewczak J., 2007 – Assessing impacts of wind energy development on nocturnally active birds and bats : a guidance document – Journal of Wildlife Management, p. 2449-2486.

Loiret Nature Environnement, 2006. Suivis avifaunistiques et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. Note de synthèse générale 1ère année de suivi.

Osborn R.G., Higgins K.F., Usgaard R.E., Dieter C.D & Neiger R.G., 2000. Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Ressource Area, Minnesota. Am. Midl. Nat. 143 : 41-52.

Thiollay J.M. & Bretagnolle V., 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution effectif et conservation. Delachaux & Niestlé Paris. 175p.

Winkelmann J.E., 1989. Birds and the wind park near Urk : collision victims and disturbance of ducks, geese and swans – RIN Report 89/15, Arnhem, Netherlands : Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Direction générale de la prévention des risques, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres.



Annexe 1 : Liste des espèces d'oiseaux contactés sur le site

Espèces	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France	Liste rouge Picardie	Période d'observation		
					Migration Prénuptiale	Reproduction	Migration Postnuptiale
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>					X	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>				X	X	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>					X	X
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>					X	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU		X	X	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>					X	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	LC		X		X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>					X	
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>					X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>					X	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>					X	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>					X	
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>			CR			X
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>					X	
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>					X	

Espèces	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France	Liste rouge Picardie	Période d'observation		
					Migration Prénuptiale	Reproduction	Migration Postnuptiale
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>					X	
Fauvette grise	<i>Sylvia communis</i>					X	
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>						X
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>			VU			X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>					X	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>			EN	X		
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>					X	X
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>					X	
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>		VU		X	X	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>					X	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>					X	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>					X	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>					X	
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>					X	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>					X	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>					X	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>					X	
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>						X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				X	X	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>					X	
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>						X
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X			X		
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>					X	
Roitelet triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>					X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>					X	
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>					X	

Espèces	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France	Liste rouge Picardie	Période d'observation		
					Migration Prénuptiale	Reproduction	Migration Postnuptiale
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>				X		
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>			CR			X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>					X	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			VU	X	X	X
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>				X		

XII. ANNEXE 3 – Note en réponse de France renouvelable (ex France Energie Eolienne) à la note de la SFEPM

REPONSE DE FRANCE ENERGIE EOLIENNE A LA NOTE TECHNIQUE SFPEM « IMPACTS EOLIENS SUR LES CHAUVES-SOURIS - ALERTE SUR LES EOLIENNES A TRES FAIBLES GARDES AU SOL ET SUR LES GRANDS ROTORS » (DECEMBRE 2020) AVRIL 2021

Pour donner suite à la note technique SFPEM de décembre 2020, France Energie Eolienne, association professionnelle de l'énergie éolienne en France, souhaite sensibiliser ses destinataires sur la vigilance à porter à cette note et donner des précisions nuanciant sa position alarmiste. Vous trouverez ainsi ci-dessous les informations nécessaires à un avis objectif.

Il est complexe actuellement de discuter du réel impact de l'éolien ou de tout autre aménagement/activité sur les populations de chiroptères du fait de l'absence de données solides sur la taille des populations des espèces. Cela est notamment dû au fait que :

- 1) ce sont des espèces nocturnes difficiles à étudier;
- 2) les sonomètres à ultrasons ne sont pas en mesure de compter le nombre d'individus mais uniquement le nombre de contacts, ce qui ne permet pas de mesurer une population : la taille des populations est ainsi mal connue ;
- 3) certaines sont des espèces migratrices européennes, donc non-présentes sur un territoire toute l'année ou/et qui ont des capacités de dispersion importante ;
- 4) ces espèces n'occupent pas toujours le même gîte en été et leur gîte hivernal n'est pas toujours connu ;
- 5) l'activité des chauve-souris est dépendante des variables météorologiques.

Ce constat de déclin des populations de chauves-souris n'est malheureusement pas récent et les causes sont multifactorielles.

Comme l'indique la bibliographie mentionnée dans l'étude Vigie-Chiro « 9 ans de suivi des tendances des espèces communes » (2015), « les principales pressions identifiées sur ces populations sont :

- 1) la perte d'habitats de chasse [WALSH & HARRIS 1996, KUNZ & FENTON 2003] ;
- 2) l'intensification agricole et les traitements insecticides associés [SWANEPOEL et al. 1999, WICKRAMASINGHE et al. 2004, JEFFERIES 1972]¹;
- 3) l'urbanisation [KURTA & TERAMINO 1992, LOEB et al. 2009] ;
- 4) la pollution lumineuse [KUIJPER et al. 2008, STONE et al. 2009, AZAM et al. 2015] ;
- 5) la gestion des forêts [O'DONNELL 2000] ;

¹ Il existe une corrélation depuis le milieu du XX^{ème} siècle avec l'augmentation de l'utilisation de pesticides (notamment le DDT) qui entraînent une mort directe par empoisonnement ou indirecte par diminution des proies

- 6) les pesticides utilisés pour le traitement du bois [LEEUWANGH & VOUTE 1985, SHOREET et al. 1990] ;
- 7) les dérangements au sein du gîte [KERBIRIOU et al. 2015]. »

D'autres facteurs sont également avancés par les scientifiques ou les associations comme :

- les collisions liées au trafic routier²;
- la diminution du bâti adapté au gîte de plusieurs espèces de chiroptères du fait des rénovations³ ;
- le défrichement sauvage qui ne prend en compte ni la période, ni la différenciation des arbres gîtes potentiels ;
- la prédation liée aux animaux domestiques comme les chats⁴

De plus, il est avéré par la team Chiro⁵ du CESCO qu'en dehors de ces constats, « nous ne disposons pas de mesures précises du taux de déclin des populations, ni d'une évaluation du pourcentage de réduction des aires de distribution, ou encore d'un « niveau de référence des populations ». Il apparaît donc très difficile de quantifier le poids de l'éolien sans connaître celui des autres sources d'impacts. Ce constat a d'ailleurs été partagé dans le bilan 2019 du Plan National d'Actions Chiroptères en France 2016-2025 : « A l'heure actuelle, il n'y a aucun retour national sur des indicateurs de suivi [...] **L'état des lieux de l'impact des éoliennes sur les chiroptères n'est, de ce fait, pas réalisable** »⁶.

Les chiffres présentés dans la note SFPEM sont issus du travail mené par la team Chiro du CESCO dans le cadre du suivi du protocole Vigie-Chiro, dont l'objectif est le calcul des tendances de populations de chauves-souris en France. **Il semble nécessaire de rappeler que, en dépit de ce que prétend cette note, le protocole Vigie-Chiro n'a pas vocation à traiter des impacts de l'éolien sur les chiroptères.** « L'objectif premier de Vigie-Chiro est le calcul des tendances de population pour un maximum d'espèces de chauves-souris en France métropolitaine »⁷. Par exemple, le fort déclin observé de la Pipistrelle commune en Ile-de-France semble très difficilement lié à l'éolien étant donné le très faible nombre d'éoliennes dans cette région. Le lien fait ici entre l'augmentation du déclin des populations et la présence d'éoliennes malgré les mesures de bridage n'est donc scientifiquement pas fondé ni corrélé.

² Le rapport du SETRA, « Chiroptères et infrastructures de transport terrestres » de Novembre 2009 porte sur ce point

³ Libération, 2020, Article de presse « En France, le crépuscule des chauves-souris » - https://www.liberation.fr/futurs/2017/08/25/en-france-le-crepuscule-des-chauves-souris_1591435/

⁴ https://www.researchgate.net/publication/235661616_Curiosity_killed_the_bat_Domestic_cats_as_bat_predators

⁵ Team Chiro : Equipe de recherche sur les Chiroptères au CESCO (Muséum national d'Histoire Naturelle)

⁶ Bilan de l'action n°7 : Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens, p.19

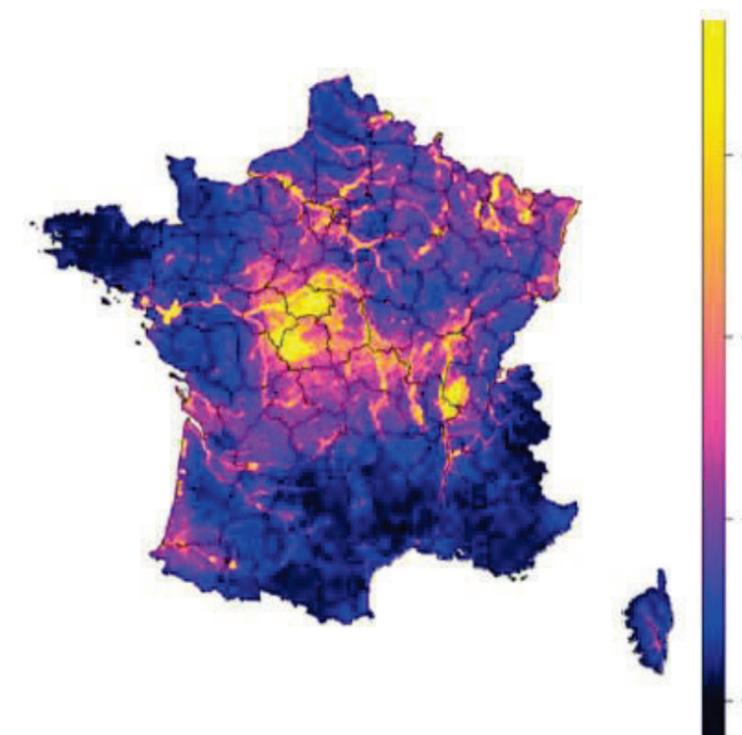
⁷ <http://www.vigienature.fr/fr/chauves-souris>

Au-delà de ce point, il apparaît utile de reprendre ici les critiques mêmes des scientifiques sur leurs données. Sur une des pages internet du site naturefrance.fr⁸, est repris le bilan de l'étude sur le déclin des effectifs de 6 espèces de chauve-souris et une critique des données, de la méthode et des résultats associés. Il est notamment écrit que si « *l'indicateur utilisé pour définir ledit déclin est fondé sur une collecte de données standardisée et un échantillonnage aléatoire stratifié qui garantissent respectivement sa robustesse et sa représentativité* », il a des limites : « *A l'image du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), il ne s'agit pas d'un indicateur basé sur toutes les espèces françaises. Seuls les taxons les plus fréquents dans les données recueillies contribuent à son estimation. A titre d'exemple, les Oreillards ou les Rhinolophes qui émettent faiblement sont peu détectés par ce protocole. Enfin, l'échantillonnage gagnerait beaucoup à être intensifié en augmentant notamment le nombre de points d'échantillonnage et leur répartition sur l'ensemble du territoire* ». En effet, les tendances ont été calculées à partir d'enregistrements collectés entre 2006 et 2019 sur 173 circuits routiers, 110 circuits pédestres et 339 points fixes⁹. Les données ne sont pas représentatives de la France en tant qu'elles proviennent essentiellement du bassin parisien et de la Vallée de la Loire. Les points fixes représentent 54% des enregistrements et n'ont été suivis en moyenne que depuis 3 ans. Les tendances restent encore donc peu précises du fait du peu de sites suivis au début. Concernant l'étude de Charlotte Roemer et al. (2019), dont est issue la Figure 3 de la note SFPEM, celle-ci est réalisée sur la base d'écoutes en hauteur sur des mâts de mesure et non sur des éoliennes. Elle traite surtout de l'influence de l'assollement et du paysage et non de l'influence des éoliennes sur les conditions de vol. Il ne paraît pas crédible de s'appuyer sur une étude dont l'objectif est tout autre pour incriminer l'éolien. Ainsi, dans le but d'acquérir une meilleure connaissance des populations en question, il serait intéressant de produire à l'échelle européenne un indicateur fondé sur les divers jeux de données collectés par suivis standardisés d'émissions ultrasonores. **L'important jeu de données récolté par les opérateurs éoliens pourrait alors être utilement mis à profit**, comme cela a commencé à être fait. En effet, FEE contribue actuellement à la fourniture de données dans le cadre du contrat de collaboration de recherche FEE – MNHN sur une étude intitulée « *Activité de vol des chiroptères à hauteur des pales des éoliennes : quels déterminants de la variation spatio-temporelle de cette activité ?* » réalisée par Kévin Barré en 2020. Les premiers résultats de cette étude sont attendus courant 2021 mais les opérateurs éoliens souhaitent la poursuivre ainsi que la fourniture de leurs données.

Si on prend en considération l'argument de la « *chute des populations de la Noctule commune (Nyctalus noctula) de plus de 80%* », ce dernier est largement exploité ces dernières années par ceux qui cherchent des arguments pour freiner le développement de l'éolien. C'est effectivement une espèce migratrice de haut vol sensible à l'éolien. Il est important de souligner qu'il s'agit de l'espèce de Noctule la plus nordique, dont la plupart des colonies de mise-bas sont situées en Europe de l'est et du nord. En France, les principaux bastions de populations concernent le

⁸ <https://naturefrance.fr/indicateurs/evolution-des-populations-de-chauves-souris>
⁹ <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends?lang=fr>

centre et nord du territoire. C'est bien l'écologie de l'espèce qui explique cette distribution géographique et en aucun cas un éventuel effet de l'éolien en France.

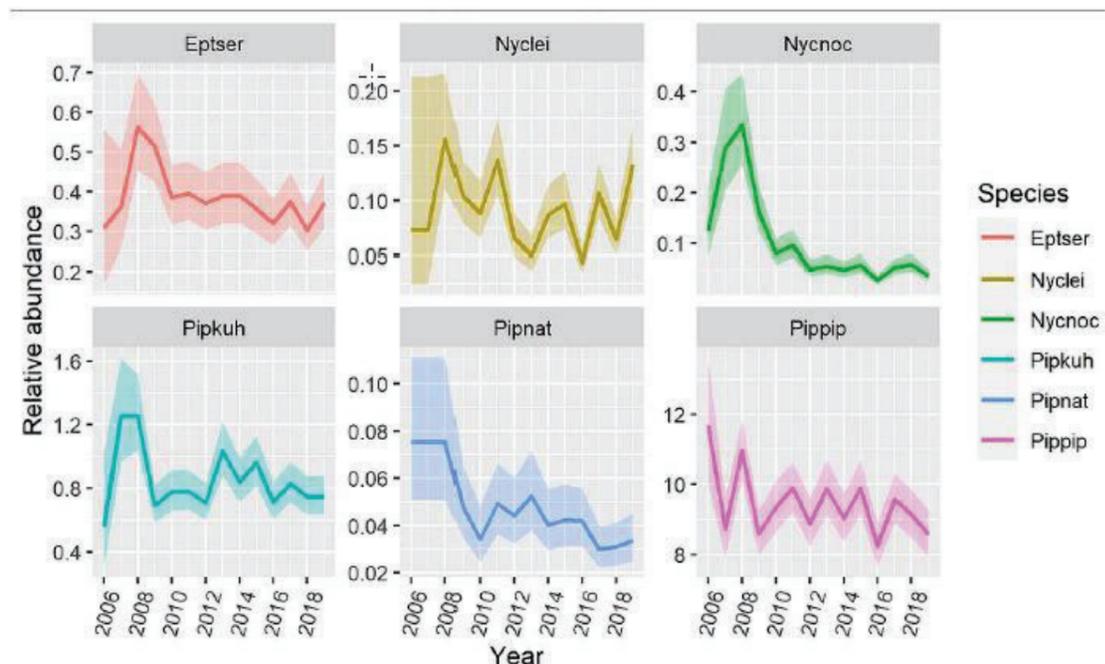


CARTE PREDICTIVE DE DISTRIBUTION DE LA NOCTULE COMMUNE (NYCTALUS NOCTULA)
 (SOURCE VIGIE CHIROS MNHN)

Ce seuil alarmiste de chute de plus de 80% de population de la Noctule commune (seuil même repris à hauteur de 88% dans les avis CNPN ces derniers temps) doit être considéré avec beaucoup de précautions. En l'absence de réel suivi des effectifs de populations (la tendance de la population européenne est inconnue selon l'UICN¹⁰, les tendances évoquées sont basées sur une approche interannuelle de l'activité acoustique des chauves-souris¹¹), la démarche est intéressante car elle vise à appréhender la notion de dynamique de populations. Toutefois, **ce modèle acoustique est soumis à des biais importants à souligner pour une juste interprétation des résultats**. La figure suivante montre en effet de très fortes fluctuations de tendances avec inversions radicales de courbes lors des premières années de suivi (2006 à 2010) pour la plupart des espèces. Ces fortes fluctuations initiales

¹⁰ https://www.eurobats.org/about_eurobats/protected_bat_species/nyctalus_noctula
¹¹ Programme Vigie chiros, basé sur des données enregistrées entre 2006 et 2019, données non publiées mais présentées sur le site de l'équipe chiroptères du CESCO du MNHN - <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends?lang=fr>

ont été expliquées à la fois par des erreurs d'identification des espèces et par un problème d'échantillonnage (peu de sites suivis au cours de ces premières années).



MODELISATION DES VARIATIONS D'ABONDANCE ISSUES DU MODELE ACOUSTIQUE (VIGIE CHIROIS MNHN)

Concernant la Noctule commune, la fluctuation de la courbe pour ces premières années de suivi à forts biais est particulièrement marquée. On note d'abord une très forte tendance à la hausse entre 2006 et 2008, puis une chute tout aussi radicale entre 2008 et 2010. Dans un sens comme dans l'autre, l'orientation de la courbe pour ces premières années ne peut pas raisonnablement refléter une tendance nationale cohérente ; et ce d'autant plus que pour cette espèce dont les colonies sont rares et localisées (répartition hétérogène), le poids local des données repose également surtout sur des relevés, d'Ile de France, de Touraine et du Nord-Pas de Calais. Après 2010, les fluctuations sont bien moins marquées même si la tendance évoque toujours une chute pour la Noctule commune. Au vu de ces biais manifestes des premières années de suivi, la rigueur scientifique invite à ne prendre en compte les tendances qu'à partir de 2010, et ce pour toutes les espèces, ce qui n'est de toute évidence pas le cas dans le cadre de la note SFEPM.

Concernant le cas de la Noctule de Leisler, également migratrice et impactée par l'éolien dans ses bastions en Allemagne et en France, d'après ce même graphique, il n'est pas observé de tendance comparable à celle de la Noctule commune. Or si l'impact éolien était responsable de la courbe déclinante constatée pour la Noctule commune, pourquoi ne le constate-t-on pas également pour la

Noctule de Leisler ? Ce point n'est pas abordé et passé sous silence dans la note de la SFEPM, ce qui est regrettable.

Si les éoliennes peuvent être une cause de mortalité des chiroptères, il est abusif de considérer les éoliennes comme la source de tous les maux pour ce groupe taxonomique. La filière éolienne s'efforce à être force de proposition pour créer, développer, optimiser des mesures d'évitement et de réduction de la mortalité observée ou supposée. Il serait pertinent d'identifier la part dudit déclin de ces espèces attribuable à l'éolien par rapport au reste des causes évoquées au lieu de fustiger la filière, ce pour rendre plus efficace les actions mises en place pour lutter contre ce déclin observé.

Par ailleurs, en utilisant l'analyse de Tobias Dürr de 2019 sur la mortalité, la SFEPM critique le développement de projets à garde au sol inférieure à 30 mètres sans apporter d'une part de preuves scientifiques sur le fait que ces éoliennes impacteraient encore plus d'individus, ni d'autre part une information sur la réalité de ce développement de projets à faible garde au sol. Il faut souligner qu'il s'agit de communications personnelles ou de données présentées lors d'un colloque de Berlin en 2019 qui n'ont pas fait l'objet de publication scientifique. Il est regrettable que ces informations soient considérées comme la « meilleure science disponible » alors même qu'elles n'ont fait l'objet d'aucune revue ni validation scientifique. FEE alerte sur le manque de rigueur scientifique des conclusions présentées par la SFEPM dans le cadre de cette note.

Les données présentées appellent en effet les interrogations suivantes :

- Pourquoi utiliser des données brutes de mortalité ? Non corrigés et non replacés dans leur contexte, les chiffres bruts ne permettent pas de dégager de tendances globales ; et ce d'autant plus qu'il s'agit de données allemandes. Il serait intéressant d'analyser les données françaises. L'harmonisation des protocoles de suivis et le travail en cours par Kévin Barré au sein du MNHN permettra certainement de clarifier ce point.
- Pourquoi passer sous silence l'influence du contexte environnemental des sites éoliens ? La note SFEPM précise pourtant en introduction : « *Les causes de mortalité dépendent [...] aussi en partie [...] du contexte de l'environnement qui les entoure.* » En effet, la localisation par rapport aux zones sensibles, la distance aux lisières, les conditions bio-géoclimatiques... constituent des facteurs d'influence. Si des parcs très mortifères sont inclus dans un échantillon faible, cela va surreprésenter telle ou telle classe de garde au sol / diamètre de rotor. Il est donc regrettable pour l'objectivité de l'analyse, que ce point ne soit pas développé par la suite.
- Quelle est la nature des données utilisées ? Quelles sont les espèces concernées ? S'agit-il d'une moyenne par an ou de données annuelles ? Quelles sont les années suivies ?
- Quelles sont les caractéristiques des parcs pris en compte ? Quelle est la part des parcs régulés / non régulés ? Quels sont les paramètres de bridage ? Quel est l'âge des parcs ? Dans l'idéal, il aurait été plus important de séparer justement le cas des parcs/éoliennes bridées et ceux qui ne le sont pas.

- La note fait état de 82 676 contrôles sur 1 038 éoliennes, puis 84 292 contrôles sur 3 674 éoliennes. Comment ont été répartis ces contrôles ? L'ensemble des catégories d'éoliennes a-t-il fait l'objet de la même pression d'observation ? Quels ont été les protocoles de suivis appliqués ?

- La quantité de données présentées permet-elle de s'affranchir de l'influence des facteurs environnementaux ? Une précision donnée à la figure 7 laisserait penser le contraire : « Dans les catégories 21-30, 101-110, et 121-140, il existe trop peu d'éoliennes suivies (<25-30 pour chaque catégorie) pour que les chiffres soient représentatifs de ces catégories ».

- Quel est le nombre d'échantillons concernés par chaque catégorie en figures 4 et 5 ? En effet, sans information plus précise sur les données, et sans analyse statistique, il semble hasardeux d'affirmer que les grands rotors entraînent une plus forte mortalité. Combien d'éoliennes sont concernées par cette catégorie ? Est-ce un grand nombre de parcs ou quelques parcs seulement ? Quel est le poids réel de la taille du rotor par rapport aux autres facteurs d'influence (conditions biogéoclimatiques, distances aux lisières...) ? Il serait utile de définir un échantillon représentatif et de mener une véritable analyse statistique pour confirmer ou infirmer ce propos. La légende de la figure 7 précise un manque de parcs dans certaines catégories. Il est important de comprendre que le manque de retours empêche de réaliser des tests statistiques et donc de préciser la significativité de ces résultats bruts.

- Le graphique de la figure 7 ne traite que du diamètre du rotor sans distinguer la garde au sol en soi. Or il faudrait l'étudier de manière distincte du diamètre du rotor qui peut être placé sur un mât plus ou moins haut.

Au vu de ces nombreuses incertitudes et surtout de l'absence d'analyse statistique validée par la communauté scientifique, FEE invite à la prudence quant à l'utilisation des données présentées par Tobias Dürr.

Aussi, **les résultats présentés par la SFEPM ne tiennent pas compte des facteurs environnementaux** qui influent fortement sur l'activité des chiroptères et donc indirectement sur les risques d'impact des parcs éoliens (mortalité notamment) autour desquels ils évoluent.

La SFEPM, tout comme de nombreux experts, préconisent depuis plusieurs années un recul aux lisières et aux plans d'eau. Dès lors, la SFEPM ne peut qu'être consciente de l'effet du milieu sur l'activité des espèces, notamment en ce qui concerne les espèces dites « de lisières » et « de vol bas » qui sont très influencées par les milieux présents. Pourtant, les données présentées aux figures 4 et 5 ne précisent pas les milieux dans lesquels les éoliennes suivies sont situées (ou desquels elles sont éloignées). Il peut donc s'agir d'éoliennes implantées en plein champs ou en forêt, en zone Natura 2000 ou hors de toute zone d'intérêt pour les chiroptères, à proximité de lisières, de gîtes ou au contraire éloignées, etc. De ce fait et sans compter les autres biais possibles, il apparaît difficile de conclure sur l'influence de la garde au sol (ou dans quelle proportion) sur la mortalité constatée. Il en va de même pour d'autres facteurs environnementaux qui influencent l'activité des chauves-souris et donc l'impact potentiel pouvant être induit par les parcs éoliens. En effet, les résultats peuvent différer d'un parc éolien à l'autre si les éoliennes n'ont pas été suivies aux mêmes périodes (sans compter les autres biais

suivant la méthodologie appliquée), certaines périodes étant plus à risque pour la mortalité que d'autres. Or, cela ne ressort pas des données.

Sur la base du même raisonnement, l'activité est influencée par les conditions climatiques (vent, température etc.). En fonction de ces paramètres, la mise en place ou non d'un bridage peut avoir une influence sur la mortalité constatée. Les résultats ne précisant pas si les éoliennes ayant fait l'objet de contrôles comportaient ou non un bridage (et si oui sur quels critères), il apparaît difficile de conclure sur l'influence de la garde au sol ou du diamètre du rotor sur la mortalité.

De cette absence de prise en compte des facteurs environnementaux, il apparaît difficile d'appuyer les conclusions émises sur l'influence de la garde au sol des éoliennes sur la mortalité des chiroptères.

De même, les éoliennes peuvent être arrêtées selon certains paramètres météorologiques (vitesse de vent, heures de la nuit, température, pluviométrie, etc.). Ces mesures sont devenues très fréquentes voire quasi systématiques au fur et à mesure du développement des connaissances et des projets et sont même parfois imposées par les arrêtés d'autorisation préfectoraux, avec des conditions ne tenant pas compte des conditions d'activité locales des chiroptères.

La note de la SFEPM avance que, malgré ces techniques de bridage, les populations de plusieurs chauves-souris d'altitude étudiées entre 2006 et 2019 montrent un déclin alarmant. Elle suggère ainsi une inefficacité des mesures de bridage. Or cela est largement contestable, au regard notamment des éléments suivants :

- Comme vu précédemment, l'état des populations de chiroptères et leurs tendances d'évolution sont encore méconnus ou les données disponibles présentent des biais. L'influence de l'éolien sur les tendances de populations méconnues restent donc à démontrer.

- Ces mesures sont largement reconnues comme efficaces par la bibliographie et les retours d'expériences. Cela est notamment prouvé par Arnett et al. en 2016 cité par la note de la SFEPM.

- S'il n'existe pas encore d'analyse statistique, de nombreux exemples, issus des résultats de suivis de mortalité menés depuis plus de 10 ans, montrent une réduction significative locale de la mortalité, avant et après mise en place de mesures de bridage¹². Une réduction de mortalité de plus de 50 % (jusqu'à 90%) est généralement observée par les bureaux d'étude.

- **Depuis 2018, les mesures s'appuient sur les résultats de suivis de mortalité plus poussés (20 passages minimum au sol) et d'activité en altitude en application du protocole national du suivi environnemental des parcs éoliens terrestres.** Les bridages deviennent donc de plus en plus adaptés au contexte de chaque site et l'efficacité en termes de baisse de mortalité en est accrue. Il convient de noter que la filière éolienne est une activité qui fait l'objet de suivis aussi poussés concernant les chauves-souris.

12 Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation - Colleen M. Martin, Edward B. Arnett, Richard D. Stevens, Mark C. Wallace - Journal of Mammalogy, Volume 98, Issue 2, 21 March 2017, Pages 378-385, <https://academic.oup.com/jmammal/article/98/2/378/3064950>

- Comme évoqué précédemment, la communication de T. Dürr 2019, sur laquelle s'appuie l'affirmation de non-efficacité des mesures de bridage, ne distingue pas les parcs bridés ou non dans l'analyse des données. Il serait nécessaire d'étudier davantage les mesures et la régulation mise en place pour juger leur efficacité, indépendamment de la hauteur de bas de pale.

A titre d'illustration sur l'efficacité du bridage pour les chiroptères, y compris pour les très faibles gardes au sol, le parc de Blanc Mont qui a servi d'illustration en figure 2 a déjà bénéficié du suivi mortalité. Jusqu'à août 2020, période à laquelle des bridages chauves-souris étaient en place, un seul cadavre de chiroptère a été relevé. Lors d'une prospection le 10 septembre, période pour laquelle l'arrêté préfectoral ne prévoyait pas de bridage chiroptère, 9 cadavres de chauves-souris ont été retrouvés sous 2 éoliennes. Les analyses des enregistrements acoustiques ont montré une forte activité dans la nuit du 8 au 9 septembre. Après analyse des données de vent, les vitesses étaient inférieures à 6 m/s sur cette nuit. L'élargissement des paramètres à la période de septembre/octobre aurait permis de protéger les chiroptères, ce qui est prévu à compter de 2021.

En outre, le bridage des éoliennes en période d'activité des chiroptères n'est pas la seule mesure mise en place de manière récurrente pour limiter les impacts sur les chiroptères. Des mesures de réduction sont souvent proposées, en plus des mesures d'évitement telles que la maximisation des distances aux lisières, l'évitement des zones à fortes sensibilités ou encore la minimisation des surfaces à défricher :

- Les plannings de travaux et des procédures aux sensibilités environnementales sont adaptés. Par exemple, les travaux sont suivis de près par un écologue. Les arbres potentiellement favorables aux chiroptères font l'objet d'une vérification d'absence d'individus avant abattage et des techniques d'abattage spécifiques sont mises en œuvre afin de laisser la possibilité aux chiroptères de quitter l'arbre à couper.

- En phase d'exploitation, plusieurs bonnes pratiques permettent de limiter l'attractivité des éoliennes pour la faune, en particulier pour les insectes, source trophique pour de nombreux autres taxons parmi lesquels les chiroptères. Parmi ces mesures, en fonction des parcs éoliens, nous pouvons citer :

- La gestion des abords des machines : maintien d'une végétation rase autour des machines, pas de plantation de haies et entretien régulier des plateformes maintenues en graviers.
- La mise en place d'un éclairage nocturne limitant l'attractivité pour les insectes : uniquement si nécessaire, de préférence avec un minuteur, sans détecteur de mouvement et éclairage orienté vers le bas, qui émet dans une gamme de couleurs chaudes.

De plus, des mesures complémentaires sont régulièrement proposées aux alentours des parcs éoliens dans l'objectif de favoriser l'activité des chiroptères (protection de gîtes existants, pose de gîtes artificiels, réalisation d'aménagements dans les bâtiments ou dans les boisements, création et

gestion de mares ou de prairies favorables à la chasse, replantation de haies multi-strates, réalisation d'aménagements dans les bâtiments ou dans les boisements...) **et d'autres mesures innovantes telles que le bridage dynamique ou l'effarouchement acoustique pourraient apporter à l'avenir, des solutions intéressantes pour réduire encore plus drastiquement la mortalité sur les chiroptères.**

La note de la SFEPM indique que « *les mesures de régulation ne pourront être une solution crédible pour ces nouveaux aérogénérateurs car la sévérité des régulations nécessaires pour atteindre une quelconque efficacité environnementale obérerait le gain de puissance acquis par l'augmentation des diamètres des rotors* ». Ce postulat n'est pas avéré, sauf cas très particulier. **FEE souhaite rappeler que les mesures de régulation préconisées dans les études environnementales permettent d'écarter les projets très impactant car ceux-ci ne seraient pas autorisés au titre de la réglementation ICPE ou seraient infinançables du fait de mesures de régulation trop fortes.** Ainsi, le compromis de gain de puissance et d'augmentation du diamètre des rotors est justement déterminé par l'application de mesures ERC proportionnées aux sensibilités identifiées par les études environnementales menées sur chaque site. **C'est à l'opérateur éolien (développeur ou/et exploitant) de se prononcer sur la viabilité économique d'un projet.**

Au final, la note SFEPM recommande de ne pas développer de projets d'éoliennes en forêt ou quel que soit le milieu, de projets avec une garde au sol inférieure à 30 mètres et un diamètre du rotor supérieur à 90 mètres. **Ces recommandations sont déconnectées des contraintes actuelles du développement éolien en France**, pour plusieurs raisons.

Concernant les projets éoliens en forêt, il est sous-entendu une augmentation de la mortalité ou de la répulsion pour ces parcs mais cela est discutable. Aucune référence scientifique n'est apportée autres que les deux études suivantes :

- *Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubour-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman 2015 – Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNAP / EUROPBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.*

Le rapport d'EUROBATS ne fournit pas de données précises de mortalité en milieu bocager ou forestier. Les arguments développés sont simplement le fait que les milieux forestiers et bocagers sont des habitats importants pour les chiroptères, et que l'abattage d'arbres peut engendrer une perte de gîtes.

- *Roemer, C., Bas, Y, Disca, T., & Coulon, A. 2019. - Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. Landscape Ecology, 34(12), 1869-2881.*

L'étude de Charlotte Roemer et collaborateurs stipule que placer les éoliennes à distance des forêts devrait réduire les risques de collisions pour les espèces volant bas, mais n'affecterait pas les espèces

à hauteurs de vol importantes. Là encore, aucune donnée précise de mortalité ou de répulsion ne vient alimenter le sujet.

FEE souhaiterait donc apporter des éléments de réflexion sur l'impact des éoliennes en forêt vis-à-vis des chiroptères afin de conduire à une approche plus pragmatique du sujet.

Tout d'abord, nous citons la publication de *Reers & al.* (2017) basée sur l'analyse de 193 écoutes annuelles en nacelle d'éolienne en Allemagne constituant une base d'environ 193 000 données d'enregistrement. Cette analyse conclut à une absence de différence significative du niveau d'activité des chiroptères en altitude entre les paysages forestiers et ouverts. La phénologie de l'activité ainsi que la composition spécifique sont sensiblement les mêmes en altitude quels que soient les milieux. L'étude suggère notamment l'existence d'autres variables ayant un effet bien plus important sur l'activité des chiroptères, à savoir la région étudiée, la proximité de gîtes, de sites attractifs pour la chasse (zones humides) ou des critères forestiers non pris en compte (âge et type de forêt).

D'autres facteurs semblent influencer de manière plus importante sur l'activité des chauves-souris : proximité de plans d'eau, présence de clairières, niveau de fragmentation des habitats...

Ainsi, l'auteur conclut sur l'importance de l'évaluation environnementale et des mesures d'atténuation appropriées et ce, quel que soit le milieu considéré. Cette approche au cas par cas, adoptée depuis de nombreuses années par les développeurs éoliens, a contrario de la démarche prônée par la SFEPM, semble donc encouragée par la communauté scientifique.

De plus, exclure de facto les secteurs forestiers pour l'éolien impacterait fortement l'atteinte des objectifs de développement des énergies renouvelables pour certains territoires. En effet, l'analyse des zones disponibles pour le développement éolien, c'est-à-dire hors contraintes réglementaires, servitudes et ZPS, dans un département comme le Doubs montre une part très importante de secteurs forestiers (supérieur à 60%).

Concernant les dimensions des éoliennes, les modèles mis à disposition par les turbiniers offrent un diamètre largement supérieur à 90 mètres et ce, depuis plusieurs années. La décision quant au choix de la taille des rotors et de la garde au sol minimale n'est pas prise au hasard mais en fonction des contraintes du site. **Il existe de très nombreuses contraintes rédhibitoires au développement de l'éolien. La note SFEPM en fait totalement abstraction.** Certaines de ces contraintes limitent la hauteur des éoliennes. Il s'agit notamment :

- Des contraintes et servitudes de l'aviation civile et militaire (navigation aérienne, radars, zone d'approche, relais hertziens, émetteurs-récepteurs, etc.),
- De la présence de radars météorologiques,
- Des servitudes liées aux réseaux (gaz, eau, télécommunications, lignes électriques),
- Des servitudes liées aux axes de communication (axes routiers, axes ferroviaires),
- Des contraintes et servitudes paysagères,
- Des contraintes et servitudes liées au patrimoine.

Ces contraintes et les diamètres de rotors proposés par les turbiniers peuvent dans certains cas entraîner une baisse de hauteur du mât, ainsi la garde au sol est parfois inférieure à 30 mètres. **Dans tous les cas, l'évaluation environnementale réalisée in situ dans le cadre du projet permet de vérifier sa faisabilité.** Elle permet de définir les mesures proportionnées aux impacts identifiés, fonction des espèces présentes et de leur utilisation du site.

Enfin, un des arguments en faveur de plus grands rotors est le fait que, pour la même puissance et pour plus de KWh produits, le nombre d'éoliennes s'en trouve réduit. Cette diminution du nombre d'éoliennes permet notamment de réduire l'emprise globale des projets en faveur des flux de populations, réduire le risque de collision et assurer globalement une meilleure prise en compte de la biodiversité.

En conclusion, nous rappelons que **les projets éoliens font l'objet d'études d'impacts et suivis d'exploitation encadrés par des protocoles nationaux voire régionaux, réalisées au cas par cas, proportionnées**, de plusieurs centaines de pages et toujours plus approfondies par des demandes de compléments systématiques. **Ces expertises qui contribuent très fortement à l'amélioration des connaissances sur les chiroptères et à leur préservation ne peuvent être remises en cause par des préconisations issues d'informations non-étayées.**

Ces éléments soulignent **l'importance du travail de neutralité et de vérification des services de la DREAL vis-à-vis des informations qui leur sont transmises de la part de l'ensemble des parties prenantes** (associations, bureaux d'études, citoyens, opérateurs éoliens, scientifiques...).

France Energie Eolienne, en tant que représentant des acteurs de la filière éolienne, se tient à disposition pour échanger et apporter les éléments dont elle dispose afin de **permettre aux décisionnaires de recouper de manière impartiale, l'ensemble des informations nécessaires à la prise de décisions consolidées et abouties qui ont un fort impact sur une filière.**



XIII. ANNEXE 4 – Analyse d’incidence N2000 simplifiée par méthode de triage

ESCOFI ENERGIES NOUVELLES
A l'attention de Madame Y. DURIEZ-SEMLALI
2 Rue de l'Epine
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
FR

Adresse de retour: Ecopark, 91, impasse Simone de Beauvoir, 59450
Sin Le Noble

Date	2025-09-08	Contact	Alexis CROISSIAU
Référence	L001-1624572ZEN-V01	Ligne directe	06 73 75 29 63
Objet	ESCOFI - REPONSE MRAE NATURA2000 - SEQUEHART (02)		

Chère Madame DURIEZ-SEMLALI,

Dans le cadre du dépôt de l'étude d'impact du projet éolien des Colzas, porté par ESCOFI ENERGIES NOUVELLES, sur les communes de Sequehart et Ramicourt (02), ainsi qu'à la suite de l'avis de la MRAe (n°2025-8904), vous nous avez sollicité afin d'apporter des éléments de réponse, au commissaire enquêteur du projet, sur 3 thématiques :

- Les aires d'évaluations spécifiques des habitats ayant conduit à la désignation du site Natura 2000,
- Réévaluer les incidences du projet sur le réseau Natura2000,
- Le cas échéant, de prendre des mesures complémentaires pour aboutir à un impact résiduel faible.

La présente note a pour objectif de répondre à ces thématiques et d'apporter des arguments supplémentaires sur l'absence d'incidences du projet éolien sur les sites Natura 2000 présents aux alentours.

Cordialement,

Alexis CROISSIAU
M +33 (0)6 73 75 29 63
E a.croissiau@tauw.com



Léa ZENNATI
M +33 (0)6 07 31 97 51
E l.zennati@tauw.com



1 Contexte de l'évaluation

Dans le cadre du projet éolien des Colzas sur les communes de Sequehart et de Ramicourt dans le département de l'Aisne (02), la SAS Parc Eolien des Colzas a mandaté le bureau d'études TAUW France pour la réalisation du Volet Naturel de l'Etude d'Impact (VNEI) entre 2021 et 2022.

En conclusion de l'étude écologique, réalisée sur un cycle biologique complet, TAUW France a considéré que « le projet éolien n'engendrera pas d'effet cumulé significatif (effets cumulés faibles) avec les autres parcs éoliens en activité ou connus (effet de collision, dérangement, perte d'habitat d'intérêt écologique) ».

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction, dont l'implantation en dehors des zones à enjeux notables, l'adaptation du calendrier de chantier et l'évitement des lisières boisées (zone tampon pour la biodiversité), participent au bilan réduit des impacts.

Ainsi, les impacts résiduels du projet éolien sur les habitats et les espèces recensées au sein de la zone d'implantation ont été évalués, à la suite de l'application des mesures d'évitement et de réduction, comme négligeables à très faibles.

A noter que des mesures d'accompagnement (sauvetage de nids et évaluation des populations d'Œdicnème criard par exemple) ont également été proposées pour une prise en compte optimale de la biodiversité par le projet et le Maître d'Ouvrage.

Dans le cadre de cette présente note et d'après les recherches bibliographiques sur la présence d'espaces naturels réglementaires (dont les zones Natura2000) et des éléments constituant le réseau de la trame verte et bleue (TVB) d'après le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Picardie, le projet éolien des Colzas se situe à environ 8 km du site Natura 2000 des « Marais de l'Isle » (ZPS). Aucun autre site du réseau n'est présent dans un rayon de 20km.

Une évaluation de l'incidence du projet sur le site des « Marais de l'Isle » a donc été réalisée. A l'issue de cette première évaluation, aucune incidence notable du projet n'a été relevée sur les sites du réseau Natura2000.

En effet, d'après les résultats de l'état initial, le site ne présente pas d'enjeu majeur, ni au niveau des habitats et ni des espèces faunistiques ou floristiques.

Ainsi, après l'application de mesures selon la doctrine ERC, les impacts résiduels concernant :

- La destruction directe d'habitats, d'espèces animales et/ou végétales d'intérêt communautaire,
- Le risque de collision avec les pales de l'éolienne,
- L'altération des habitats naturels et des habitats d'espèces,
- Les perturbations dues aux effets indirects du projet,
- La fragmentation de l'habitat, effet de coupure, isolement des populations,

Référence L001-1620766ACR-V01

- Le risque d'introduction d'espèces végétales exogènes, ont tous été évalués comme faibles à très faibles, voire nuls.

Ainsi, en raison de la prise en compte des enjeux écologiques, de l'optimisation de l'implantation des éoliennes et des mesures qui seront déployées afin d'éviter et de réduire les impacts bruts, nous avons considéré que le projet éolien n'aura pas d'incidence notable sur :

- ✓ **Les sites Natura2000 présents dans un rayon de 20km au projet,**
- ✓ **Les individus présents au sein de ces sites,**
- ✓ **Les espèces et l'habitat d'intérêt communautaire recensés dans le cadre des inventaires.**

Néanmoins, à l'issue de l'avis de la MRAe et par soucis de clarté, la société ESCOFI ENERGIES NOUVELLES a souhaité apporter des arguments supplémentaires afin de justifier l'absence d'incidences du projet sur les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20km.

2 Evaluation des incidences Natura2000

2.1 Méthodologie générale

Afin d'évaluer les incidences Natura 2000, nous avons appliqué la méthodologie définie par les Services de l'État en charge de Natura 2000 en Picardie.

Le guide d'évaluation est divisé en « deux phases ». La première concerne la phase de triage. Le principe consiste à ne retenir que les espèces et/ou habitats naturels d'un site Natura 2000 dont les aires d'évaluation spécifiques se superposent à la zone d'emprise du projet.

Les aires d'évaluation spécifiques pour chaque espèce et habitat d'intérêt communautaire sont définies selon la méthodologie régionale, en fonction des rayons d'action et de la taille des domaines vitaux nécessaires à leurs besoins (reproduction, alimentation, repos).

L'aire d'influence du projet correspond à son emprise et à la zone où des effets directs ou indirects sont possibles. Pour les espèces et habitats liés aux milieux humides, l'évaluation se repose sur les critères hydriques et hydrogéologiques (bassins versants), en considérant uniquement ceux connectés hydrauliquement au projet.

La phase de triage croise donc l'aire d'influence, la distance aux habitats ou espèces, et leur aire d'évaluation spécifique à partir des données du DOCOB.

Référence L001-1620766ACR-V01

2.2 Phase de triage

Pour rappel, la zone d'implantation du projet n'est inscrite dans aucune zone Natura2000.

Toutefois, une zone seule Natura2000 est présente dans un rayon de 20 km à la zone d'implantation, il s'agit ici du site des « Marais de l'Isle » (FR2210026), situé à environ 8 km du projet. Celle-ci présente une surface en eaux douces (eaux stagnantes et eaux courantes) qui constitue la majeure partie de la ZPS. L'imbrication de la surface en eau libre avec la végétation palustre constitue un intérêt majeur pour l'avifaune nicheuse et migratrice. Cette végétation se situe sur les bords des étangs et des rives de la Somme au sein des phragmitaies, des cariçaies et autres mégaphorbiaies. La ZPS est aujourd'hui fortement boisée par des bois tourbeux du type aulnaie à grandes herbes et taillis de saules.

A noter que la ZPS des « Marais de l'Isle » est en partie incluse au sein de la réserve naturelle nationale du même nom. Un plan de gestion a donc été édité en 2018 pour la période allant de 2019 à 2028. A ce titre, le présent plan de gestion de la réserve a également vocation à faire office de Document d'Objectifs (DOCOB) pour le site Natura2000. Ainsi, les éléments du DOCOB ont été repris afin de réaliser la phase de triage.

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt communautaire présentes au sein des zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km au projet ainsi que leur aire d'évaluation spécifique. En fonction de cela, il a été défini si le projet était concerné ou non, par l'aire de l'espèce.

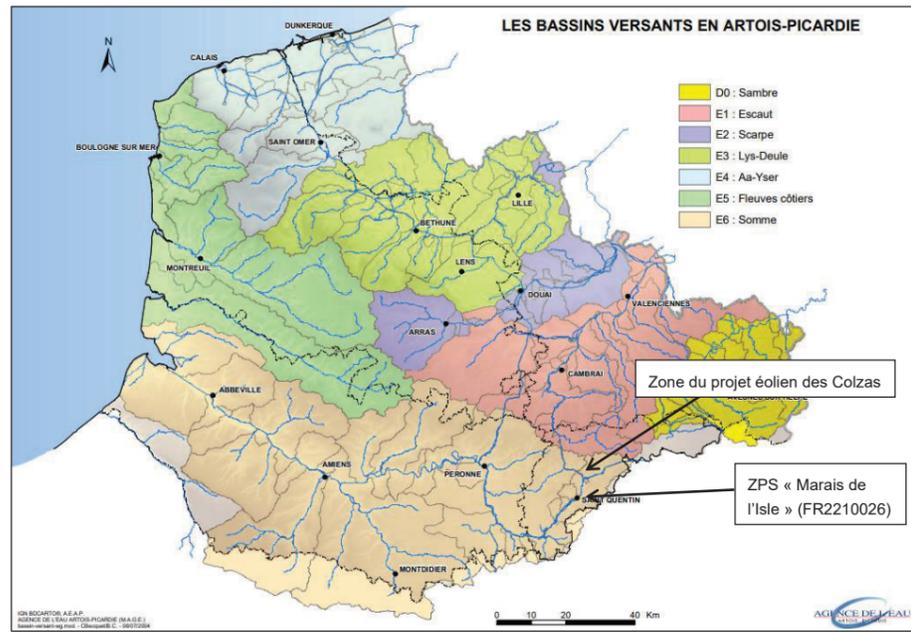
Référence L001-1620766ACR-V01

Désignation du zonage	Distance au projet	Taxon	Nom français	Nom scientifique	Code Natura2000	Priorité de conservation régionale	Aire d'évaluation spécifique	Projet concerné par les aires d'évaluation spécifique des espèces			
Marais de l'Isle	8 km	Lépidoptères hétérocères	Écaille chinée	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	1078	Non évalué	/	Non			
		Mollusques	Vertigo de Des Moulins	<i>Vertigo moulinsiana</i>	1016	Non évalué	- Bassin versant ; - Nappe phréatique liée à l'habitat.	Oui			
		Oiseaux	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	A094	Non évalué	/	Non			
			Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	A026	Non prioritaire	5 km autour des sites de reproduction.	Non			
			Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	EA023						
			Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	A022	Fortement prioritaire	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non			
			Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	A072	Non prioritaire	3,5 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non			
			Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	A084	Prioritaire	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non			
			Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	A081	Prioritaire					
			Busard Saint- Martin	<i>Circus cyaneus</i>	A082	Non prioritaire					
			Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	A021	Très fortement prioritaire					
			Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	A031	Fortement prioritaire	15 km autour des sites de reproduction.	Oui			
			Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	A038	Non évalué	/	Non			
			Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	A103	Fortement prioritaire	4 km autour de l'aire	Non			
			Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	A272	Non prioritaire	1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non			
			Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	A023	Non évalué	/	Non			
			Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	A197						
			Harle piette	<i>Mergellus albellus</i>	A068						
			Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	A029						
			Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	EA119				Fortement prioritaire	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	Non
			Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	A229				Non prioritaire	Bassin versant, 1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Oui
			Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	EA073	Très fortement prioritaire	10 km autour des sites de reproduction	Oui			
		Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	A 074							
		Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	A238	Non prioritaire	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non				
		Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	A 236	Non prioritaire	1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non				
		Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	A193	Prioritaire	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux.	Non				
		Poissons	Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	1134	Non prioritaire	- Bassin versant ; - Nappe phréatique	Oui			

Désignation du zonage	Distance au projet	Taxon	Nom français	Nom scientifique	Code Natura2000	Priorité de conservation régionale	Aire d'évaluation spécifique	Projet concerné par les aires d'évaluation spécifique des espèces
			Chabot commun	<i>Cottus gobio</i>	1163		liée à l'habitat.	

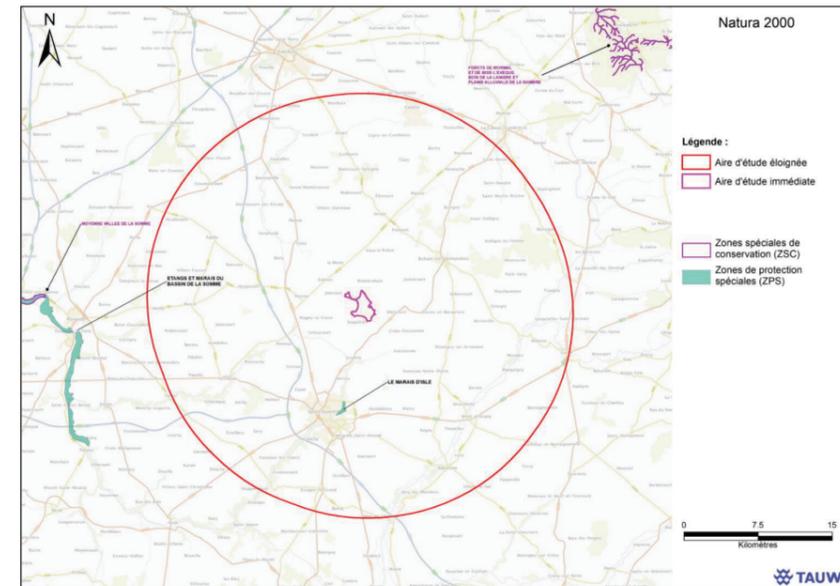
Le tableau ci-après présente les habitats d'intérêt communautaire présents au sein des zones Natura2000 dans un rayon de 20 km au projet ainsi que leur aire d'évaluation spécifique. En fonction de cela, il a été défini si le projet était concerné ou non, par l'aire d'évaluation spécifique de l'habitat.

Désignation du zonage	Distance au projet	Code et intitulé des habitats génériques	Code et intitulé des habitats élémentaires	Enjeu de conservation	Aire d'évaluation spécifique	Projet concerné par les aires d'évaluation spécifique des espèces		
Marais de l'Isle	8 km	3140 - Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	3140-1 Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques : - <i>Herbier oligomésotrophe à Characées</i>	Majeur	Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	Non (aucun milieu aquatique à moins de 4 km du projet)		
		3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	3150-3 Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau : - <i>Herbier flottant des eaux ombragées à Riccie flottante</i>	Important				
		7230 - Tourbières basses alcalines	7230-1 Végétation des bas-marais neutro-alcalins : - <i>Roselière mésoeutrophile sur tourbe à Roseau commun et fougère des marais</i>	Majeur				
		6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430-4 Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces : - <i>Herbier flottant des eaux ombragées à Riccie flottante</i> - <i>Mégaphorbiaie hygrophile à Alpiste Faux roseau et Phragmite commun</i>	Moyen				
		91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) - <i>Aulnaie-Frénaie eutrophile sur tourbe alluviale minéralisée</i>	91E0-1 Saulaies arborescentes à Saule blanc (et Peuplier noir éventuellement) 91E0-6 Aulnaies-frénaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions issues de roches siliceuses 91E0-8 Aulnaies-frénaies à Laîche espacée des petits ruisseaux 91E0-9 Frénaies-ormaies atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent 91E0-10 Frénaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent	Majeur Majeur Important Moyen Moyen			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	Non Non Non Non Non



Carte 1 : Localisation des bassins versants en Artois-Picardie.

Référence L001-1620766ACR-V01



Carte 2 : Zones Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée

2.3 Évaluation des incidences pour les espèces retenues

Au sein de l'ex-région Picardie, les enjeux et priorités de conservation pour les habitats, la flore et la faune sont définis par le CBNB, Picardie Nature et Ecothème, et validés par le CSRPN de Picardie. Trois niveaux d'incidences potentielles sont distingués selon l'importance des espèces ou habitats concernés : majeurs/très prioritaires, importants/prioritaires ou moyens à non prioritaires, avec des règles précisant si l'incidence est notable et si le projet peut être autorisé avec ou sans mesures.

Pour le projet éolien des Colzas, l'aire d'influence se limite au périmètre d'emprise et ses abords immédiats. La phase de triage a identifié la présence de 2 poissons, 3 oiseaux et une espèce de mollusque nécessitant une analyse approfondie. La zone n'étant pas située au sein d'aucun site Natura 2000, les incidences directes sont nulles.

Les incidences potentielles indirectes à considérer concernent donc principalement :

- la perturbation des espèces lors des phases sensibles (reproduction, migration...),
- l'altération ou la perte d'habitats de chasse,
- la destruction indirecte d'habitats naturels ou d'espèces,
- et la perturbation des habitats naturels.

Le tableau ci-après présente l'évaluation des incidences du projet éolien sur les espèces dont le projet est inclus dans les aires d'évaluation spécifique respectives.

Désignation du zonage	Distance au projet	Taxon	Priorité de conservation régionale	Types d'impacts potentiels	Commentaire	Incidence
Marais de l'Isle	8 km	Vertigo de Des Moulins <i>Vertigo moulinsiana</i> Mollusques	Non évalué	-Destruction directe d'habitats, d'espèces animales d'intérêt communautaire, -Altération des habitats naturels et des habitats d'espèces, -Perturbations dues aux effets indirects du projet, -Fragmentation de l'habitat et micro-habitats, effet de coupure, isolement des populations (incidence sur la perméabilité des biocorridors).	<u>Aucun habitat propice à la reproduction et à la présence de l'espèce n'est présent sur la ZIP.</u> De plus, aucune population n'est avérée dans le périmètre étudié. La faible capacité de dispersion de l'espèce limite fortement sa possibilité de colonisation sur la ZIP.	Non notable
		Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i> Oiseaux	Fortement prioritaire		D'après le plan de gestion du site (2019-2028), la dernière observation de l'espèce date de 2016. Malgré la présence d'une plateforme artificielle, les seules observations de ces dernières années correspondent à des individus en halte migratoire (1 à 2 ind/an). De plus, <u>l'espèce n'a pas été observée au cours des différents passages effectués sur la zone d'implantation du projet.</u>	Non notable
		Martin- pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i> Oiseaux	Non prioritaire	-Destruction directe d'habitats, d'espèces animales d'intérêt communautaire, -Destruction de zones de nidification, -Altération des habitats naturels et des habitats d'espèces,	La réserve, grâce à la diversité et à la richesse de ses milieux aquatiques, constitue un environnement favorable à l'espèce. Toutefois, la faible biomasse d'alevins dans les principaux plans d'eau, ainsi que l'absence de berges abruptes favorables à la création de terriers, limite son installation en tant qu'espèce nicheuse au sein de la zone. <u>A noter qu'aucun cours d'eau n'est présent à proximité du site. L'espèce n'a donc pas été contactée sur la ZIP.</u>	Non notable
		Milan noir <i>Milvus migrans</i> Oiseaux	Très fortement prioritaire	-Perturbations dues aux effets indirects du projet, -Fragmentation de l'habitat, effet de coupure, isolement des populations (incidence sur la perméabilité des biocorridors).	D'après le plan de gestion du site (2019-2028), le Milan noir n'a pas été observé depuis 1999 au sein de la réserve. <u>A noter que celui-ci n'a pas été observé au cours des inventaires réalisés entre 2021 et 2022 sur la ZIP. Par ailleurs, le site ne constitue pas une zone de halte ou une aire de reproduction favorable pour l'espèce et il en va de même pour les couloirs de migration. Les observations potentielles de cette espèce seront donc rares ou ponctuelles (opportunistes).</u>	Non notable
		Milan royal <i>Milvus milvus</i> Oiseaux	Très fortement prioritaire		D'après le plan de gestion du site (2019-2028), le Milan noir n'a pas été observé depuis 1999 au sein de la réserve. <u>A noter que celui-ci n'a pas été observé au cours des inventaires réalisés entre 2021 et 2022 sur la ZIP. Par ailleurs, le site ne constitue pas une zone de halte ou une aire de reproduction favorable pour l'espèce et il en va de même pour les couloirs de migration. Les observations potentielles de cette espèce seront donc davantage plus rares ou ponctuelles (opportunistes).</u>	Non notable
		Bouvière <i>Rhodeus amarus</i> Poissons	Non prioritaire	-Destruction directe d'habitats, d'espèces animales d'intérêt communautaire, -Altération des habitats naturels et des habitats d'espèces benthiques, -Perturbations dues aux effets indirects du projet, -Fragmentation de l'habitat, effet de coupure, isolement des	D'après le plan de gestion du site (2019-2028), la Bouvière a été observée pour la dernière fois en 2016. Son cycle de vie étant lié aux moulins d'eau douce, celles-ci ont été recherchées simultanément, mais aucune anodonte n'a été retrouvée. Les causes possibles incluent la qualité de l'eau, le colmatage des fonds et la prédation par la Brème commune, dont la population est estimée à un millier de grands individus. <u>Aucun habitat propice à la reproduction ni à la présence de l'espèce n'est présent sur la ZIP (cours d'eau).</u>	Non notable

Désignation du zonage	Distance au projet	Taxon	Priorité de conservation régionale	Types d'impacts potentiels	Commentaire	Incidence
		Chabot commun <i>Cottus gobio</i> Poissons	Non prioritaire	populations (incidence sur la perméabilité des biocorridors).	D'après le plan de gestion du site (2019-2028), le Chabot commun a été observé pour la dernière fois en 2016. <u>Aucun habitat propice à la reproduction ni à la présence de l'espèce n'est présent sur la ZIP (cours d'eau).</u>	Non notable

Ainsi, d'après tous ces compléments d'informations, nous pouvons conclure que le projet éolien des Colzas, ne remet en aucun cas en cause l'état de conservation des espèces ou habitats des sites Natura 2000 présents dans un rayon de moins de 20 km.

Le projet, étant donné sa nature et sa localisation, ne sera pas à même de générer des incidences indirectes et directes notables sur l'ensemble des espèces et/ou habitats naturels des sites Natura 2000 concernés.