



PARC EOLIEN DE CHAMPEOLE

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



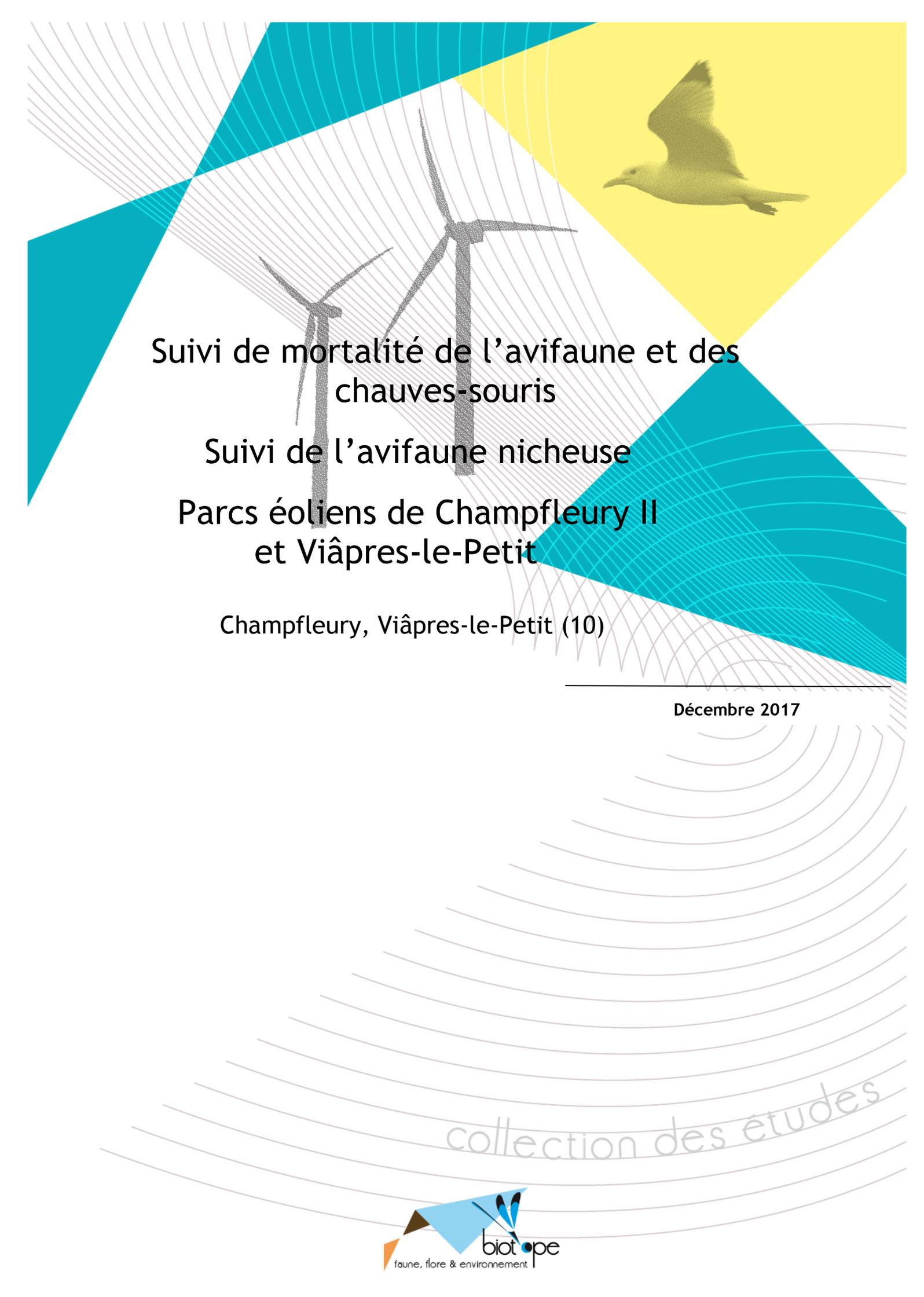
COMMUNE DE CHAMPFLEURY (10700)

DEPARTEMENT DE L'AUBE

PIECE - CHAMPEOLE_7_EIE_COMPLEMENTS SUIVIS POST IMPLANTATION

REGIME ICPE

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



Suivi de mortalité de l'avifaune et des
chauves-souris

Suivi de l'avifaune nicheuse

Parcs éoliens de Champfleury II
et Viâpres-le-Petit

Champfleury, Viâpres-le-Petit (10)

Décembre 2017

collection des études

Suivi de mortalité de l'avifaune et des chauves-souris

Suivi de l'avifaune nicheuse

Parcs éoliens de Champfleury II et Viâpres-le-Petit



Agence Grand-Est

2 Rue Charles Oudille

54600 Villers-lès-Nancy

Tél. : 03 83 28 25 42

e-mail : nordest@biotope.fr

Citation recommandée	BIOTOPE, 2017. <i>Suivi de mortalité de l'avifaune et des chauves-souris et suivi d'activité de l'avifaune, Parcs éoliens de Champfleury</i> . GREENSOLVER, 115 pp.	
Version / indice	Version finale	
Date	01/12/2017	
Nom de fichier	Biotope_2017_Mortalite&Comportement_Champfleury_VF	
N° de contrat(s)	Contrat n° 2016899	
Maîtrise d'ouvrage	GREENSOLVER	
Contact maîtrise d'ouvrage	Lucie FRESEL	lucie.fresel@greensolver.net
Responsable projet BIOTOPE	Mélanie PICARD	mpicard@biotope.fr

Sommaire

Première partie : Contexte du projet et aspects méthodologiques	7
I. Contexte écologique général	9
I.1 Présentation du parc	9
I.2 Définition des aires d'études	10
I.3 Zonages réglementaires et d'inventaires du patrimoine naturel	13
I.3.1 Zonages réglementaires de protection du patrimoine naturel	13
I.3.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel	16
I.4 Continuités écologiques	21
I.4.1 Concept et définitions	21
I.4.2 Continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale par le SRCE	22
I.5 Rappel de l'étude d'impact	24
I.5.1 Présentation de l'étude initiale et des méthodes employées	24
I.5.2 Intérêt du site et de ses abords pour les oiseaux, défini par l'étude d'impact	25
I.5.3 Intérêt du site et de ses abords pour les chiroptères, défini par l'étude d'impact	27
II. Méthodologie appliquée	30
II.1 Equipe de travail	30
II.2 Prospections	31
II.3 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées	33
II.3.1 Etude de l'activité de l'avifaune nicheuse	33
II.3.2 Suivi de mortalité (oiseaux et chauves-souris : recherche par transects circulaires)	36
Deuxième partie : Synthèse et analyse des résultats	42
III. Avifaune nicheuse	43
III.1.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude en période de reproduction	43
III.1.2 Comparaison par rapport aux inventaires réalisés pour l'étude d'impact	47
III.1.3 Synthèse et analyse de l'expertise des oiseaux en période de reproduction	50

IV. Résultats du suivi de mortalité	54
IV.1 Résultats bruts	54
IV.1.1 Données générales concernant les cadavres découverts	54
IV.1.2 Les oiseaux	56
IV.1.3 Les chauves-souris	59
IV.1.4 Suivi par éolienne	63
IV.1.5 Répartition spatiale des informations	64
IV.1.6 Analyse par milieu	64
IV.2 Analyse des résultats	67
IV.2.1 Résultats des tests de calcul des coefficients correcteurs	67
IV.2.2 Estimation de la mortalité	67
Conclusion	70
Bibliographie	74
Annexes	78

Liste des tableaux, figures et cartes

Tableaux

<i>Tableau 1 : Définition des aires d'études</i>	10
<i>Tableau 2 : Zonages de protection du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée</i>	16
<i>Tableau 3 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée</i>	17
<i>Tableau 4 : Équipe de travail</i>	30
<i>Tableau 5 : Dates de prospection des suivis effectués sur les parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction</i>	31
<i>Tableau 6 : Valeurs des seuils de la richesse spécifique, de la densité et de la diversité spécifique</i>	34
<i>Tableau 7 : Evolution de la part de surface prospectée sous chaque éolienne au cours des 15 passages</i>	41
<i>Tableau 8 : Liste des espèces patrimoniales observées en période de reproduction sur ou à proximité immédiate du parc éolien de Champfleury (BIOTOPE, 2017)</i>	44
<i>Tableau 9 : Comparaison des espèces observées en 2006 et 2017 sur et aux abords des parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction</i>	48
<i>Tableau 10 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürr (2017) des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe</i>	57
<i>Tableau 11 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par les parcs de Champfleury</i>	58
<i>Tableau 12 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par les parcs de Champfleury</i>	62
<i>Tableau 13 : Proportion de cadavres par éolienne (%)</i>	63
<i>Tableau 14 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité globale des parcs de Champfleury</i>	67
<i>Tableau 15 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des oiseaux des parcs de Champfleury</i>	68
<i>Tableau 16 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des chiroptères des parcs de Champfleury</i>	68

Figures

<i>Figure 1 : Évolution de l'occupation de sol globale des parcs éoliens de Champfleury entre le 10 juillet et le 20 octobre 2017</i>	9
<i>Figure 2 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique</i>	21

<i>Figure 3 : Couloirs de migrations identifiés, extrait de l'étude d'impacts</i>	26
<i>Figure 4 : Enjeux chiroptérologiques, extrait de l'étude d'impact</i>	28
<i>Figure 5 : Localisation des chauves-souris identifiées au cours du suivi, extrait de l'étude d'impacts</i>	29
<i>Figure 6 : Richesse spécifique, densité et indice de Shannon des points IPA réalisés</i>	46
<i>Figure 7 : Nombre d'observations par passage et répartition mensuelle des cadavres trouvés sur les parcs de Champfleury</i>	54
<i>Figure 8 : Mortalité par espèce</i>	55
<i>Figure 9 : Synthèse française des cas de mortalité liés à l'éolien pour les 10 espèces les plus touchées en France et pour le Bruant proyer (Dürr, 2017).</i>	57
<i>Figure 10 : Synthèses européenne et française des cas de mortalité liés aux parcs éoliens pour les Chauves-souris. © Adapté de Dürr (2017).</i>	60
<i>Figure 11 : Routes migratoires de la Noctule de Leisler, obtenues par 50ans de baguage et recapture. D'après Hutterer et al., 2005.</i>	61
<i>Figure 12 : Nombre d'observations par éolienne entre juillet et octobre 2017.</i>	63

Cartes

<i>Carte 1 : Localisation des parcs éoliens de Champfleury et définition des aires d'étude</i>	11
<i>Carte 2 : Situation paysagère et disposition des éoliennes des parcs de Champfleury</i>	12
<i>Carte 3 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Champfleury</i>	19
<i>Carte 4 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée du parc de Champfleury</i>	20
<i>Carte 5 : SRCE Champagne-Ardenne</i>	23
<i>Carte 6 : Localisation des points d'écoute IPA en période de reproduction</i>	35
<i>Carte 7 : Contacts d'oiseaux remarquables en période de nidification sur le parc de Champfleury</i>	52
<i>Carte 8 : Contacts de rapaces remarquables et sensibles en période de nidification sur le parc de Champfleury</i>	53
<i>Carte 10 : Emplacement des cadavres trouvés lors du suivi mortalité, par éolienne, sur les parcs de Champfleury</i>	65
<i>Carte 11 : Emplacement des cadavres trouvés lors du suivi mortalité, par éolienne, sur les parcs de Champfleury</i>	66

Première partie : Contexte du projet et aspects méthodologiques



Eoliennes des parcs de Champfleury. © Biotope, 2017.



Introduction

GREENSOLVER exploite un parc éolien de 13 machines, appartenant à la société Eolfi, implanté sur les communes de Champfleury et de Viâpres-le-Petit, dans le département de l'Aube (10). Le site d'implantation est un réseau de parcelles cultivées.

Dans le cadre de la réglementation « ICPE » applicable depuis le 1^{er} janvier 2012 aux parcs éoliens, et plus particulièrement de l'article 12 de l'Arrêté du 26 août 2011, GREENSOLVER a missionné la société BIOTOPE pour réaliser différents suivis :

- un suivi comportemental des oiseaux en période de reproduction au printemps 2017 ;
- un suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères durant l'été et l'automne 2017.

☞ Le présent document présente les résultats des suivis réalisés durant l'année 2017 par le bureau d'études BIOTOPE. L'objectif de ce suivi est de proposer une évaluation de l'utilisation du site par l'avifaune nicheuse, ainsi que de présenter les taux de mortalité des chauves-souris et des oiseaux au sein du parc en exploitation.

I. Contexte écologique général

I.1 Présentation du parc

Les parcs éoliens de Champfleury II et de Viâpres I et II se situent au Nord du département de l’Aube (10). Ils sont situés à environ 9 kilomètres au Nord d’Arcis-sur-Aube, 30 kilomètres au Nord de Troyes et 45 kilomètres au Sud de Châlons-en-Champagne. Les parcs sont situés sur les communes de Champfleury et de Viâpres-le-Petit.

Mis en service en Octobre 2011, le parc de Champfleury II est composé de 6 éoliennes Senvion MM92 de 2,5 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d’un rotor de 92 mètres de diamètre et d’une tour de 80 mètres de hauteur. Ce parc est l’extension du parc de Champfleury I, mis en service en Septembre 2005 et composé de 6 éoliennes Repower MM82 (puissance 2 KW, diamètre 82 mètre, hauteur de 80 mètres).

Les parcs éoliens de Viâpres I et II ont été mis en service en Octobre 2011 et sont composés de 7 éoliennes Repower MM92 de 2 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d’un rotor de 92 mètres de diamètre et d’une tour de 80 mètres de hauteur.

Pour plus de commodité, ces trois parcs seront désignés en tant que « parcs éoliens de Champfleury » dans la suite du rapport.

Les parcs éoliens de Champfleury sont situés en Champagne crayeuse, vaste plateau agricole voué à la culture intensive. Le paysage est donc très ouvert, légèrement vallonné avec quelques bosquets et haies résiduelles.

Le secteur d’étude est limité à l’Est par le camp de Mailly et au Sud par la Vallée de l’Aube. Plusieurs rivières (l’Aube, l’Herbissonne, l’Huitrelle, la Barbuise), bordées d’arbres et de végétation, traversent le plateau agricole.

Le recouvrement végétal au pied des éoliennes des parcs varie selon les saisons et est principalement composé de cultures de blé, de pommes de terre, de luzerne, de colza et de betteraves, comme le montre les deux occupations du sol ci-dessous.

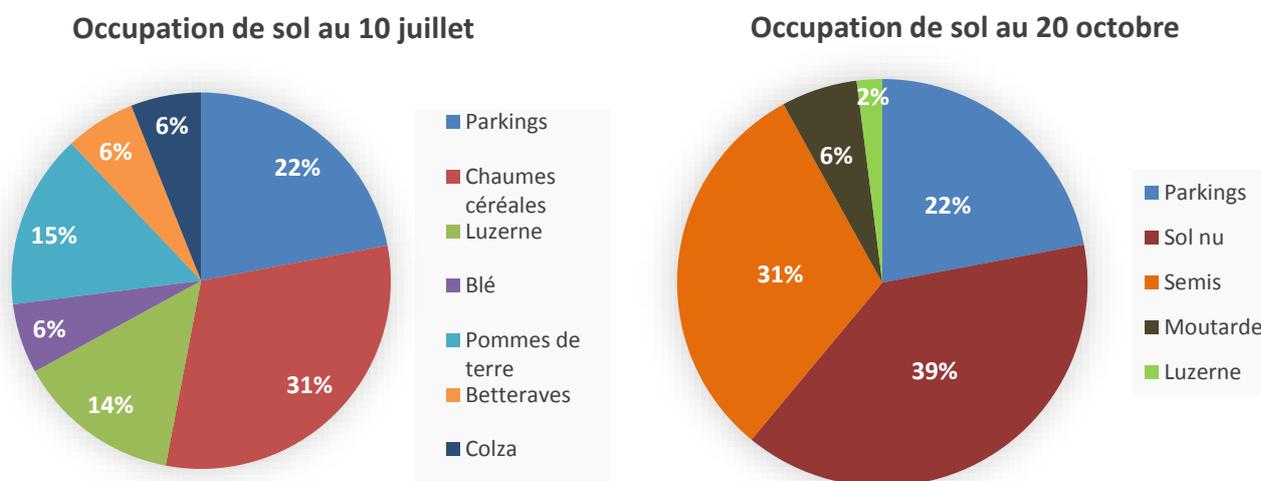


Figure 1 : Évolution de l’occupation de sol globale des parcs éoliens de Champfleury entre le 10 juillet et le 20 octobre 2017

1.2 Définition des aires d'études

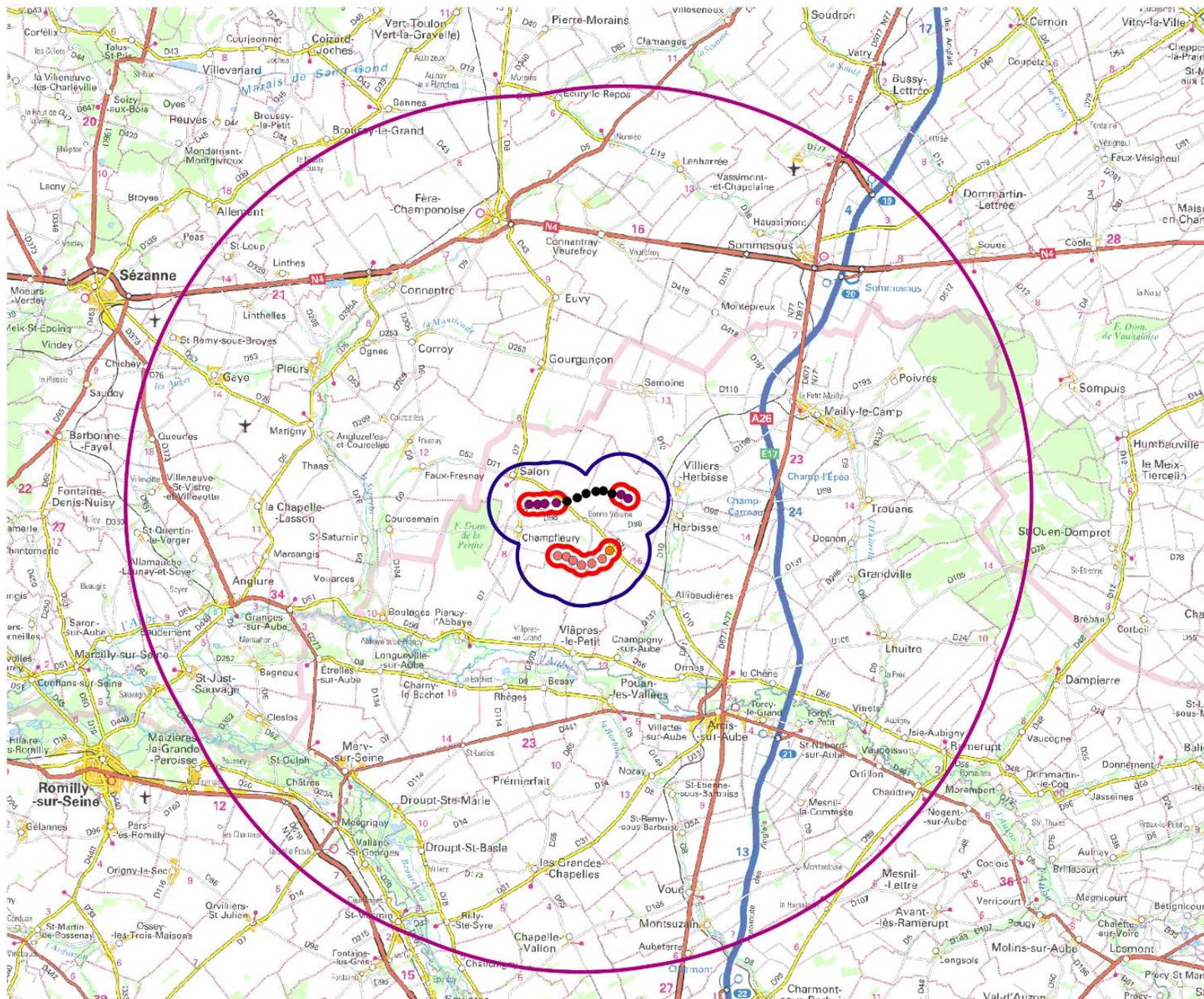
Cf. Carte 1 : Localisation des parcs éoliens de Champfleury et définition des aires d'étude

Cf. Carte 2 : Situation paysagère et disposition des éoliennes des parcs de Champfleury

Trois aires d'études ont été définies lors des suivis. Le tableau ci-dessous récapitule leurs caractéristiques.

Tableau 1 : Définition des aires d'études	
Aires d'étude des expertises écologiques	Principales caractéristiques
Aire d'étude immédiate (500m)	<p>Zone tampon de 500 mètres autour des éoliennes. Elle correspond à l'emprise immédiate du parc éolien (implantation, ombre reportée, ancienne zone de travaux).</p> <p>C'est la zone où sont menées les investigations environnementales les plus poussées en vue d'identifier les possibles interactions actuelles du parc éolien avec l'avifaune.</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain et sur les éléments bibliographiques cités plus loin. Elle vise à évaluer les interactions entre le parc et l'avifaune et ses habitats.</p> <p>Elle couvre une superficie de 682,4 ha.</p>
Aire d'étude rapprochée (2 km)	<p>Elle correspond à une zone tampon de 2 km autour du parc éolien. Cette zone est potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise (atteintes fonctionnelles), en particulier sur l'avifaune.</p> <p>L'expertise s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de la consultation d'acteurs ressources et sur des observations de terrain, notamment des inventaires ciblés sur les oiseaux à plus large territoire, comme les rapaces, les limicoles et les oiseaux migrateurs.</p> <p>Elle couvre une superficie de 4843,7 ha, qui englobe l'aire d'étude immédiate et les milieux périphériques favorables à l'avifaune.</p>
Aire d'étude éloignée (20 km)	<p>Zone qui correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le parc éolien et où une analyse globale du contexte environnemental est réalisée. Elle correspond ici à une zone tampon de 20 km de rayon autour de l'aire d'étude immédiate, pour la recherche des zonages d'inventaire du patrimoine naturel et l'analyse du SRCE.</p> <p>Cette zone peut s'avérer affectée en termes de fonctionnalité pour les oiseaux migrateurs ou les oiseaux nicheurs à larges domaines vitaux (rapaces, ardéidés, échassiers...).</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. Les données qui ont été collectées sur cette zone sont ponctuelle et non exhaustives.</p> <p>Elle couvre une superficie de 153325,8 ha, qui englobe les aires d'étude immédiate et rapprochée.</p>

Suivi environnemental des parcs éoliens de Champfleury - Aube (10)



Légende

Eoliennes des parcs de Champfleury

- Champfleury II
- Viapres I
- Viapres II
- Champfleury I

Aires d'études

- Aire immédiate (500m)
- Aire rapprochée (2km)
- Aire éloignée (20km)



Légende

- Parc éolien
- ▭ Aire d'étude immédiate
- ▭ Aire d'étude rapprochée



1.3 Zonages réglementaires et d'inventaires du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée (20 km) a été effectué sur la base des données disponibles sur le portail géographique de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Champagne-Ardenne (Carmen) ainsi que le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Ces données ont été consultées en Juin 2017.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les **zonages réglementaires**, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen NATURA 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales...
- Les **zonages d'inventaires du patrimoine naturel**, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable -).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux - PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles).

Les tableaux qui suivent présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- le type et l'intitulé du zonage ;
- sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude immédiate ;
- les principales caractéristiques et éléments écologiques de ce zonage (informations issues de la bibliographie).

1.3.1 Zonages réglementaires de protection du patrimoine naturel

Cf. Carte 3 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Champfleury

Les zonages réglementaires correspondent à des sites dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur.

Il s'agit (classés de l'échelle européenne à nationale) :

- des sites du réseau européen NATURA 2000 ;
- des réserves naturelles nationales et régionales ;
- des sites faisant l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope ;
- des forêts de protection...

Les textes régissant ces espaces font partie du Code de l'environnement (article L331-1 du Code de l'environnement).

Le réseau Natura 2000

Le Réseau Natura 2000 comprend des sites naturels contenant des habitats et des espèces d'importance européenne en application des directives européennes 79/409/CEE dite Directive « Oiseaux » et 92/43/CEE modifiée dite Directive « Habitats ».

Il s'agit des propositions de Sites d'Intérêt Communautaire (pSIC), des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de la Directive 92/43/CEE modifiée, dite Directive « Habitats », et des Zones de Protection Spéciales (ZPS) de la Directive 79/409/CEE, dite Directive « Oiseaux ».

Les projets, dans ou hors site Natura 2000, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences dès lors qu'ils sont susceptibles d'avoir un impact notable sur les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire d'un site Natura 2000. Ces zones Natura 2000 font l'objet d'une réglementation particulière au titre du Code de l'environnement, art. R414-19 : « *Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.* »

☞ 1 ZPS et 5 ZSC sont comprises dans l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Champfleury, dont 1 ZPS et 1 ZSC qui recourent l'aire d'étude rapprochée.

Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) recoupe l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du site « **Marigny, Superbe, Vallée de l'Aube** ». Il s'agit d'une mosaïque de milieux (pelouses, ourlets, formations à genévriers, fruticée à prunellier, prairies bocagères et prairies humides, cultures, forêts alluviales, rivière et annexes fluviales) très favorable à l'avifaune. Les jachères PAC concentrées dans les parties inondables de la vallée de l'Aube sont très favorables à la reproduction du Rôle des genêts, espèce rare et menacée d'extinction au niveau mondial. D'autres espèces patrimoniales sont présentes : l'Outarde canepetière, l'Aigrette garzette, la Grande Aigrette, la Cigogne noire, la Cigogne blanche, la Bondrée apivore, le Milan royal, le Milan noir, les Busards des roseaux, Saint-Martin et cendré, le Balbuzard pêcheur, le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, la Grue cendrée, l'Œdicnème criard, le Pluvier doré, le Vanneau huppé, la Pie-grièche écorcheur, la Gorgebleue à miroir, le Combattant varié, le Pipit rousseline, le Pic noir, l'Alouette lulu, le Hibou des marais, l'Engoulevent d'Europe, le Martin-pêcheur d'Europe et la Guifette noire.

Une zone spéciale de conservation (ZSC) recoupe également l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du site « **Garenne de la Perthe** », qui constitue un assez vaste ensemble boisé sur craie tertiaire, abritant quelques pelouses sèches. Situé au sein d'une plaine de culture intensive, il représente une zone refuge privilégiée pour la faune et la flore de cette région. On y note la présence du Grand Murin, chiroptère protégé et inscrit à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Concernant les oiseaux, on note la présence d'espèces patrimoniales telles que l'Autour des palombes, l'Epervier d'Europe, le Tarier des prés et le Tarier pâtre.

Quatre zones spéciales de conservation (ZSC) recourent l'aire d'étude éloignée :

Le site « **Prairies et bois alluviaux de la basse vallée alluviale de l'Aube** » vise à protéger une mosaïque d'habitats de la Directive « Habitats ». Certains sont très menacés et en voie de disparition rapide en Champagne-Ardenne : forêts riveraines à Orme lisse, petits marais tourbeux, mégaphorbiaies eutrophes, prairies à Molinie, prairies de fauche et prairies proches du Cnidion.

On note la présence d'une colonie de Grand Murin, ainsi que de plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniales pour la région telles que l'Autour des palombes, l'Epervier d'Europe, le Busard des roseaux, le Bruant zizi, le Faucon hobereau, le Gobemouche noir, le Cochevis huppé, la Bécassine des marais et la Pie-grièche écorcheur.

Le site « **Marais de la Superbe** » est une des rares tourbières alcalines, encore en relativement bon état, de la Champagne crayeuse. C'est une des tourbières de Champagne les plus riches sur le plan floristique (onze espèces protégées). Le cortège faunistique est lui aussi très important. A noter, la présence du Murin de Bechstein, espèce protégée inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». D'autres espèces de chauves-souris sont également présentes : le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches, le Murin de Natterer et l'Oreillard gris. Concernant les oiseaux, on note la présence d'espèces patrimoniales pour la région telles que le Sizerin flammé, la Bécassine des marais, la Pie-grièche grise, le Tarier des prés, l'Epervier d'Europe, le Héron cendré, le Tarin des aulnes, le Phragmite des joncs, le Faucon hobereau et la Locustelle tachetée.

Le site « **Savart de la Tommelle à Marigny** » est un ensemble de pelouses situé sur un ancien aérodrome. C'est un ensemble des pelouses sèches les plus vastes du département. On y note la présence en reproduction du Hibou des marais, de l'Œdicnème criard, de l'Engoulevent d'Europe, de la Pie-grièche écorcheur et de l'Outarde canepetière.

Le site « **Savart du camp militaire de Mailly-Le-Camp** » est un des derniers savarts de la région. Il se caractérise par des pelouses steppiques sèches sur sols très pauvres ponctuées d'arbustes et de buissons. Si l'intérêt du site est surtout floristique (orchidées), on note la présence du Tarier pâtre et du Bruant jaune, oiseaux patrimoniaux en Champagne-Ardenne.

☞ Ces différents zonages présents dans l'aire d'étude éloignée du parc éolien de Champfleury rendent compte de la richesse écologique présente à proximité. Ces zonages n'ont pas changés depuis l'étude d'impact en 2007, bien que la ZPS n'y soit pas mentionnée.

Autres zonages

Aucun autre zonage n'est présent dans une zone de 20 km autour du parc éolien.

☞ Aucun site du réseau européen NATURA 2000 ne recoupe l'aire d'étude immédiate (500 m) du parc éolien de Champfleury. En revanche, une ZPS et une ZSC recoupent l'aire d'étude rapprochée, à 1,3 km du parc éolien. D'autres sites NATURA 2000 concentrent une diversité et une richesse importante de la faune et de la flore aux alentours du parc éolien, dans l'aire éloignée (20 km).

Tableau 2 : Zonages de protection du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée

Intitulé	Code	Surface (ha)	Distance au parc éolien (km)
Natura 2000_ZPS			
MARIGNY, SUPERBE, VALLEE DE L'AUBE	FR2112012	4527	1,3 à 16
Natura 2000_ZSC			
GARENNE DE LA PERTHE	FR2100308	637	1,3
PRAIRIES ET BOIS ALLUVIAUX DE LA BASSE VALLEE ALLUVIALE DE L'AUBE	FR2100297	742	5 à 24
MARAIS DE LA SUPERBE	FR2100285	276	8
SAVART DE LA TOMELLE A MARIGNY	FR2100255	286	12
SAVART DU CAMP MILITAIRE DE MAILLY-LE-CAMP	FR2100257	536	16,5

1.3.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Cf. Carte 4 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée du parc de Champfleury

Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel sont élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ils ont pour objectif d'identifier et de décrire les secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II qui sont de grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I qui sont des secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

Les ZNIEFF sont dépourvues de valeur juridique. Aucune restriction d'usage liée à leur existence ne s'applique. Elles signalent cependant la valeur écologique du territoire concerné et la présence éventuelle d'espèces réglementairement protégées.

☞ Aucune ZNIEFF ne recoupe l'aire d'étude immédiate de Champfleury (< 500 m). En revanche, une ZNIEFF de type I et une ZICO recourent l'aire d'étude rapprochée (< 2 km) du parc éolien de Champfleury.

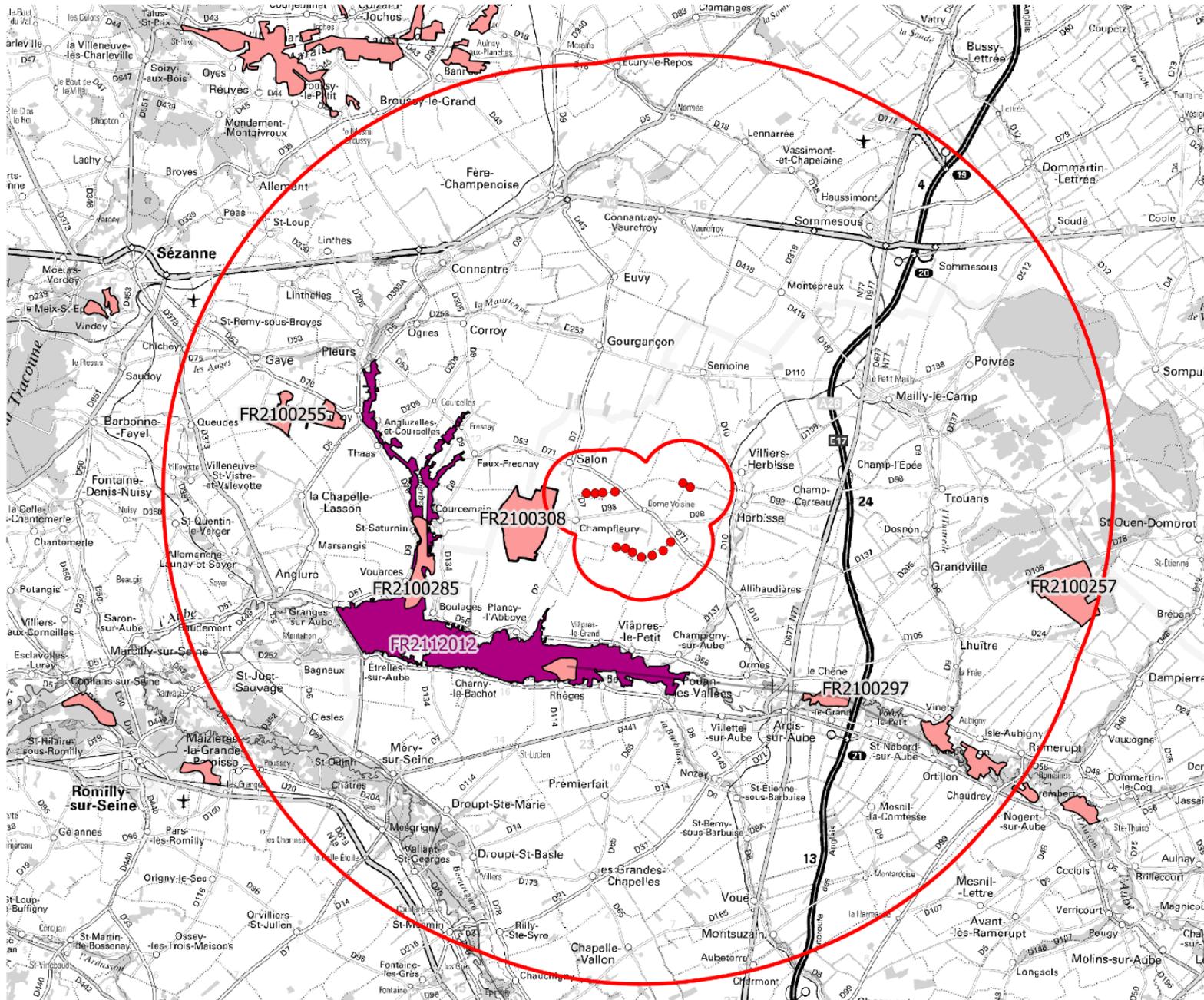
Tableau 3 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée			
Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien (km)
ZICO			
VALLEE DE L'AUBE, DE LA SUPERBE ET MARIGNY	Ca07	21500	0,75
ZNIEFF de type I			
FORET DOMANIALE DE LA PERTHE A PLANCY-L'ABBAYE	210000134	670,7	1,3
PARC DU CHATEAU, BOIS DE LA CURE ET MARAIS DE PLANCY L'ABBAYE	210020212	140,8	4,0
LES PRES ET BOIS ALLUVIAUX DE RHEGES-BESSY	210000994	370,0	5,1
MARAI DE LA SUPERBE ET DU SALON ENTRE BOULAGES ET FAUX-FRESNAY	210001011	521,1	6,1
MARAI DES PELLE A BESSY	210008912	8,5	6,8
PRAIRIES ET BOIS DES GRANDES NELES A TORCY-LE-GRAND ET LE CHENE	210000993	280,1	9,4
HETRAIE DU CHEMIN DES ALLEMANDS A PLEURS	210020017	12,2	10,6
PRAIRIES, BOIS ET GRAVIERES DE LA VALLEE DE L'AUBE A TORCY-LE-PETIT	210008913	204,5	11,5
MARAI DE LA CHAPELLE-LASSON ET DE MARSANGIS	210008904	57,2	11,6
PELOUSES ET PINEDES DE L'AERODROME DE MARIGNY ET DE LA FERME DE VARSOVIE	210000721	335,7	11,9
MARAI LATERAUX DE LA RIVE DROITE DE LA VALLEE DE LA SEINE A DROUPT-SAINTE-MARIE ET SAINT-OULPH	210020023	119,8	12,2
BOIS ET PRAIRIES DE LA NOUE D'AVAIL AU SUD-OUEST DE GRANGES-SUR-AUBE	210020210	11,8	13,9
HÊTRAIE RELICTUELLE DE DROUPT-SAINT-BASLE	210020018	11,4	14,0
LES PRES L'ABBE ET LE PRE AUX MOINES ENTRE VINETS, AUBIGNY ET VAUPOISSON	210000992	196,1	14,3
BOIS ET MARAI ENTRE BAGNEUX ET BECHERET	210020211	54,8	14,5
BOIS ET MARAI DU RU DE CHOISEL AU NORD D'ANGLURE	210009505	60,1	15,8
MARAI ET MARES DE LA RIVE GAUCHE DE LA VALLEE DE LA SEINE A CHATRES ET MESGRIGNY	210009859	64,4	16,6
BOIS DES NOYATTES ET DE L'ABBE ENTRE RAMERUPT, CHAUDREY, ORTILLON ET ISLE-AUBIGNY	210000991	244,1	16,7
PINEDES ET HETRAIES DE CHALMONT AU NORD DE LINTHES	210000670	84,5	17,3

Tableau 3 : Zonages d’inventaire du patrimoine naturel concernés par l’aire d’étude éloignée

Type de site, intitulé	Code	Surface (ha)	Distance du parc éolien (km)
PRAIRIES ET BOIS A CLESLES ET SAINT-JUST-SAUVAGE	210009860	200,3	17,7
BOIS DE LA COTE RONDE A CHAUDREY	210009504	40,9	18,1
LES PRAIRIES ET BOIS DE LA VALLE DE L'AUBE ENTRE CHAUDREY ET NOGENT-SUR-AUBE	210000990	115,1	18,7
PELOUSE DES TALUS DE LA D.99 A CHAUDREY	210000135	5,0	19,5
LES MARAIS DE SAINT-GOND	210001135	3181,9	19,7
LES AJOUX ET LA NOUE DES AJOUX A RAMERUPT ET NOGENT-SUR-AUBE	210020217	92,5	19,7
ZNIEFF de type II			
BASSE VALLEE DE L'AUBE DE MAGNICOURT A SARON-SUR-AUBE	210000988	988	4
SAVARTS ET PINEDES DU CAMP MILITAIRE DE MAILLY	210009498	9498	12,7
VALLEE DE LA SEINE DE LA CHAPELLE-SAINT-LUC A ROMILLY-SUR-SEINE	210009943	9943	13

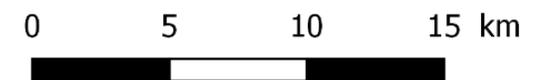
☞ Ces zonages d’inventaires indiquent une diversité et une richesse importante de la faune et de la flore aux alentours du parc éolien.

Suivi environnemental des parcs éoliens de Champfleury - Aube (10)

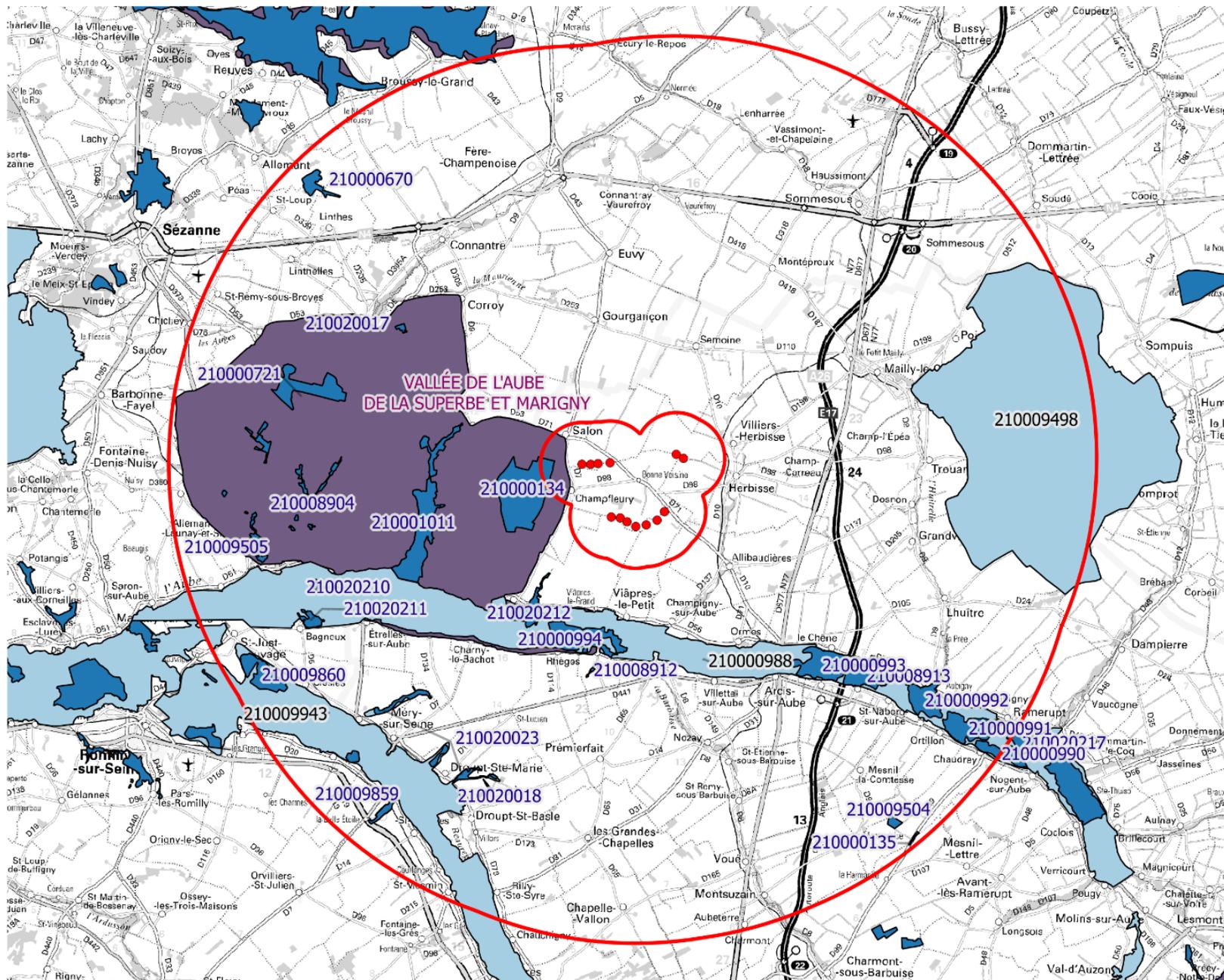


Légende

- Parc éolien
- Limites des aires d'étude
- Natura2000
 - Zone Spéciale de Conservation
 - Zone de Protection Spéciale



Suivi environnemental des parcs éoliens de Champfleury - Aube (10)



Légende

- Parc éolien
- Limites des aires d'étude
- ZICO

ZNIEFF

- Znieff de type I
- Znieff de type II



0 5 10 km

I.4 Continuités écologiques

I.4.1 Concept et définitions

La circulation des espèces dépend de la qualité des paysages, et plus exactement de leur perméabilité liée principalement à leur structuration. Chaque espèce ayant des exigences écologiques et des capacités de dispersion propres, il existe en théorie autant de réseaux que d'espèces. Cependant, par commodité, il est légitime de regrouper dans un même cortège les espèces ayant des exigences proches.

De manière simplifiée, un réseau écologique est constitué de deux composantes principales :

- Les **réservoirs de biodiversité** (ou zones nodales ou cœurs de nature) qui sont de grands ensembles d'espaces naturels ou semi-naturels continus constituant des noyaux de biodiversité. Ces zones sont susceptibles de concentrer la plupart des espèces animales et végétales remarquables de l'aire d'étude et assurent le rôle de « réservoirs » pour la conservation des populations et pour la dispersion des individus vers les autres habitats.
- Les **corridors écologiques** sont des liaisons fonctionnelles permettant le déplacement des espèces entre cœurs de nature.

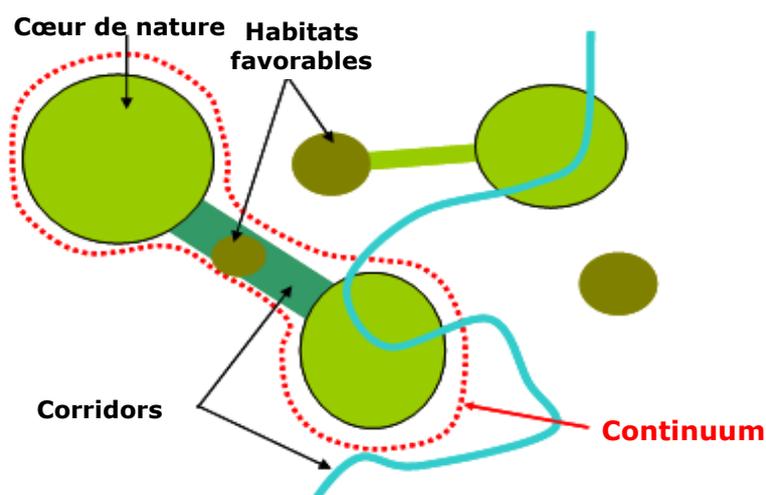


Figure 2 : Schéma des éléments constitutifs d'un réseau écologique

A ces deux éléments s'ajoutent des habitats favorables qui sont des ensembles naturels de moindre qualité que les cœurs de nature mais qui contribuent au maillage écologique. Les continums (ou continuités écologiques) représentent l'ensemble des éléments du paysage accessible à la faune. Ils sont constitués d'un ou plusieurs cœurs de nature, de zones relais et de corridors.

L'assemblage des continuités écologiques forme le réseau écologique. Le reste de l'espace, à priori peu favorable aux espèces, constitue la matrice.

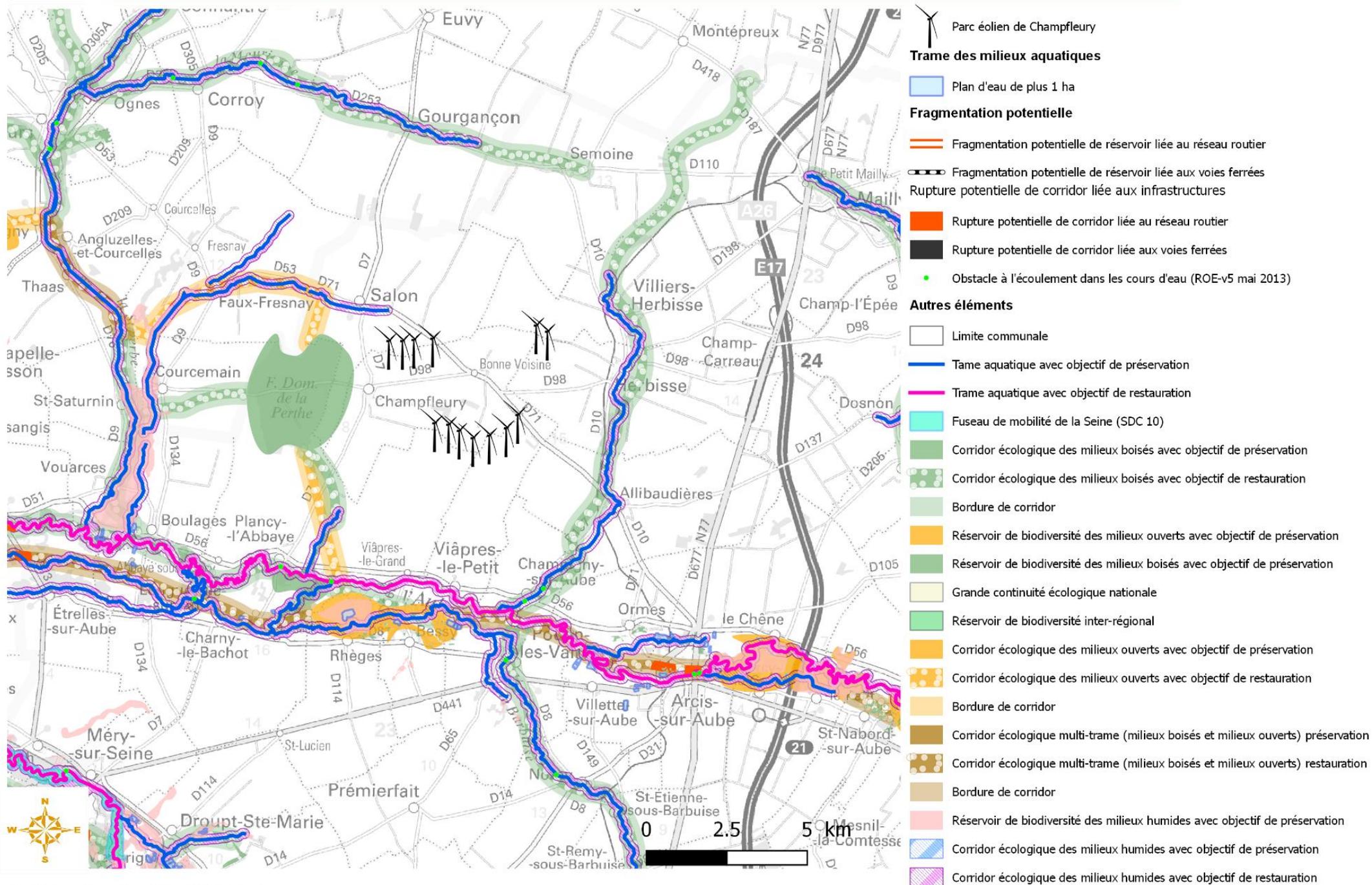
1.4.2 Continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale par le SRCE

Cf. Carte 5 : SRCE Champagne-Ardenne

Les données présentées dans ce paragraphe sont extraites de la dernière version disponible (version adoptée en décembre 2015) du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Champagne-Ardenne.

L'analyse du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Champagne-Ardenne, permet d'établir la trame écologique dans un contexte plus global. Le SRCE s'est attelé à définir des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à l'échelle régionale.

☞ Au niveau de l'aire d'étude immédiate (< 500 m), aucune zone n'est définie par le SRCE. Le SRCE identifie cependant des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques juste en périphérie de cette aire, à partir d'1,3 km du parc, au niveau de la forêt domaniale de la Perthe. Dans l'aire d'étude éloignée, des réservoirs de biodiversité sont également présents au niveau des cours d'eau et des ZNIEFF.



I.5 Rappel de l'étude d'impact

☞ L'objectif de cette partie est d'identifier les espèces à enjeux observées lors de l'étude d'impact du projet éolien afin de les comparer avec les résultats des suivis post-implantations réalisés en 2017.

I.5.1 Présentation de l'étude initiale et des méthodes employées

L'étude d'impact, publiée en Février 2007, concerne les parcs de Champfleury, Champfleury II et de Viâpres-le-Petit, installés sur les communes de Champfleury et Viâpres-le-Petit, dans l'Aube (10). L'expertise de l'avifaune a été réalisée par le bureau d'études GEOGRAM.

Une phase de terrain a été effectuée de Décembre 2005 à Novembre 2006, afin d'étudier l'avifaune sur un cycle complet (migrations, hivernage, reproduction). Pour l'hivernage, 3 passages ont été effectués en Décembre 2005, Janvier et Février 2006. Pour la migration pré-nuptiale, 4 passages ont été effectués entre Mars et Avril 2006. Pour la reproduction, 4 passages ont été effectués entre Mai et Août 2006. Enfin, pour la migration post-nuptiale, 5 passages ont été réalisés entre Septembre et Novembre 2006. Vingt points d'observation ont été effectués en période de migration. En période de reproduction, des points d'écoute courts ont été effectués, ainsi que de la recherche aléatoire.

Le volet chiroptères a été confié à la LPO Champagne-Ardenne et au CPIE des Pays de l'Oise. L'étude chiroptérologique a débuté par un pré-diagnostic au printemps 2006 et s'est poursuivie par des inventaires de terrain réalisés le 13 Juillet et le 13 Septembre 2006, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons. Les détecteurs d'ultrasons utilisés sont le Petterson D 240X (Système hétérodyne et expansion temporelle) et la BATBOX 3 (hétérodyne). Les sons ont été enregistrés puis analysés sur ordinateur. Chaque séance d'écoute a duré 20 minutes.

☞ **Seule une étude des oiseaux en période de reproduction a été réalisée en 2017.** Les techniques employées durant l'étude d'impact initiale sont similaires à celles employées en 2006. L'effort d'observation est bien plus important en 2017 (9 jours contre 4 jours), et ne couvre pas les mêmes périodes : Avril à Juin en 2017, contre Mai à Août en 2006. La localisation des points d'écoute n'étant pas indiquée dans l'étude d'impact, seule une comparaison des espèces présentes/absentes est possible.

En dehors des bois et bosquets, le site présente de faibles potentialités écologiques. Les éoliennes sont implantées au sein de cultures intensives représentant l'essentiel de la surface étudiée.

Les vallées de l'Aube, de l'Herbissonne, de la Superbe et de l'Huitrelle, qui entourent la zone d'étude, « constituent un des milieux les plus riches et les plus attachants du secteur. Ces cours d'eau sont accompagnés d'une ripisylve soulignée par un réseau routier. Ces ripisylves s'étalent de part et d'autre des cours d'eau sur des pentes de très faibles amplitudes. Les parcelles situées le long des rivières sont plutôt utilisées pour l'élevage ou plantées de peupliers. Ces derniers, par leurs silhouettes verticales, créent un cordon vert et limitent la vue dans cette vaste plaine champenoise. »

La forêt de la Perthe, située en limite d'aire d'étude, constitue un des secteurs les plus intéressants.

☞ L'aire d'étude n'a pas subi d'évolution de l'occupation du sol depuis l'étude d'impact. Les éoliennes se localisent au sein de zones cultivées.

1.5.2 Intérêt du site et de ses abords pour les oiseaux, défini par l'étude d'impact

« L'étude avifaunistique s'est déroulée sur une année complète. L'étude est divisée en quatre parties distinctes : hivernage, reproduction et migrations pré et post-nuptiale.

L'expertise menée sur le site d'implantation des futures éoliennes ne montre pas d'enjeu avifaunistique majeur. Parmi les espèces observées, plusieurs sont à signaler : le busard St-Martin, le vanneau huppé en tant qu'espèce nicheuse, la grue cendrée et le milan royal en tant qu'espèce en migration.

Le suivi de la centrale en fonctionnement depuis septembre 2005 a montré une faible mortalité : 1 seul oiseau trouvé mort au pied d'une éolienne (alouette). Les espèces locales semblent s'habituer aux éoliennes. En migration certaines espèces traversent la centrale, d'autres préfèrent modifier leur trajectoire et éviter la centrale.

Les éoliennes projetées se trouvent en dehors des zones de migration Identifiées par la LPO Champagne-Ardenne. »

En période de reproduction, le cortège d'espèces inventoriées est typique des milieux ouverts : Perdrix grise, Caille des blés, Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bergeronnette grise, Bruant proyer, Œdicnème criard, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Faucon crécerelle, Vanneau huppé, Corneille noire et Etourneau sansonnet.

On retrouve également un cortège d'espèces typique des milieux forestiers et arbustifs (haies, boisements) : Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Hibou moyen-duc, Tourterelle des bois, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, Rossignol philomèle, Merle noir, Rougegorge familier, Mésanges bleue et charbonnière, Pigeon ramier, Hypolaïs polyglotte, Buse variable, Pic épeiche, Bruant jaune, Bruant des roseaux, Geai des chênes, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Accenteur mouchet, Roitelet huppé, Troglodyte mignon, Grive musicienne et Pie-grièche écorcheur.

Des espèces migratrices ont également été observées en période de reproduction. Il s'agit du Faucon émerillon, du Traquet motteux, des Gobemouches noir et gris, de la Bondrée apivore et du Rougequeue à front blanc.

« Concernant l'avifaune, la comptabilisation des cadavres retrouvés près de la centrale existante de Champfleury n'a pas permis de conclure à un impact majeur du parc éolien existant sur les oiseaux. La perte ou de la modification de l'habitat peut affecter les populations d'oiseaux au niveau de leur alimentation et de la reproduction. A Champfleury, les milieux très ouverts sont dominants et l'emprise au sol peut être considérée comme négligeable par rapport aux surfaces disponibles. La modification de trajectoire de vol des oiseaux constitue un autre impact indirect.

Les études menées aux Pays-Bas ainsi qu'en France et en Espagne ont montré que les oiseaux manifestaient une certaine défiance vis-à-vis des parcs éoliens. Le phénomène a été constaté pour le parc existant de Champfleury, notamment avec la grue cendrée.

D'autres espèces s'accommodent des éoliennes et préfèrent traverser directement le parc éolien, c'est le cas du milan royal et des passereaux. Les projets de Champfleury 2 et de Viâpres, au regard de la sensibilité générale du site, ne semblent pas en mesure de générer des incidences significatives à l'échelle des populations d'oiseaux. »

En tant que mesures compensatoires, l'étude d'impact préconise de réaliser un suivi post-implantation de l'avifaune sur une période de 2 ans, ainsi que de renforcer le réseau de haies.

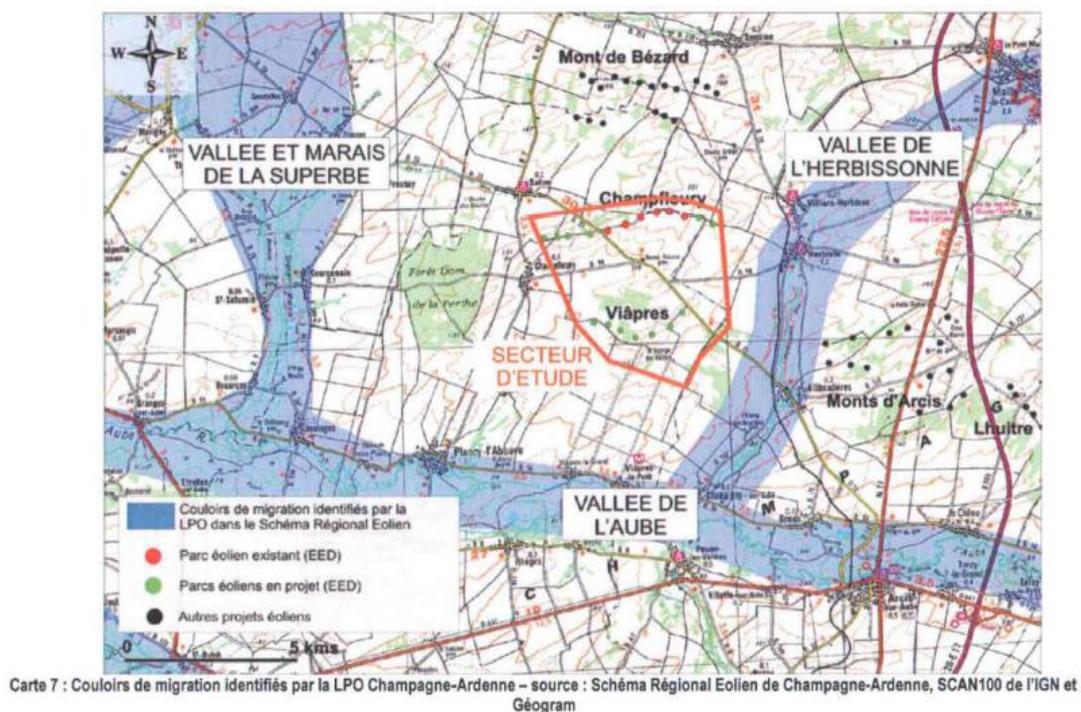


Figure 3 : Couloirs de migrations identifiés, extrait de l'étude d'impacts

1.5.3 Interêt du site et de ses abords pour les chiroptères, défini par l'étude d'impact

« La LPO Champagne-Ardenne a réalisé un pré-diagnostic visant à identifier les enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude. Dans ce secteur de Champagne crayeuse, la liste des espèces de chauves-souris connue est mince. Trois espèces sont répertoriées (sur 21 observées dans le département) d'après la bibliographie dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone du projet éolien. Ce sont trois espèces communes dans la région (Pipistrelle commune, Oreillard sp. et vespertilion de Daubenton). D'autres espèces sont potentiellement présentes (Noctules commune et de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin). Le Grand Murin est inscrit à l'Annexe II de la directive habitats et toutes les chauves-souris, inscrites à l'annexe IV, sont également protégées au niveau national.

Sur les communes strictement concernées par le projet d'implantation d'éolienne, on précisera que les données proviennent de la forêt de la Perthe, qui, par sa position (important espace boisé entouré de cultures intensives et à proximité de la vallée de l'Aube), est très attractive pour la faune en général. On précisera qu'en vallée de l'Aube, plus en amont d'Arcis/Aube, des données récentes existent pour les deux noctules et la Pipistrelle de Nathusius. Si on se base sur les premières études réalisées en Allemagne et en France, les Noctules et la Pipistrelle de Nathusius (toutes trois migratrices) sont les espèces les plus souvent victimes des éoliennes (les noctules représentent 70 % des mortalités engendrées par des éoliennes en Allemagne). Le mode de chasse des noctules et leur déplacement (elles peuvent facilement se trouver à hauteur des rotors) ainsi que le fait qu'elle soient migratrices en font des espèces très sensibles à cette problématique. Les études allemandes ont démontré la grande importance qu'ont les forêts et bois alluviaux durant leurs phases de migration (gîtes et nourriture). Nous savons également que les noctules peuvent traverser les grandes étendues non arborées de la grande plaine de champagne crayeuse. Plusieurs observations récentes peuvent en témoigner (BECU, com. pers. + obs. pers.).

Le Vespertilion de Daubenton, espèce inféodée aux zones humides, chasse et se déplace à proximité des plans d'eau et des cours d'eau. Il doit se cantonner aux vallées du secteur mais il peut utiliser la zone d'étude pour transiter entre elles. La présence de deux autres espèces de Vespertilion (V. de Natterer et V. à moustaches / Brandt) est également possible et leur présence en période estivale et automnale sur la zone d'étude est à prendre en compte. »

« La zone étudiée possède une richesse chiroptérologique moyenne. Au vu de ce cadrage préalable chiroptère, si les éoliennes ne sont pas implantées sur les gîtes, les territoires de chasse et axes de déplacement potentiels et disposées à plus de 200 mètres des zones à enjeux potentiels forts (mises en évidence en fonction des types de boisements, de leur positionnement et de leur attractivité), une étude complémentaire de terrain ne nous semble pas nécessaire en période estivale juin-juillet). Les espèces de chauves-souris migratrices (Noctules commune et Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius) sont souvent touchées par ce type de projet. Ces espèces peuvent traverser de longues distances de zones de plaine dépourvues de repères visuels tels que les linéaires boisés ou les cours d'eau par exemple. Vu la situation de la zone d'implantation (éloignée des vallées et des couloirs de migration principaux connus) et si les zones tampons sont respectées, une étude sur la migration ne nous semble pas nécessaire sur l'ensemble de la zone d'étude.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, si le développeur désire implanter des éoliennes dans les zones à enjeux chiroptérologiques définies dans ce cadrage préalable, une étude de terrain sera nécessaire afin de confirmer ou d'infirmer le potentiel chiroptérologique sur la zone d'étude. Aucun gîte d'hibernation n'est connu dans un rayon de 10 km autour du projet éolien. »

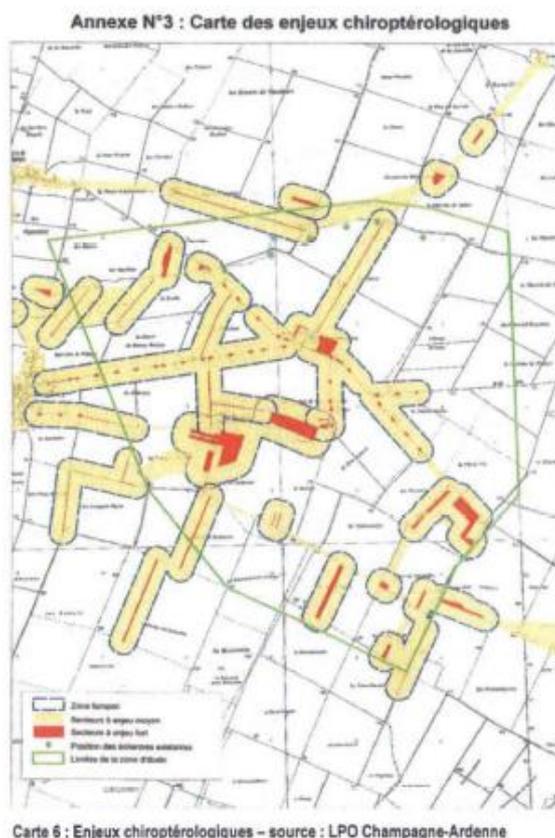


Figure 4 : Enjeux chiroptérologiques, extrait de l'étude d'impact

« Bien que les éoliennes n'aient pas été implantées dans les secteurs à enjeu chiroptérologique, un diagnostic de terrain a été réalisé par le CPIE de l'Oise durant l'été 2006. 3 espèces ont été rencontrées dans l'aire d'étude, mais pas sur les lieux mêmes d'implantation des éoliennes. »

Cette étude indique que : « La Noctule commune et la Noctule de Leisler sont des espèces forestières mais également anthropophiles que l'on peut rencontrer en milieu urbain. Dans la zone concernée, les deux espèces pourraient éventuellement être notées en période de migration. On les entend parfois dans les grandes plaines agricoles mais localisées au niveau des fonds de vallées arborées. Ce type de milieu n'existe pas dans la zone concernée par le projet éolien et nous n'avons pas noté de noctule lors de nos deux sessions d'écoute. De la même manière il n'y pas de milieu favorable au Grand murin sur la zone d'étude. Cette espèce a besoin de milieux herbeux, de haies et de lisières. La Pipistrelle de Nathusius est une espèce forestière, elle est aussi une migratrice et c'est dans ce cadre qu'il est possible de l'entendre dans des habitats comme ceux de la zone d'étude. Cependant, cette espèce est en recouvrement fréquentiel avec la Pipistrelle de Kuhl, présente en Ile de France. La plupart du temps, seuls les cris sociaux sont discriminants ce qui contraint en l'absence de ces derniers, de regrouper les données sous l'appellation Pipistrelle Kuhl/Nathusius.

Plusieurs sérotines communes ont été notées en chasse à Champfleury et à Bonne-voisine. Les Pipistrelles communes sont présente dans les communes de Champfleury, Salon et au niveau de la Ferme « Bonne Voisine ». Il existe probablement des colonies dans chacun des villages. Ces pipistrelles sont aussi notées en chasse le long des haies sur la zone d'implantation d'éoliennes. Une pipistrelle du groupe Kuhl/ Nathusius chasse avec les pipistrelles communes dans la commune de Champfleury.

Nous n'avons pas entendu d'oreillard lors de nos deux séances mais n'avons pas prospecté les propriétés privées des communes de Champfleury et la Ferme « Bonne Voisine}} qui présentent cependant des biotopes favorables autour des fermes et des habitations. »

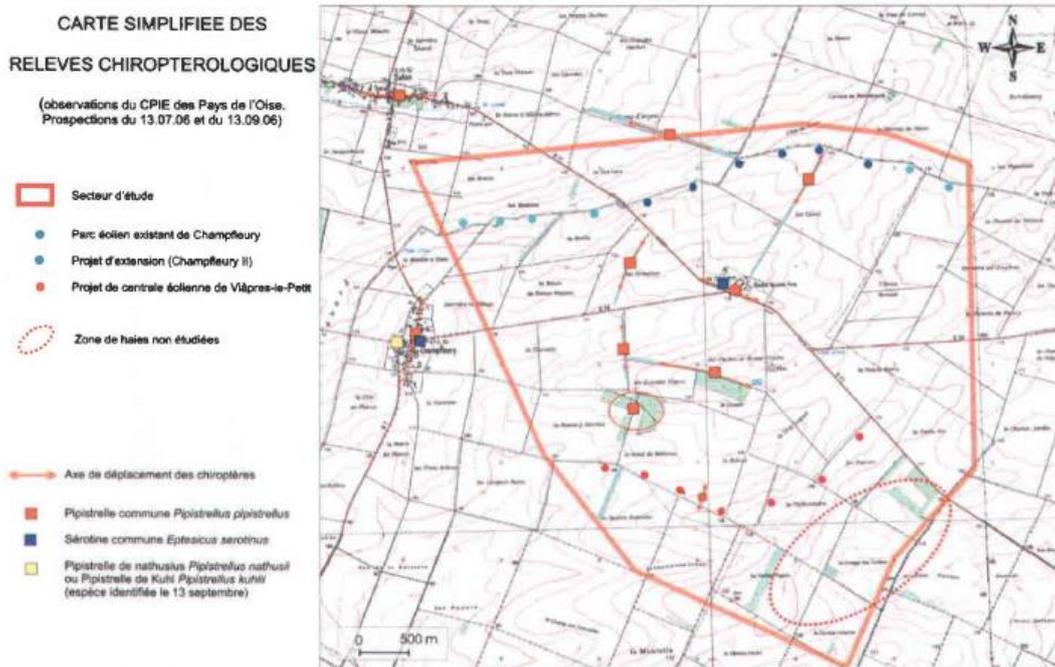


Figure 5 : Localisation des chauves-souris identifiées au cours du suivi, extrait de l'étude d'impacts

« Un enjeu existe, pour les chauves-souris en raison des risques de mortalité par collisions. Ce risque sera d'autant plus faible que les éoliennes seront éloignées des zones à enjeu. Ces constats ont été pris en compte dans la disposition des éoliennes avec un éloignement par rapport aux haies et boisements. »

En tant que mesures compensatoires, l'étude d'impact préconise de réaliser un suivi post-implantation des chiroptères sur une période de 2 ans, ainsi que de renforcer le réseau de haies.

Limites de l'étude d'impact

Concernant l'avifaune, les techniques employées sont identiques à celles d'aujourd'hui. Cependant, les informations comme le nombre de points d'écoutes, leurs localisations et le nombre de passages ne sont pas détaillées, ce qui ne permet pas de comparer avec l'étude de 2017.

L'effort et les périodes d'observation sont sensiblement différentes puisque le terrain a été effectué de Mai à Août en 2006, contre d'Avril à Juin en 2017. De plus, plus de temps a été consacré à la recherche aléatoire d'espèces à large territoire (rapaces, ardéidés) en 2017.

Une grande partie des recommandations formulées et des mesures de réductions ont été prises en compte pour l'implantation du parc.

👉 Les données sur l'avifaune de l'étude d'impact nous permettront de comparer uniquement les espèces présentes / absentes.

Concernant les chauves-souris, la période et l'effort de recherche du suivi lors de l'étude d'impacts paraissent suffisants, au regard des connaissances de l'époque. En effet, les périodes de forte activité des chiroptères ont été suivies (dispersion des jeunes en Juillet, migration en Septembre).

Cependant, les connaissances sur les chiroptères et les techniques disponibles ayant énormément évoluées depuis 2006, l'évaluation des impacts devrait être complétée au regard des connaissances actuelles. L'évaluation de la variation des niveaux d'activité selon les saisons et l'identification de pics d'activités potentiels sont aujourd'hui indispensables (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016). De même, une étude acoustique en altitude, durant les périodes les plus critiques pour les chiroptères (migrations notamment) paraît aujourd'hui indispensable pour évaluer l'impact potentiel d'un projet éolien, ainsi que dans la réalisation des suivis post-implantation (Ecosphère, 2017).

II. Méthodologie appliquée

II.1 Equipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Domaines d'intervention	Agents de BIOTOPE
Chef de projet - Coordination et contrôle qualité	Mélanie PICARD
Chef de projet - Rédaction de l'étude	Melissa GOEPFERT
Chargé d'études chiroptérologue - Appui sur le volet chauves-souris	Julien TRANCHARD
Chargé d'études faunistique - Suivi du comportement des oiseaux en période de reproduction	Melissa GOEPFERT et Cyril BELLANGER
Technicien mortalité - Récolte des données avifaune et chiroptères	Melissa GOEPFERT

II.2 Prospections

Les dates de réalisation des suivis sont récapitulées dans le tableau ci-dessous. Les conditions météorologiques sont également précisées car elles peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires.

Tableau 5 : Dates de prospection des suivis effectués sur les parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction		
Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
Avifaune nicheuse (3 passages)		
1	18/04/2017	Vent moyen, couvert 0-33%, températures comprises entre -0.5°C et 9°C
1	19/04/2017	Vent moyen à fort, couvert 33-66%, températures comprises entre -0.5°C et 9°C
1	20/04/2017	Vent moyen à fort, couvert 33-66%, températures comprises entre -1°C et 11°C
2	18/05/2017	Vent faible, couvert 100%, pluie intermittente, températures comprises entre 14°C et 18°C
2	19/05/2017	Vent moyen, couvert 100%, températures comprises entre 9°C et 15°C
2	20/05/2017	Vent faible, couvert 75%, températures comprises entre 7°C et 13°C, ensoleillé
3	15/06/2017	Vent nul, ciel dégagé, températures comprises entre 13° et 19°C, ensoleillé
3	16/06/2017	Vent faible, ciel dégagé, températures comprises entre 12°C et 20°C
3	17/06/2017	Vent nul à faible, ciel dégagé se couvrant progressivement (75%), températures comprises entre 9°C et 20°C
Mortalité (15 passages)		
1	10/07/2017 11/07/2017	Couvert 100%, vent moyen, 18 à 23°C Ciel dégagé, vent nul, 14 à 19°C
2	18/07/2017 19/07/2017	Ciel bleu, vent faible à moyen, 17 à 25°C Ciel voilé, vent moyen à fort, 18 à 27°C
3	24/07/2017 27/07/2017	Couvert 100%, vent faible, 13 à 15°C, Couvert 100%, pluie, vent moyen, 16 à 19°C
4	31/07/2017 01/08/2017	Couvert 50%, vent faible, 13 à 20°C Orage, pluie forte, vent fort, 15 à 17°C
5	08/08/2017 09/08/2017	Couvert 100%, averses, vent moyen à fort, 14 à 17°C Couvert 80%, vent nul à faible, 14 à 17°C
6	16/08/2017 17/08/2017	Couvert 100%, vent nul, 15 à 19°C Couvert 50%, vent moyen, 16 à 22°C
7	23/08/2017 24/08/2017	Couvert se dégageant progressivement, quelques gouttes, vent moyen, 17 à 25°C Ciel bleu, vent nul, 13 à 22°C
8	28/08/2017 29/08/2017	Ciel dégagé, vent faible, 16 à 26°C Ciel bleu, vent faible puis nul, 17°C à 29°C
9	04/09/2017 05/09/2017	Couvert 100%, vent faible, 15 à 21°C Couvert 100% se dégageant un peu, vent fort, 16 à 23°C
10	11/09/2017 12/09/2017	Ciel couvert 100%, vent fort, 12 à 15°C Ciel couvert 100%, vent fort, 11 à 14°C
11	20/09/2017 22/09/2017	Bouillard, ciel bleu vers 11h, vent nul, 5 à 12°C Couvert 80%, vent nul, 7 à 12°C
12	27/09/2017 28/09/2017	Brouillard, éclaircies, vent faible, 8 à 17°C Couvert 90%, vent faible, 12 à 19°C
13	02/10/2017 03/10/2017	Couvert 100%, bruine, vent fort, 14 à 18°C Ciel dégagé, vent moyen, 12 à 15°C

Tableau 5 : Dates de prospection des suivis effectués sur les parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction		
Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
14	11/10/2017 12/10/2017	Couvert 100%, vent faible, 11 à 14°C Couvert 100%, vent moyen, 14 à 17°C
15	19/10/2017 20/10/2017	Ciel bleu, vent moyen, 10 à 21°C Couvert 100%, pluie, puis ensoleillé, vent fort, 11 à 16°C
Test d'efficacité (2 tests)		
1	27/07/2017	Couvert 100%, pluie, vent moyen, 16 à 19°C
2	02/10/2017	Couvert 100%, bruine, vent fort, 14 à 18°C
Test de prédation (2 tests)		
1 (J0)	24/07/2017	Couvert 100%, vent faible, 13 à 15°C
1 (J+1)	25/07/2017	Couvert 100%, vent faible, 15 à 18°C
1 (J+3)	27/07/2017	Couvert 100%, pluie, vent moyen, 16 à 19°C
1 (J+5)	29/07/2017	Couvert se dégageant progressivement, vent faible à moyen, 15 à 23°C
1 (J+8)	01/08/2017	Orage, pluie forte, vent fort, 15 à 17°C
1 (J+10)	03/08/2017	Couvert 95%, vent moyen à fort, 17 à 22°C
2 (J0)	04/09/2017	Couvert 100%, vent faible, 15 à 21°C
2 (J+1)	05/09/2017	Couvert 100% se dégageant un peu, vent fort, 16 à 23°C
2 (J+3)	07/09/2017	Ciel dégagé se couvrant progressivement, vent faible, 11 à 16°C
2 (J+5)	09/09/2017	Couvert 100%, vent moyen, 13 à 16°C

II.3 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

II.3.1 Etude de l'activité de l'avifaune nicheuse

Cf. Carte 6 : Localisation des points d'écoute IPA en période de reproduction

Cf. Annexe 1 : Description des points d'écoute IPA

Trois passages diurnes ont été réalisés entre Avril et Juin 2017 pour inventorier l'avifaune nicheuse. Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de cet inventaire :

- L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de points d'écoute d'une durée de 20 minutes (**technique des Indices Ponctuels d'Abondance dits IPA**), répartis sur des parcours réalisés sur l'ensemble du secteur d'étude, dans les différents milieux naturels présents. Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note tous les contacts auditifs et visuels qu'il peut effectuer en 20 minutes.
- Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une **prospection visuelle classique** a été réalisée. Celle-ci a notamment ciblé les lisières de boisements afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nicheurs.

Ces deux méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil, pour correspondre à une période d'activité maximale de l'avifaune.

Les points d'écoute ont été réalisés trois fois (3 passages) entre Avril et Juin, espacés d'au moins 15 jours, afin de recenser à la fois les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs. Au total, 20 points d'écoute de type IPA ont été définis au sein du parc et aux abords, dans l'aire d'influence des éoliennes et au-delà, en prenant soin de balayer l'ensemble des milieux présents.

Les recherches ont notamment visé à quantifier la fréquentation de l'espace par les espèces en période de nidification.

Analyse des résultats

Dans le but d'estimer l'intérêt avifaunistique, une analyse des points d'écoute a été réalisée. Lors de cette analyse, trois critères ont été choisis :

- la richesse spécifique (S), qui correspond au nombre d'espèces différentes observées sur chaque point ;
- la densité (D), qui représente le nombre total de couples nicheurs par point, toutes espèces confondues (un individu, quelle que soit son espèce, compte ainsi pour 0,5) ;
- l'indice de diversité spécifique de Shannon (H') (voir ci-dessous).

La description la plus complète d'une communauté animale nécessite de connaître sa richesse (nombre et identité des espèces) et sa structure (abondance et arrangement des espèces les unes par rapport aux autres). À cette fin, le recours à un indice de diversité spécifique, comme celui de Shannon, permet de décrire en une seule valeur synthétique la diversité biologique associée à un peuplement donné ou un écosystème.

L'indice de Shannon est calculé à l'aide de la formule suivante :

$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$	Avec i : une espèce du milieu d'étude S = Nombre total d'espèces (richesse spécifique) pi = Proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le milieu d'étude, qui se calcule de la façon suivante : pi = ni/N ni : Nombre d'individus pour l'espèce i N = Effectif total des individus de toutes espèces confondues
----------------------------------	--

On peut considérer que la diversité d'un peuplement est le nombre moyen de contacts qu'un individu quelconque arrivant dans le milieu aura avec un individu d'une autre espèce, avant de rencontrer un individu de la sienne. C'est donc une mesure des niches écologiques occupées auxquelles il se heurte. Ainsi, plus H' est élevé, plus la compétition interspécifique potentielle est forte, et donc plus l'écosystème est diversifié et stable.

À partir de cette analyse, il a donc été possible de réaliser une carte synthétique de l'intérêt des points d'écoute, qui représente les trois critères précédemment cités. Pour chacun de ces critères (S, D et H'), des seuils ont été établis (par la méthode des seuils de Jenks) afin de caractériser les niveaux d'intérêt. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Valeurs des seuils de la richesse spécifique, de la densité et de la diversité spécifique				
Niveau d'intérêt	Code couleur	Richesse spécifique (Nombre d'espèces)	Densité (Nombre de couples nicheurs/point)	Indice de diversité (Indice de Shannon)
Très faible		≤ 5	≤ 9	≤ 1,88
Faible		> 5 et ≤ 13	> 9 et ≤ 14	> 1,88 et ≤ 2,88
Moyen		> 13 et ≤ 20	> 14 et ≤ 19	> 2,88 et ≤ 3,57
Fort		> 20	> 19	> 3,57

L'intérêt principal de l'utilisation d'une méthode standardisée, comme les points d'écoute, réside dans le fait que les données récoltées pourront servir dans le cadre du suivi biologique de l'avifaune du parc éolien de Champfleury. En effet, cette mesure d'accompagnement permet d'estimer à plus ou moins long terme l'impact du projet sur les communautés aviaires.

Enfin, une comparaison avec les résultats de l'étude d'impact est réalisée, notamment sur les effectifs et sur la localisation des couples nicheurs d'espèces remarquables.

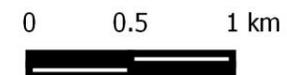
Limites de la méthode

Les dates d'inventaires sont calées de manière à prendre en considération la majeure partie des espèces d'oiseaux susceptibles d'occuper ou de survoler le site. Il reste néanmoins important de noter que les passages effectués ne permettent pas de tenir compte de toutes les espèces.



Légende

-  Eoliennes
-  Points d'écoute IPA



II.3.2 Suivi de mortalité (oiseaux et chauves-souris : recherche par transects circulaires)

L'objectif de ce suivi d'après le protocole est que « *Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.* »

L'état des connaissances sur les phénomènes de mortalité des parcs éoliens a fortement évolué depuis 2003 et les modalités de suivis se sont affinées. Ainsi, sur la base de plusieurs études de référence en Europe (notamment par WINCKELMAN), les protocoles de suivis de mortalité des oiseaux et chauves-souris ont été calibrés en France par la LPO (ANDRE, 2005 repris par DULAC, 2007, 2008) suivant des protocoles qui sont aujourd'hui considérés par certains spécialistes comme obsolètes.

Ils sont avantageusement remplacés par les protocoles développés par les équipes d'Arnett et al. (2008) - Casselman Wind Project, 2008-2010), et Baerwald et al. (2008). Ces protocoles récents ont été adaptés en 2010 sur le parc éolien de Bouin par BIOTOPE (Lagrange *et al.*, 2010).

Recherche des cadavres au sol

Le protocole que nous avons mis en œuvre est adapté d'après Arnett *et al.* (2008) et Baerwald *et al.* (2008). **Il s'agit d'une méthode de suivi se basant sur les transects circulaires et non pas linéaires au sein d'un carré.** Ce type de transects cible la zone théorique principale de présence de cadavres liés à des phénomènes de collision, sous la principale zone de survol par les pâles (aire de rayon 50 m : 0,78 hectare environ).

Ce protocole présente plusieurs avantages par rapport aux suivis traditionnels :

- Il **optimise la surface échantillonnée** (suivi traditionnel prospectant une surface carrée, sans justification statistique)
- Il ne **nécessite pas la pose de repères sur le terrain** (économie en temps > 1 journée),
- Il **permet des passages beaucoup plus resserrés** (environ 5m contre 12,5 m pour certains suivis classiques), facilitant et fiabilisant le travail de l'opérateur

Les prospections s'effectuent à pied sous les éoliennes et dans un rayon de 50 mètres autour de chaque éolienne. 10 cercles éloignés de 5 m les uns des autres, en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne (50 m), jusqu'au plus proche (5 m) sont alors effectués.

Pour assurer le maintien de la distance à l'éolienne, l'opérateur tient une corde entourée autour de l'éolienne, à la longueur souhaitée (50 m, 45m, 40m, etc.). Ainsi 10 cercles de diamètre variable ont été parcourus.

Ainsi, pour chaque éolienne, nous prévoyons de parcourir 1730 mètres de transect, à une vitesse de 2 km/h environ.

Pour chaque cadavre découvert, une fiche de synthèse récapitulant les informations suivantes a été rédigée :

- Date ;
- Espèce découverte, état (frais, avancé, sec) ;
- Évaluation de la cause de la mort (choc avec pale, barotraumatisme) - selon diagnostic visuel ;
- Distance à l'éolienne ;
- Localisation du cadavre + numéros des photos correspondantes.

Les cadavres sont identifiés sur place par des experts ornithologues et chiroptérologues. En cas de difficultés d'identification (traumatisme important, état de décomposition), les cadavres peuvent faire l'objet de détermination en laboratoire (prise de mesures, identification des plumes...), après avoir été conservés congelés ou dans l'alcool.

☞ Ainsi 15 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 10 juillet au 20 octobre.

Au besoin, les ouvrages suivants furent utilisés :

- Dietz, C. et von Helversen, O. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronique publication, version 1.0 released 15.12.2004, Tuebingen & Erlangen (Germany). 72 p.
- Arthur, L. et Lemaire, M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Collection Parthénope. Biotope éditions, Publications scientifiques du muséum. 544 p.
- Marchesi, P., Blant, M. et Capt, S. (2008). Mammifères de Suisse - Clés de détermination. Neuchâtel, Fauna Helvetica, CSCF & SSBF. 289 p.
- Ouvrages de reconnaissance des oiseaux d'Europe

Estimation de la mortalité : détermination des coefficients correcteurs

L'évaluation de la mortalité induite par un parc éolien devrait constituer l'une des principales informations extraites des suivis mis en œuvre, conformément aux attentes de l'arrêté du 26/08/2011.

Deux tests principaux doivent, selon la communauté scientifique internationale (Erickson, 2000 ; André, 2005 ; Jones, 2009 ; Huso, 2012) faire l'objet d'une mise en œuvre précise :

- L'efficacité des recherches permettant de prendre en considération les difficultés des observateurs à repérer les cadavres tombés au sol. Ce coefficient est fortement influencé par l'occupation du sol, d'une part, ainsi que par la taille/couleur des cadavres, d'autre part. Il est également variable en fonction des observateurs (capacités de détection propres). Pour limiter l'effet observateur, il est important que les recherches soient, dans la mesure du possible réalisées par un observateur unique.
- La vitesse de disparition des cadavres (prédation, charognage, décomposition des cadavres) et donc le temps de persistance des cadavres une fois au sol. Ce facteur peut fortement varier dans le temps et l'espace. Les causes de disparition peuvent être multiples, soit par prélèvement (Renard roux, rapaces, corvidés...) soit par les insectes nécrophages (carabes, mouches...).

La détermination de coefficients correcteurs ajustés selon les périodes de l'année constitue le principal élément permettant d'exploiter de façon fiable les résultats des suivis de mortalité par recherche de cadavres.

La réalisation de tests de détermination de l'efficacité de l'observateur et de prédation (charognage) permet d'analyser les résultats de façon pertinente.

Le nombre total de chauves-souris et d'oiseaux impactés par les éoliennes est égal au nombre corrigé d'individus trouvés morts moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes. La probabilité de trouver un animal dont la mort n'est pas liée à l'éolienne est infime et ne sera pas utilisée.

Des coefficients de correction d'erreur sont déterminés au préalable et mis à jour à plusieurs reprises au cours de la mission. Ils permettent d'intégrer l'efficacité de la découverte des cadavres ainsi que les paramètres liés aux phénomènes de prédation. Ces coefficients de correction sont essentiels pour tirer des informations scientifiquement recevables du suivi de mortalité. **En l'absence de coefficients robustes, aucune conclusion ne peut être envisagée quant à la mortalité effective engendrée par le parc éolien.**

☞ Les formules utilisées sont :

Winkelmann : $N_{\text{estimé}} = (N_a - N_b) / (P \times Z \times O \times D)$

N_a : nombre total d'individus trouvés morts

N_b : nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

P : temps de disparition d'un cadavre

Z : taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

O : surface prospectée ou nombre d'éoliennes surveillées (pour exprimer les résultats par unité de surface ou par éolienne)

D : nombre de jours de recherche.

Erickson : $N_{\text{estimé}} = (N_a - N_b) * I / (tm \times Z)$

I : La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)

tm : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

Jones et Huso : $N_{\text{estimé}} = (N_a - N_b) / (a * Z * \hat{e} * P)$

a : coefficient de correction surfacique

ê : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à (Min I : I) / I.

*Formule de Jones : $P = e^{-0,5 * I / tm}$*

*Formule de Huso : $P = tm * (1 - e^{-I / tm}) / I$*

La détermination des coefficients d'erreur P et Z est délicate. En effet, ils varient considérablement en fonction de nombreux paramètres extérieurs (nombre de charognards sur le site, accoutumance des prédateurs, couverture végétale, fréquentation touristique, période de chasse, météo, taille des cadavres, ...).

Occupation du sol

Il est important de préciser que l'efficacité du suivi de la mortalité est fortement dépendante du nombre de passages et du type de recouvrement végétal sous les éoliennes. Les milieux cultivés hauts et denses (type blé, luzerne et maïs) sont incompatibles avec les suivis.

Détermination de Z : Test d'efficacité de l'observateur

Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal (densité, hauteur) et, donc, de la période de l'année.

Celui-ci a été évalué en plaçant des leurres à l'insu de l'observateur. **2 tests de détermination** de l'efficacité de l'observateur ont été effectués : un en début de mission et un en fin de mission.

Les tests se sont déroulés de la façon suivante :

- Mise en place de **10 leurres par éolienne x 3 éoliennes (soit 30 leurres)**. L'opérateur en charge de la pose des leurres est différent de l'observateur réalisant le suivi mortalité. La pose est réalisée tôt le matin avant le lancement du suivi mortalité. La position de chaque lure est enregistrée au GPS ;
- Utilisation de **leurres non organiques** (pas de risques de disparition) ;
- Le choix des 3 éoliennes sélectionnées pour le test sera aléatoire. L'observateur en charge du suivi mortalité (l'observateur « testé ») ne connaîtra pas les 3 éoliennes « tests » ;
- Réalisation du suivi mortalité par l'observateur selon le protocole habituel des transects circulaires. L'observateur devra noter et localiser les leurres ;
- Contrôle par l'opérateur en charge du test, à la fin du suivi de mortalité, du nombre de leurres découverts, récupération des leurres ;
- Calcul des taux de l'efficacité de détection par éolienne.



▮ Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche

Exemple : Le nombre de leurres découverts par rapport au nombre total de leurres déposés constitue le taux de découverte. Si l'observateur en charge des suivis en retrouve 8/10 : $Z=0,8$

Détermination de P : Test de prédation

Il vise à estimer la vitesse de disparition des cadavres sur le site (pas d'apport de cadavres sur le site) entre les passages de suivi, de façon à estimer le nombre de cadavres que l'observateur est susceptible de trouver sur site.

Le taux de prédation est déterminé en fonction du temps écoulé.

Le test de prédation a été réalisé sur 10 jours, lors de 2 passages à des périodes différentes :

- Du 24/07/17 au 03/08/17 pour les 3 éoliennes suivantes : C22, V11 et V14
- Du 04/09/17 au 14/09/17 pour les 3 éoliennes suivantes : C23, C25 et V16

Le parti pris a été de tester un maximum d'éoliennes et non de réitérer le 2^{ème} test sur les premières éoliennes.

Les tests se sont déroulés de la façon suivante :

- Réalisation du test de prédation par l'opérateur en charge du suivi de mortalité.
- Installation, lors d'un passage « suivi de mortalité », de 30 cadavres de rats. Pointage GPS des cadavres installés. 3 éoliennes testées (10 sous chaque éolienne).
- Visite de contrôle à différents jours (J+1, J+3, J+5, J+8, J+10), tôt le matin, pendant une semaine (une demi-journée).
- Contrôle par l'opérateur de la présence de tous les cadavres avec identification et localisation des cadavres disparus chaque matinée.

Exemple : Ainsi si sur 50 cadavres, 2 disparaissent en 1 semaine on a $P=0,8$, pour 1 semaine.

Détermination du coefficient de correction surfacique

Toutes les surfaces n'ont pas pu être prospectées en raison de la hauteur de végétation. Un coefficient de correction surfacique a donc été pris en compte dans le cadre de cette étude. La formule utilisée est une simplification de celle d'Arnett (2005) :

$$A = \frac{\sum_k Ck / S_k}{\sum_k Ck} \quad \text{Avec } S_k, \text{ la proportion de surface du cercle concentrique } k \text{ prospectée}$$

Ck , le nombre de cadavres comptés sur le cercle concentrique k

Quatre cercles concentriques, inférieurs à 56m de rayon et espacés de 14m chacun, ont été considérés afin d'être proche d'une surface prospectée de 1ha, suivant les recommandations de André (2004). Cette formule repose sur deux hypothèses :

- L'efficacité de l'observateur est identique quel que soit le cercle concentrique considéré
- La dispersion des cadavres est homogène autour de l'éolienne.

Limites de la méthodologie

Les suivis de mortalité par recherche de cadavres au sol représentent actuellement la technique la plus régulièrement mise en œuvre. Toutefois, cette technique comporte des biais. Par exemple la capacité de détection des cadavres varie d'un observateur à l'autre. Elle peut également varier pour un même observateur en fonction du terrain (hauteur de végétation, aspérités du sol, etc.) et des conditions météorologiques (pluie, éblouissement, etc.). De même, en ne passant sous chaque éolienne qu'une fois par semaine, il faut prendre en compte le fait que les cadavres peuvent disparaître, car prédatés, entre deux passages. Afin que les données soient exploitables, il faut donc recourir à des coefficients correcteurs pour palier à ces biais et estimer la mortalité induite par les éoliennes.

À cela s'ajoute un autre biais rencontré, induit par le travail des agriculteurs sur leurs parcelles. En effet, le travail du sol dépend de la météo et il est impossible de savoir à quel moment les agriculteurs vont passer sur leurs champs, entraînant le déplacement hors zone ou l'enterrement involontaire des cadavres.

La pose de rats paraît être une bonne solution pour tester la prédation. On peut cependant penser que le nombre important de rats déposés (concentration), ainsi que leur taille et leur couleur peuvent augmenter leur attractivité et leur détectabilité pour les prédateurs. Il faudrait éviter les rats blancs ou bicolores. Malheureusement cela est rarement possible en raison du manque de production de rats uniformément gris en animalerie. Il est également difficile de déposer moins de 30 rats par parc si l'on veut des résultats fiables. Enfin, bien qu'un rat soit plus détectable pour un prédateur qu'une chauve-souris, il correspond à une taille intermédiaire entre les chiroptères et les oiseaux et semble donc être un bon compromis.

L'efficacité du suivi de la mortalité est fortement dépendante du type de recouvrement végétal sous les éoliennes. Les milieux cultivés hauts et denses (type blé, luzerne ou colza) sont incompatibles avec les suivis. Une hauteur de végétation supérieure à 10 cm rend difficile la prospection. En fonction des cultures, la zone d'étude ne peut donc pas toujours être prospectée dans son intégralité ou avec une probabilité de détection moindre.

Dans le cas du suivi mené sur les parcs éoliens de Champfleury, 15 passages ont été menés par le même observateur. Les cultures ont fortement fait varier la part de surface prospectée tout au long du suivi. Près de la moitié des éoliennes ont pu être prospectées intégralement durant toute la durée du suivi, ou presque (V11, V12, C22, C23, C24, C25). En revanche, près de la moitié des éoliennes (V13, V15, V16, V21, C21, C26), cultivées en betteraves, luzerne ou pommes de terre, n'ont pu être prospectées qu'une fois les cultures récoltées, entre le 11ème et le 14ème passage. Pour ces éoliennes, seuls les parkings et les zones de levages ont été prospectés en attendant les récoltes. L'éolienne V14 n'a plus été prospectée à partir du 11^{ème} passage, hormis le parking et la zone de levage, en raison de la pousse des semis de moutarde (Tableau 7).

Tableau 7 : Evolution de la part de surface prospectée sous chaque éolienne au cours des 15

Passage	Surface prospectée												
	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V21	C21	C22	C23	C24	C25	C26
1	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	98%	100%	20%	18%
2	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
3	100%	100%	29%	100%	23%	100%	100%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
4	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
5	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	54%	100%	100%	100%	100%	18%
6	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	54%	100%	100%	100%	100%	18%
7	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
8	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
9	100%	100%	29%	100%	23%	100%	100%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
10	100%	100%	29%	100%	23%	19%	20%	26%	100%	100%	100%	100%	18%
11	100%	100%	29%	19%	88%	19%	20%	73%	100%	100%	100%	100%	18%
12	100%	100%	65%	19%	88%	19%	20%	73%	100%	100%	100%	100%	100%
13	100%	100%	100%	19%	88%	19%	20%	73%	100%	100%	100%	100%	100%
14	100%	100%	100%	19%	88%	100%	100%	73%	100%	100%	100%	100%	100%
15	100%	100%	100%	19%	100%	100%	100%	73%	100%	100%	19%	100%	100%
Global	100%	100%	46%	73%	45%	41%	41%	45%	100%	100%	95%	95%	40%

Deuxième partie : Synthèse et analyse des résultats



Bruant proyer sur site. © Biotope, 2017



Pipistrelle commune sur site. © Biotope, 2017

III. Avifaune nicheuse

Cf. Carte 7 : Contacts d'oiseaux remarquables en période de nidification sur le parc de Champfleury

Cf. Carte 8 : Contacts de rapaces remarquables et sensibles en période de nidification sur le parc de Champfleury

L'expertise de terrain des oiseaux nicheurs a été menée sur le parc éolien et ses abords en période de reproduction, d'Avril à Juin 2017. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude.

III.1.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude en période de reproduction

Richesse spécifique

À l'issue des prospections réalisées en période de reproduction, **52 espèces ont été observées, dont 45 espèces nicheuses** (possibles, probables et certaines). Parmi ces espèces, **40 sont protégées en France et 13 chassables**. La plupart des espèces observées sur les aires d'étude sont donc **protégées**. Cette protection concerne, d'une part, les individus, et d'autre part, leurs habitats, afin de ne pas remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce.

Espèces patrimoniales et sensibles recensées

Dans le cadre des expertises effectuées en 2017, **23 espèces remarquables et/ou sensibles** ont été recensées au sein de l'aire d'étude immédiate. 6 de ces espèces ne sont cependant pas nicheuses sur le site mais l'utilisent comme zone de chasse.

Les éléments principaux sont repris sous forme de tableau présentant pour chaque espèce, ou groupes d'espèces :

- l'enjeu de patrimonialité qu'elle représente (menacée au niveau régional ou national) ;
- sa sensibilité à l'éolien ;
- ses effectifs remarquables et/ou son comportement ;

Les informations principales sont les suivantes :

- L'espèce est-elle considérée comme sensible ?
- L'espèce est-elle considérée comme d'intérêt patrimonial à échelle régionale ?

Tableau 8 : Liste des espèces patrimoniales observées en période de reproduction sur ou à proximité immédiate du parc éolien de Champfleury (BIOTOPE, 2017)

Nom commun Nom scientifique	Statut de protection en France	Annexe 1 Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Liste rouge France (nicheur 2016)	Liste rouge Champagne - Ardennes (nicheur)	Déterminant ZNIEFF	Effectifs ¹	Espèce sensible aux collisions ²	Statut nicheur
Espèces nicheuses (certaines, probables, possibles)									
Busard cendré <i>Circus pygargus</i>	Protégé	Oui	LC	NT	Vulnérable	Oui	Au moins 4 couples	3	Certain
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	Protégé	Oui	LC	NT	Vulnérable	Oui	1		Possible
Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i>	Protégé	Oui	NT	LC	Vulnérable	Oui	Au moins 5 couples	2	Certain
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	Protégé		LC	LC			4	2	Probable
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Protégé		LC	VU	Non classé		6		Probable
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	Protégé		LC	LC	A surveiller		0,5	2	Possible
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	Protégé		LC	NT	A surveiller		4	3	Certain
Faucon hobereau <i>Falco subbuteo</i>	Protégé		LC	LC	Vulnérable	Oui	1	2	Possible
Fauvette babillarde <i>Sylvia curruca</i>	Protégé		LC	LC	A surveiller	Oui	1		Probable
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	Protégé		LC	VU	Non classé		31		Probable
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Protégé	Oui	LC	LC	Vulnérable		1,5	3	Possible
Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i>	Protégé	Oui	LC	LC	Vulnérable	Oui	2	2	Probable
Perdrix rouge <i>Alectoris rufa</i>	Chassable		LC	LC	En danger		1	1	Possible
Rougequeue à front blanc <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Protégé		LC	LC	A surveiller	Oui	1		Possible
Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i>	Protégé		LC	VU	En danger	Oui	4,5		Probable
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Chassable		VU	VU	A surveiller		7,5	1	Probable
Verdier d'Europe <i>Carduelis chloris</i>	Protégé		LC	VU	Non classé		2,5		Probable
Espèces non nicheuses									
Aigle botté <i>Hieraetus pennatus</i>	Protégé	Oui	LC	NT	En danger	Oui	1	Non classé	Migration

Tableau 8 : Liste des espèces patrimoniales observées en période de reproduction sur ou à proximité immédiate du parc éolien de Champfleury (BIOTOPE, 2017)

Nom commun Nom scientifique	Statut de protection en France	Annexe 1 Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Liste rouge France (nicheur 2016)	Liste rouge Champagne - Ardennes (nicheur)	Déterminant ZNIEFF	Effectifs ¹	Espèce sensible aux collisions ²	Statut nicheur
Balbusard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i>	Protégé	Oui	LC	VU	Rare	Oui	1	3	Migration
Mouette rieuse <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Protégé		LC	NT	Vulnérable		5	2	Migration et chasse
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	Protégé	Oui	LC	LC	Rare	Oui	9	1	Halte migratoire
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	Protégé		LC	LC	Rare	Oui	1	2	Déplacement local
Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i>	Protégé		LC	NT	Rare	Oui	11		Halte migratoire

LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; Nab = Espèce occasionnelle ; VU = Vulnérable ; CR = Danger critique ; EN = en danger

¹ : Effectifs en nombre de couples pour les espèces nicheuses et en nombre d'individus pour les espèces non nicheuses

² : Niveau de sensibilité 4 = espèce très sensible, 3 = espèce fortement sensible, 2 = espèce moyennement sensible, 1 = espèce peu sensible

☞ 10 espèces remarquables présentant des comportements de vol sensible aux risques de collision avec les éoliennes ont été observées lors des inventaires : le Milan noir, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Balbusard pêcheur, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Faucon hobereau, l'Oedicnème criard, la Mouette rieuse et le Tadorne de Belon. Elles sont classées « rouge », « orange » ou « jaune » sur la liste de sensibilité face aux éoliennes, vis-à-vis du risque de collision (Protocole de suivi environnemental, MEDDE, novembre 2015).

☞ 9 espèces sont d'intérêt européen car inscrites à l'annexe I de la Directive européenne 2009/147/EC, dite Directive « Oiseaux ». Elles sont également protégées en France : l'Aigle botté, le Pipit rousseline, le Balbusard pêcheur, le Milan noir, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Busard des roseaux, et l'Oedicnème criard.

☞ Quinze espèces ont un statut de conservation défavorable (vulnérable ou en danger d'extinction) en France ou en région Champagne-Ardenne. La France a donc une responsabilité dans la préservation de ces espèces en période de reproduction.

☞ Aucun comportement d'évitement du parc n'a été observé.

Résultats des points d'écoute

Un tableau décrivant les résultats des IPA, avec les indices retenus et l'ensemble des détails (auteur de vol, heure, conditions météorologiques) est présenté en [Annexe 2](#).

Les individus en alimentation (corvidés) n'ont pas été pris en compte dans l'analyse.

L'analyse des points d'écoute réalisés en Avril, Mai et Juin 2017 a permis d'évaluer la richesse spécifique, la densité et la diversité spécifique des oiseaux (indice de Shannon) sur les 20 points suivis.

L'analyse des 20 points d'écoute diurnes effectués lors des prospections met en évidence 52 espèces observées en période de nidification et révèle quelques traits caractéristiques du cortège avifaunistique local :

- Les plus grandes richesses avifaunistiques aux abords du parc éolien de Champfleury sont localisées principalement dans les secteurs présentant une mosaïque de milieux (cultures, buissons, lisière de boisements), engendrant une richesse d'oiseaux importante (points d'écoute D, A, B, C, F, G, H, J et S). Les points d'écoute situés dans les cultures ou en bordure de plantation forestière très homogène présentent la plus faible richesse.
- Les plus fortes densités d'oiseaux au niveau du parc éolien sont localisées au niveau des points d'écoute D, B, F, G, H et S. Ce résultat s'explique par la mosaïque de milieux (haies, cultures, lisières de petits boisements) sur ces points d'observation. Les zones ouvertes de grandes cultures présentent les plus basses densités avifaunistiques.
- La diversité avifaunistique locale est faible sur l'ensemble du parc éolien. Le point D présente la valeur la plus élevée ($H'=2,82$). Ce point est situé dans un milieu diversifié, où l'on trouve une haie, un bosquet d'arbres et des plantations de luzerne, colza et blé. Les valeurs les plus faibles sont constatées au sein des zones de cultures qui ne comportent pas d'éléments paysagers.

Résultats de l'analyse des points IPA

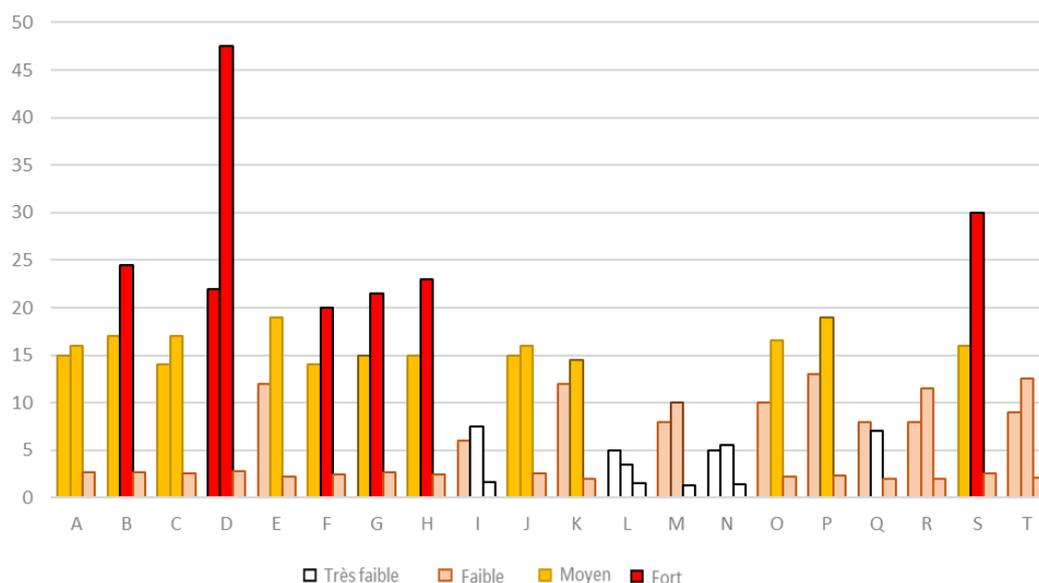


Figure 6 : Richesse spécifique, densité et indice de Shannon des points IPA réalisés

☞ Les points d'écoute situés dans des milieux bien diversifiés comme des lisières de forêt sont les points les plus intéressants d'un point de vue avifaunistique. Le point D est particulièrement intéressant. Globalement, la diversité avifaunistique locale apparaît relativement faible.

III.1.2 Comparaison par rapport aux inventaires réalisés pour l'étude d'impact

Lors des inventaires effectués en période de nidification des oiseaux en 2006, quatre passages ont été menés en Mai, Juin, Juillet et Août. Des « *points d'écoutes fixes de courte durée* » et de la prospection visuelle ont été effectués.

La méthodologie et les résultats n'étant pas détaillés (nombre et localisation des points d'écoute), seule la comparaison des espèces présentes/absentes est possible. A noter également que l'effort et la période de prospection n'est pas la même entre les deux études, puisque 9 jours de terrain ont été réalisés entre Avril et Juin 2017.

En période de reproduction, le cortège d'espèces inventoriées en 2006 est typique des milieux ouverts, ainsi que des milieux arborés (bosquets, haie, bois) : Perdrix grise, Caille des blés, Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bergeronnette grise, Bruant proyer, Œdicnème criard, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Faucon crécerelle, Vanneau huppé, Corneille noire et Etourneau sansonnet.

On retrouve également un cortège d'espèces typique des milieux forestiers et arbustifs (haies, boisements) : Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Hibou moyen-duc, Tourterelle des bois, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, Rossignol philomèle, Merle noir, Rougegorgé familier, Mésanges bleue et charbonnière, Pigeon ramier, Hypolaïs polyglotte, Buse variable, Pic épeiche, Bruant jaune, Bruant des roseaux, Geai des chênes, Pouillot véloce, Pouillot fitis, Accenteur mouchet, Roitelet huppé, Troglodyte mignon, Grive musicienne et Pie-grièche écorcheur.

On retrouve globalement les mêmes cortèges d'espèces en 2017. Quelques espèces diffèrent toutefois. On note ainsi que des espèces patrimoniales comme la Bondrée apivore, le Bruant jaune, le Bruant des roseaux, le Faucon émerillon, le Gobemouche noir, le Gobemouche gris, la Pie-grièche écorcheur et le Vanneau huppé n'ont pas été revus en 2017. La plupart de ces espèces sont cependant des oiseaux de passage qui ne nichent pas sur le site. **Ainsi, seuls le Bruant jaune, la Pie-grièche écorcheur et le Vanneau huppé sont des espèces nicheuses non revues en 2017.**

A noter cependant qu'un Vanneau huppé a été observé hors suivi, au mois de Juillet 2017. Cet individu n'est cependant pas nicheur sur le site. Au vu de la période d'observation effectuée lors de l'étude d'impact (passages en Juillet et en Août), il est probable que les individus observés en 2006 étaient en halte migratoire et non nicheurs sur le site.

A l'inverse, plusieurs espèces patrimoniales, non observées en 2006, ont été contactées en 2017. Il s'agit de l'Aigle botté, du Balbuzard pêcheur, du Busard des roseaux, du Chardonneret élégant, du Milan noir, de la Perdrix rouge, du Pipit rousseline et du Verdier d'Europe. Là encore, seuls le Chardonneret élégant, la Perdrix rouge et le Verdier d'Europe sont des espèces nicheuses sur le site. **A noter qu'aucun indice de reproduction du Busard cendré n'avait été détecté en 2006, alors qu'il est nicheur certain en 2017.**

L'occupation des sols n'ayant pas changée entre 2006 et 2017, on peut expliquer ces différences, d'une part, par la différence de pression d'observation entre les deux études et, d'autre part, par la raréfaction de certaines espèces à l'échelle régionale et/ou nationale.

En effet, le Bruant jaune est un nicheur considéré comme rare en Champagne-Ardenne. Le Vanneau huppé et la Pie-grièche écorcheur sont des espèces en déclin à l'échelle nationale et régionale. De plus, la Pie-grièche écorcheur a été observée uniquement en Mai dans le boisement « les vieilles vignes » et n'a pas été revue par la suite.

☞ Depuis l'implantation des parcs éoliens de Champfleury, deux espèces patrimoniales présentes au sein des aires d'étude n'ont pas été recontactées en 2017 : le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur.

Tableau 9 : Comparaison des espèces observées en 2006 et 2017 sur et aux abords des parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction		
Espèce	Espèces observées en 2006	Espèces observées en 2017
Accenteur mouchet	X	
Aigle botté		X
Alouette des champs	X	X
Balbuzard pêcheur		X
Bergeronnette grise	X	X
Bergeronnette printanière	X	X
Bondrée apivore	X	
Bruant jaune	X	
Bruant proyer	X	X
Bruant des roseaux	X	
Busard cendré	X	X
Busard des roseaux		X
Busard Saint-Martin	X	X
Buse variable	X	X
Caille des blés	X	X
Chardonneret élégant		X
Chouette Effraie		X
Choucas des tours		X
Corbeau freux		X
Corneille noire	X	X
Étourneau sansonnet	X	X
Faisan de colchide		X
Faucon crécerelle	X	X
Faucon émerillon	X	

Tableau 9 : Comparaison des espèces observées en 2006 et 2017 sur et aux abords des parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction

<i>Espèce</i>	<i>Espèces observées en 2006</i>	<i>Espèces observées en 2017</i>
Faucon hobereau		X
Fauvette à tête noire	X	X
Fauvette babillarde	X	X
Fauvette des jardins	X	X
Fauvette grisette	X	X
Gobemouche gris	X	
Gobemouche noir	X	
Grive musicienne	X	X
Hibou moyen-duc	X	
Hirondelle rustique	X	X
Hypolaïs polyglotte	X	X
Linotte mélodieuse	X	X
Loriot d'Europe		X
Mésange bleue	X	X
Mésange charbonnière	X	X
Merle noir	X	X
Milan noir		X
Moineau domestique		X
Mouette rieuse		X
Oedicnème criard	X	X
Perdrix grise	X	X
Perdrix rouge		X
Pic épeiche	X	X
Pie bavarde	X	X
Pie-grièche écorcheur	X	
Pigeon ramier	X	X
Pinson des arbres	X	X
Pipit rousseline		X
Pouillot fitis	X	
Pouillot véloce	X	X
Roitelet huppé	X	
Rosignol philomèle	X	X
Rougegorge familier	X	
Rougequeue à front blanc	X	X
Tadorne de Belon		X
Tarier des prés	X	X
Tourterelle des bois	X	X
Tourterelle turque		X

Tableau 9 : Comparaison des espèces observées en 2006 et 2017 sur et aux abords des parcs éoliens de Champfleury en période de reproduction		
Espèce	Espèces observées en 2006	Espèces observées en 2017
Traquet motteux	X	X
Troglodyte mignon	X	
Vanneau huppé	X	
Verdier d'Europe		X
Total	48	52
	Espèce observée en 2006 et non revue en 2017	
	Espèce observée uniquement en 2017	

III.1.3 Synthèse et analyse de l'expertise des oiseaux en période de reproduction

Cf. Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification (valeurs retenues au cours des 3 passages)

Les inventaires réalisés par Biotope en 2017 ont permis de recenser 52 espèces en période de reproduction, dont 23 sont patrimoniales et/ou sensibles en région Champagne-Ardenne et/ou en France. Aucun comportement spécifiquement défavorable aux oiseaux nicheurs n'a été constaté durant la période de reproduction au sein du parc éolien.

Les oiseaux observés n'ont pas montré de réaction particulière par rapport au parc éolien. La plupart des oiseaux, cantonnés en période de reproduction, passent bien en dessous des pales des éoliennes (0 à 35 mètres). Cependant, au vu des hauteurs de vol de ces espèces, un risque de collision existe pour la Linotte mélodieuse, le Milan noir, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Balbuzard pêcheur, le Faucon hobereau, le Faucon crécerelle, la Buse variable, l'Œdicnème criard, la chouette Effraie, la Mouette rieuse et le Tadorne de Belon.

La Linotte mélodieuse, la Buse variable et le Faucon crécerelle ont ainsi été vus plusieurs fois voler à hauteur de pales à proximité des éoliennes. C'est également le cas pour le Milan noir, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, l'Œdicnème criard et le Tadorne de Belon, mais ce comportement n'a pas été observé à proximité immédiate des éoliennes.

L'Aigle botté et le Balbuzard pêcheur ont été observés en migration active à une altitude bien supérieure aux pales des éoliennes (respectivement 400 et 150 mètres). Un risque de collision existe cependant pour ces espèces en cas de mauvais temps, les oiseaux baissant leur hauteur de vol dans de telles conditions.

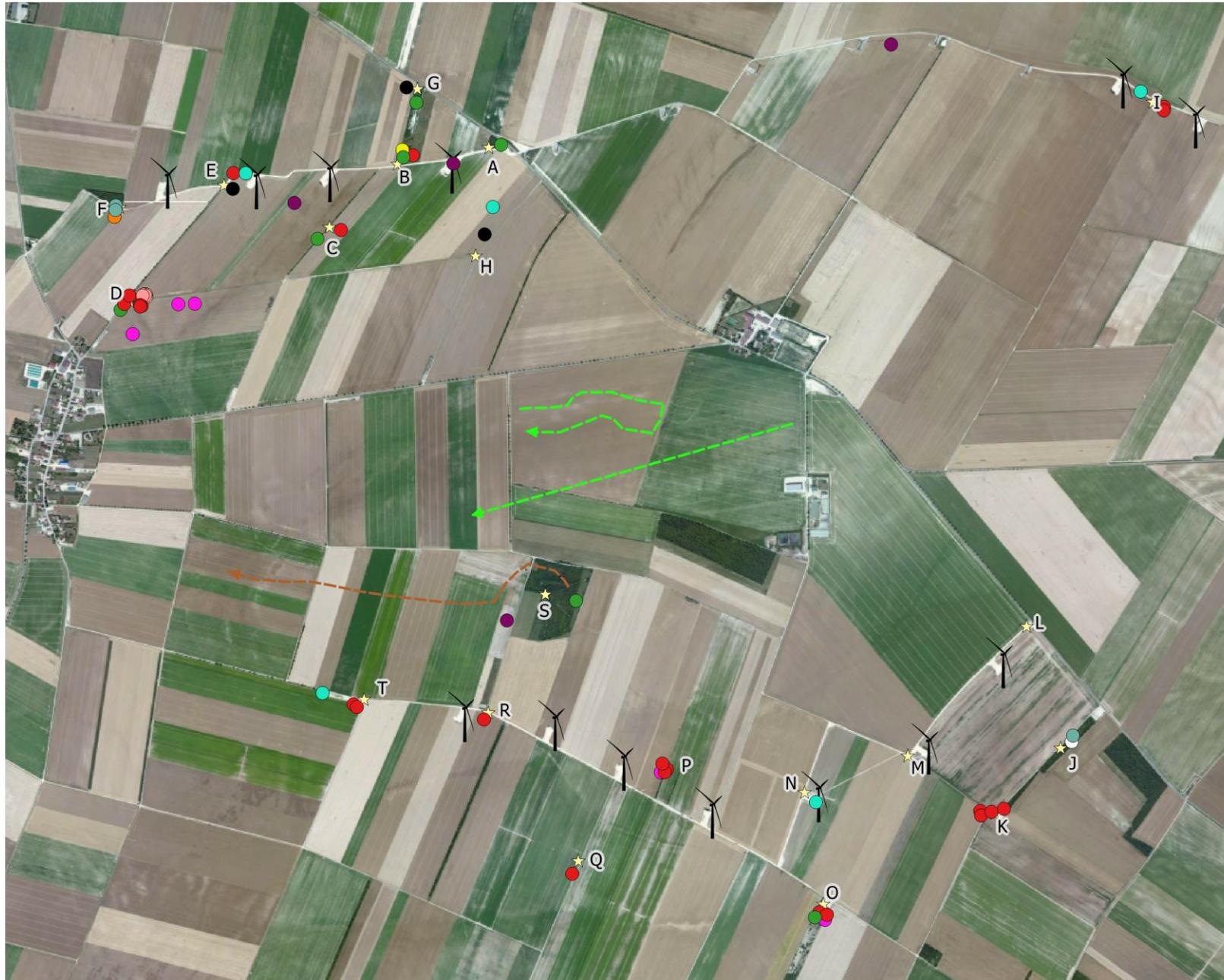
Le Milan noir a été observé volant soit au-dessus des pales (180 mètres), soit à hauteur de pales.

Deux individus de Mouette rieuse ont été observés en déplacement bien au-dessus des pales en Avril 2017 (400 à 500 mètres), et deux individus ont été observés en Juin, en chasse sur le parc à faible altitude (5 mètres).

La Buse variable a été observée soit en déplacement à haute altitude (200 à 300 mètres), en Avril, soit à hauteur de pales en Mai et Juin.

Des plumes de Chouette Effraie ont été trouvées à deux reprises sous l'éolienne V11. L'espèce utilise le site comme zone de chasse et se sert probablement des escaliers ou du poste de livraison de l'éolienne comme reposoir.

☞ Aucun comportement spécifiquement défavorable aux oiseaux nicheurs n'a été constaté durant la période de reproduction au sein du parc éolien. Cependant, des comportements à risque ont été observés chez certaines espèces comme les rapaces, la Linotte mélodieuse, le Tadorne de Belon et l'Œdicnème criard.



Légende

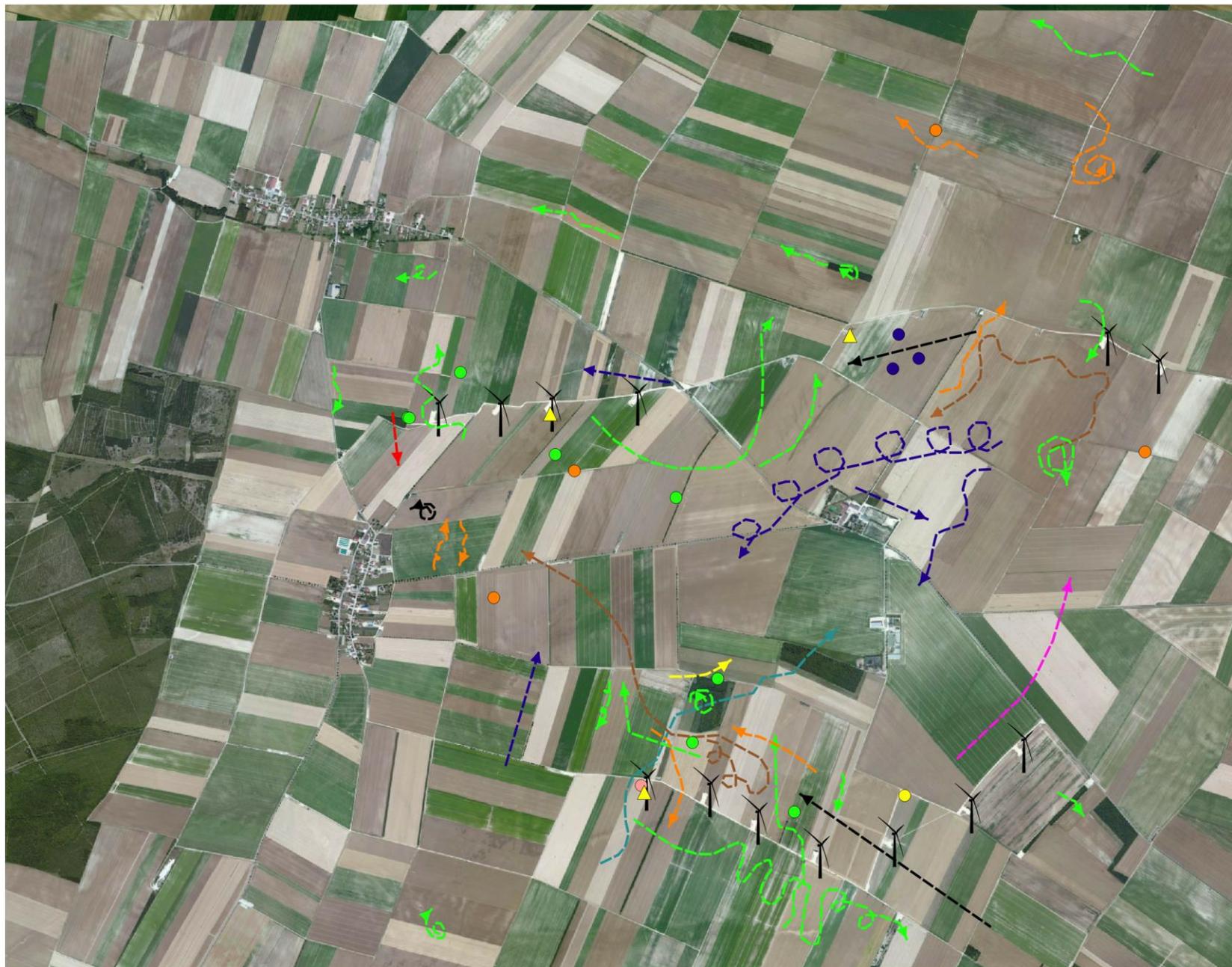
-  Eoliennes
 -  Points d'écoute IPA
- Espèces patrimoniales
-  Chardonneret élégant
 -  Fauvette babillarde
 -  Linotte mélodieuse
 -  Oedicneme criard
 -  Perdrix rouge
 -  Pipit rousseline
 -  Rougequeue a front blanc
 -  Tarier pâtre
 -  Tourterelle des bois
 -  Traquet motteux
 -  Tarier des prés
 -  Verdier d Europe
-  Mouette rieuse
 -  Tadorne de Belon



0 0.5 1 km



Suivi environnemental des parcs éoliens de Champfleury - Aube (10)



Légende

- Eoliennes
- Espèces remarquables**
- Aigle botté
- Balbuzard pêcheur
- Milan noir
- Faucon hobereau
- Busard cendré
- Busard des roseaux
- Busard Saint-Martin
- Busard cendré (posé)
- Busard Saint-Martin (posé)
- Busard Saint Martin (nid)
- Espèces sensibles**
- Buse variable
- Faucon crécerelle
- Effraie des clochers (plume)
- Buse variable (posée)
- Faucon crécerelle (posé)
- Faucon crécerelle (nid)



IV. Résultats du suivi de mortalité

IV.1 Résultats bruts

IV.1.1 Données générales concernant les cadavres découverts

Au total, 31 cadavres ont été trouvés au sein des parcs de Champfleury, dont 14 oiseaux (6 espèces) et 17 chauves-souris (2 espèces) entre juillet et octobre 2017.

Les espèces d'oiseaux trouvées sont le Faucon crécerelle, la Buse variable, le Bruant proyer, l'Étourneau sansonnet, le Roitelet triple-bandeau et le Rougegorge familier.

Les espèces de chauves-souris trouvées sont la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler.

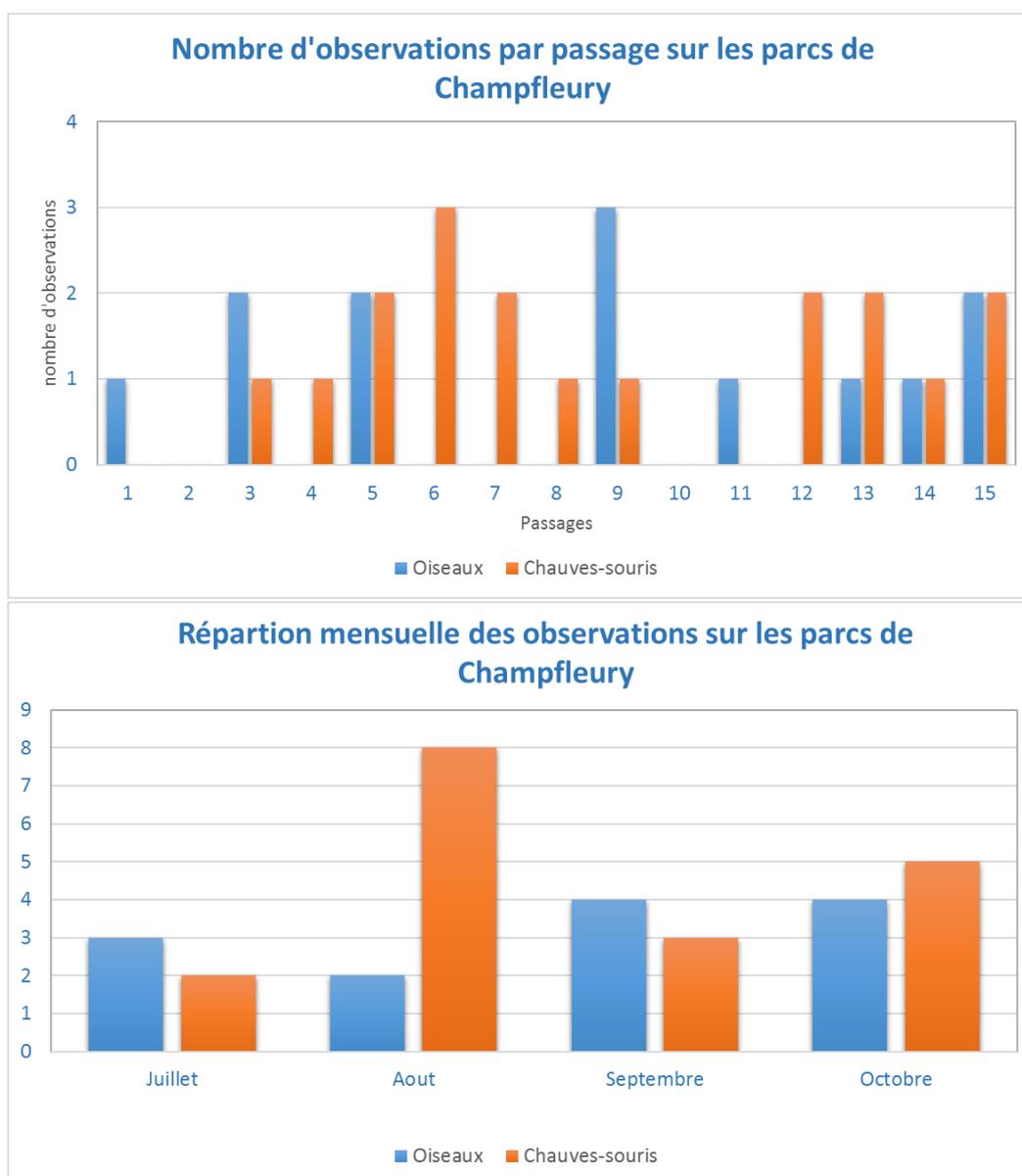


Figure 7 : Nombre d'observations par passage et répartition mensuelle des cadavres trouvés sur les parcs de Champfleury

Cause de la mort

Pour les espèces de grande taille telles que la Buse variable ou le Faucon crécerelle, la cause de la mort semble être due à une collision. Le Bruant proyer, l'Etourneau sansonnet et une Pipistrelle commune semblent également morts par collision, les cadavres présentant des fractures aux ailes ou à la nuque. Pour la plupart des chiroptères (Pipistrelles communes, Noctule de Leisler) et des petits passereaux (Roitelet triple-bandeau, Rougegorge familier), la cause de la mort est liée au barotraumatisme. L'état de sept des cadavres trouvés ne permet pas d'identifier la cause de la mort.



Illustration de cadavres d'animaux morts par collision et barotraumatisme

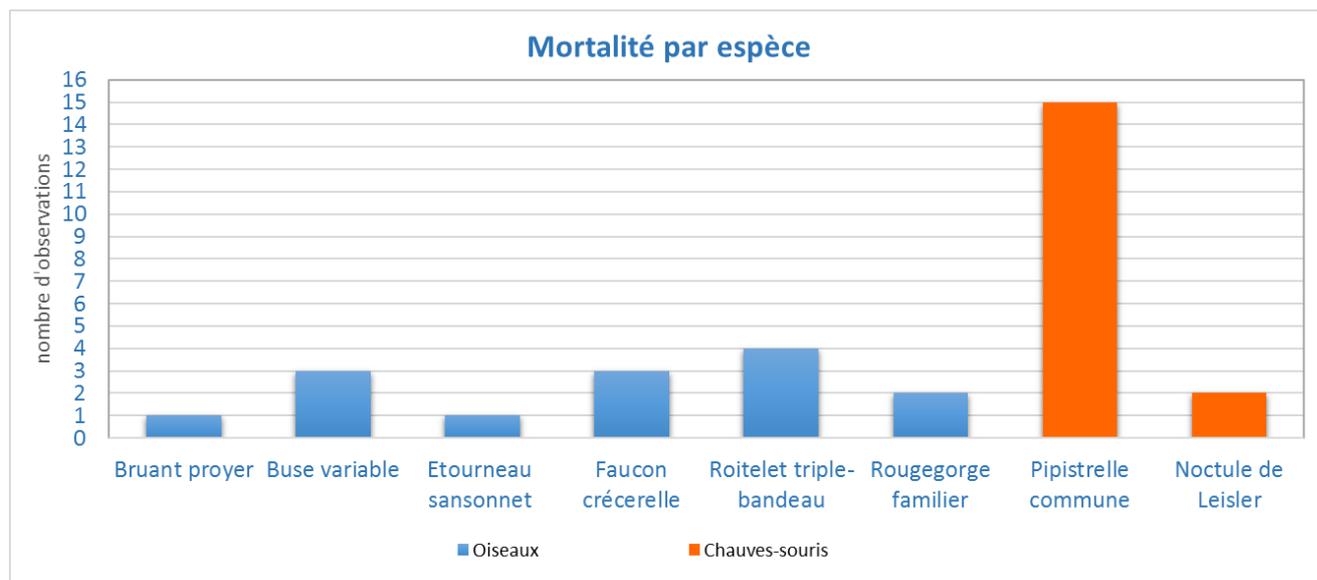


Figure 8 : Mortalité par espèce

IV.1.2 Les oiseaux

Analyse

Six espèces différentes ont été retrouvées sous les éoliennes des parcs de Champfleury : le Faucon crécerelle, la Buse variable, le Bruant proyer, l'Etourneau sansonnet, le Roitelet triple-bandeau et le Rougegorge familier.

À titre de comparaison, la synthèse de données mise à disposition par Tobias Dürr au 1^{er} août 2017 sur la mortalité de l'avifaune liée à l'éolien en Europe permet de dresser le tableau ci-dessous. On constate que le Roitelet triple-bandeau, le Faucon crécerelle et la Buse variable font partie des cinq espèces les plus touchées par l'éolien en France. Elles représentent en effet respectivement 10,8%, 7,6% et 5,7% des cadavres trouvés dans les parcs éoliens français. L'Etourneau sansonnet et le Rougegorge familier sont respectivement la septième et huitième espèce la plus touchée en France avec 2,7% et 2,5% des cadavres trouvés. Le Bruant proyer n'est pas une espèce fréquemment impactée par l'éolien et représente 0,8% des cadavres. À l'échelle européenne, les chiffres sont différents puisque la Buse variable représente 4,6% des individus impactés, le Faucon crécerelle représente 3,9%, le Bruant proyer représente 2,3%, le Roitelet triple-bandeau représente 1,7%, l'Etourneau sansonnet représente 1,4% et le Rougegorge familier représente 1,1%.

Les **Roitelets triple-bandeau** ont été observés début septembre et mi-octobre. Cette espèce est souvent sédentaire en France, qui accueille de nombreux individus d'Europe centrale et orientale. La migration s'étale de fin août à début novembre, l'essentiel des passages ayant lieu au mois d'octobre (migration.net 2016) Les individus trouvés sont donc probablement des oiseaux migrateurs, l'espèce n'ayant pas été observée en période de reproduction et les dates de détection correspondant à la période de migration de l'espèce.

Les **Buses variables** ont été observées en juillet et en septembre. La migration postnuptiale de cette espèce s'étale de la fin août à fin novembre, avec des pics fin octobre et début novembre. Les cadavres trouvés seraient donc plutôt des individus locaux. A noter que, pour l'individu trouvé en septembre, les conditions météorologiques offraient peu de visibilité, avec un fort brouillard et de la pluie durant la semaine de sa découverte. Cette espèce a été observée en période de reproduction.

Les **Rougegorges familiers** ont été détectés début et fin octobre, dates correspondantes à la période de migration de l'espèce. Les individus trouvés sont donc probablement des oiseaux migrateurs, le site d'étude étant peu favorable à l'espèce en période de reproduction.

Les **Faucons crécerelle** ont été trouvés en juillet et en octobre. L'espèce est majoritairement sédentaire en France, mais des individus d'Europe du Nord traversent ou hivernent dans notre pays. L'espèce est commune en période de reproduction au sein du parc éolien. L'individu trouvé en juillet est un individu local.

Le **Bruant proyer** a été trouvé début août. Bien que cette espèce puisse migrer sur de courtes distances de fin septembre à début novembre, elle est principalement sédentaire. L'individu trouvé est donc certainement un individu local. L'espèce est commune en période de reproduction au sein du parc éolien.

L'**Etourneau sansonnet** a été trouvé début août. Il s'agit certainement d'un individu local.

Espèces d'oiseaux les plus touchées par l'éolien en France, et le Bruant proyer

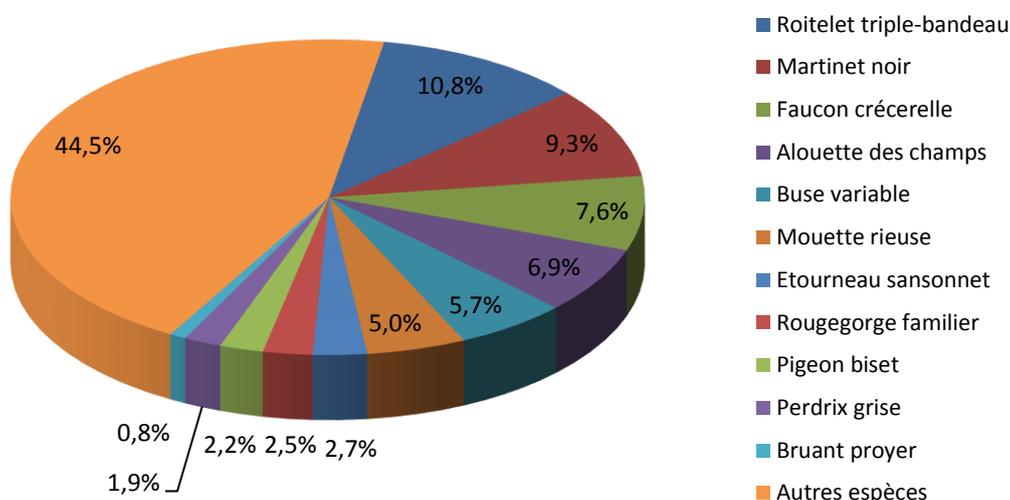


Figure 9 : Synthèse française des cas de mortalité liés à l'éolien pour les 10 espèces les plus touchées en France et pour le Bruant proyer (Dürr, 2017).

Le tableau de synthèse qui suit se base sur des observations transmises. Il permet de comparer la mortalité observée sur les parcs de Champfleury par rapport à la France et aux autres pays de l'Europe. Cependant, s'il donne une idée générale sur les espèces touchées et leurs proportions, il n'est pas exhaustif de l'ensemble des parcs. Les données françaises proviennent en effet d'une faible proportion de parcs à différentes dates. C'est néanmoins la synthèse la plus précise qui existe à ce jour.

Tableau 10 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürr (2017) des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe

Espèce/Pays	A	BE	CH	CZ	D	DK	E	F	FR	Champfleury	GB	GR	NL	N	P	PL	S	Total (hors parc)
Buse variable	15				496		31		75	3		3	12		3	5	3	643
Faucon crécerelle	28	5			109		273		100	3			9		20	2		546
Bruant proyer					32		252		11	1					20			315
Roitelet triple-bandeau	1		7	3	33		45		141	4					2			232
Etourneau sansonnet	9	26		2	90		8		36	1			21	1		2		195
Rougegorge familier		1	1	1	32		79		33	2		2	1		3	1	4	158
Total	359	1777	20	24	3550	9	549	7	1311	14	169	99	498	185	222	79	175	13976

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CZ = République tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, F = Finlande, FR = France, GB = Royaume-Uni, GR = Grèce, NL = Hollande, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, S = Suède

Évaluation des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées sur les parcs de Champfleury à l'échelle de la France et de l'Europe. Les espèces contactées, malgré leurs statuts de protection, ne relèvent pas d'enjeux de conservation élevés.

Tableau 11 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par les parcs de Champfleury

Espèces	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Bird in Europe (2004)	Liste rouge France nicheur (2016)	Liste rouge France migrateur (2011)	Liste rouge Champagne-Ardenne (2007)
<i>Regulus ignicapillus</i> Roitelet triple-bandeau	Protégé	-	LC	Non-SPEC	LC	NA	LC
<i>Falco tinnunculus</i> Faucon crécerelle	Protégé	-	LC	SPEC 3	NT	NA	AS
<i>Buteo buteo</i> Buse variable	Protégé	-	LC	Non-SPEC	LC	NA	LC
<i>Erithacus rubecula</i> Rougegorge familier	Protégé	-	LC	Non-SPEC	LC	NA	LC
<i>Emberiza calandra</i> Bruant proyer	Protégé	-	LC	SPEC 2	LC	-	AS
<i>Sturnus vulgaris</i> Etourneau sansonnet	Chassable	-	LC	Non-SPEC	LC	NA	LC

Liste rouge

VU : Vulnérable, **NT** : Quasi menacé, **EN** : En danger ; **LC** : Préoccupation mineure ; **AS** = A surveiller

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis)

Directive Oiseaux

Il s'agit de la directive européenne n°79/409 du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle vise à assurer une protection de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen.

Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale)

Bird in Europe

Les critères utilisés prennent en compte le statut mondial et européen de ces espèces et le pourcentage de leur effectif qui se trouve en Europe. Les SPECs sont divisées en 4 catégories :

SPEC 1 : Espèces menacées à l'échelle mondiale, dépendantes de moyens de conservation ou insuffisamment connues ;

SPEC 2 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe et qui ont un statut de conservation défavorable en Europe ;

SPEC 3 : Espèces dont la population mondiale n'est pas concentrée en Europe mais qui y ont un statut de conservation défavorable ;

SPEC 4 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe mais qui ont un statut de conservation favorable en Europe

IV.1.3 Les chauves-souris

Analyse

Deux espèces ont été retrouvées mortes sur les parcs de Champfleury : la Pipistrelle commune (15 individus) et la Noctule de Leisler (2 individus).

La Pipistrelle commune est une espèce sédentaire, s'éloignant rarement de son domaine vital. Les individus touchés sont donc issus de colonies locales, proches du parc éolien.

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice, même si une partie des populations européennes reste sédentaire (cf. chapitre dédié). Il semblerait que ce soit surtout les femelles et les jeunes qui migrent, entre août et novembre, les mâles étant plus sédentaires (Arthur et Lemaire, 2009). Compte tenu de la date de détection (24 août et 5 septembre), il est probable que les individus touchés par le parc soient des individus en migration. On ne peut cependant affirmer cela avec certitude : des colonies de mise-bas sont présentes en France et de nouvelles colonies sont découvertes chaque année. L'espèce est en effet encore mal connue en raison de sa difficulté de détection.

À titre de comparaison, la synthèse de données disponibles de Tobias Dürr au 1^{er} août 2017 sur les cadavres de chauves-souris relate :

- que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus touchée par les parcs éoliens à l'échelle européenne (+ de 21% des individus impactés) et à l'échelle française (+ de 31%) ;
- que la Noctule de Leisler représente 7% des individus impactés par les parcs éoliens à l'échelle européenne et 5% à l'échelle française.

Ces chiffres sont des minimums car on note une grande part d'individus indéterminés au sein de chaque espèce. De même, pour un grand nombre d'individus (11% pour l'Europe et 20% pour la France), même l'espèce n'a pas pu être déterminée du fait, entre autres, de leur état de décomposition avancée.

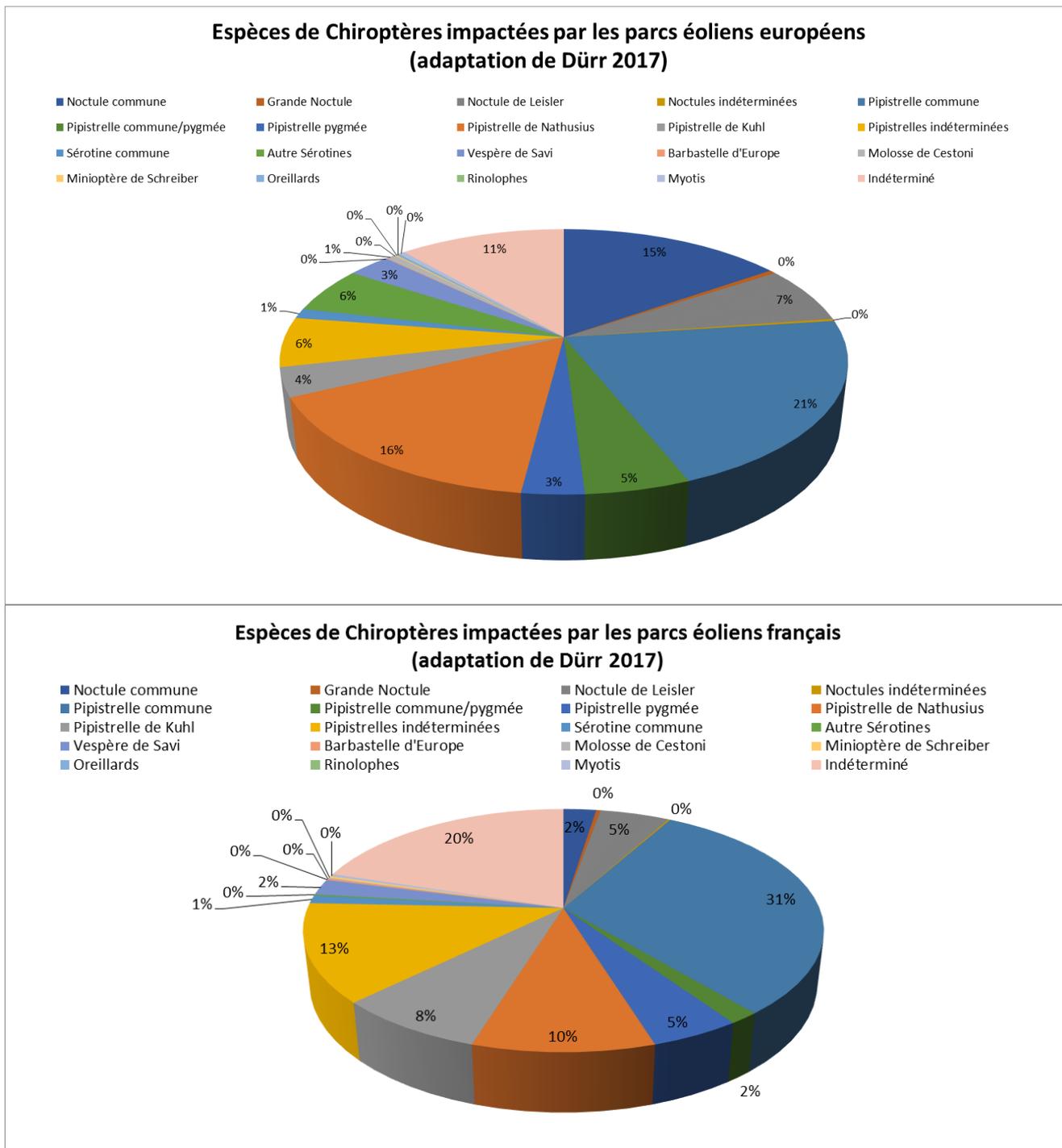


Figure 10 : Synthèses européenne et française des cas de mortalité liés aux parcs éoliens pour les Chauves-souris. © Adapté de Dürr (2017).

Cas particulier des chauves-souris migratrices

La plupart des chauves-souris effectuent des déplacements entre leurs gîtes estivaux et leurs gîtes d'hivernation, variant de quelques à plusieurs dizaines de kilomètres. Trois espèces effectuent cependant de véritables migrations, parcourant parfois plus de 1000 km : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

Ces espèces se reproduisent en Europe du nord et de l'est. Les petits naissent entre juin et fin juillet et s'émancipent au bout de quelques semaines.

On assiste donc à une migration automnale, dès le mois d'août, d'individus qui reviennent des sites de mise-bas du nord et de l'est de l'Europe pour venir s'accoupler et hiberner en Europe de l'ouest. Ces mouvements concernent essentiellement les femelles et les jeunes. Au printemps, les femelles retournent sur leur site de mise-bas (Arthur et Lemaire, 2009). Des colonies de mise-bas sont également présentes en France, bien que rares. Cependant, cette rareté peut être liée à un manque de connaissances, de nouvelles colonies étant découvertes chaque année (Arthur et Lemaire, 2009).

Ces chauves-souris font partie des espèces les plus impactées par l'éolien. Les chiroptères sont des animaux ayant une longue espérance de vie mais une faible fécondité, entraînant un faible renouvellement des populations. Une forte mortalité des adultes est donc particulièrement dommageable pour les populations (Arthur et Lemaire, 2009). Les trois espèces font l'objet d'une protection stricte sur le territoire français et sont inscrites comme « quasi-menacées » sur la Liste Rouge nationale. Concernant l'éolien, Laurent Arthur indique : « *il n'est considéré dans les études de mortalité, que celle résiduelle par parc : une analyse réductrice qui conduit à minorer l'impact réel sur les populations. Compte tenu des indicateurs du MNHN et de publications scientifiques récentes sur le sujet, on peut réellement craindre pour la survie même de ces taxons qui traversent l'Europe deux fois par an. Tous les indicateurs que nous avons à disposition démontrent que les courbes démographiques de ces espèces sont déjà en train de chuter et qu'elles ne pourront encaisser longtemps une telle hémorragie sans être réellement menacées de disparition, d'autant que les parcs doivent continuer à augmenter pour atteindre une production électrique permettant d'aider à contenir le taux de CO2 dans l'atmosphère [...] Le bridage est actuellement la seule mesure efficace pour restreindre la mortalité. Il devrait être mis en application de manière systématique sitôt que les études d'impact signalent, soit des chauves-souris migratrices, soit de fortes populations locales d'espèces sédentaires.* » (Laurent Arthur, décembre 2016).

La **Noctule de Leisler** est une espèce qui vole à plus de 25 mètres d'altitude lorsqu'elle chasse et à plus de 50 mètres en vol direct, ce qui la rend très sensible au risque de collision (Rodrigues *et al.*, 2015). En France, les populations sont assez rares au nord-ouest et augmentent en densité vers le sud-est (Arthur et Lemaire, 2009). Ses effectifs sont en très nette diminution (Kerbiriou *et al.*, 2015).



Figure 11 : Routes migratoires de la Noctule de Leisler, obtenues par 50ans de baguage et recapture. D'après Hutterer *et al.*, 2005.

Evaluation des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des chauves-souris retrouvées sur les parcs de Champfleury à l'échelle de la France et de l'Europe. **Les espèces contactées font toutes l'objet d'une protection stricte en France et dans l'Union européenne et relèvent d'enjeux de conservation.** La Noctule de Leisler est une espèce considérée comme vulnérable à l'échelle régionale et quasi-menacée à l'échelle nationale selon les critères de l'UICN. La Pipistrelle commune est considérée comme à surveiller à l'échelle régionale et quasi-menacée à l'échelle nationale.

Tableau 12 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par les parcs de Champfleury

Espèces		Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge		
				Européenne (2012)	France (2017)	Champagne-Ardenne (2007)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Protégé (Article 2)	Annexe IV	LC	NT	AS
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Protégé (Article 2)	Annexe IV	LC	NT	VU

Directive Habitats

L'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats / Faune / Flore », liste les espèces animales et végétales d'intérêt européen qui nécessitent une protection stricte sur le territoire des états membres de l'Union européenne.

Droit français

Pour les espèces de chauves-souris dont la liste est fixée à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (NOR : DEVN0752752A) :
« [...] I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. [...] »

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; AS : à surveiller ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable

☞ D'une manière générale, les résultats bruts par espèce des parcs de Champfleury suivent la même tendance qu'à l'échelle française et européenne. Le groupe des Pipistrelles est un des plus touchés par les éoliennes, suivi par celui des Noctules. Rappelons que la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler sont des espèces sensibles, inscrites sur les Listes rouges nationale et régionale.

IV.1.4 Suivi par éolienne

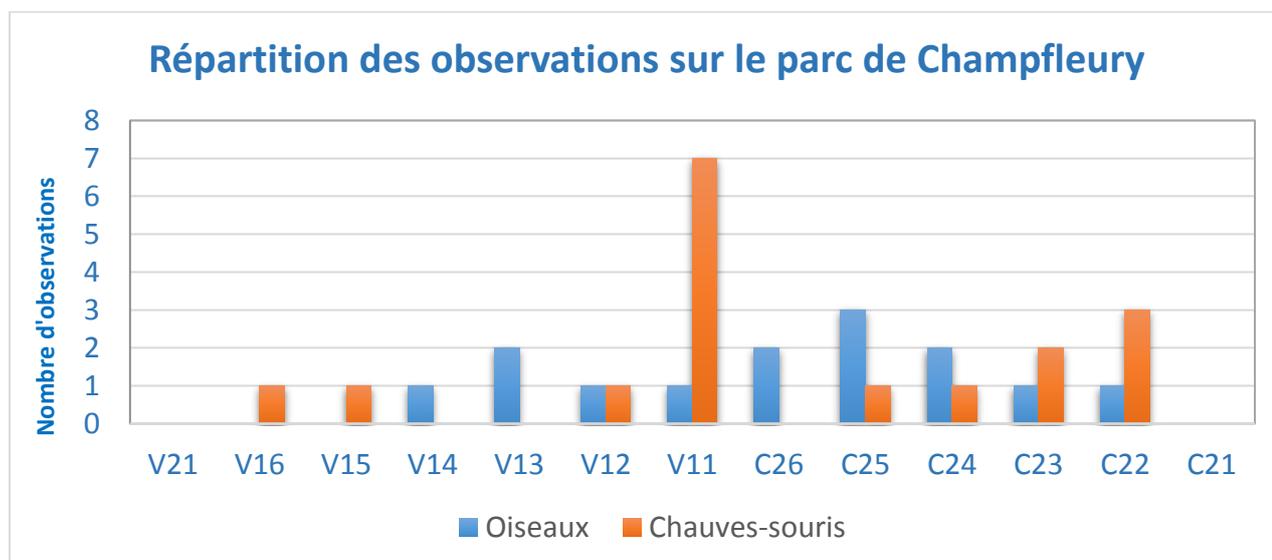


Figure 12 : Nombre d’observations par éolienne entre juillet et octobre 2017.

L’analyse par éolienne permet de démontrer que les cadavres ont été retrouvés sous 85% des éoliennes. L’éolienne V11 concentre le plus de mortalité avec 8 cadavres, suivie de C22 et C25 avec 4 cadavres, C23 et C24 avec 3 cadavres, C26, V12 et V13 avec 2 cadavres, et V14 à V16 avec 1 cadavre. Aucun cadavre n’a été trouvé sous les éoliennes C21 et V21. À noter cependant que pour ces éoliennes, moins de la moitié de la surface a pu être prospectée en raison de cultures de luzerne et de pommes de terre.

Les oiseaux ont été trouvés sous les éoliennes V11 à V14 et sous C22 à C26. Les chauves-souris ont été trouvés sous les éoliennes V15, V16, V11, V12, et C22 à C25.

Tableau 13 : Proportion de cadavres par éolienne (%)

Éoliennes	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V21	C21	C22	C23	C24	C25	C26
Oiseaux	7,1	7,1	14,3	7,1	0	0	0	0	7,1	7,1	14,3	21,4	14,3
Chauves-souris	41,2	5,9	0	0	5,9	5,9	0	0	17,6	11,8	5,9	5,9	0
Global	25,8	6,5	6,5	3,2	3,2	3,2	0	0	12,9	9,7	9,7	12,9	6,5

☞ L’éolienne V11 concentre le plus de mortalité, suivie de C22 et C25. Pour les oiseaux, ce sont les éoliennes C25, V13 et C24 qui concentrent le plus de mortalité. Pour les chiros ce sont les éoliennes V11 et C22. Toutefois, il n’est pas possible, au bout d’une seule année de suivi, de définir si la mortalité observée au niveau de ces éoliennes est liée aux variations annuelles ou bien à des conditions locales entraînant un risque de collision plus important.

☞ Aucune dépouille n'a été trouvée sous V21 et C21. Cependant, ces éoliennes n'ont pas pu être prospectées dans leur intégralité durant toute la durée du suivi, en raison des cultures.

IV.1.5 Répartition spatiale des informations

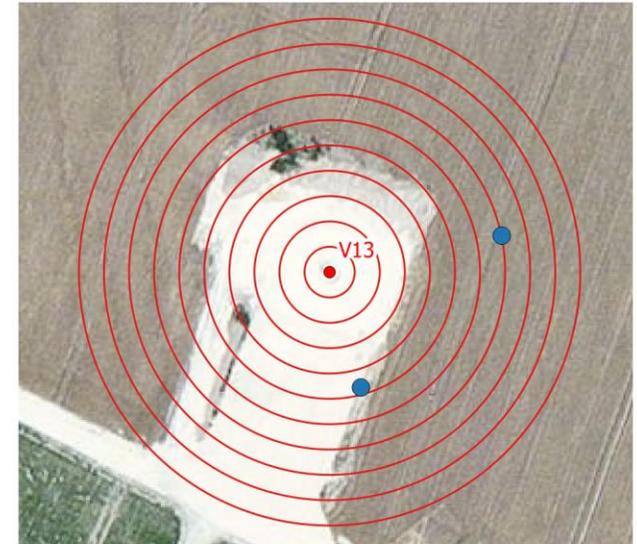
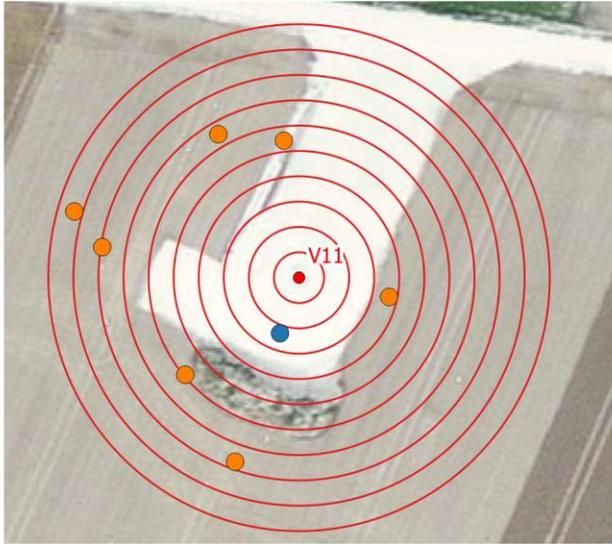
Cf. Carte 9 et 10 : Emplacement des cadavres trouvés lors du suivi mortalité, par éolienne

L'échantillon est trop réduit pour obtenir une analyse vraiment pertinente de la répartition des cadavres au pied de l'éolienne. Les cadavres ont été trouvés à une distance comprise entre 1 et 54 mètres du mat de l'éolienne. Cette variation peut s'expliquer par le fait que les individus ont pu être projetés lors de la collision ou de l'aspiration d'air provoquée par les pales de l'éolienne. La plupart des individus retrouvés sont en effet des espèces de petite taille, légères, dont la trajectoire lors de la chute est forcément dépendante des conditions météorologique (vent) et de l'impulsion donnée par les pales de l'éolienne (passereaux, chiroptères).

IV.1.6 Analyse par milieu

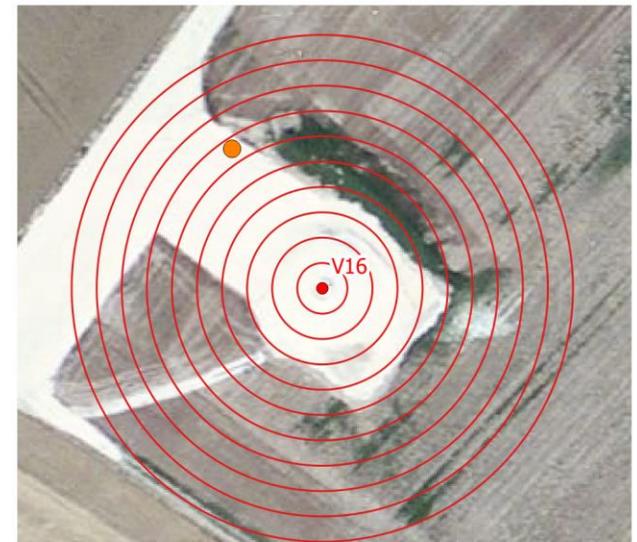
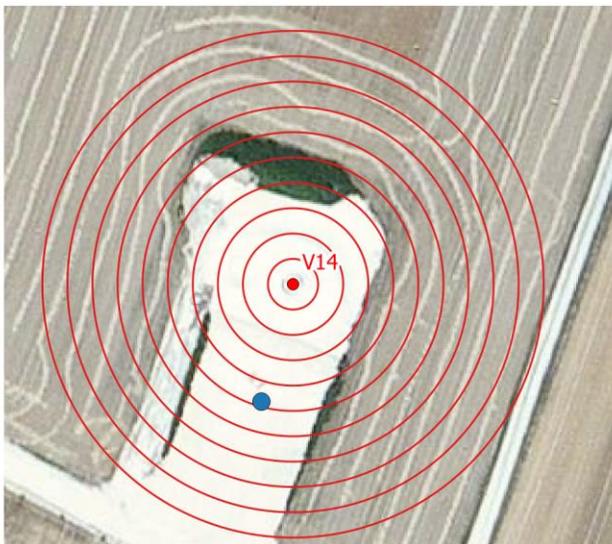
Les éoliennes des parcs de Champfleury sont implantées au sein de parcelles agricoles qui n'étaient pas toutes labourées entre juillet et octobre. Près d'un quart de la surface prospectée au pied de chaque éolienne est artificialisée et correspond à l'aire de lavage. Les cultures ont parfois empêché la prospection, notamment celles de luzerne, de pommes de terre et de betteraves présentent durant toute la période de suivi. La remise en culture des champs à l'automne a également perturbé la prospection.

La détection des cadavres a été relativement aisée pour les éoliennes V11, V12, C22, C23, C24 et C25 sur la majorité de la période de suivi, au regard de l'homogénéité du milieu. À noter tout de même qu'il a fallu attendre la récolte de toutes les cultures pour prospecter intégralement la surface sous chaque éolienne. Pour les autres éoliennes, les cultures ont parfois fortement perturbé le suivi.



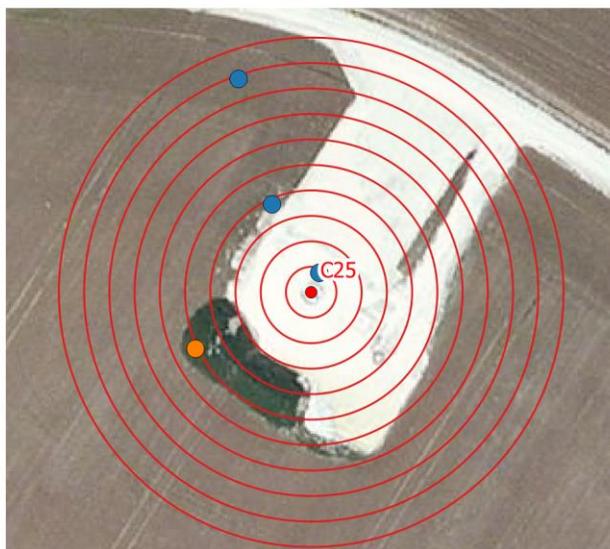
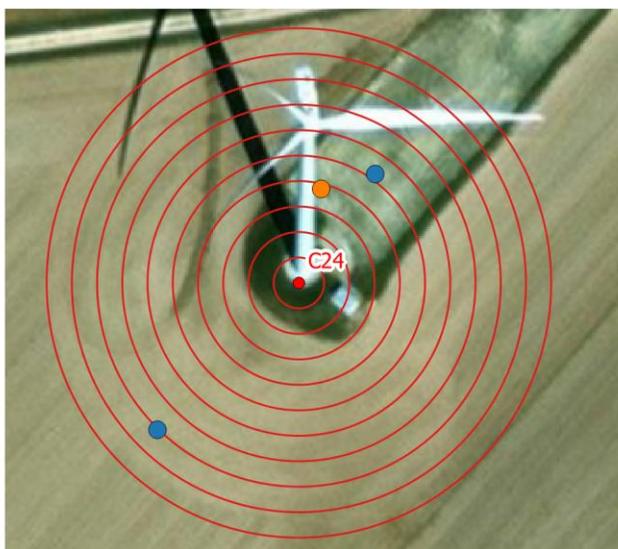
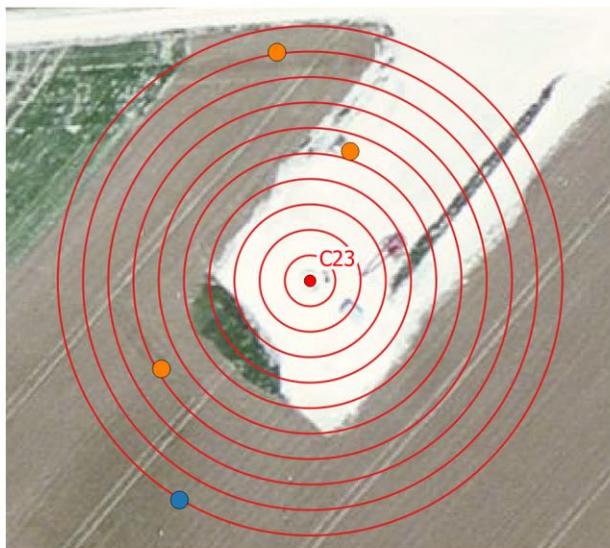
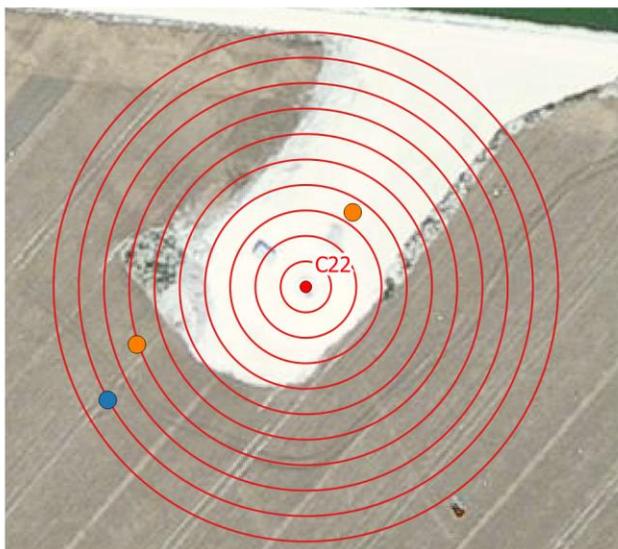
Légende

- Eoliennes
- Surface prospectée (5 à 50m)
- Cadavres
 - Chiroptères
 - Oiseaux



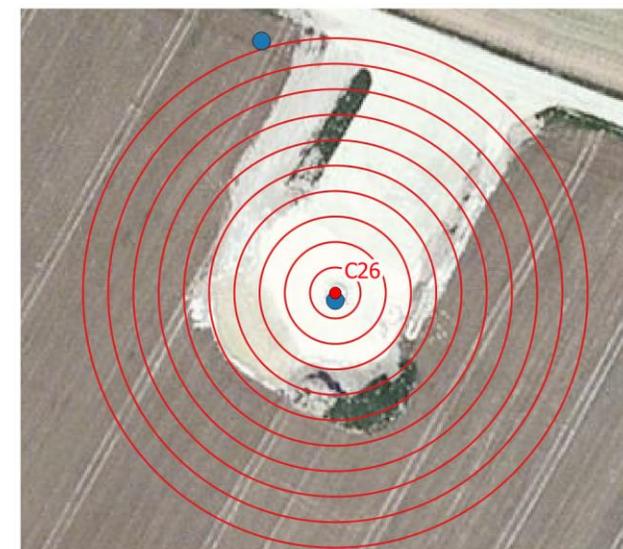
0 10 20 30 40 50 m





Légende

- Eoliennes
- Surface prospectée (5 à 50m)
- Cadavres
 - Chiroptères
 - Oiseaux



IV.2 Analyse des résultats

Dans le cadre de cette étude, plusieurs formules ont été utilisées pour estimer la mortalité du parc éolien. Il s'agit des formules de Winkelmann (1989), Erickson (2000), Jones (2009) et Huso (2012). Les tableaux suivants détaillent les différents résultats selon les formules utilisées. Le test de Winkelmann n'a pas été interprété dans le cadre de cette étude, car il est jugé obsolète au regard des autres tests développés.

IV.2.1 Résultats des tests de calcul des coefficients correcteurs

Test de prédation et temps moyen de persistance des cadavres

Pour l'application de ces différentes formules, il est nécessaire d'établir un taux de persistance des cadavres lié au test de prédation. Ce taux est calculé à partir des tests de prédation réalisés, dont le protocole est présenté plus haut. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après. Ainsi, le temps moyen de persistance des cadavres est de 1,07 jour. Ce faible temps de persistance montre que l'activité des charognards est élevée sur la totalité du parc.

Le tableau suivant présente, dans un premier temps, le coefficient utilisé par Winkelmann (J+3) correspondant au nombre de cadavres restants au bout de 3 jours (1 correspondant à l'ensemble des rats et 0 aucun). Ensuite, il présente la valeur de temps moyen (Tm) de persistance des cadavres utilisé par Erickson, Jones et Huso, qui reflètent davantage la réalité du terrain.

Test d'efficacité de l'observateur

Un autre coefficient correcteur a été calculé : le test d'efficacité de l'observateur. Sur les parcs de Champfleury, 87% des leurres ont été retrouvés par l'observateur.

IV.2.2 Estimation de la mortalité

Tableau 14 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité globale des parcs de Champfleury

Eolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
V21	0,87	0,12	1,07	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V16	0,87	0,12	1,07	1	1	9,89	7,80	10,61	9,03
V15	0,87	0,12	1,07	2,22	1	22,00	17,36	23,59	20,07
V14	0,87	0,12	1,07	1,34	1	13,29	10,49	14,26	12,13
V13	0,87	0,12	1,07	1,06	2	20,94	16,52	22,46	19,11
V12	0,87	0,12	1,07	2,84	2	56,19	44,34	60,26	51,28
V11	0,87	0,12	1,07	1	8	79,12	62,43	84,85	72,20

Tableau 14 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité globale des parcs de Champfleury

Eolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
C26	0,87	0,12	1,07	1	2	19,78	15,61	21,21	18,05
C25	0,87	0,12	1,07	1	4	39,56	31,22	42,43	36,10
C24	0,87	0,12	1,07	1,00	3	29,79	23,51	31,95	27,18
C23	0,87	0,12	1,07	1,06	3	31,37	24,76	33,65	28,63
C22	0,87	0,12	1,07	1,05	4	41,41	32,67	44,41	37,79
C21	0,87	0,12	1,07	2,14	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Champfleury-Global	0,87	0,12	1,07	1,39	31	427,39	337,24	458,35	390,02

Tableau 15 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des oiseaux des parcs de Champfleury

Eolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
V21	0,87	0,12	1,07	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V16	0,87	0,12	1,07	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V15	0,87	0,12	1,07	2,22	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V14	0,87	0,12	1,07	1,34	1	13,29	10,49	14,26	12,13
V13	0,87	0,12	1,07	1,06	2	20,94	16,52	22,46	19,11
V12	0,87	0,12	1,07	2,84	1	28,10	22,17	30,13	25,64
V11	0,87	0,12	1,07	1	1	9,89	7,80	10,61	9,03
C26	0,87	0,12	1,07	1	2	19,78	15,61	21,21	18,05
C25	0,87	0,12	1,07	1	3	29,67	23,41	31,82	27,08
C24	0,87	0,12	1,07	1,00	2	19,86	15,67	21,30	18,12
C23	0,87	0,12	1,07	1,06	1	10,46	8,25	11,22	9,54
C22	0,87	0,12	1,07	1,05	1	10,35	8,17	11,10	9,45
C21	0,87	0,12	1,07	2,14	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Champfleury-Global	0,87	0,12	1,07	1,39	14	193,01	152,30	207,00	176,14

Tableau 16 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des chiroptères des parcs de Champfleury

Eolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
V21	0,87	0,12	1,07	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau 16 : Résultats des différentes formules d'estimation de la mortalité des chiroptères des parcs de Champfleury

Eolienne	Efficacité de l'observateur	Test de prédation à J+3	Temps moyen de persistance	Coefficient de surface	Nombre d'observations	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
V16	0,87	0,12	1,07	1	1	9,89	7,80	10,61	9,03
V15	0,87	0,12	1,07	2,22	1	22,00	17,36	23,59	20,07
V14	0,87	0,12	1,07	1,34	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V13	0,87	0,12	1,07	1,06	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V12	0,87	0,12	1,07	2,84	1	28,10	22,17	30,13	25,64
V11	0,87	0,12	1,07	1	7	69,23	54,63	74,25	63,18
C26	0,87	0,12	1,07	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
C25	0,87	0,12	1,07	1	1	9,89	7,80	10,61	9,03
C24	0,87	0,12	1,07	1,00	1	9,93	7,84	10,65	9,06
C23	0,87	0,12	1,07	1,06	2	20,92	16,50	22,43	19,09
C22	0,87	0,12	1,07	1,05	3	31,06	24,50	33,31	28,34
C21	0,87	0,12	1,07	2,14	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Champfleury-Global	0,87	0,12	1,07	1,39	17	234,38	184,94	251,35	213,88

Sur la période du 10 juillet 2017 au 20 octobre 2017, la mortalité estimée est comprise entre :

- **337 cadavres dont 152 oiseaux et 185 chiroptères** selon Erickson (estimation la plus basse), soit 26 cadavres par éolienne (12 oiseaux et 14 chiroptères) sur la période considérée ;
- **458 cadavres dont 207 oiseaux et 251 chiroptères** selon Jones (estimation la plus haute), soit 35 cadavres par éolienne (16 oiseaux et 19 chiroptères) sur la période considérée.

☞ Il convient de souligner un biais important liée à la forte prédation sur le site, impliquant une forte correction de l'estimation de la mortalité. Cela implique une possible surestimation du nombre de cadavres.

☞ Un autre facteur corrigeant l'estimation de la mortalité est le nombre d'intervalle entre chaque passage, qui est en moyenne de 7,2 jours ± 1,3 sur les 15 passages.

Conclusion

- **Suivi du comportement de l'avifaune nicheuse**

En phase de reproduction, 52 espèces ont été observées aux abords du parc dont 23 patrimoniales et/ou sensibles au risque éolien. Les points d'écoute situés dans des milieux bien diversifiés comme les milieux forestiers ou les lisières de forêt sont les points les plus intéressants d'un point de vue avifaunistique. Globalement, la diversité avifaunistique locale apparaît relativement faible.

On note la présence de 15 espèces ayant un statut de conservation défavorable (vulnérable ou en danger d'extinction) en France ou en région Champagne-Ardenne (Balbuzard pêcheur, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Chardonneret élégant, Faucon hobereau, Linotte mélodieuse, Milan noir, Mouette rieuse, Œdicnème criard, Perdrix rouge, Tourterelle des bois, Vanneau huppé, Verdier d'Europe, Tarier des prés). La France a donc une responsabilité dans la préservation de ces espèces en période de reproduction.

Depuis l'implantation des parcs éoliens de Champfleury, deux espèces patrimoniales présentes au sein des aires d'étude n'ont pas été recontactées en 2017 : le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur.

Aucun comportement d'évitement n'a été décrit. Les espèces les plus sensibles au risque éolien sont le Milan noir, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Balbuzard pêcheur, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Faucon hobereau, l'Œdicnème criard, la Mouette rieuse, le Tadorne de Belon et la Linotte mélodieuse.

☞ Plusieurs espèces sensibles à la collision ont été détectées lors du suivi comportemental. Cependant, peu de comportements à risque ont été décrits. Les espèces semblent peu réagir face au parc éolien.

☞ Le parc éolien ne semble pas induire de dérangement visible pour l'avifaune. Une perte d'habitat a pu être induite pour certaines espèces comme le Busard cendré, le Busard Saint-Martin ou l'Œdicnème criard. Ces espèces fréquentent cependant toujours le secteur d'étude.

☞ On retrouve globalement le même cortège d'espèces en 2017 qu'en 2006 lors de l'étude d'impact. Cependant, des espèces patrimoniales contactées lors de l'étude d'impact n'ont pas été revues en 2017. A l'inverse, de nouvelles espèces ont été détectées. Ces variations peuvent être dues à une différence de pression d'observation, supérieure en 2017, ainsi qu'au déclin à l'échelle française de certaines espèces (Pie-grièche écorcheur notamment).

- **Suivi de la mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris**

Le premier suivi de la mortalité au sein des parcs éoliens de Champfleury a permis la découverte de 31 cadavres, dont 14 oiseaux et 17 chiroptères entre juillet et octobre 2017. **Globalement, on estime que le parc a impacté entre 337 et 458 animaux, soit de 26 à 35 cadavres par éolienne.**

Pour les oiseaux, quatre espèces sont représentées : **le Roitelet triple-bandeau, le Faucon crécerelle, la Buse variable, le Rougegorge familier, le Bruant proyer et l'Etourneau sansonnet.** Ces espèces ne font pas l'objet d'enjeux de conservation élevés. Le Faucon crécerelle, la Buse variable, l'Etourneau sansonnet et le Bruant proyer sont des espèces également observées en période de reproduction. Les Roitelets triple-bandeau et les Rougegorges familier retrouvés étaient probablement des individus migrants.

Ces cadavres ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Du 10 juillet au 20 octobre 2017, on estime ainsi que le parc a impacté entre **152 et 207 oiseaux, soit 12 à 16 oiseaux par éolienne.** Toutefois, il convient de souligner un biais important liée à la forte prédation sur le site, impliquant une forte correction de l'estimation de la mortalité, celle-ci étant possiblement surestimée.

☞ Aucune des espèces patrimoniales d'oiseaux, identifiées comme sensibles aux collisions lors du suivi du comportement de l'avifaune n'a été retrouvée lors des suivis mortalité. En revanche, des espèces sensibles mais non patrimoniales, comme le Faucon crécerelle et la Buse variable, ont été retrouvées.

Pour les chauves-souris, les parcs éoliens implantés dans des zones d'openfields céréaliers ne sont généralement pas ceux ayant le plus fort impact. Les enjeux semblaient faibles pour ce groupe au regard des caractéristiques du milieu, très ouvert et pauvre en végétation ligneuse favorable aux chauves-souris.

Cependant, sur les 31 cadavres trouvés entre juillet et octobre 2017, 17 sont des chiroptères, soit plus de la moitié. Deux espèces sont représentées : **la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler.** À noter que ces espèces font partie des plus sensibles au risque éolien et sont considérés comme quasi-menacés à l'échelle nationale. La Noctule de Leisler est considérée comme vulnérable à l'échelle régionale.

☞ Lors de l'étude d'impact initiale, seules deux nuits d'écoutes ont été réalisées aux mois de juillet et de septembre. Aucune étude acoustique n'a été réalisée en altitude. Aucune Noctule n'avait été identifiée alors que 2 individus ont été trouvés lors du suivi mortalité en 2017. Cependant, des individus de Pipistrelle commune avaient été identifiés en chasse au sein du parc et de potentielles colonies avaient été identifiées dans les villages de Salon et de Champfleury. Aucun suivi de l'activité des chiroptères n'a été réalisé en 2017.

Ces cadavres ont permis d'estimer la mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée du suivi. Du 10 juillet au 20 octobre 2017, on estime ainsi que **le parc a impacté entre 185 et 251 chauves-souris, soit 14 à 19 individus par éolienne.** Toutefois, il convient de souligner un biais important liée à la forte prédation sur le site, impliquant une forte correction de l'estimation de la mortalité.

La mortalité la plus élevée a été observée sous l'éolienne V11 qui concentre plus d'un quart de la mortalité globale et près de 41% de la mortalité des chiroptères. Comme on pouvait s'y attendre au vu de l'étude d'impact, 88% des individus retrouvés sont des **Pipistrelles communes**, certainement issues des colonies locales situées aux alentours.

Ces chiffres sont relativement importants comparativement à ceux donnés par la bibliographie. Selon Rydell *et al.* (2010), le nombre de chiroptères tués par éolienne et par an est compris entre 0 et 5 individus en Europe. En Allemagne, la mortalité des chauves-souris est estimée entre 10 et 12 individus par éolienne et par an (Korner-Nievergelt *et al.*, 2013). En Champagne-Ardenne, une étude menée sur 18 parcs éoliens donne des résultats de 1 à 3 cadavres par éolienne et par an, sans correction statistique (Harter, 2015). De plus, de la mortalité a été constatée sur tous les parcs étudiés.

- ☞ Il est aujourd'hui admis que la mortalité peut-être importante, même sur des parcs situés en zone de grandes cultures, à priori défavorables aux chauves-souris (EUROBATS, 2015 ; Harter, 2015 ; Ecosphère, 2017).
- ☞ Faute de référentiel pour comparer, il est complexe de conclure et d'évaluer l'impact du parc en fonctionnement sur la conservation des espèces d'oiseaux et de chiroptères. **Cependant, le taux de mortalité estimé sur les parcs de Champfleury paraît élevé.**
- ☞ La Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler sont des espèces en fort déclin à l'échelle française (Kerbiou *et al.*, 2015 ; UICN, 2017). De plus, elles sont classées « quasi menacée » sur la liste rouge nationale. **Le nombre important de Pipistrelle communes impactées pourrait affecter la survie des colonies locales (Arthur, décembre 2016), c'est pourquoi nous recommandons un bridage des parcs éoliens de Champfleury, et à minima de l'éolienne V11.**
- ☞ Avec le développement rapide de l'éolien, une réflexion sur l'effet cumulé des parcs sur ces espèces devrait être menée (Rydell *et al.*, 2012). En effet, la puissance raccordée du parc éolien français devrait doubler entre 2015 et 2020. Avec l'augmentation du nombre d'éoliennes, le taux de mortalité par mât pourrait, à moyen terme, devenir une menace sérieuse pour la conservation de certaines espèces (Arthur, décembre 2016). Ceci est particulièrement vrai pour les chiroptères, dont les tailles de population sont limitées et dont la reproduction est lente (Leuzinger *et al.*, 2008 ; Arthur et Lemaire, 2009). **Il s'agit d'espèces protégées et quasi-menacées pour lesquelles la mortalité ne semble pas être en accord avec la législation nationale et européenne (Voigt *et al.*, 2015 ; Ecosphère, 2017).**

☞ Les stratégies et voies de migration étant peu connues pour les chiroptères, il serait intéressant de poursuivre ce suivi sur une seconde année et de le coupler à une étude acoustique en altitude pour affiner les résultats.

☞ Nous préconisons d'effectuer un suivi de l'activité des chiroptères en nacelle, sur l'éolienne V11, pour ensuite coupler les niveaux d'activité avec les conditions météorologiques, de façon à définir des seuils de température et de vitesse de vent à partir desquels brider les éoliennes (au moins V11).

☞ En attendant les résultats de ce suivi, nous préconisons la mise en place d'un plan de bridage préventif, au moins sur l'éolienne V11, avec arrêt des machines quand les conditions suivantes sont réunies :

- du 1er avril au 31 octobre, correspondant à la période d'activité des chiroptères ;
- par des températures supérieures à 10°C ;
- par des vitesses de vent inférieures à 6 m/s ;
- toute la nuit, c'est-à-dire de 30 min avant le coucher du soleil, à 30 min après le lever du soleil ;
- en absence de précipitations.

Ces seuils ont été définis sur la base des études de l'activité des chiroptères en altitude réalisées par la société Biotope dans le cadre du projet Chirotech®. Ces études montrent que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s et à des températures généralement supérieures à 10°C (Lagrange, 2009 ; Haquart, 2009 ; Rydell et al., op. cit.). Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helversen, 2005 et 2006).

Bibliographie

ANDRE, Y. 2004. - Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, Rochefort. 20 p.

ARNETT E. B., ERICKSON W., KERNS J. & HORN J., 2005. - Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. - Bats and Wind Energy Cooperative, 168 p.

ARNETT E. B., SCHIRMACHER M., HUSO M. & HAYES J., 2009. - Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. - Bats and Wind Energy Cooperative, 44 p.

ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Coll. Parthénope, 544 p.

ARTHUR, L., 2016, Premiers résultats sur les analyses des cadavres de chauves-souris dans le cadre des études de mortalité des parcs éoliens de la région Centre. Laurent Arthur, décembre 2016.

BAERWALD E. & BARCLAY R., 2009. - Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. - Journal of Mammalogy 90(6), p. 1341-1349.

BENNETT V. & HALE A., 2013. Site-specific wind turbine curtailment has its advantages. In: Abstracts 16th International Bat Research Conference & 43rd North American Symposium on bat Research. San Jose, Costa Rica, 11 au 15 août 2013. p.19

BIOTOPE 2008. Conférence du Bureau franco-allemand de coordination énergie éolienne « impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères », Berlin, 18 avril 2008.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands. Birdlife International, 50 p.

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 - La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1): 55-71.

BRINKMANN R, BEHR O, NIERMANN I, REICH M (2011) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermausen an onshore-Windenergieanlagen. Schriftenreihe Institut für Umweltplanung. Cuvillier Verlag Gottingen, p 457

CGDD (Commissariat Général au Développement Durable), 2016. Tableau de bord : éolien. Premier trimestre 2016. Service de l'observation et des statistiques. Chiffres & statistiques N°764, mai 2016.

Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway. Roel May, Kjetil Bevanger (eds.): 22.

CRYAN, P. M., GORRESEN P. M., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., DIEHL R.H., HUSO M.M., HAYMAN D.T.S., FRICKER P.D., BONARCORSO F.J., JOHNSON D.H., HEIST K. & DALTON D.C. 2014. Behavior of bats at wind turbines - PNAS, 111, 42 6 p. + supporting information 10.1073/pnas.1406672111

DELPRAT, B. & Alcuri, G. 2011. ID: stat: innovative technology for assessing wildlife collisions with wind turbines.

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. LPO Vendée, ADEME Pays de Loire, Région Pays de Loire, Nantes - La Roche-sur-Yon - 106 p.

DÜRR T., 2017. Bat and bird fatalities at windturbines in Europe. <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de> Actualisé le 01août 2017.

ECOSPHERE, HEITZ C. et JUNG L., 2017, Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (Etude bibliographique), Août 2016 complété mai 2017, 146p.

ESPACE EOLIEN DEVELOPPEMENT, 2007. Suivi de la centrale éolienne de Champfleury et projets de parcs éoliens de Viâpres-le-petit et de Champfleury II, diagnostic écologique. Février 2007, 154p.

ESPACE EOLIEN DEVELOPPEMENT, 2007. Résumé de l'étude d'impact des centrales éoliennes de Champfleury 2 et de Viâpres-le-petit. Mars 2007, 22p.

EUROBATS, 2013. Progress Report of the IWG on "Wind Turbines and Bat Populations". 18th Meeting of the Advisory Committee. Sofia, Bulgaria, 15 - 17 April 2013. 30p.

FEE. 2015. L'éolien : un nouveau souffle. France Energie Eolienne, novembre 2015. Disponible sur internet : <http://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2015/11/FEE-SR-v4.pdf>

GALLIEN, F., Le Guillou, G. & Moren, F. 2010. Comportement des oiseaux en migration active diurne et mortalité des oiseaux sur un parc éolien : exemple du Cap Fagnet à Fécamp (Seine-Maritime) en 2006 et 2007. *Alauda* 78(3): 185-196.

GRAHAM MARTIN R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.

Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. - Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFEPM, Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 pages + annexes.

HARTER N. 2015. Eoliennes et mortalité des chiroptères : synthèse des résultats du suivi d'une quinzaine de parcs éoliens en Champagne-Ardenne. Rencontre chiroptères Grand-Est, Saint-Brisson, 16-18 octobre 2015. 15p.

HEDENSTRÖM A. & RYDELL J. 2012. Effect of wind turbine mortality on noctule bats in Sweden: predictions from a simple population model. Biology Department Lund University, Sweden. 11p.

HORCH, P., 2003. - Les installations éoliennes sont-elles compatibles avec les Oiseaux ? Bulletin d'information de la Station ornithologique de Sempach. Déc. 2003. 2 pp.

HOCHRADEL K., UWE A., HEINZE N., NAGY M., STILLER F. & BEHR O. 2015. Wärmeoptische 3D-Erfassung von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen. In : BEHR O., BRINKMANN R., KORNER-NIEVERGELT F., NAGY M., NIERMANN I., REICH M. & SIMON R. (Hrsg.) : Reduktion des Kollisionrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). - Umwelt und Raum BD. 7, 81 - 100, Institut für Umweltplanung, Hannover.

HUSO, M. 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses - Environmetrics, DOI: 10.1002/env.1052. 19 p.

JANSS, G., 2001. - Incidences of wind turbines on raptors in Southern Spain. WWGBP, World Raptor Conference, Sevilla, September 2001.

JONES G., 2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Scoping and method development report. 158 p.

KERBIRIOU C., JULIEN J.-F., BAS Y., MARMET J., LE VIOL I., LORILLIERE R., AZAM C., GASC A. & LOIS G. 2015. Vigie-Chiro : 9 ans de suivi des tendances des espèces communes. Symbioses, nouvelle série n° 34 & 35. 4p.

KORNER-NIEVERGELT, Fränzi, KORNER-NIEVERGELT, Pius, BEHR, Oliver, et al. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*, vol. 17, no 4, p. 350-363.

KORNER-NIEVERGELT F., BRINKMANN R, NIEMANN O. & BEHR O. 2013. Estimating Bat and Bird Mortality Occuring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. *PLoS ONE* 8(7): e67997.

LEHNERT L.S., KRAMER-SCHADT S., SCHÖNBORN S., LINDECKE O. & NIEMANN I. 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9(8): e103106 doi:10.1371/journal.pone.0103106.

LEUZINGER Y., LUGON A. & BONTADINA F. 2008. Eoliennes en Suisse Mortalité de chauves-souris. Rapport avril 2008. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. 34p.

MEAD, C. J., 1982. - The possible impact of wind power generators on flying birds. Research Report n° 6. B.T.O. - Nature Conservancy Council. 15 pp.

MEDDE. 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. 40 p.

MORRISON, M. L., 1998 - Avian Risk and Fatality Protocol. 11 pp.; NREL Report No. SR-500-24997.

MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1995. - Bird casualties and wind turbines near the Kreekrak sluices of Zeeland. *Environmental Biology Leiden University*. Leiden (NL), 28 pp.

MUSTERS, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & W.J. TER KEURS, 1996. - Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43 :124-126.

NATAGORA ET PLECOTUS, 2008. Éoliennes et Chauves-souris. Colloque Chauves-souris VUB du 18 avril 2008. 20p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSLI B. & MINDERMAN J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATs Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany. 133p.

RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A., 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2): 261-274.

SMALLWOOD, K. S., THELANDER, C. & SPIEGEL, L., 2003. - Raptor mortality at the Altamont pass wind resource area. Bio Resource Consultants. National Renewable Energy Laboratory. 61 pp.

SVENSOON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., 2010 - Le guide ornitho - Nouvelle édition. Delachaux et Niestlé. 447 p.

TRAN, M. & Roux, D. 2012. Evaluation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères et suivi du comportement de l'avifaune du parc éolien de Bollène (Vaucluse). Bilan de 3 années de suivi. Rapport ONCFS, nov. 2012. 77 p.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

VIENNES NATURE, 2011. - Suivi post installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86). 28pp

VOIGT, Christian C., LEHNERT, Linn S., PETERSONS, Gunars, et al. 2015. Wildlife and renewable energy : German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research, 2015, vol. 61, no 2, p. 213-219.

WINKELMAN J.E., 1984. - Bird impact by middle-sized wind turbines - on flight behaviour, victims, and disturbance (Dutch, English summary). RIN-report 84/7, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

WINKELMAN J.E., 1985a. - Bird impact by middle-sized wind turbines - on flight behaviour, victims, and disturbance (Dutch, English summary). Limosa 58: 117-121.

WINKELMAN J.E., 1985b. Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims, and disturbance. Neth. J. Agric. Sci. 33: 75-78.

Site internet :

DREAL Champagne-Ardenne : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/>

Base de données française sur la migration de l'avifaune : <http://www.migration.net>

DURR, 2017 : <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

Annexes

<i>Annexe 1 : Description des points d'écoute IPA</i>	79
<i>Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification (valeurs retenues au cours des 3 passages)</i>	80
<i>Annexe 3 : Calcul brut du taux moyen de persistance des cadavres</i>	82
<i>Annexe 4 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité</i>	83
<i>Annexe 5 : Tableau des observations du suivi mortalité</i>	84
<i>Annexe 6 : Fiches de terrain (observation de cadavres)</i>	85

Annexe 1 : Description des points d'écoute IPA

Données IPA										
Numéro de point IPA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type de milieu	Lisière forestière, cultures	Lisière forestière, cultures	Milieu ouvert, haie	Milieu ouvert, bosquet, haie	Milieu ouvert, haie	Lisière forestière, cultures	Milieu arbustif	Milieu ouvert, haie assez loin	Milieu ouvert	Lisière forestière, cultures

Numéro de point IPA	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Type de milieu	Lisière forestière, cultures	Milieu ouvert, route	Milieu ouvert	Milieu ouvert	Milieu ouvert, milieu arbustif	Milieu ouvert, haie	Milieu ouvert	Milieu ouvert	Lisière forestière, cultures	Milieu ouvert

Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées et effectifs par point d'écoute en période de nidification (valeurs retenues au cours des 3 passages)

Espèce/Point IPA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	Hors IPA	Total
Aigle botté																					0,5	0,5
Alouette des champs	2	1	1	1	1,5	1		1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	2		2		26,5
Balbusard pêcheur																					0,5	0,5
Bergeronnette grise								0,5				0,5	0,5	1,5	1							4
Bergeronnette printanière	1		1	0,5				1	0,5		1	0,5	1	0,5		1	0,5	1,5		1		11
Bruant proyer	1	2	1	2	1			1	1		1	0,5	1,5	1	3	1	1	2	1	1,5		22,5
Busard cendré			0,5	1													0,5				2	4
Busard des roseaux																					0,5	0,5
Busard Saint-Martin			1		0,5	1		2	0,5							0,5			0,5			6
Buse variable								0,5													3,5	4
Caille des blés												1					1					2
Chardonneret élégant				6																		6
Chouette Effraie																					0,5	0,5
Choucas des tours													37,5									37,5
Corbeau freux	0,5									2			87,5									90
Corneille noire	0,5	0,5		1	5			2,5	1		10		98,5						4			123
Etourneau sansonnet			3	5		2,5	1,5			0,5			15						5,5			33
Faisan de Colchide	1	1			1	1	1								2	1	1	1,5				10,5
Faucon crécerelle				1																	4	4
Faucon hobereau						0,5																0,5
Fauvette à tête noire	1	2	2	2	1	2	2	1		2	1					3	1	1	2	1		24
Fauvette babillarde		1																				1
Fauvette des jardins	1						3															4
Fauvette grisette		1		2,5			1,5				1				1	1			1			9
Grive musicienne							1															1
Hirondelle rustique				6		0,5	0,5	6,5							2,5	5						21
Hypolaïs polyglotte	1	1	2	1	0,5	0,5	2			2	1				1	2				1		15

Espèce/Point IPA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	Hors IPA	Total
Linotte mélodieuse		4,5	1	5,5	4				2,5		4				1,5	3	1	1,5		2,5		31
Loriot d'Europe																			2			2
Merle noir		1		1,5	1	1	1			1,5	0,5				1,5				2	1		12
Mésange bleue	1						1			0,5									0,5			3
Mésange charbonnière		2		1																		3
Milan noir																					1,5	1,5
Moineau domestique				0,5		2																2,5
Mouette rieuse																					2	2
Oedicnème criard			1																1			2
Perdrix grise	1	1		2				1										1				6
Perdrix rouge						1																1
Pic épeiche										0,5												0,5
Pie bavarde		0,5								0,5									0,5			1,5
Pigeon ramier	1	2	0,5	1,5	1	2	1,5	1		1									4	0,5		16
Pinson des arbres	2	2	1	2		3	1,5	2		2	1				2		1	2				21,5
Pipit rousseline					1,5		2	1														4,5
Pouillot véloce										1									1			2
Rossignol philomèle	1	1	1				1	1		1	1								2			9
Rougequeue à front blanc										1												1
Tadorne de Belon																					0,5	0,5
Tarier des prés				2,5											1	1						4,5
Tourterelle des bois	1	1	1	1			1								1,5				1			7,5
Tourterelle turque				1																		1
Traquet motteux					1			1		1				0,5							2	5,5
Verdier d'Europe						2				0,5												2,5
Richesse spécifique (S)	15	17	14	22	12	14	15	15	6	15	12	5	8	5	10	13	8	8	16	9		
Densité (D)	16	24,5	17	47,5	19	20	21,5	23	7,5	16	14,5	3,5	10	5,5	16,5	19	7	11,5	30	12,5		605
Shannon (H')	2,64	2,67	2,52	2,82	2,20	2,49	2,62	2,42	1,62	2,58	1,99	1,55	1,31	1,47	2,22	2,37	2,04	2,04	2,52	2,10		

Annexe 3 : Calcul brut du taux moyen de persistance des cadavres

Test de prédation n° 1

		Champfleury			
		Total	C23	V11	V14
J+0	Dépôt le 24/07/2017	30	10	10	10
J+1	25/07/2017	15	8	7	0
J+3	27/07/2017	4	4	0	0
J+5	29/07/2017	3	3	0	0
J+8	01/08/2017	2	2	0	0
J+10	03/08/2017	2	2	0	0

	Total	C23	V11	V14
Pwink J+1	0,50	0,80	0,70	0,00
Pwink J+3	0,13	0,40	0,00	0,00
Pwink J+5	0,10	0,30	0,00	0,00
Pwink J+8	0,07	0,20	0,00	0,00
Pwink J+10	0,07	0,20	0,00	0,00
Tm	1,3	3,2	0,7	0

Test de prédation n° 2

		Champfleury			
		Total	C23	C25	V16
J+0	04/09/2017	30	10	10	10
J+1	05/09/2017	19	6	9	4
J+3	07/09/2017	3	3	0	0
J+5	09/09/2017	0	0	0	0
J+8	12/09/2017	0	0	0	0
J+10	14/09/2017	0	0	0	0

	Total	C23	C25	V16
Pwink J+1	0,63	0,60	0,90	0,40
Pwink J+3	0,10	0,30	0,00	0,00
Pwink J+5	0,00	0,00	0,00	0,00
Pwink J+8	0,00	0,00	0,00	0,00
Pwink J+10	0,00	0,00	0,00	0,00
Tm	0,833333	1,5	1,8	0,8

Annexe 4 : Résultats des formules pour le suivi de la mortalité

feuille concernée	intervalle (calculé selon les différents intervalles entre les prospections) - qualifié de "pondéré"	efficacité de l'observateur	taux de persistance selon la formule de Winckelman - plusieurs choix selon fréquence du suivi, généralement à J+3 ou J+4	Tm selon Huso et Jones = durée moyenne de persistance d'un cadavre	différents éléments intermédiaires au calcul, cf publi Cornut&Vincent				nb de cadavres trouvés lors du suivi	coefficient de surface, au cas où la surface totale n'a pas pu être prospectée (cf publi Cornut&Vincent)	Winckelman	Erickson	Jones	Huso
	tableau_dates_prospections	test_effacité	test_predation	test_predation					tableau_observations	tableau_surfaces				
	I	D	J+3	tm	î	Min (î:I)	ê	p	C	S				
V21 (R91334)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00
V16 (R91335)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	1	1	9,89	7,80	10,61	9,03
V15 (R91336)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	1	2,22	22,00	17,36	23,59	20,07
V14 (R91337)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	1	1,34	13,29	10,49	14,26	12,13
V13 (R91338)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	2	1,06	20,94	16,52	22,46	19,11
V12 (R91339)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	2	2,84	56,19	44,34	60,26	51,28
V11 (R91340)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	8	1	79,12	62,43	84,85	72,20
C26 (R91341)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	2	1	19,78	15,61	21,21	18,05
C25 (R91342)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	4	1	39,56	31,22	42,43	36,10
C24 (R91343)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	3	1,00	29,79	23,51	31,95	27,18
C23 (R91344)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	3	1,06	31,37	24,76	33,65	28,63
C22 (R91345)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	4	1,05	41,41	32,67	44,41	37,79
C21 (R91346)	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	0	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Champfleury-Global	7,21	0,87	0,12	1,07	2,13333	2,13333	0,29571	0,43233	31	1,39	427,39	337,24	458,35	390,02

Annexe 5 : Tableau des observations du suivi mortalité

Résultats du suivi							
Date de prospection	Éolienne	Nom latin	Nom	État	Age	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne
11/07/2017	V14	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	avancé	indéterminé	indéterminé	23m
24/07/2017	C24	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	avancé	indéterminé	collision	45m
25/07/2017	V11	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	frais	indéterminé	collision	10m
25/07/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	avancé	indéterminé	barotraumatisme	40m
01/08/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	28m
08/08/2017	C25	<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	frais	indéterminé	collision	2m
08/08/2017	C25	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	collision	25m
08/08/2017	C26	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	frais	indéterminé	collision	1m
09/08/2017	V12	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	avancé	indéterminé	indéterminé	40m
16/08/2017	C22	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	15m
17/08/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	25m
17/08/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	30m
23/08/2017	C23	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	37m
24/08/2017	V15	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	frais	adulte	barotraumatisme	1m
29/08/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	sec	indéterminé	barotraumatisme	37m
04/09/2017	C22	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	avancé	indéterminé	indéterminé	48m
04/09/2017	C23	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	avancé	indéterminé	indéterminé	54m
05/09/2017	V11	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	sec (ailes)	indéterminé	indéterminé	45m
05/09/2017	V12	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	plumes	indéterminé	indéterminé	45m
20/09/2017	C25	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	frais	indéterminé	collision	48m
27/09/2017	C23	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	25m
28/09/2017	V16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	35m
02/10/2017	C24	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	18m
02/10/2017	C24	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	frais	jeune	barotraumatisme	23m
03/10/2017	V11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	18m
11/10/2017	C22	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	avancé	indéterminé	barotraumatisme	45m
12/10/2017	V13	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	plumée	indéterminé	indéterminé	25m
19/10/2017	C22	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	frais	indéterminé	barotraumatisme	40m
19/10/2017	C25	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet triple-bandeau	avancé	indéterminé	barotraumatisme	18m
19/10/2017	C26	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	frais	adulte	barotraumatisme	53m
20/10/2017	V13	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	avancé	indéterminé	collision	45m

Annexe 6 : Fiches de terrain (observation de cadavres)

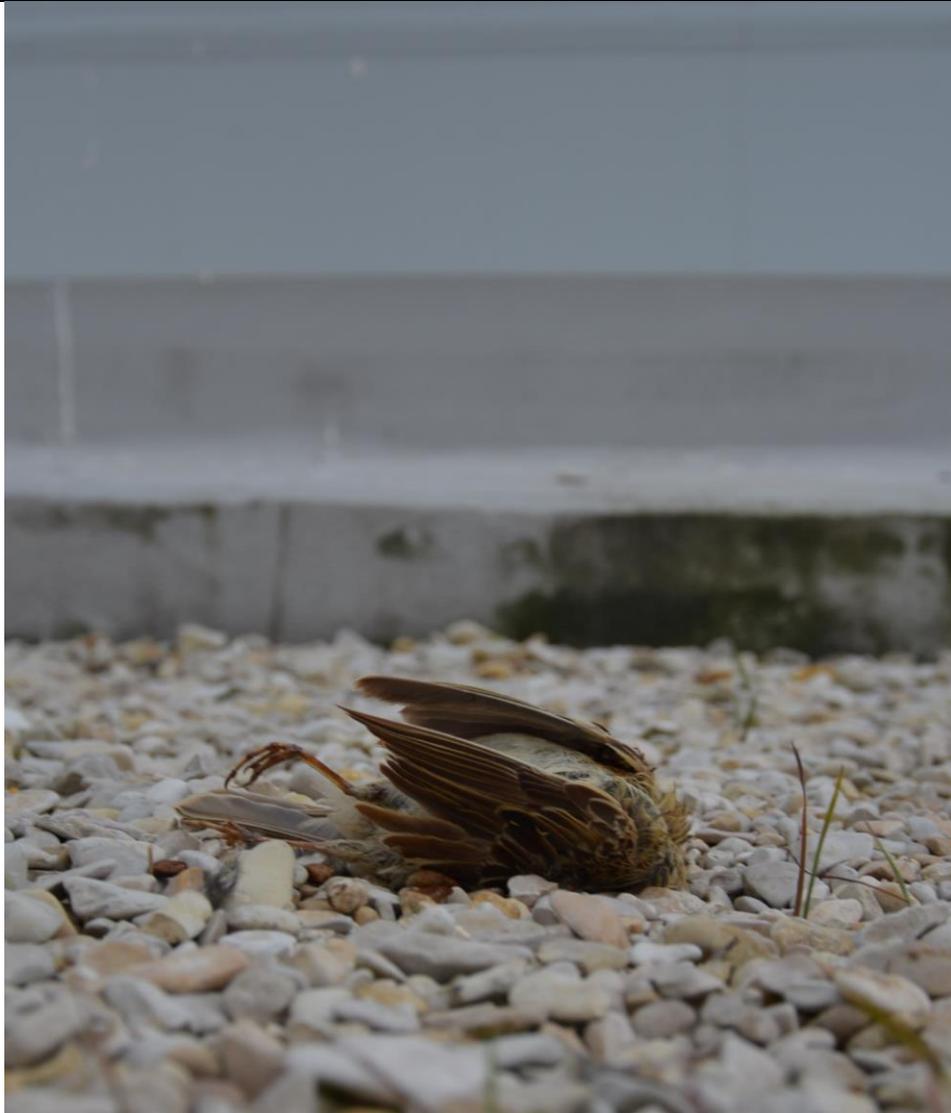
Fiche terrain				
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)				
Date :	11/07/2017		Nom du prospecteur :	GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60121609°	Numéro de l'éolienne :	V14
	E :	004.04827694°	Distance à l'éolienne :	23m
Espèce :	<i>Falco tinnunculus</i> Faucon crécerelle		État :	Avancé
Cause de la mort :	Indéterminée			
Photographie :				

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	24/07/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62855305°	Numéro de l'éolienne : C24
	E :	004.03111896°	Distance à l'éolienne : 45m
Espèce :	<i>Buteo buteo</i> Buse variable		État : Avancé
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	25/07/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60542954°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.03226149°	Distance à l'éolienne : 10m
Espèce :	<i>Buteo buteo</i> Buse variable		État : Frais
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	25/07/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.60558249°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.03178058°	Distance à l'éolienne :
		V11	
		40m	
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État :
		Avancé	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	01/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60535588°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.03200526°	Distance à l'éolienne : 28m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	08/08/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.63235186°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.07480368°	Distance à l'éolienne :
		C25	
		2m	
Espèce :	<i>Emberiza calandra</i> Bruant proyer		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	08/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.63221776°	Numéro de l'éolienne : C25
	E :	004.0744711°	Distance à l'éolienne : 25m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Collision (ailes cassées)		
Photographie :			

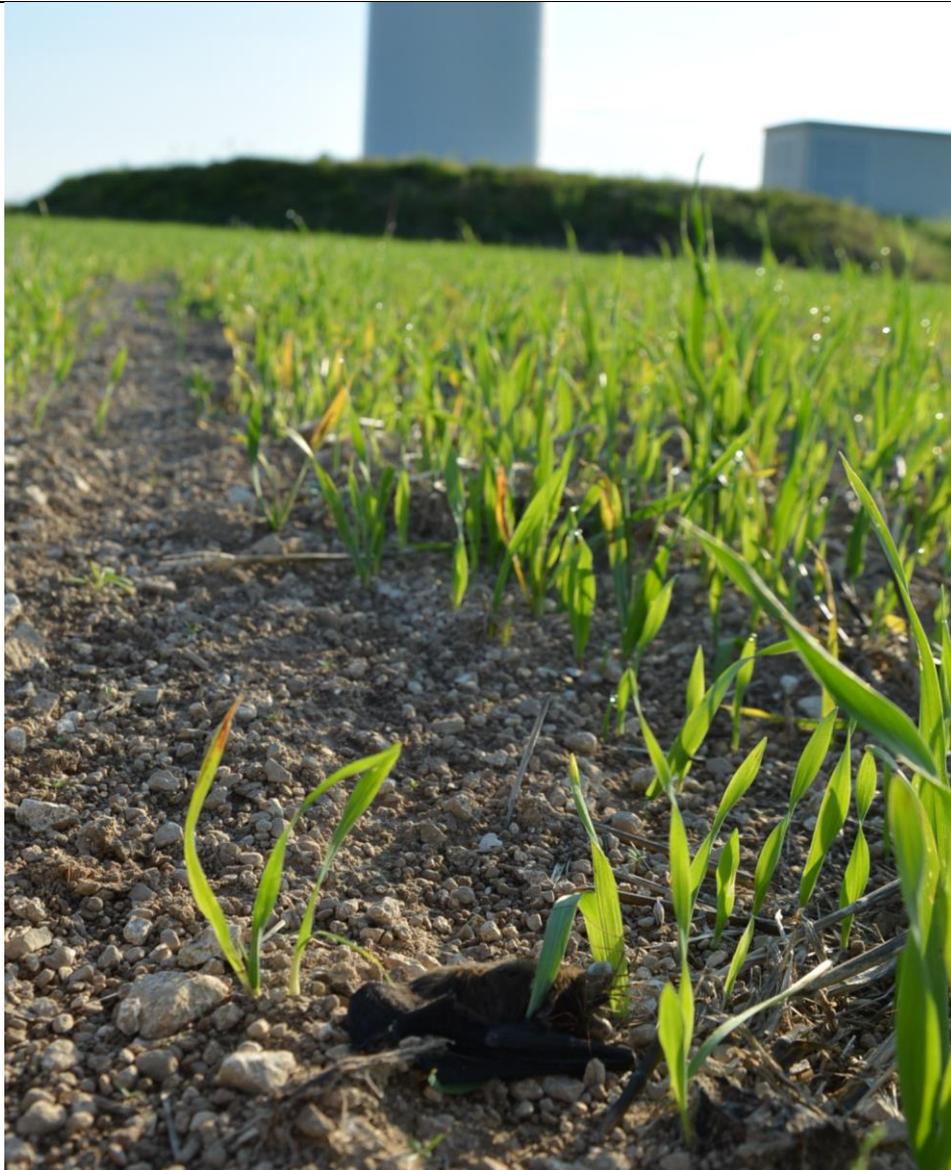
Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	08/08/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.63059556°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.08017215°	Distance à l'éolienne :
		1m	
Espèce :	<i>Sturnus vulgaris</i> Etourneau sansonnet		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

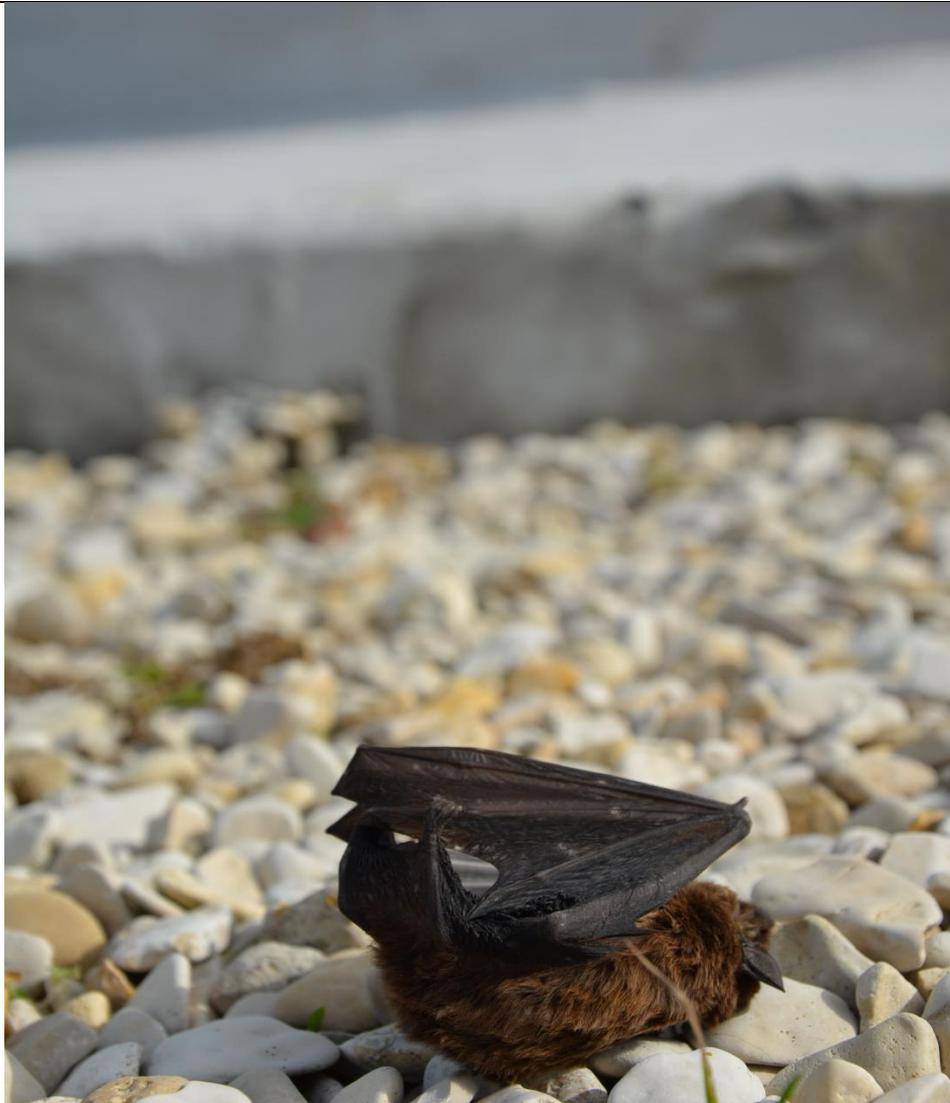
Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	09/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60511344°	Numéro de l'éolienne : V12
	E :	004.03845918°	Distance à l'éolienne : 40m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Avancé
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	16/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62834224°	Numéro de l'éolienne : C22
	E :	004.01894192°	Distance à l'éolienne : 15m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

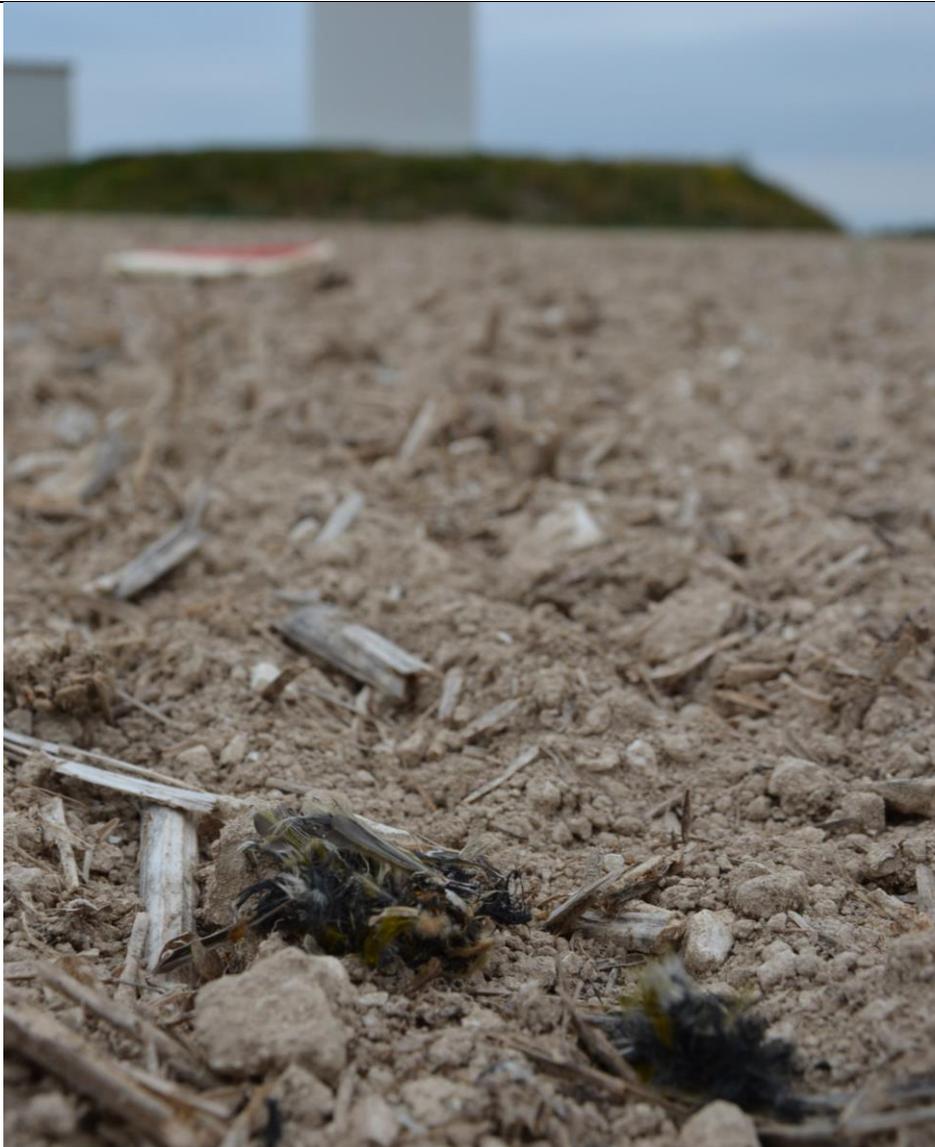
Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	17/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60578275°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.0320947°	Distance à l'éolienne : 25m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	17/08/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.60577129°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.03227191°	Distance à l'éolienne :
		30m	
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	23/08/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.62822869°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.02308745°	Distance à l'éolienne :
		37m	
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	24/08/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.6020563°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.05517337°	Distance à l'éolienne :
		1m	
Espèce :	<i>Nyctalus leisleri</i> Noctule de Leisler		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	29/08/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60520156°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.03213989°	Distance à l'éolienne : 37m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	04/09/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62801092°	Numéro de l'éolienne : C22
	E :	004.01828294°	Distance à l'éolienne : 48m
Espèce :	<i>Regulus ignicapilla</i> Roitelet triple-bandeau		État : Avancé
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	04/09/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62799731°	Numéro de l'éolienne : C23
	E :	004.02313589°	Distance à l'éolienne : 54m
Espèce :	<i>Regulus ignicapilla</i> Roitelet triple-bandeau		État : Avancé
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	05/09/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60564567°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.03170513°	Distance à l'éolienne : 45m
Espèce :	<i>Nyctalus leisleri</i> Noctule de Leisler		État : Sec (ailes)
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	05/09/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60460333°	Numéro de l'éolienne : V12
	E :	004.03783413°	Distance à l'éolienne : 45m
Espèce :	<i>Regulus ignicapilla</i> Roitelet triple-bandeau		État : Sec (plumée)
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	20/09/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.63269404°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.07458715°	Distance à l'éolienne :
		48m	
Espèce :	<i>Buteo buteo</i> Buse variable		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	27/09/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.6286129°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.02359502°	Distance à l'éolienne :
		25m	
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	28/09/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60427348°	Numéro de l'éolienne : V16
	E :	004.06214136°	Distance à l'éolienne : 35m
Espèce :	Pipistrellus pipistrellus Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	02/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62897828°	Numéro de l'éolienne : C24
	E :	004.03155916°	Distance à l'éolienne : 18m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	02/10/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.62900478°	Numéro de l'éolienne :
	E :	004.03170453°	Distance à l'éolienne :
		C24	
		23m	
Espèce :	<i>Erithacus rubecula</i> Rougegorge familier		État :
		Frais	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	03/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60549405°	Numéro de l'éolienne : V11
	E :	004.03255679°	Distance à l'éolienne : 18m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	11/10/2017		Nom du prospecteur :
		GOEPFERT Melissa	
Coordonnées	N :	48.62878789°	Numéro de l'éolienne :
	E :	4.02339819°	Distance à l'éolienne :
		45m	
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État :
		Avancé	
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	12/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60312854°	Numéro de l'éolienne : V13
	E :	004.04282815°	Distance à l'éolienne : 25m
Espèce :	<i>Falco tinnunculus</i> Faucon crécerelle		État : Sec (plumée)
Cause de la mort :	Indéterminée		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	19/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.62810888°	Numéro de l'éolienne : C22
	E :	004.01836134°	Distance à l'éolienne : 40m
Espèce :	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune		État : Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	19/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.63247281°	Numéro de l'éolienne : C25
	E :	004.07467692°	Distance à l'éolienne : 18
Espèce :	<i>Regulus ignicapilla</i> Roitelet triple-bandeau		État : Avancé
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	19/10/2017		Nom du prospecteur :
			GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.63105403°	Numéro de l'éolienne :
	E :	4.07997358°	Distance à l'éolienne :
			53m
Espèce :	<i>Erithacus rubecula</i> Rougegorge familier		État :
			Frais
Cause de la mort :	Barotraumatisme		
Photographie :			

Fiche terrain			
Suivi mortalité des Parcs éoliens de Champfleury (10)			
Date :	20/10/2017		Nom du prospecteur : GOEPFERT Melissa
Coordonnées	N :	48.60339802°	Numéro de l'éolienne : V13
	E :	004.04320916°	Distance à l'éolienne : 45m
Espèce :	Falco tinnunculus Faucon crécerelle		État : Avancé
Cause de la mort :	Collision		
Photographie :			



Parc éolien des Renardières (10) : résultats du suivi post-implantation - Année 2018



Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport :	Les Renardières SAS
Site :	Renardières (10)
Interlocuteur :	Vincent Remillon, Innergex France Jérôme Dumont, BayWa r.e.
Adresse :	Innergex France 7, rue Servient, 69003 Lyon BayWa r.e. 50 ter rue de Malte, 75011 Paris
Email :	VRemillon@innergex.com jerome.dumont@baywa-re.fr
Téléphone :	Jérôme Dumont : +33 (0)6 74 68 05 62
Intitulé du rapport :	Parc éolien des Renardières (10) : résultats du suivi post-implantation - Année 2018
Rédacteurs :	Maxime Prouvost (Gérant) Camille Ferrant (Chargée d'études) Florent Noël (Chargé d'études)
Superviseur :	Maxime Prouvost - Gérant / 06.10.20.25.86

Gestion des révisions

Version du 28 février 2019
Nombre de pages : 170
Nombre d'annexes : 01



Sommaire

Liste des figures	7
Liste des cartes	11
PARTIE 1 : Présentation du parc.....	12
1. Objectif de la mission.....	12
2. Rappel du contexte réglementaire du suivi	14
3. Présentation générale du site	15
4. Rappel du contexte écologique.....	17
4.1. Situation par rapport aux caractéristiques paysagères.....	17
4.2. Situation par rapports aux busards en Champagne-Ardenne.....	20
4.2.1. Le Busard cendré	21
4.2.2. Le Busard des roseaux.....	22
4.2.3. Le Busard Saint-Martin	23
PARTIE 2 : Etude de la mortalité	24
1. Matériel et méthodes	24
1.1. Recherche des cadavres	24
1.1.1. Effort de surveillance	24
1.1.2. Surfaces et transects de prospection.....	24
1.1.3. Compilation des données	27
1.1.4. Algorithmes d'estimation du taux de mortalité.....	27
1.2. Détermination des coefficients de correction.....	29
1.2.1. Tests de persistance des cadavres (t).....	29
1.2.2. Tests d'efficacité des observateurs (Z)	31
1.2.3. Calcul du coefficient de correction surfacique (A)	33
1.3. Limites du suivi de mortalité.....	35
2. Résultats des expertises de terrain.....	36
2.1. Bilan des cadavres observés	36

2.2. Estimation de la mortalité.....	43
3. Analyse des résultats et discussion	49
3.1. Analyse des résultats des tests.....	49
3.1.1. Test observateur.....	49
3.1.2. Test de persistance	49
3.1.3. Pourcentage de prospection et taux de correction de surface.....	49
3.2. Analyse des cadavres.....	50
3.2.1. Age et sexe	52
3.2.2. Causes présumées de la mort.....	52
3.2.3. Distance au mât	52
3.2.4. Patrimonialité des espèces.....	53
3.2.5. Causes des interactions avec les éoliennes	53
3.3. Analyse des calculs de mortalité.....	55
3.3.1. Note sur les méthodes utilisées	55
3.3.2. Analyse spatiale et temporelle des résultats	55
3.3.3. Analyse globale	61
PARTIE 3 : Suivi de l'avifaune.....	62
1. Méthodologie de l'étude ornithologique.....	62
1.1. Objectif de l'étude	62
1.2. Calendrier des passages d'investigation	62
1.3. Le matériel employé	63
1.4. Les protocoles d'expertise	63
1.5. Méthode d'évaluation des hauteurs de vol.....	67
1.6. Evaluation de la patrimonialité des espèces recensées	68
2. Inventaire des espèces observées.....	70
3. Etude de l'avifaune en période prénuptiale	74
3.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période prénuptiale.....	74
3.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période prénuptiale.....	76
3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période prénuptiale.....	80

3.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période pré-nuptiale.....	82
3.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période pré-nuptiale.....	84
4. Etude de l'avifaune nicheuse	86
4.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune nicheuse.....	86
4.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période de reproduction	88
4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de nidification	94
4.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période de reproduction	96
4.5. Etude des comportements de l'avifaune en période nuptiale	98
5. Etude de l'avifaune en période postnuptiale	99
5.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période postnuptiale	99
5.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période postnuptiale	101
5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période postnuptiale	106
5.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période postnuptiale	108
5.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période postnuptiale.....	110
6. Comparaison générale de l'activité avifaunistique observée avec l'état initial du secteur	113
PARTIE 4 : Suivi d'activité des chiroptères.....	117
1. Méthodologie de l'étude.....	117
1.1. Calendrier des passages d'investigation	117
1.2. Le protocole d'expertise.....	118
1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique.....	120
1.4. Indices d'activité	120
2. Inventaire des espèces détectées.....	122
3. Analyse des résultats en période des transits printaniers.....	124
3.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	124
3.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits printaniers.....	125
3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits printaniers.....	125

3.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	125
3.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	126
3.6. Analyse globale des comportements détectés	130
4. Analyse des résultats en période de mise-bas.....	131
4.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	131
4.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas.....	131
4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de mise-bas.....	132
4.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	132
4.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	133
4.6. Analyse globale des comportements détectés	137
5. Analyse des résultats en période des transits automnaux.....	138
5.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	138
5.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux.....	139
5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits automnaux.....	139
5.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	139
5.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	140
5.6. Analyse globale des comportements détectés	145
6. Comparaison de l'activité chiroptérologique enregistrée avec l'état initial du secteur	146
PARTIE 5 : Conclusion sur les impacts directs du projet et adaptation des mesures correctives	148
1. Conclusion relative aux effets du parc éolien	148
2. Réflexion sur les mesures correctives.....	150
2.1. Rappel des mesures mises en place	150
2.2. Réflexion sur l'application de mesures complémentaires	153
Conclusions du suivi post-implantation 2018	158
Références bibliographiques	160
Annexe : arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter le parc éolien des Renardières	161

Liste des figures

Figure 1 : Illustration photographique du parc.....	15
Figure 2 : Bilan des 4 années de suivi des busards	20
Figure 3 : Calendrier des passages de recherche des cadavres	24
Figure 4 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne	25
Figure 5 : Tableau de calcul des durées de persistance par éolienne	29
Figure 6 : Illustrations de la mise en place du protocole d'évaluation du taux de mortalité.....	31
Figure 7 : Taux de découverte des cadavres par éolienne et par saison	32
Figure 8 : Surfaces prospectées autour des éoliennes.....	33
Figure 9 : Résultats des recherches de cadavres	36
Figure 10 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 09/04 (à gauche) et du Roitelet à triple bandeau trouvé le 27/03 (à droite) au pied des éoliennes suivies	37
Figure 11 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 20/06 (à gauche) et du Faucon crécerelle trouvé le 05/09 (à droite) au pied des éoliennes suivies.....	37
Figure 12 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 07/09 (à gauche) et de l'Etourneau sansonnet trouvé le 12/10 (à droite) au pied des éoliennes suivies.....	37
Figure 13 : Liste des oiseaux trouvés lors des prospections (<i>statuts définis en page 123</i>).....	38
Figure 14 : Sensibilité à l'éolien des espèces d'oiseaux trouvées sur le site.....	38
Figure 15 : Liste des chiroptères trouvés lors des prospections (<i>statuts définis en page 123</i>)	39
Figure 16 : Sensibilité à l'éolien des espèces de chiroptères trouvées sur le site	39
Figure 17 : Localisation des cadavres par rapport au mât.....	41
Figure 18 : Résultats des estimations de mortalité avifaune (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée).....	43
Figure 19 : Résultats globaux de mortalité relatifs à l'avifaune	45
Figure 20 : Résultats des estimations de mortalité chiroptères (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée).....	46
Figure 21 : Résultats globaux de mortalité relatifs aux chiroptères.....	48
Figure 22 : Tableau de synthèse des cadavres observés	50
Figure 23 : Principales espèces d'oiseaux retrouvées sous les éoliennes d'après la LPO, 2017	51
Figure 24 : Mortalité temporelle globale estimée pour le parc entier par taxon	55
Figure 25 : Distribution temporelle de découverte des cadavres (source : G. Marx 2017).....	58
Figure 26 : Mortalité spatiale globale estimée pour le parc entier par taxon	59
Figure 27 : Estimation de mortalité pour le parc entier pour l'ensemble de la période étudiée	61
Figure 28 : Estimation de mortalité moyenne par éolienne pour l'ensemble de la période étudiée.....	61
Figure 29 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune	62
Figure 30 : Synthèse des conditions météorologiques par date de passage	63
Figure 31 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol.....	67

Figure 32 : Définition des niveaux de patrimonialité	68
Figure 33 : Inventaire des oiseaux observés au cours de l'étude du comportement avifaune	70
Figure 34 : Inventaire des espèces observées en période de migration prénuptiale	74
Figure 35 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration prénuptiale (en effectifs totaux)	75
Figure 36 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale.....	76
Figure 37 : Inventaire des espèces retenues comme sensibles à l'éolien.....	80
Figure 38 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période prénuptiale	82
Figure 39 : Répartition des hauteurs des vols observés en période prénuptiale	83
Figure 40 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période prénuptiale	84
Figure 41 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période prénuptiale.....	84
Figure 42 : Inventaire des espèces observées en période de nidification	86
Figure 43 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de nidification (en effectifs maximums)	87
Figure 44 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période de reproduction.....	88
Figure 45 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien.....	94
Figure 46 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période nuptiale	96
Figure 47 : Répartition des hauteurs des vols observés en période de reproduction	97
Figure 48 : Répartition spatiale de l'avifaune observée en période de reproduction.....	98
Figure 49 : Inventaire des espèces observées en période de migration postnuptiale.....	99
Figure 50 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration postnuptiale (en effectifs totaux).....	100
Figure 51 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale	101
Figure 52 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien.....	106
Figure 53 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période postnuptiale	108
Figure 54 : Répartition des hauteurs des vols observés en période postnuptiale.....	109
Figure 55 : Répartition de la diversité spécifique et des effectifs totaux en période postnuptiale.....	110
Figure 56 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période postnuptiale	111
Figure 57 : Tableau de comparaison des espèces remarquables observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	113
Figure 58 : Tableau de comparaison des espèces d'oiseaux observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	114
Figure 59 : Calendrier des passages d'écoute des chiroptères	117
Figure 60 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante ..	121
Figure 61 : Synthèse des résultats des détections ultrasoniques par date de passage.....	122
Figure 62: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits printaniers	124
Figure 63 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	124
Figure 64 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées	125

Figure 65 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	126
Figure 66 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	126
Figure 67 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	126
Figure 68 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure).....	127
Figure 69 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	127
Figure 70 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés).....	128
Figure 71 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences).....	130
Figure 72: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas	131
Figure 73 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	131
Figure 74 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées	132
Figure 75 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	133
Figure 76 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	133
Figure 77 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	133
Figure 78 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure).....	134
Figure 79 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	134
Figure 80 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés).....	135
Figure 81 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences).....	137
Figure 82: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits automnaux	138
Figure 83 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	138
Figure 84 : Détails des statuts de sensibilité à l'éolien des espèces détectées	139
Figure 85 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	140
Figure 86 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	140
Figure 87 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	141
Figure 88 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure).....	142
Figure 89 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	142
Figure 90 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés).....	143
Figure 91 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences).....	145
Figure 92 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	146
Figure 93 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	147
Figure 94 : Tableau de synthèse des effets résiduels du parc éolien des Renardières	148
Figure 95 : Synthèse des mesures mises en place dans le cadre du projet des Renardières	150
Figure 96 : Illustrations photographiques d'exemples de mesures de protection de nids du Busard	

(Source : LPO Mission rapaces).....156
Figure 97 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards156

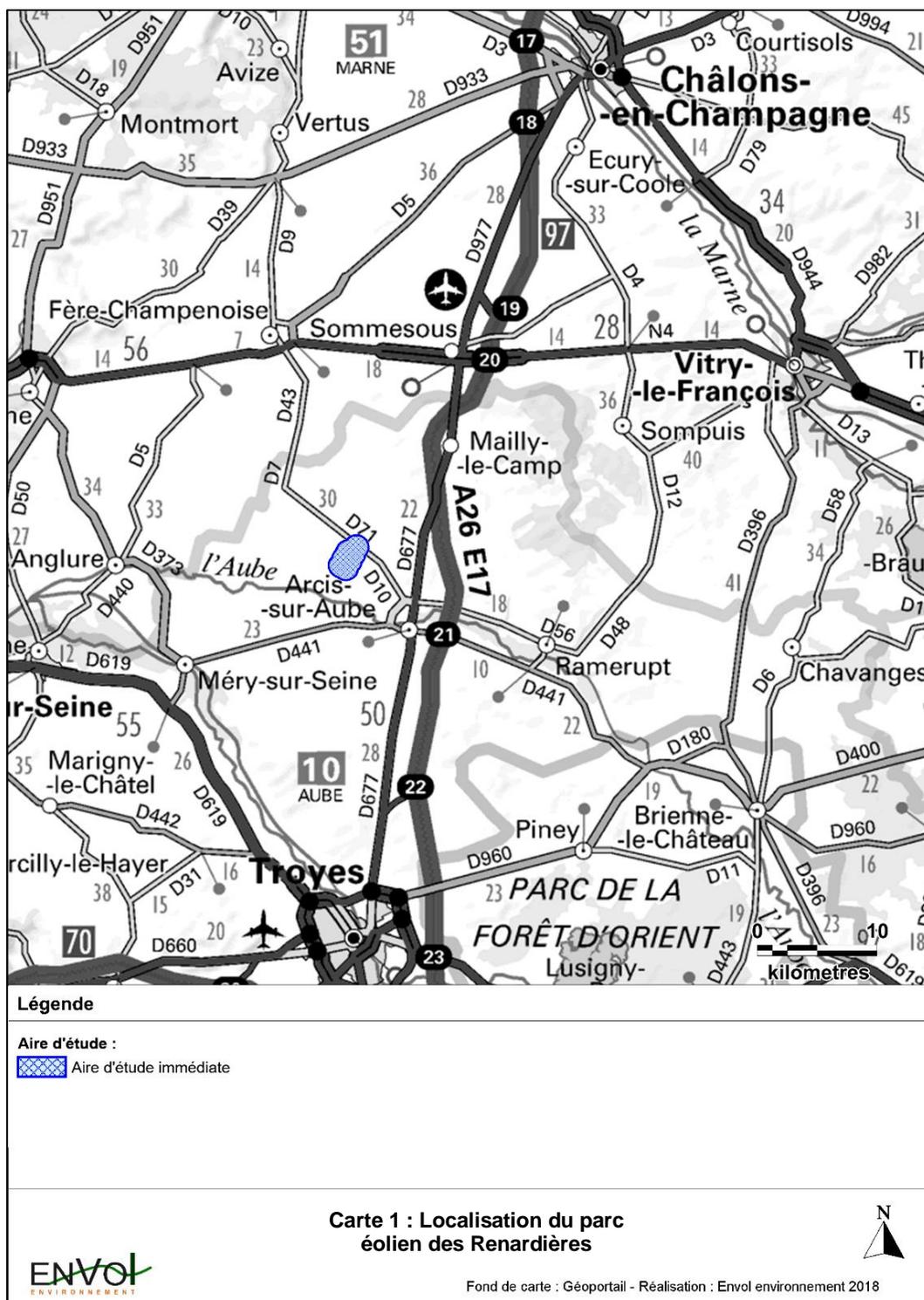
Liste des cartes

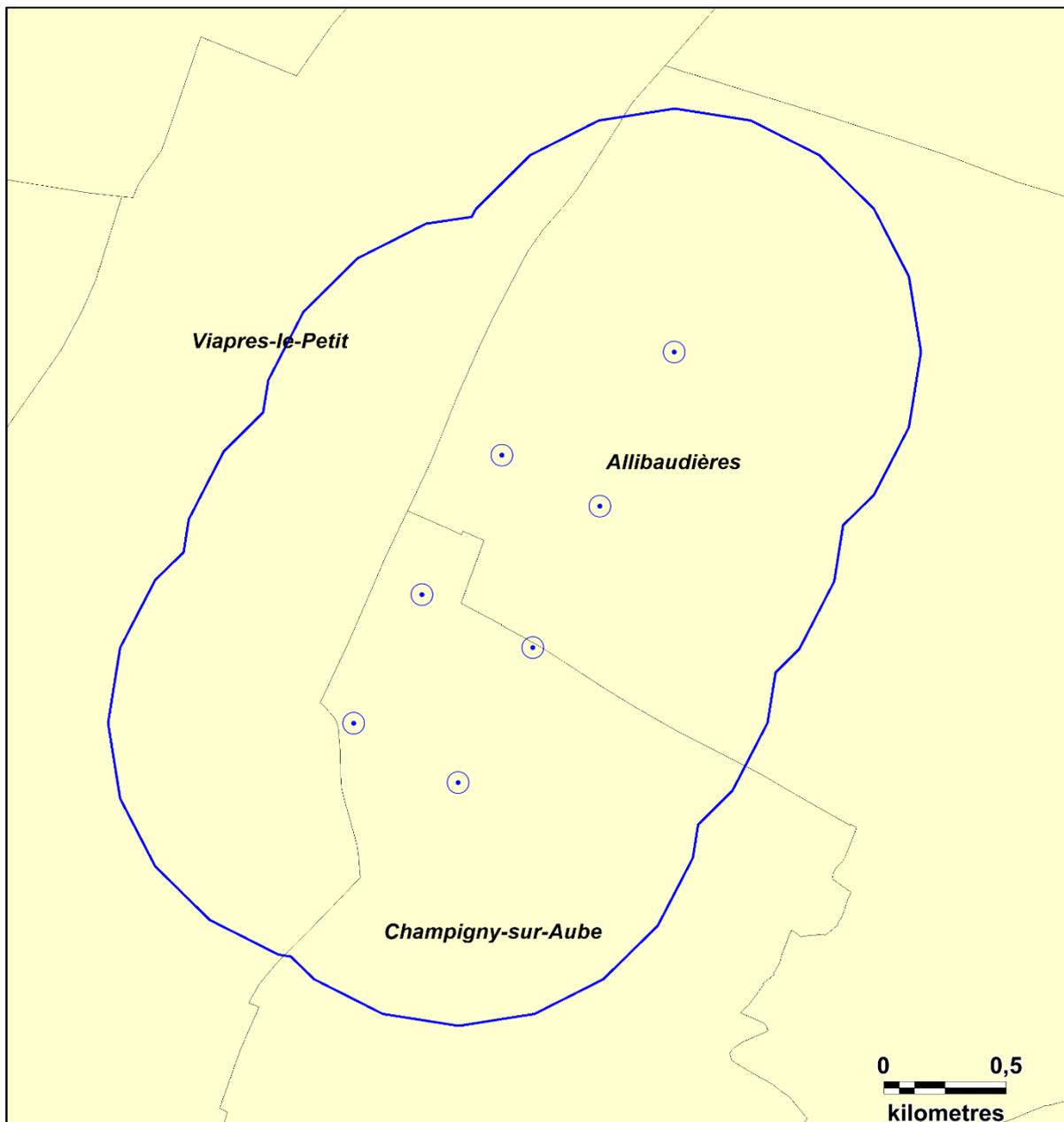
Carte 1 : Localisation du parc éolien des Renardières	12
Carte 2 : Communes concernées par le suivi post-implantation	13
Carte 3 : Cartographie du contexte éolien immédiat	16
Carte 4 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt présentes aux alentours....	17
Carte 5 : Cartographie des grands types d'habitats couvrant l'aire d'étude et leur utilisation possible par la faune.....	19
Carte 6 : Cas de nidification du Busard cendré dans les environs du projet entre 2014 et 2017	21
Carte 7 : Cas de nidification du Busard des roseaux dans les environs du projet entre 2014 et 2017	22
Carte 8 : Cas de nidification du Busard Saint-Martin dans les environs du projet entre 2014 et 2017	23
Carte 9 : Cartographie des aires de contrôle autour des éoliennes	26
Carte 10 : Localisation des cadavres découverts	42
Carte 11 : Comparaison temporelle de la mortalité	57
Carte 12 : Comparaison spatiale de la mortalité selon le taxon considéré	60
Carte 13 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période de migration prénuptiale	64
Carte 14 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période nuptiale	65
Carte 15 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période postnuptiale	66
Carte 16 : Cartographie de localisation des rapaces patrimoniaux - Période prénuptiale.....	78
Carte 17 : Cartographie de localisation des espèces patrimoniales, hors rapaces - Période prénuptiale	79
Carte 18 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase prénuptiale	81
Carte 19 : Cartographie des espèces à fort niveau patrimonial - Période nuptiale	92
Carte 20 : Cartographie des autres espèces patrimoniales - Période nuptiale.....	93
Carte 21 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase nuptiale ...	95
Carte 22 : Cartographie des espèces à fort niveau de patrimonialité - Période postnuptiale	104
Carte 23 : Cartographie des espèces à patrimonialité modérée à faible – Période postnuptiale	105
Carte 24 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase postnuptiale	107
Carte 25 : Localisation du couloir de migration diffus mis en évidence – Période postnuptiale.....	112
Carte 26 : Cartographie du protocole chiroptérologique	119
Carte 27 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits printaniers	129
Carte 28 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de mise-bas.....	136
Carte 29 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits automnaux.....	144
Carte 30 : Carte de localisation de la bande enherbée créée en 2018	151

PARTIE 1 : Présentation du parc

1. Objectif de la mission

Le présent rapport vise la présentation des résultats 2018 du suivi post-implantation du parc des Renardières (10). Les éoliennes se situent sur les communes d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube, tandis que l'aire d'étude immédiate fixée pour le suivi environnemental (1 000 mètres autour des éoliennes) s'étend également sur celle de Viâpres-le-Petit.





Légende

Aire d'étude :

 Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

 Eoliennes suivies

Carte 2 : Communes concernées par le suivi post-implantation



2. Rappel du contexte réglementaire du suivi

Est en premier lieu indiqué le lancement du suivi post-implantation du parc éolien des Renardières en janvier 2018. Autrement dit, le démarrage des expertises est intervenu avant la publication de la version révisée d'avril 2018 du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Dans ces conditions, les méthodes d'inventaires, la pression d'échantillonnage et le calendrier des investigations se sont référés aux éléments suivants qui avaient été précédemment partagés et approuvés par la DREAL :

1- Le guide de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, actualisé en 2015, et répondant à l'arrêté ICPE du 26/08/2011 portant sur la nécessité de conduire des suivis post-implantatoires des parcs éoliens au moins une fois durant les trois années suivant la mise en fonctionnement des aérogénérateurs, puis une fois tous les 10 ans. Nous signalons ici que le nombre total de passages d'étude de la mortalité effectués (28) est demeuré supérieur à la pression d'investigations proposée dans le nouveau guide de suivi environnemental (20). Un total de 19 passages de recherche des cadavres a été réalisé entre les semaines 20 et 43.

2- L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (arrêté ICPE) du parc éolien des Renardières dans lequel il est fait mention de plusieurs recommandations pour la conduite du suivi post-implantatoire de la centrale éolienne. Ce document est dressé en annexe 1 du présent rapport. Ces recommandations portent sur trois grands thèmes, synthétisés comme suit :

- Estimer la mortalité à l'égard de l'avifaune et des chiroptères ;
- Etudier l'évolution de l'activité de l'avifaune et des chiroptères au regard de l'implantation et du fonctionnement d'un parc éolien sur le secteur (cette expertise devant se traduire par une comparaison des résultats obtenus avec l'état initial) ;
- Connaître les impacts directs de l'existence et du fonctionnement du parc éolien sur la biodiversité et adapter si besoin les mesures correctives.

3. Présentation générale du site

Le parc éolien des Renardières est constitué de 7 éoliennes, s'inscrivant dans la densification d'un pôle éolien constitué au total de 25 mâts (parcs de Plan Fleury, 11 éoliennes, et de Viâpres-le-Petit, 7 éoliennes). Le secteur immédiat est fortement marqué par l'éolien et d'autres éoliennes sont implantées au-delà de la départementale D71, au Nord du site. Les aérogénérateurs des Renardières se caractérisent par une hauteur de nacelle de 87 mètres, un diamètre de rotor de 126 mètres et d'une puissance nominale de 3 MW.

Le parc a été mis en service en novembre 2017.

L'aire d'étude immédiate se définit par la création d'une zone tampon de 1 000 mètres autour des éoliennes en raison de la présence possible de rapaces tels que le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et le Milan royal, qui peuvent évoluer sur de grandes surfaces. Le secteur d'étude immédiat est très fortement marqué par l'agriculture et le seul vrai motif arboré présent correspond à un boisement localisé entre les éoliennes E07 et E05/E06, accompagné d'une haie qui s'étend vers le Sud-ouest.

Figure 1 : Illustration photographique du parc





Légende

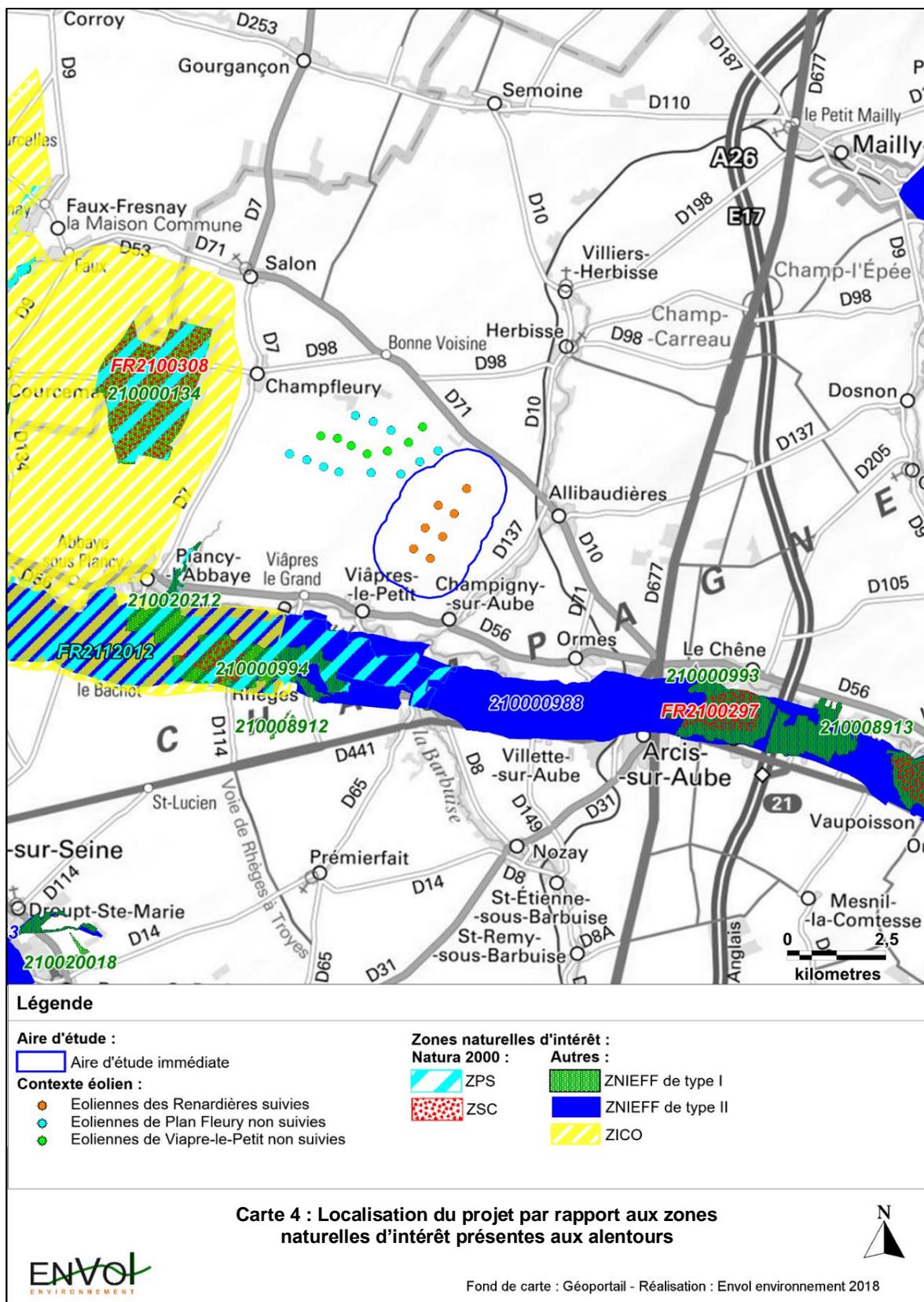
- Contexte éolien :**
- Parc de Viâpres-le-Petit
 - Parc de Plan Fleury
 - Parc des Renardières

Carte 3 : Cartographie du contexte éolien immédiat



4. Rappel du contexte écologique

4.1. Situation par rapport aux caractéristiques paysagères



L'ensemble éolien se situe à proximité immédiate de plusieurs zones naturelles d'intérêt, notamment concentrées au Sud, le long de la vallée de l'Aube. La zone de protection la plus proche est la ZNIEFF de type II N°210000988, localisée à 2,1 kilomètres au Sud des éoliennes. Elle correspond à la Basse Vallée de l'Aube de Magnicourt à Saron-Sur-Aube, où la nidification du Milan noir est avérée. La fiche INPN de la zone informe également de la fréquentation du secteur par le Murin de Natterer et de l'Oreillard roux, sans qu'aucune notion de gîte ne soit mentionnée. Cette ZNIEFF de type II englobe de nombreuses autres zones naturelles telles que la ZSC FR2100297, la ZPS FR2112012 ou diverses ZNIEFF de type I. D'une manière générale, les ZNIEFF de type I ne semblent pas héberger d'espèces patrimoniales particulières, mais la ZPS, spécifiquement définie pour les oiseaux, abrite la reproduction d'un grand nombre de rapaces et des échassiers hautement protégés. Citons à ce titre la Cigogne blanche, la Cigogne noire, le Milan noir, le Milan royal, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, la Bondrée apivore ou encore la Grue cendrée. Ces espèces, qu'elles se reproduisent ou non sur le secteur, seront potentiellement amenées à survoler la zone d'implantation du pôle éolien lors de leurs déplacements. Les grands rapaces possèdent des capacités de déplacement très importantes et chassent généralement sur un territoire très étendu. La ZSC héberge aussi le Grand Murin, dont la population résidente est significative.

Les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude devraient cependant limiter l'attractivité que peut exercer ce périmètre sur la faune. Le manque de boisements denses est plutôt défavorable à l'établissement des chiroptères ou de beaucoup d'espèces d'oiseaux qui préfèrent les grandes zones boisées. Ces habitats attireront davantage des petits passereaux, moins sensibles à l'activité éolienne en raison de leurs déplacements souvent concentrés à basse altitude. Si l'on crée une zone tampon de 200 mètres autour des éléments arborés présents au sein du secteur (zone au sein de laquelle l'activité faunistique se concentrera, selon EUROBATS), il apparaît que les risques liés à la présence des éoliennes sont limités.

Les périodes de migration, pendant lesquelles les oiseaux volent à des altitudes plus élevées, seront probablement plus à risques que l'hiver et l'été, lorsque les individus effectuent davantage des vols en local à faible hauteur entre leurs lieux de repos (haies, boisements) et leurs lieux de nourrissage (cultures, friches...). Le risque est donc surtout associé aux survols migratoires vers et depuis la vallée de l'Aube.



Légende

Aires d'étude :

Aire d'étude immédiate

Contexte éolien :

- Eoliennes des Renardières suivies
- Eoliennes de Plan Fleury non suivies
- Eoliennes de Viapre-le-Petit non suivies

Habitats :

- Boisements et haies - zones d'activité préférentielle
- Cultures
- Buffer de 200 m autour des boisements et haies - zones d'activité secondaire

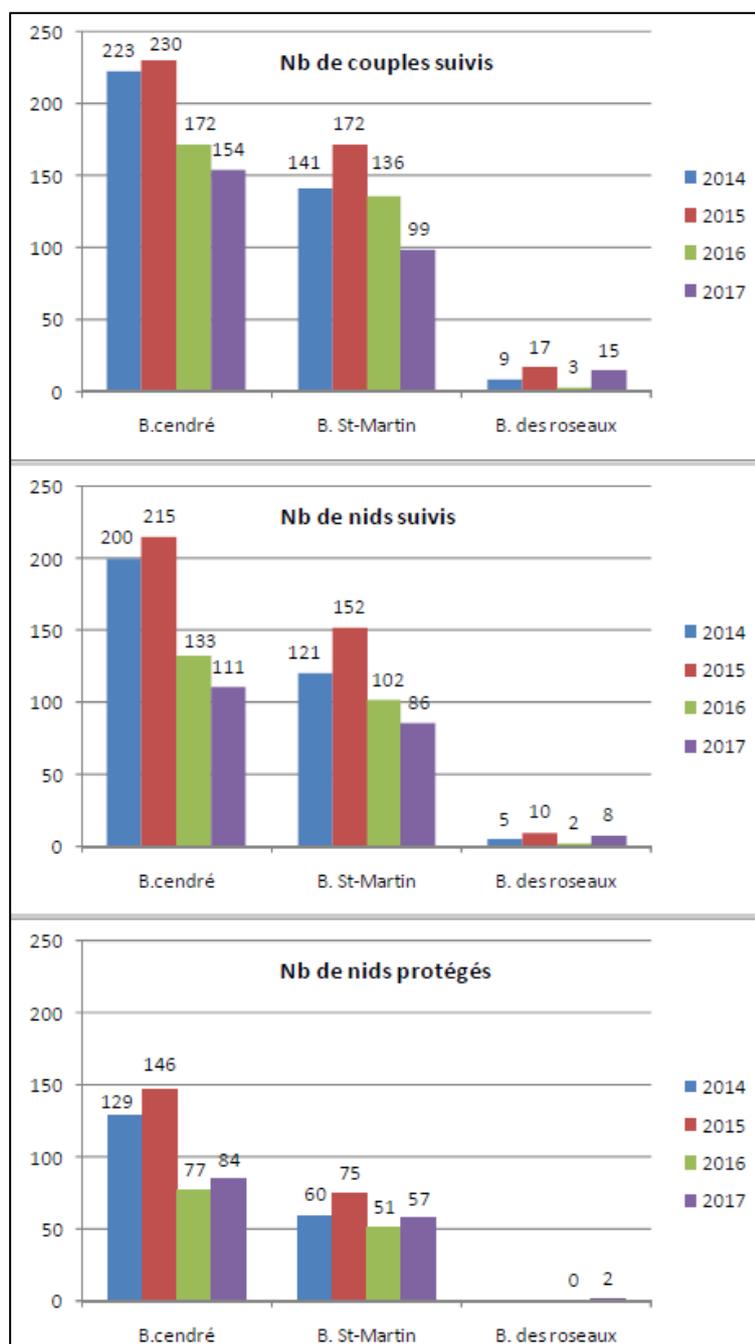
Carte 5 : Cartographie des grands types d'habitats couvrant l'aire d'étude et leur utilisation possible par la faune



4.2. Situation par rapports aux busards en Champagne-Ardenne

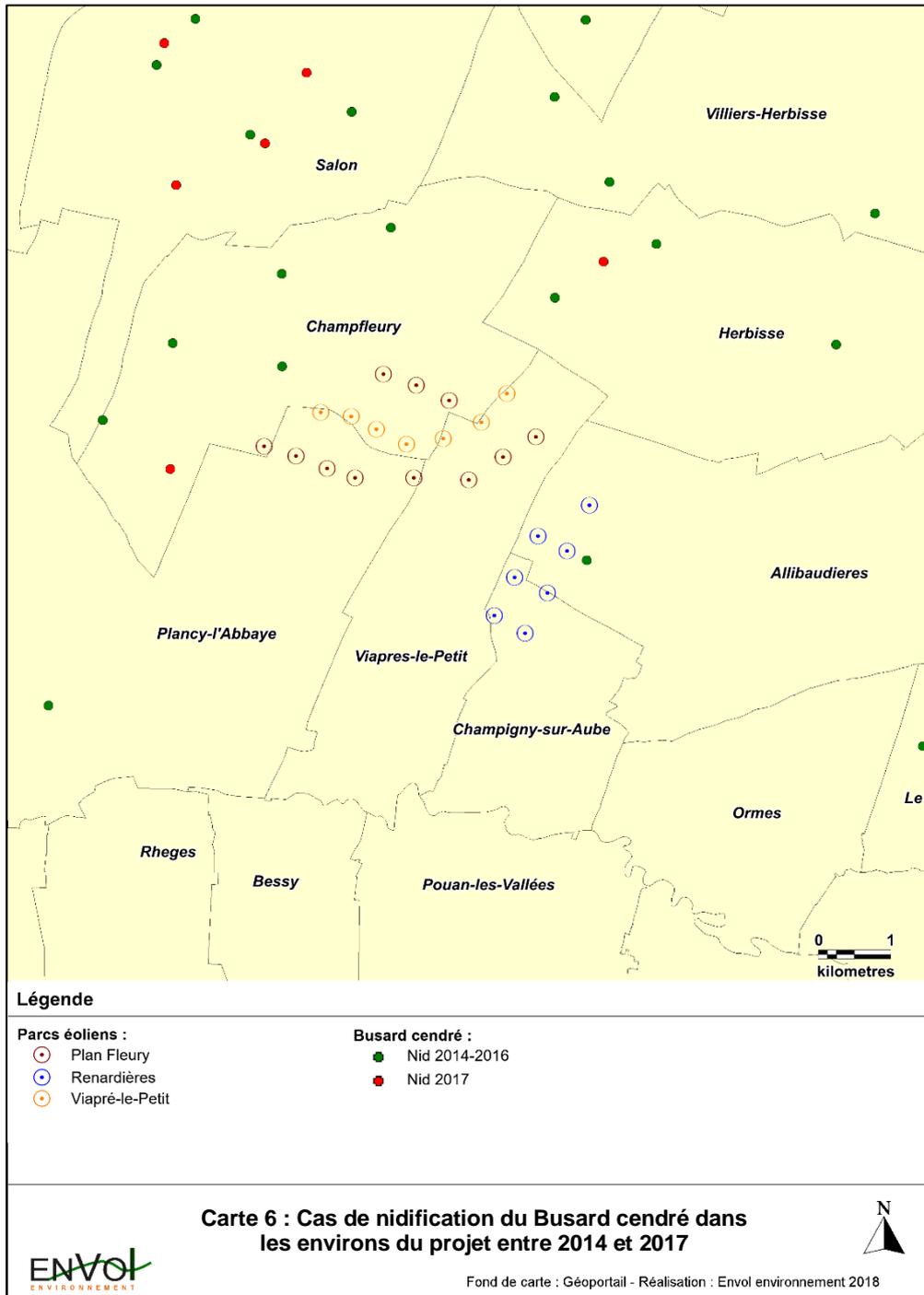
Chaque année, le groupe d'étude et de protection des Busards, en partenariat avec la LPO Champagne-Ardenne, produit un rapport exposant le bilan de leurs actions annuelles. Ces documents, mis à disposition en ligne, reprennent depuis 2014 tous les cas de nidification des trois espèces de busards ainsi que les actions mises en place et le nombre de jeunes à l'envol. Le Busard des roseaux est globalement très peu présent sur la région, et il apparait que de moins en moins de couples et nids des trois espèces étudiées sont suivis chaque année. Les fluctuations de populations semblent intimement liées à la densité des populations proies présentes (grillons, micromammifères, orthoptères...).

Figure 2 : Bilan des 4 années de suivi des busards



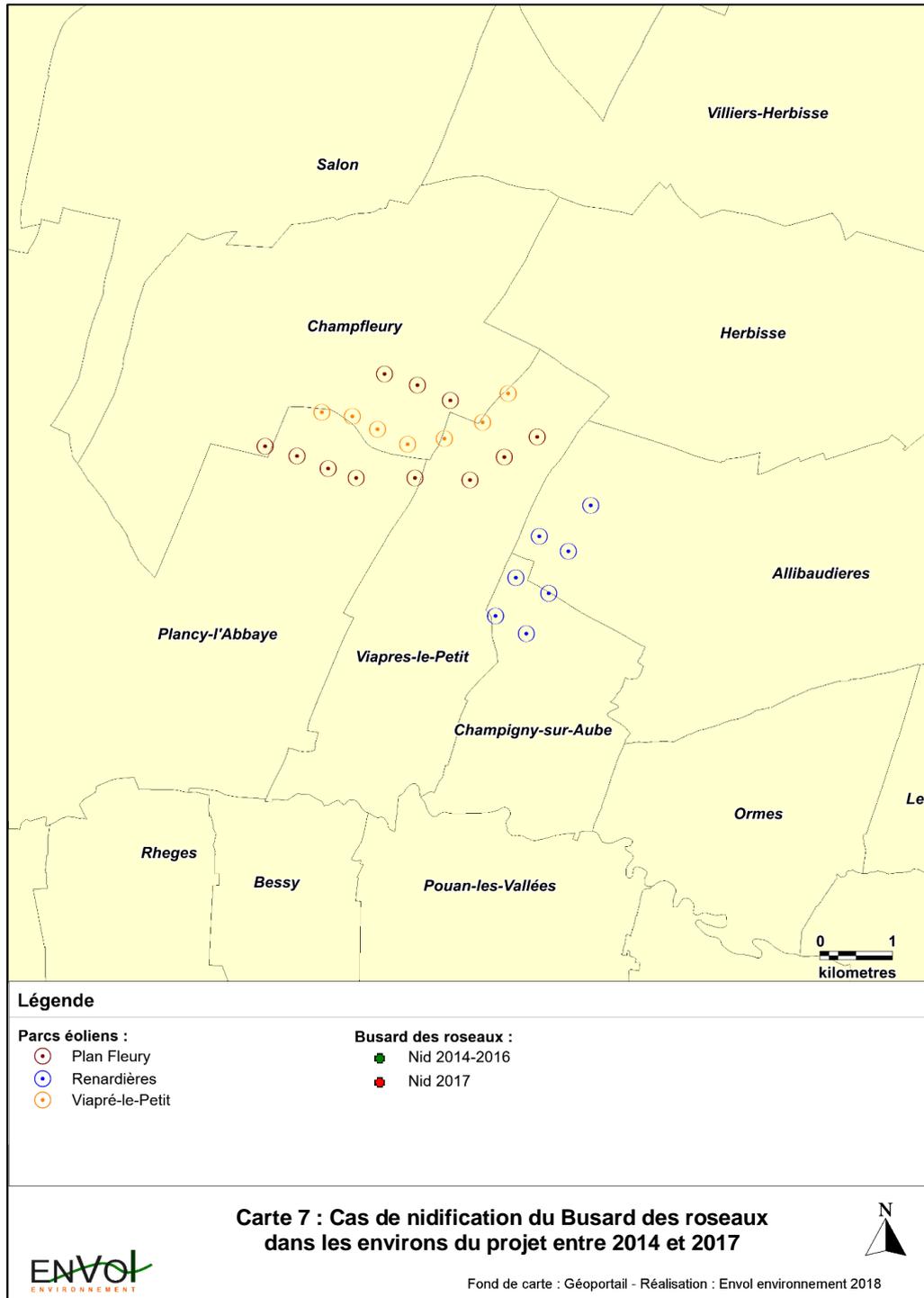
4.2.1. Le Busard cendré

Le Busard cendré est un nicheur fréquent en Champagne-Ardenne. Il s'installe de préférence dans l'orge d'hiver, le blé ou la luzerne. En 2017, 111 nids ont été suivis dans la région, dont 62 ont permis l'envol de jeunes. De nombreuses communes situées au Nord du parc abritent régulièrement des couvées du rapace, mais seul un cas de nidification sur les communes concernées par le parc éolien a été répertorié, en 2015, à Allibaudières. Ce nid, qui a été protégé par les bénévoles, a permis l'envol de 3 jeunes. Depuis, le rapace n'a plus niché dans le secteur. Il est cependant possible qu'il se réinstalle sur le territoire des communes concernées par le parc éolien en 2018, et probable qu'il le fréquente pour le nourrissage.



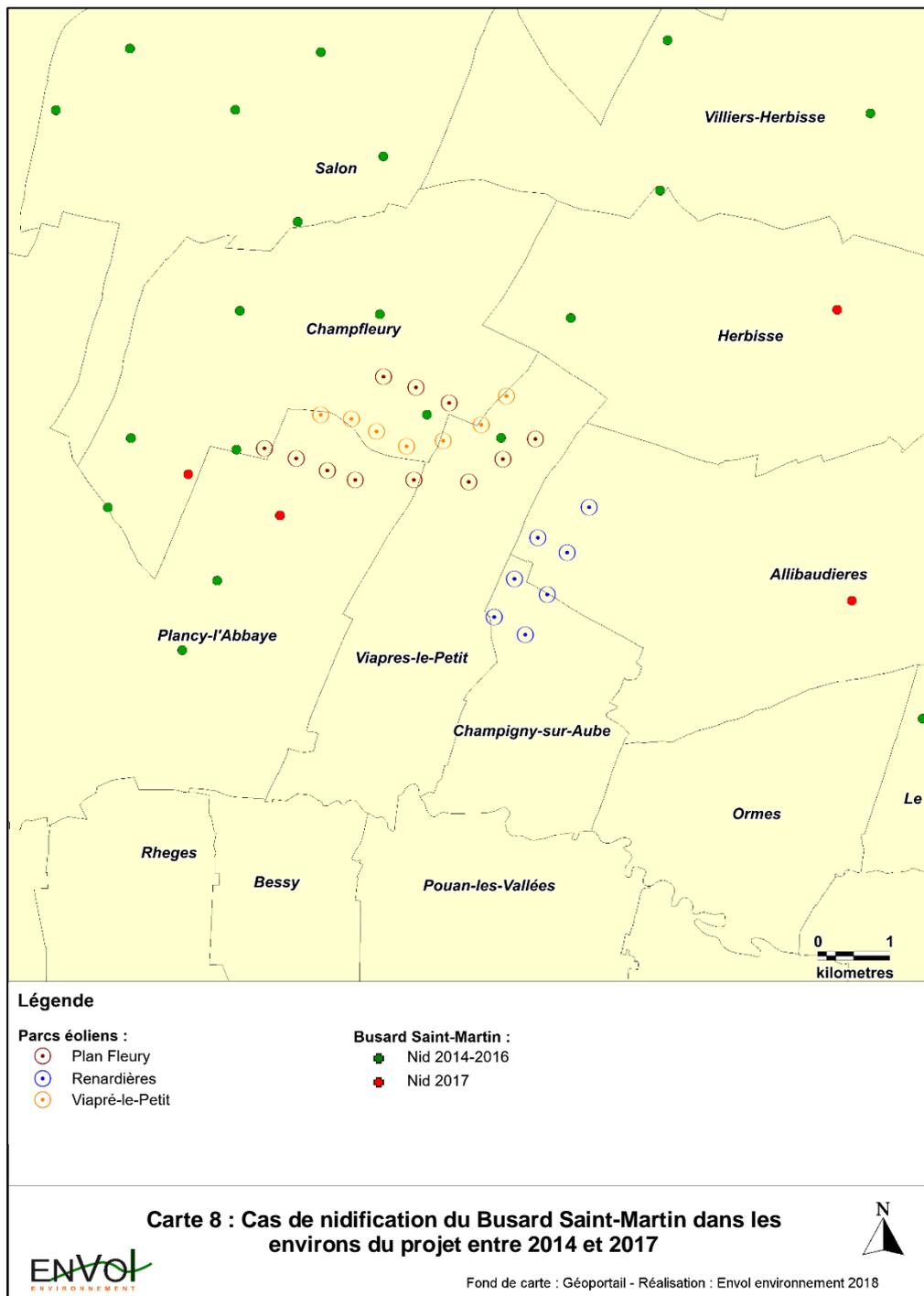
4.2.2. Le Busard des roseaux

Le Busard des roseaux niche généralement dans les roselières, habitat qui ne se trouve pas dans les environs immédiats de la zone du projet. Seuls 8 nids ont été suivis dans la région en 2017, dont 2 seulement ont permis l'envol de jeunes. Aucun cas de nidification depuis 2014 n'a été recensé dans les environs directs de la zone d'étude. Les observations qui pourraient être faites au sein de l'aire d'étude s'associeraient donc plutôt à des individus en chasse, pratiquée par des oiseaux nichant par exemple au niveau de la vallée de l'Aube, au Sud, ou dans des zones humides situées à proximité.



4.2.3. Le Busard Saint-Martin

Le Busard Saint-Martin est également fréquemment observé en période de reproduction en Champagne-Ardenne. Ses espaces de prédilection ressemblent à ceux du Busard cendré, et on le retrouve donc souvent installé dans l'orge d'hiver, le blé, la luzerne ou encore l'orge de printemps. En 2017, 86 nids ont été suivis, dont 36 ayant mené à l'envol de jeunes. Comme pour le Busard cendré, les nids se concentrent davantage au Nord du parc, avec quelques cas de nidification dans les environs immédiats des éoliennes voisines. Il est donc probable que le Busard Saint-Martin soit observé en chasse, et possible qu'il niche en 2018 au sein de l'aire d'étude immédiate ou dans les environs du parc des Renardières.



PARTIE 2 : Etude de la mortalité

1. Matériel et méthodes

Les suivis de mortalité sur les parcs éoliens ne permettent pas de relever tous les cadavres victimes de collisions ou de barotraumatisme avec les aérogénérateurs. Ils ne sont pas exhaustifs. La présente étude vise donc à estimer le nombre de chauves-souris et d'oiseaux victimes des éoliennes au cours d'une période donnée (exprimé en nombre d'individus/éolienne/temps). Afin d'obtenir la valeur la plus représentative possible, une évaluation de différents facteurs requis par les équations de calculs demeure nécessaire.

1.1. Recherche des cadavres

1.1.1. Effort de surveillance

Le suivi de mortalité s'est déroulé entre le 17 janvier 2018 et le 12 octobre 2018. Les passages se sont répartis de façon hétérogène sur cet intervalle de temps.

Dans ce cadre, vingt-huit passages de prospection se sont répartis selon le calendrier présenté ci-après. Les prospections ont débuté une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les éventuels cadavres au pied des éoliennes.

Figure 3 : Calendrier des passages de recherche des cadavres

Thèmes d'étude	Période des passages	Intervalle moyen entre 2 passages	Nombre de passages
Phase hivernale	Du 17 janvier au 19 janvier 2018	2 jours	2
Transits printaniers et migrations printanières	Du 27 mars au 16 avril 2018	3,3 jours	7
Phase de reproduction et de mise-bas	Du 29 mai au 20 juin 2018	3,7 jours	7
Transits automnaux et migrations automnales	Du 04 septembre au 12 octobre 2018	3,5 jours	12

1.1.2. Surfaces et transects de prospection

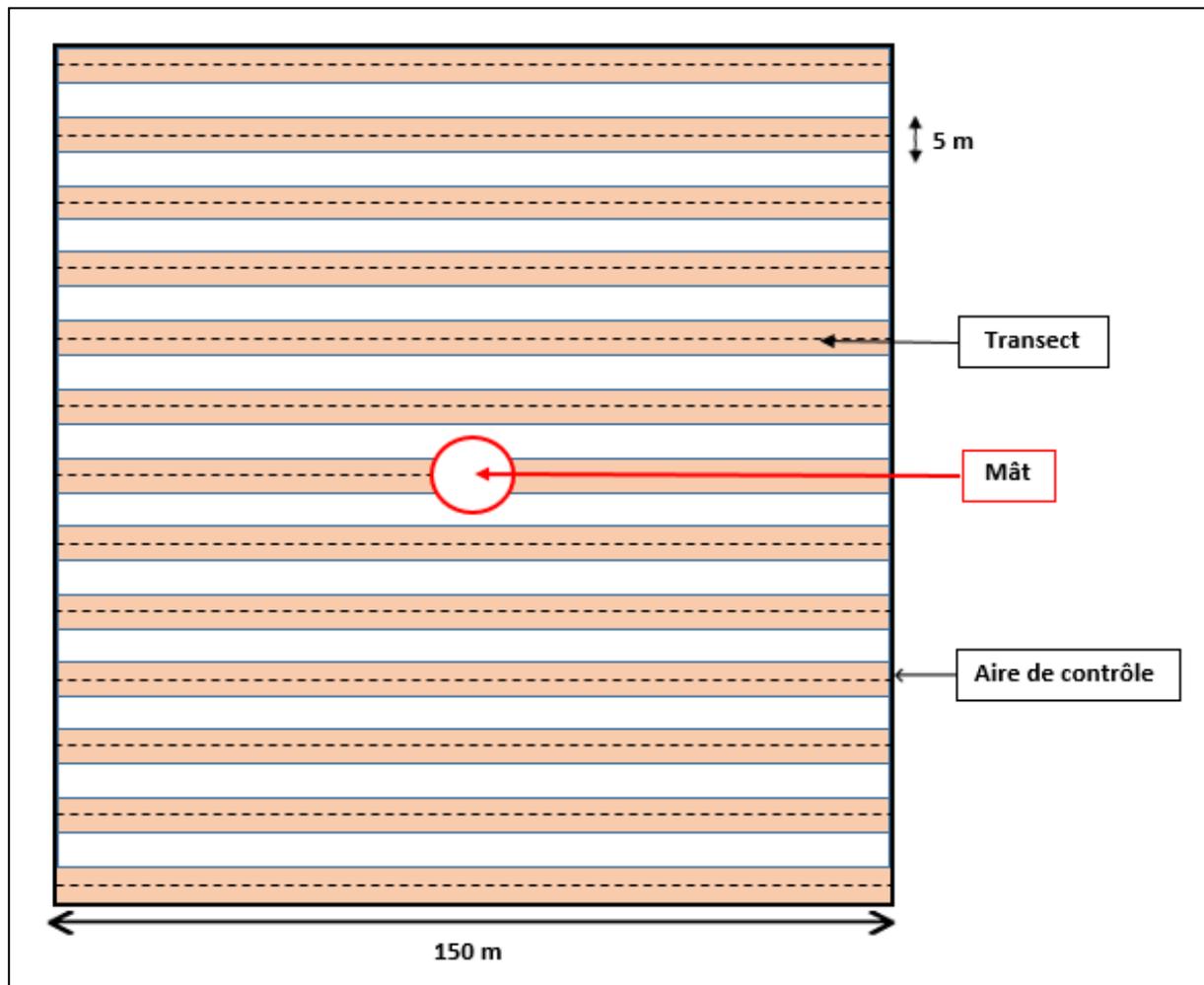
L'étude de la mortalité s'est traduite par des recherches à vue autour de chaque éolienne. Bien que les publications d'Eurobats¹ recommandent un minimum d'éloignement de 50 mètres du mât (carré de 100 mètres de côté), nous avons prospecté des carrés de 150 mètres de côté (75 mètres d'éloignement). Cette distance correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale, et permet de couvrir au mieux la surface possible de chutes des cadavres.

¹ Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens – EUROBATs, actualisation 2014

Des transects ont été délimités sous chaque éolienne, chacun d'entre eux étant parcouru d'un pas lent et régulier de manière à couvrir une bande de 5 mètres de large.

La figure suivante illustre les transects parcourus autour d'une éolienne.

Figure 4 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne





Légende

- Eoliennes suivies
- Aires de prospection de mortalité

Carte 9 : Cartographie des aires de contrôle autour des éoliennes



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

1.1.3. Compilation des données

La position du cadavre (coordonnées GPS, orientation par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) ainsi que le type de blessures et l'habitat où il a été trouvé ont été notés, photographiés et cartographiés. Pour chaque carcasse trouvée, les données suivantes ont été consignées :

- Date ;
- Eolienne ;
- Observateur ;
- Nom de l'espèce ;
- Etat du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec) ;
- Cause présumée de la mort ;
- Type d'habitat entourant le cadavre ;
- Latitude et longitude (Lambert 93) ;
- Distance entre le cadavre et l'éolienne.

1.1.4. Algorithmes d'estimation du taux de mortalité

- **Indice d'Erickson (2000) :**

Cet indice intègre dans le calcul une durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule possède l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance vaut 0 (c'est à dire, même si les cadavres déposés disparaissent avant le passage suivant, LPO Drôme). La formule est la suivante :

$$N = \left(\frac{I \times C}{\bar{t} \times Z} \right) \times A$$

Avec :

I : Durée de l'intervalle de temps, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

C : Nombre de cadavres comptés

Z : Efficacité de l'observateur ou le taux de détection

\bar{t} : Durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours tel que :

$$\bar{t} = \frac{\sum(\text{nombre de cadavres restants } J + x \times x)}{\text{Nombre de cadavres au départ}}$$

A : Coefficient de correcteur surfacique tel que :

$$A = \frac{1}{\text{Taux de prospection}}$$

- **Indice de Jones (2009) :**

L'indice de Jones admet plusieurs postulats pour le calcul. Il considère que le taux de mortalité est constant sur l'intervalle de temps considéré, que la durée de persistance d'un cadavre suit une loi exponentielle négative et que la probabilité de disparition moyenne est identique quel que soit le moment au cours du temps (LPO Drôme). La variable P devient alors :

$$P = \exp(-0.5 \times I/\bar{t})$$

Ce qui donne :

$$N = \left(\frac{C}{Z \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \right) \times A$$

Est également rajouté le terme d'intervalle effectif, puisque plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance est faible. Cet intervalle effectif, noté \hat{I} , correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance p est inférieur à 1%. On notera que, dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

Avec :

$$\hat{I} = -\log(0.01) \times \bar{t}$$

\hat{e} : Coefficient correcteur de l'intervalle : $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

- **Indice de Huso (2010) :**

Tout en gardant l'hypothèse de Jones que la mortalité est constante au cours du temps, il considère que la probabilité de disparition à la moitié de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre p (LPO Drôme). On notera que dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

Ce qui donne : $P = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$

Et donc :

$$N_{\text{estimé}} = \left(\frac{C}{Z \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I} \times \hat{e}} \right) \times A$$

1.2. Détermination des coefficients de correction

1.2.1. Tests de persistance des cadavres (\bar{t})

Un test de persistance a été réalisé par saison. Au total, 60 souris ont été déposées sous les éoliennes du parc éolien des Renardières (5 sous 3 éoliennes, à chaque saison). Chaque carcasse déposée a fait l'objet d'une localisation par GPS et a été cherchée lors d'un ou deux passages suivants. La durée entre chaque passage correspond à l'intervalle I.

On suppose que le taux de mortalité est constant sur la saison.

<p>Taux de persistance des cadavres si > 2 dates :</p> $\bar{t} = \frac{\sum(\text{nombre de cadavres restants à } J + x \times x)}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$	<p>Taux de persistance des cadavres si 2 dates :</p> $\bar{t} = \frac{\text{Nombre de jours après démarrage}}{\text{Nombre de souris disparues}}$
---	--

Figure 5 : Tableau de calcul des durées de persistance par éolienne

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes							Moyenne
			E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	
Hiver	Souris déposées	17/01/2018			5	5		5		-
	Souris retrouvées	19/01/2018			1	1		2		-
	Taux de persistance (t)		-	-	0,50	0,50	-	0,67	-	0,56
Printemps	Souris déposées	09/04/2018				5	5		5	-
	Souris retrouvées	12/04/2018				5	0		3	-
		16/04/2018				2	0		0	-
	Taux de persistance (t)		-	-	-	5,80	0,00	-	1,80	2,53

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes							Moyenne
			E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	
Eté	Souris déposées	29/05/2018			5	5		5		-
	Souris retrouvées	01/06/2018			1	5		0		-
	Souris retrouvées	05/06/2018			0	5		0		-
	Durée de persistance (t)		-	-	0,60	10,00	-	0,00	-	3,53
Automne	Souris déposées	04/09/2018		5	5				5	-
	Souris retrouvées	07/09/2018		3	5				0	-
	Souris retrouvées	11/09/2018		0	0				0	-
	Durée de persistance (t)		-	1,80	3,00	-	-	-	0,00	1,60

Figure 6 : Illustrations de la mise en place du protocole d'évaluation du taux de mortalité



1.2.2. Tests d'efficacité des observateurs (Z)

Un test d'efficacité des observateurs a été réalisé à chaque saison.

Le test d'efficacité des enquêteurs permet de déterminer le taux de découverte des cadavres. L'objectif de cette démarche est d'estimer le pourcentage de chauves-souris ou d'oiseaux morts ayant échappé à la vue de l'observateur pour avoir une idée de leur efficacité.

Coefficient d'efficacité de l'observateur :

$$Z = \frac{\text{Nombre de cadavres retrouvés}}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

L'efficacité des observateurs peut être influencée par plusieurs éléments :

- La composition du couvert végétal, sa hauteur et sa densité.
- La structure du sol (plateforme bétonnée, culture humide...).
- Les conditions météorologiques.
- L'expérience et la condition physique de l'observateur (qualité d'observation, fatigue, motivation, concentration).

A chaque test d'efficacité des observateurs, une souris a été déposée aléatoirement dans les aires de contrôle de trois des sept éoliennes. Les coordonnées GPS de chaque souris déposée ont été systématiquement relevées afin de pouvoir retrouver les individus non observés au terme du test. Immédiatement après le dépôt des cadavres de souris par l'enquêteur A, l'enquêteur B effectue son protocole de prospection habituel et recherche les souris déposées.

Figure 7 : Taux de découverte des cadavres par éolienne et par saison

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes							Moyenne
			E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	
Hiver	Souris déposées	17/01/2018			5	5		5		15
	Souris retrouvées				3	3		2		8
	Taux de découverte des cadavres (Z)				0,60	0,60		0,40		0,53
Printemps	Souris déposées	09/04/2018				5	5		5	15
	Souris retrouvées					5	5		3	13
	Taux de découverte des cadavres (Z)					1,00	1,00		0,60	0,87
Eté	Souris déposées	29/05/2018			5	5		5		15
	Souris retrouvées				3	3		3		9
	Taux de découverte des cadavres (Z)				0,60	0,60		0,60		0,60
Automne	Souris déposées	04/09/2018		5	5			5		15
	Souris retrouvées			5	3			3		11
	Taux de découverte des cadavres (Z)			1,00	0,60			0,60		0,73

1.2.3. Calcul du coefficient de correction surfacique (A)

En raison de la présence de cultures très hautes et denses, les aires de contrôle définies sous chaque éolienne n'ont pu être entièrement prospectées. Un pourcentage de surface contrôlée, propre à chaque journée d'investigation et à chaque éolienne, a, dans ce cas, été déterminé. L'indice de correction surfacique se base sur ce pourcentage de prospection.

Figure 8 : Surfaces prospectées autour des éoliennes

Saisons	Dates	Eoliennes						
		E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
		Surface prospectée en %						
Hiver	17/01/2018	100	100	100	100	100	100	100
	19/01/2018	100	100	100	100	100	100	100
Taux de prospection moyen		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficient de correction surfacique (A)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Printemps	27/03/2018	30	100	40	100	100	100	100
	30/03/2018	100	100	100	100	100	100	100
	03/04/2018	100	80	100	100	65	100	100
	05/04/2018	100	80	100	100	65	100	100
	09/04/2018	100	80	100	100	65	100	100
	12/04/2018	100	80	100	100	85	100	100
	16/04/2018	100	100	100	100	85	100	100
Taux de prospection moyen		0,90	0,89	0,91	1,00	0,81	1,00	1,00
Coefficient de correction surfacique (A)		1,11	1,12	1,10	1,00	1,23	1,00	1,00
Eté	29/05/2018	80	35	65	100	50	100	10
	01/06/2018	30	35	50	50	35	45	15
	05/06/2018	30	35	30	50	35	35	15

Saisons	Dates	Eoliennes						
		E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
		Surface prospectée en %						
Eté	08/06/2018	25	35	10	40	35	30	15
	12/06/2018	20	30	10	35	35	25	15
	15/06/2018	15	30	10	30	35	20	15
	20/06/2018	15	20	15	25	40	15	15
Taux de prospection moyen		0,31	0,31	0,27	0,47	0,38	0,39	0,14
Coefficient de correction surfacique (A)		3,23	3,23	3,70	2,13	2,63	2,56	7,14
Automne	04/09/2018	20	96	60	40	70	75	100
	07/09/2018	20	96	60	40	70	75	100
	11/09/2018	20	96	60	40	70	75	100
	14/09/2018	20	96	60	40	70	75	100
	18/09/2018	20	95	50	50	95	80	100
	21/09/2018	20	95	50	50	95	80	100
	25/09/2018	100	100	100	100	100	100	100
	28/09/2018	100	100	100	100	100	100	100
	02/10/2018	100	100	100	100	100	100	100
	05/10/2018	100	100	100	100	100	100	100
	09/10/2018	100	100	100	100	100	100	100
12/10/2018	100	100	100	100	100	100	100	
Taux de prospection moyen		0,60	0,98	0,78	0,72	0,89	0,88	1,00
Coefficient de correction surfacique (A)		1,67	1,02	1,28	1,38	1,12	1,14	1,00

1.3. Limites du suivi de mortalité

Il existe trois principaux facteurs qui mèneraient à une sous-estimation de la mortalité :

- 1- La disparition des cadavres entre le moment où l'individu meurt et le moment de la recherche sur le terrain (prédation par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages et dégradation rapide). Ce taux de prédation dépend des saisons, des prédateurs présents, de leur spécialisation...
- 2- La difficulté à repérer les animaux, en particulier pour les animaux de petite taille et pendant les périodes où la végétation est la plus haute. L'efficacité de l'observateur peut dépendre de la croissance de la végétation, des capacités de l'observateur, de sa fatigue, des conditions météorologiques... L'efficacité de l'observateur, liée à la recherche de leurres ici représentés par des souris, peut entraîner un biais. En effet, les détectabilités des espèces varient selon leur taille ou la couleur de leur pelage, tandis que les tests sont faits uniformément sur des cadavres de souris identiques.
- 3- La réduction ponctuelle de la surface de prospection en fonction des conditions locales (zones inondées, forte densité des cultures...). Cette variable dépend de la hauteur des cultures pratiquées et de la topographie du site. Les pratiques agricoles, auxquelles la plupart des habitats prospectés est soumise, tendent vers une modification complète du milieu. L'étude de la persistance des cadavres a ainsi été fortement biaisée par le labour, rendant les résultats peu exploitables, tandis que la recherche des cadavres a été impossible pendant les périodes où les cultures étaient hautes.

Ces « limites » sont ainsi prises en compte par la mise en place des indices de correction présentés ci-dessus, 1- par le taux de persistance, 2- par l'indice d'efficacité de l'observateur et 3- par le coefficient de correction surfacique.

2. Résultats des expertises de terrain

2.1. Bilan des cadavres observés

A partir des vingt-huit passages de prospection, 20 cadavres ont été découverts, dont 12 d'oiseaux et 8 de chiroptères.

Figure 9 : Résultats des recherches de cadavres

Période	Dates	Espèces	Stade	Sexe	Eolienne
Hiver	17/01/2018	Faucon crécerelle	Indéterminé	Indéterminé	E07
Printemps	27/03/2018	Etourneau sansonnet	Indéterminé	Indéterminé	E03
	27/03/2018	Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	E05
	03/04/2018	Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	E01
	09/04/2018	Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Femelle	E03
	09/04/2018	Fauvette à tête noire	Adulte	Mâle	E02
	09/04/2018	Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Mâle	E04
	16/04/2018	Roitelet à triple bandeau	Adulte	Indéterminé	E05
Eté	08/06/2018	Martinet noir	Indéterminé	Indéterminé	E04
	26/07/2018	Pipistrelle commune	Adulte	Indéterminé	E04
	20/06/2018	Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Femelle	E04
Automne	04/09/2018	Pipit farlouse	Indéterminé	Indéterminé	E04
	05/09/2018	Faucon crécerelle	Adulte	Femelle	E01
	07/09/2018	Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Indéterminé	E02
	07/09/2018	Chiroptère sp.	Indéterminé	Indéterminé	E07
	07/09/2018	Roitelet à triple bandeau	Adulte	Indéterminé	E02
	18/09/2018	Faucon crécerelle	Juvenile	Indéterminé	E02
	18/09/2018	Pipistrelle commune	Adulte	Indéterminé	E07
	12/10/2018	Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Mâle	E07
	12/10/2018	Etourneau sansonnet	Adulte	Indéterminé	E03

Figure 10 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 09/04 (à gauche) et du Roitelet à triple bandeau trouvé le 27/03 (à droite) au pied des éoliennes suivies



Figure 11 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 20/06 (à gauche) et du Faucon crécerelle trouvé le 05/09 (à droite) au pied des éoliennes suivies



Figure 12 : Illustrations de la Pipistrelle de Nathusius trouvée le 07/09 (à gauche) et de l'Étourneau sansonnet trouvé le 12/10 (à droite) au pied des éoliennes suivies



Figure 13 : Liste des oiseaux trouvés lors des prospections (*statuts définis en page 123*)

Espèces	Nombre de cadavres	CA	Liste Rouge France			Liste Rouge Europe	Directive Oiseaux	Statut juridique
			N	H	DP			
Etourneau sansonnet	2	-	LC	LC	NA	LC	OII	EN
Faucon crécerelle	3	AS	NT	NA	NA	LC	-	PN
Fauvette à tête noire	1	-	LC	NA	NA	LC	-	PN
Martinet noir	1	-	NT		DD	LC	-	PN
Pipit farlouse	1	V	VU	DD	NA	NT	-	PN
Roitelet à triple bandeau	4	-	LC	LC	NA	LC	OII	PN
Total général	12							

N : Statut nicheur ; H : Statut hivernant ; DP : Statut « de passage »

Figure 14 : Sensibilité à l'éolien des espèces d'oiseaux trouvées sur le site

Espèces	Nombre de cadavres	Indice de vulnérabilité France	Sensibilité à la perte d'habitat	Sensibilité à la collision
Etourneau sansonnet	2	0,5	-	Elevée
Faucon crécerelle	3	2	-	Très élevée
Fauvette à tête noire	1	1	-	Elevée
Martinet noir	1	2	-	Elevée
Pipit farlouse	1	2	-	Moyenne
Roitelet à triple bandeau	4	1	-	Elevée

Le Faucon crécerelle est l'espèce la plus sensible à la collision, puisque sa sensibilité est qualifiée de très élevée. La quasi-totalité des individus victimes des éoliennes des Renardières appartiennent à des espèces connues pour être vulnérables à l'éolien. En d'autres termes, ce sont ces espèces que l'on retrouve le plus couramment lors des suivis de mortalité en France. Le cadavre de Pipit farlouse est plus inhabituel, et peu de cas ont été rapportés à ce jour. Son caractère migrateur le rend cependant susceptible de voler à hauteur de pale des éoliennes. Toutes ces espèces ont été observées ou entendues lors du suivi des comportements.

Figure 15 : Liste des chiroptères trouvés lors des prospections (*statuts définis en page 123*)

Espèces	Nombre de cadavres	CA	Liste Rouge France	Directive HFF	Liste Rouge Europe	Statut juridique
Chiroptère sp.	1	-	-	-	-	PN
Pipistrelle commune	2	AS	NT	IV	NT	PN
Pipistrelle de Nathusius	5	R	NT	IV	LC	PN
Total	8					

Directive HFF : Directive 92/43/CEE dite « Habitats Faune Flore »

Figure 16 : Sensibilité à l'éolien des espèces de chiroptères trouvées sur le site

Espèces	Nombre de cadavres	Indice de vulnérabilité France	Sensibilité au dérangement	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Espèce prioritaire 2016/2025
Chiroptère sp.	1	-	-	-	-
Pipistrelle commune	2	3	-	Elevée	Oui
Pipistrelle de Nathusius	5	3,5	-	Elevée	Oui
Total	8				

Toutes les espèces de chauves-souris sont strictement protégées en France, mais certaines présentent également des statuts de conservation défavorables. La Pipistrelle commune, en raison de la chute récente de ses effectifs totaux, est passée en espèce quasi-menacée en France. La Pipistrelle de Nathusius, une des trois espèces migratrices avec la Noctule commune et la Noctule de Leisler, est quasi-menacée en France et rare en région. Sa capacité à parcourir de longues distances au-dessus de divers types d'habitats la rend particulièrement susceptible aux effets de collisions/barotraumatisme avec les éoliennes.

Ces deux pipistrelles font également partie des espèces les plus souvent retrouvées mortes lors des suivis, d'où les sensibilités élevées à la collision qui leur sont associées. Leur conservation est prioritaire au sein du Plan National d'Action pour les chiroptères 2016-2025.

Ce sont également les espèces qui ont été les plus fréquemment détectées par nos soins lors du suivi des comportements au niveau du parc éolien des Renardières.

Définition des statuts de conservation et de protection :

✓ Statut juridique

PN : Protégé

EN : Nuisible

✓ Directive Oiseaux

Annexe OII : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation. Les 24 espèces de la première partie peuvent être chassées dans la zone d'application de la directive oiseaux, tandis que les 48 espèces de la deuxième partie ne peuvent être chassées que sur le territoire des Etats membres pour lesquels elles sont mentionnées.

✓ Directive Habitats Faune Flore

Annexe IV : liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne.

✓ Listes rouges nationale et européenne

VU : Vulnérable (espèce présentant un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

NA : Non applicable.

DD : Données insuffisantes (les connaissances actuelles ne permettent pas d'estimer correctement le degré de menace ou quand la présence, bien que probable, n'est pas avérée).

✓ Liste rouge régionale Champagne-Ardenne

V : Vulnérable = espèce en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante.

R : Rare = espèce à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèce stable ou fluctuante et localisée.

AS : A surveiller = espèce commune et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourrait évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne.

Figure 17 : Localisation des cadavres par rapport au mât

Dates	Identifiants	Espèces	Eolienne	Distance au mât (m)
17/01/2018	FC	Faucon crécerelle	E07	16
27/03/2018	ES	Etourneau sansonnet	E03	87
27/03/2018	RTB	Roitelet à triple bandeau	E05	24
03/04/2018	RTB2	Roitelet à triple bandeau	E01	37
09/04/2018	PN	Pipistrelle de Nathusius	E03	41
09/04/2018	FTN	Fauvette à tête noire	E02	78
09/04/2018	PN2	Pipistrelle de Nathusius	E04	68
16/04/2018	RTB3	Roitelet à triple bandeau	E05	70
08/06/2018	MN	Martinet noir	E04	27
26/07/2018	PC	Pipistrelle commune	E04	23
20/06/2018	PN3	Pipistrelle de Nathusius	E04	6
07/09/2018	PN4	Pipistrelle de Nathusius	E02	23
07/09/2018	CH	Chiroptère sp.	E07	30
07/09/2018	RTB4	Roitelet à triple bandeau	E02	32
04/09/2018	PF	Pipit farlouse	E04	35
05/09/2018	FC2	Faucon crécerelle	E01	25
18/09/2018	FC3	Faucon crécerelle	E02	30
18/09/2018	PC2	Pipistrelle commune	E07	21
12/10/2018	PN5	Pipistrelle de Nathusius	E07	25
12/10/2018	ES2	Etourneau sansonnet	E03	50

La distance moyenne de découverte des cadavres par rapport au mât est de 37,4 mètres. Lors des migrations, elle s'établit à 42,25 mètres, tandis qu'en période nuptiale et hivernale elle chute à 18 mètres.



Légende

Aires d'étude :

Aires de prospection de mortalité

Contexte éolien :

Eoliennes suivies

Cadavres observés :

- Automne
- Eté
- Printemps
- Hiver

Carte 10 : Localisation des cadavres découverts



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

2.2. Estimation de la mortalité

Le tableau ci-dessous présente les résultats des recherches de mortalité pour le parc étudié suivant les formules d'Erickson, Jones et Huso. Les moyennes par saison des indices calculés précédemment sont utilisées dans les calculs. Les estimations sont données en nombre de cadavres par éolienne pour la période suivie.

Notons que lorsqu'aucun cadavre n'a été détecté au cours de nos prospections, le **Nestimé** n'est pas calculable. Pour autant, cela ne signifie pas qu'aucun individu n'a été tué au cours de la saison par l'éolienne concernée. Une moyenne globale de mortalité attendue par éolienne par année sera discutée dans les analyses des résultats.

Figure 18 : Résultats des estimations de mortalité avifaune (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée)

Saison	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	
Hiver	C	0	0	0	0	0	0	1	
	Z	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	
	I	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
	î	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	
	ê	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	
	t	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	
	A	1	1	1	1	1	1	1	
	Erickson N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	6,75
	Jones N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	20,42
	Huso N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	12,49
Printemps	C	1	1	1	0	2	0	0	
	Z	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	
	I	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	
	î	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	t	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	

Saison	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Printemps	A	1,11	1,12	1,10	1,00	1,23	1,00	1,00
	Erickson N _{estimé}	1,69	1,71	1,66	-	3,76	1,69	1,71
	Jones N _{estimé}	2,48	2,52	2,44	-	5,52	2,48	2,52
	Huso N _{estimé}	2,31	2,34	2,27	-	5,14	2,31	2,34
Eté	C	0	0	0	1	0	0	0
	Z	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	I	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
	î	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	t	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53
	A	3,23	3,23	3,70	2,13	2,63	2,56	7,14
	Erickson N _{estimé}	-	-	-	8,16	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	-	3,67	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	-	5,94	-	-	-
Automne	C	1	2	1	1	0	0	0
	Z	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	I	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45
	î	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
	ê	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	t	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
	A	1,67	1,02	1,28	1,38	1,12	1,14	1,00
	Erickson N _{estimé}	4,90	6,01	3,75	4,10	4,90	6,01	3,75
	Jones N _{estimé}	7,20	8,83	5,52	6,03	7,20	8,83	5,52
	Huso N _{estimé}	5,98	7,33	4,58	5,00	5,98	7,33	4,58

- = Non estimable

Figure 19 : Résultats globaux de mortalité relatifs à l'avifaune

Période	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Ensemble de la période d'étude	C	2	3	2	2	2	0	1
	Z	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	I	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11
	î	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	t	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06
	A	1,42	1,26	1,35	1,25	1,30	1,22	1,27
	Erickson N _{estimé}	6,31	8,37	5,97	5,56	5,76	-	2,82
	Jones N _{estimé}	8,89	11,78	8,41	7,83	8,11	-	3,97
	Huso N _{estimé}	8,10	10,73	7,65	7,13	7,39	-	3,62

Nous avons ici considéré les moyennes des valeurs obtenues pour les saisons de prospection.

Il apparaît alors que seule l'éolienne E06 n'occasionne aucune mortalité chez les oiseaux. Pour l'ensemble de la période prospection, c'est la machine E02 qui génère le plus de collisions, totalisant 10,73 cadavres supposés.

Figure 20 : Résultats des estimations de mortalité chiroptères (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée).

Saison	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Printemps	C	0	0	1	1	0	0	0
	Z	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
	I	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
	î	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	t	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53
	A	1,11	1,12	1,10	1,00	1,23	1,00	1,00
	Erickson N _{estimé}	-	-	1,66	1,52	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	2,44	2,23	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	2,27	2,07	-	-	-
Eté	C	0	0	0	2	0	0	0
	Z	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	I	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
	î	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	t	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53
	A	3,23	3,23	3,70	2,13	2,63	2,56	7,14
	Erickson N _{estimé}	-	-	-	7,34	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	-	11,88	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	-	11,36	-	-	-

Saison	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	
Automne	C	0	1	0	0	0	0	3	
	Z	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	
	I	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	
	î	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	
	ê	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
	t	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	
	A	1,67	1,02	1,28	1,38	1,12	1,14	1,00	
	Erickson N _{estimé}	-	3,01	-	-	-	-	-	8,82
	Jones N _{estimé}	-	4,42	-	-	-	-	-	12,96
	Huso N _{estimé}	-	3,66	-	-	-	-	-	10,76

- = Non estimable

Figure 21 : Résultats globaux de mortalité relatifs aux chiroptères

Période	Variables	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Ensemble de la période d'étude	C	0	1	1	3	0	0	3
	Z	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	I	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11
	î	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	t	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06
	A	1,42	1,26	1,35	1,25	1,30	1,22	1,27
	Erickson N _{estimé}	-	2,79	2,99	8,34	-	-	8,46
	Jones N _{estimé}	-	3,93	4,20	11,74	-	-	11,91
	Huso N _{estimé}	-	3,58	3,83	10,69	-	-	10,85

Il apparait alors qu'à l'inverse du cas concernant les oiseaux, l'éolienne E04 soit l'une des éoliennes les plus meurtrières vis-à-vis des chiroptères avec une estimation de 10,69 chauves-souris tuées sur l'ensemble de la période considérée. Les éoliennes E01, E05 et E06 n'ont généré aucune mortalité pour ce taxon.

3. Analyse des résultats et discussion

3.1. Analyse des résultats des tests

3.1.1. Test observateur

Les tests liés à l'efficacité de l'observateur ont été mis en place de manière à s'adapter aux variations liées aux changements des supports (hauteur de la végétation, état du sol...). Pour rappel, cinq souris ont été placées au sein des carrés de prospection de trois des sept éoliennes suivies par une personne A. Une personne B a effectué ses transects de recherche en essayant de les repérer, comme elle repérerait un cadavre. Si les cultures étaient déjà trop hautes lors du début des prospections, les tests ont été réalisés **uniquement sur les parties accessibles de la parcelle**, puisque celles-ci sont alors les seules zones pouvant être prospectées. Le taux d'efficacité observateur global sur l'année de suivi est de 68,3%. Il a été au plus bas en hiver (53%), au plus haut au printemps (87%) et intermédiaire en été et à l'automne (respectivement 60 et 73%). La végétation trop haute, trop dense, ou les conditions météo défavorables peuvent être à l'origine de la difficulté à repérer les cadavres.

3.1.2. Test de persistance

Après 3 jours et 7 jours suivant le dépôt des souris, l'observateur a tenté de les retrouver grâce à leurs positions GPS. En règle générale, les cadavres disparaissent rapidement, que ce soit à cause de la prédation (par les renards ou les rapaces, ou à l'attaque par les insectes nécrophages) ou éventuellement à cause des passages des engins agricoles.

En général, environ la moitié des cadavres disparaît dès les premières 24 heures. Après 3 jours, il ne restait plus que 43% des dépouilles test, et après 7 jours, plus que 16%.

Des empreintes de renards ont été relevées sous les éoliennes, attestant de la fréquentation du site par ce mammifère. La présence de corvidés, rapaces et d'insectes indique également que la prédation existe sur le secteur du parc suivi.

C'est en hiver que la prédation a été la plus forte, tandis qu'elle a été la plus faible en été. Nous précisons que le cadavre du Faucon crécerelle trouvé 18/09 a été laissé en « test » et que le lendemain, il avait déjà disparu. La prédation est donc potentiellement très forte sur le secteur pour qu'un si grand cadavre puisse disparaître en l'espace de 24h.

3.1.3. Pourcentage de prospection et taux de correction de surface

De manière globale, se trouve sous une éolienne :

- une partie gravillonnée correspondant au chemin d'accès et à la plateforme,
- une zone de calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des mâts,
- des parcelles de cultures intensives.

Les parties gravillonnées offrent une visibilité maximale (sol nu), tandis que les zones de friches, si elles ne sont pas entretenues, en offrent un médiocre. Si le surplomb de l'éolienne concerne des zones boisées, il est impossible de les prospector. La valeur du taux de prospection est donc spécifique à une éolienne pour une période donnée, ici : la saison.

Dans le cas du parc éolien des Renardières, toutes les éoliennes se situent en plein champ de culture intensive. Théoriquement, l'entière étendue des carrés de prospection (2,25 hectares par machine) peut être parcourue pour les recherches de cadavres. Cependant, les variétés cultivées à certains endroits, comme le blé, peuvent rendre la parcelle inaccessible.

C'est pourquoi, un indice de correction de surface (A) propre à chaque saison et à chaque éolienne a été intégré dans tous les calculs. Au plus la surface réellement prospectée s'approche de la surface théorique, au plus les estimations sont précises, et au plus la surface prospectée est faible, au plus le risque d'erreurs par sous-estimation de l'impact est grand.

En hiver et au printemps, le taux de prospection a été de 100% tandis qu'en été, en raison de l'activité agricole, une grande partie de la zone potentielle de chute des animaux tués par les pales est restée inaccessible. La surface prospectée s'est donc réduite à la partie gravillonnée et à la zone enherbée autour du mât, réduisant drastiquement le pourcentage de parcelle réellement prospecté (32%), ce qui pourrait être à l'origine de la non découverte de certains cadavres. A l'automne, les premiers passages ont été réalisés lorsque certaines cultures n'avaient pas encore été récoltées, tandis que les derniers se sont réalisés sur des sols labourés, augmentant la visibilité mais entraînant un risque d'enfouissement.

3.2. Analyse des cadavres

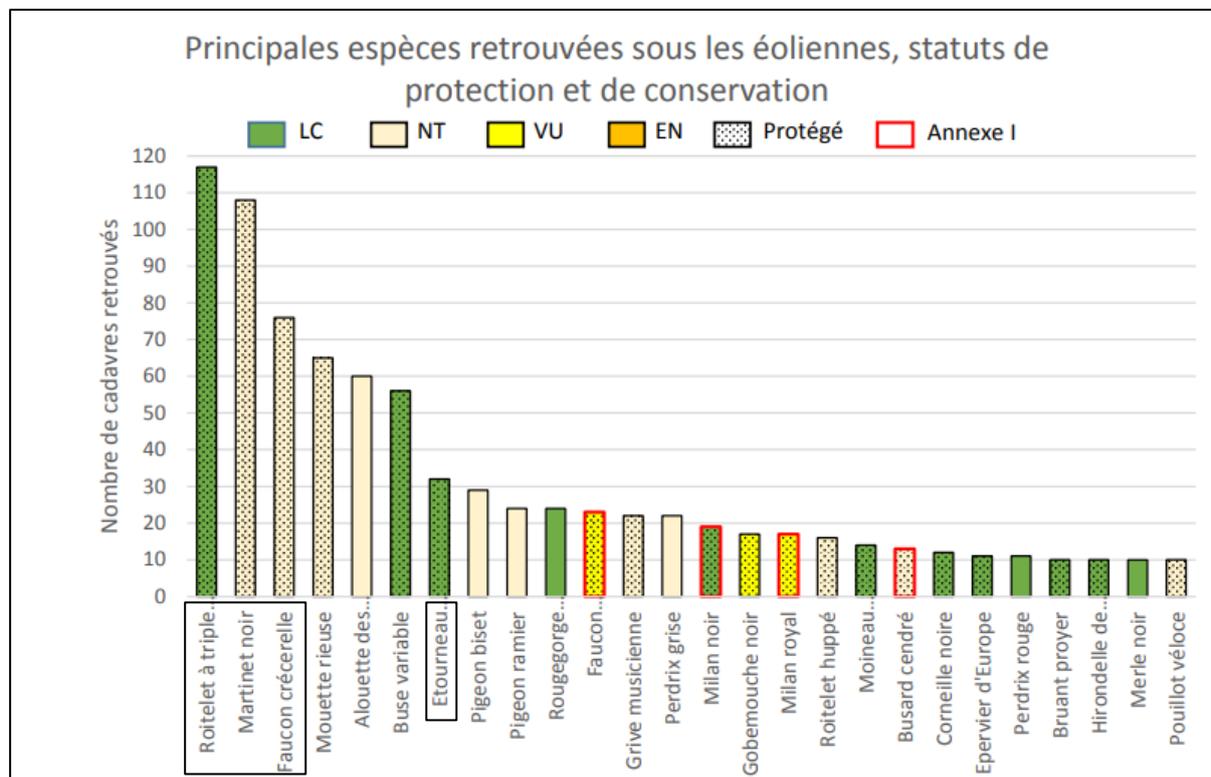
Figure 22 : Tableau de synthèse des cadavres observés

Espèces	Stade	Sexe	Cause	Eolienne	Distance au mât
Faucon crécerelle	Indéterminé	Indéterminé	Collision	E07	16 mètres
Etourneau sansonnet	Indéterminé	Indéterminé	Collision	E03	87 mètres
Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	Barotraumatisme	E05	24 mètres
Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	Indéterminée	E01	37 mètres
Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Femelle	Barotraumatisme	E03	41 mètres
Fauvette à tête noire	Adulte	Mâle	Collision	E02	78 mètres
Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Mâle	Indéterminée	E04	68 mètres
Roitelet à triple bandeau	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	E05	70 mètres
Martinet noir	Indéterminé	Indéterminé	Collision	E04	27 mètres
Pipistrelle commune	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	E04	23 mètres
Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Femelle	Barotraumatisme	E04	6 mètres
Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	E02	23 mètres

Espèces	Stade	Sexe	Cause	Eolienne	Distance au mât
Chiroptère sp.	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminée	E07	30 mètres
Roitelet à triple bandeau	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	E02	32 mètres
Pipit farlouse	Indéterminé	Indéterminé	Collision	E04	35 mètres
Faucon crécerelle	Adulte	Femelle	Collision	E01	25 mètres
Faucon crécerelle	Juvénile	Indéterminé	Collision	E02	30 mètres
Pipistrelle commune	Adulte	Indéterminé	Indéterminée	E07	21 mètres
Pipistrelle de Nathusius	Adulte	Mâle	Barotraumatisme	E07	25 mètres
Etourneau sansonnet	Adulte	Indéterminé	Collision	E03	50 mètres

Au total, 12 oiseaux et 8 chauves-souris ont été trouvés morts sous les 7 éoliennes suivies du parc éolien des Renardières. La plupart des espèces observées correspond aux espèces les plus communément recensées comme sensibles à l'éolien (rapport de la LPO 2017 et tableaux de mortalité de Tobias Durr), comme le Roitelet à triple bandeau, le Martinet noir, le Faucon crécerelle ou l'Etourneau sansonnet, qui figurent parmi les 10 espèces les plus impactées. Il est pertinent de souligner que le rapport de la LPO 2017 précise que le fait de trouver des cadavres de roitelets est une bonne indication de l'efficacité du suivi mis en place. Nous précisons également que malgré la fréquentation assidue des busards au sein de l'aire d'étude immédiate (voir la partie Suivi de l'avifaune), aucun cadavre de ces espèces n'a été trouvé malgré la sensibilité reconnue élevée du Busard cendré à l'éolien.

Figure 23 : Principales espèces d'oiseaux retrouvées sous les éoliennes d'après la LPO, 2017



3.2.1. Age et sexe

Déterminer le sexe des individus trouvés a été délicat, surtout lorsque ceux-ci étaient en mauvais état de conservation. Pour les oiseaux, lorsque le dimorphisme est très peu marqué via les couleurs, il est très difficile de distinguer le mâle de la femelle, tandis que pour les chiroptères, la putréfaction rapide des corps mous empêche rapidement l'analyse des parties génitales. Pour les individus qui ont pu être déterminés, plus de mâles que de femelles ont été victimes des éoliennes des Renardières.

Globalement, la plupart des cadavres a correspondu à des individus adultes, sauf pour un Faucon crécerelle trouvé à l'automne. La nidification certaine du rapace sur un pylône électrique situé au sein de l'aire d'étude a entraîné la présence de plus d'individus et l'envol de jeunes encore inexpérimentés, ce qui a malheureusement causé la collision d'un adulte et d'un juvénile. Le jeune a été trouvé coupé en deux au niveau de l'aile, sous l'éolienne E02, tandis que l'adulte a correspondu à une femelle trouvée en très bon état sous l'éolienne E01.

3.2.2. Causes présumées de la mort

D'une manière générale, les oiseaux meurent souvent d'une collision avec les pales ou le mât, tandis que les chiroptères succombent aux effets d'un barotraumatisme. Beaucoup d'oiseaux ont été retrouvés en mauvais état. Le Martinet noir a par exemple été retrouvé en gros fragments dispersés, le jeune Faucon crécerelle avait des os brisés avec une aile totalement décrochée du corps, la Fauvette à tête noir présentait des fractures ouvertes... tandis que les chiroptères, souvent en très bon état de conservation au moment de leur découverte, ont probablement succombé aux dégâts internes liés aux effets du barotraumatisme.

Bien que le barotraumatisme soit souvent documenté uniquement pour les chauves-souris, il est fréquent que des individus de Roitelet à triple bandeau, tout petit passereau migrateur, soient retrouvés indemnes. Ce manque de traces de collision laisse à penser que leur petite taille les rend eux-aussi vulnérables à la chute de pression qui se crée à proximité des pales en fonctionnement, et qu'ils puissent également mourir des effets du barotraumatisme.

Des prédateurs naturels comme les renards ou les rapaces nocturnes et diurnes peuvent avoir soustrait ou abimé les cadavres, tandis que les mouches, asticots ou fourmis ont très certainement contribué à la dégradation des corps retrouvés. Le passage d'engins agricoles peut également ensevelir ou disperser les corps.

3.2.3. Distance au mât

La distance moyenne au mât calculée est de 37,4 mètres. Les corps peuvent être précipités directement au sol après leur impact, ou catapultés. Il est d'ailleurs admis que les corps lourds peuvent être propulsés à grande distance, parfois au-delà des limites des carrés de prospection. Vu leur petite taille, les chiroptères sont plus souvent trouvés sur la plateforme, où la vue est plus dégagée qu'en plein champ, créant un biais d'observation.

3.2.4. Patrimonialité des espèces

De toutes les espèces d'oiseaux trouvées sous les éoliennes, c'est le Pipit farlouse qui se spécifie par le niveau de patrimonialité le plus élevé en raison de son statut d'espèce vulnérable en France et en région. Toutefois, au regard de la date de découverte du cadavre (04 septembre 2018) et de son absence sur site en phase de reproduction, nous estimons que la victime trouvée se rapportait à une population migratrice, d'origine européenne. A cette échelle, l'espèce n'est nullement patrimoniale et le risque d'atteinte à son état de conservation est négligeable (consécutivement au fonctionnement du parc éolien des Renardières). Viennent ensuite le Faucon crécerelle et le Martinet noir, quasi-menacés, puis les espèces protégées comme la Fauvette à tête noire et le Roitelet à triple bandeau. Parmi les cadavres découverts, seul l'Etourneau sansonnet est classé espèce nuisible. De par les dates de découvertes des cadavres et les observations réalisées sur le secteur, nous estimons que les victimes trouvées de la Fauvette à tête noire et du Roitelet à triple bandeau concernent des populations migratrices sur lesquelles il n'est nullement envisagé un risque d'atteinte à leur état de conservation. De même, les populations de l'Etourneau sansonnet sont si abondantes qu'il demeure improbable que le fonctionnement du parc éolien porte préjudice à leurs effectifs. Concernant le Martinet noir, un cadavre a été découvert en période estivale. L'espèce fréquente peu le secteur (pas d'observation directe en 2018) et ne s'y reproduit pas. En définitive, les fonctionnalités écologiques du secteur pour le passereau sont faibles. Même si un spécimen du passereau a été victime d'une collision, sa faible occupation du secteur conduit à l'estimation d'un impact négligeable du parc éolien sur ses populations régionales. En revanche, nous estimons que les plusieurs cas de collisions référencés à l'égard du Faucon crécerelle se rapportent probablement à des populations résidentes et sur lesquelles le fonctionnement du parc éolien des Renardières est sujet à avoir un impact sur la dynamique et le maintien des effectifs locaux. Des mesures correctives en sa faveur sont à envisager.

Pour les chiroptères, toutes les espèces sont protégées et quasi-toutes sont en danger d'extinction. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius sont quasi-menacées en France, et la Pipistrelle de Nathusius est rare en Champagne-Ardenne. Concernant la Pipistrelle de Nathusius, le fonctionnement du parc éolien des Renardières est très peu susceptible d'atteindre la dynamique des populations européennes de l'espèce, étant donné que celle-ci se trouve en préoccupation mineure à l'échelle de ce territoire. Ce constat est justifié par la découverte de 4 des 5 cadavres de l'espèce durant les période de transits. En revanche, les deux cadavres découverts de la Pipistrelle commune se rapportent probablement à des populations résidentes et sur lesquelles le fonctionnement du parc éolien pourrait à terme affecter l'état de conservation initial. En considérant le nombre de cadavres découverts de chiroptères des mesures correctives peuvent être envisagées (cf. page 151).

3.2.5. Causes des interactions avec les éoliennes

➤ Chiroptères :

Deux types d'effets sont couramment décrits dans la bibliographie : la collision et le barotraumatisme. Lorsqu'une chauve-souris s'approche des pales, la vitesse parfois très importante (jusqu'à 250 km/h en bout de pale) couplée à une surface réfléchissante pour les ultrasons assez faible rendent son système d'écholocation inefficace. L'effet Doppler provoque alors une mauvaise appréciation des distances par l'animal, pouvant entraîner sa collision.

L'autre effet, qui semble d'ailleurs le plus rencontré, est le barotraumatisme. Celui-ci a été décrit par *Baerwald et al.*, en 2008 puis par *Baerwald et Barclay* en 2009, et découle du passage de la chauve-souris à proximité du rotor. Même si l'animal évite la pale, il traverse une zone de dépression brutale qui entraîne la rupture des vaisseaux capillaires (pulmonaires essentiellement) et provoque une hémorragie létale. En résulte que la plupart des cadavres récupérés ne présente aucune lésion externe.

Cette sensibilité des chiroptères peut s'expliquer par le fait qu'ils sont les seuls mammifères volants, ce qui implique quelques adaptations liées à cette aptitude comme de grands poumons et un grand cœur, une grande capacité de transport d'oxygène par le sang et des barrières hémato-gaz plus minces que celles des mammifères terrestres.

D'après *Cryan et Barclay* 2009, les collisions et les barotraumatismes peuvent être classés en trois catégories : aléatoires, de coïncidence ou résultat d'une attraction. Tout ce qui est admis comme aléatoire se définit comme étant exclusivement dû au hasard, c'est-à-dire que tous les individus d'une même espèce sont vulnérables, de manière égale, lorsqu'ils se trouvent près d'une éolienne, indépendamment du sexe, de l'âge, de l'état de reproduction ou de la période de l'année. Tout ce qui tient de la coïncidence implique des chauves-souris mortes après avoir eu un comportement qui les a exposées à un plus grand risque de collision/barotraumatisme.

Enfin, des phénomènes externes d'attraction vers les éoliennes peuvent être mis en cause, et ont été discutés dans de nombreuses études, parmi lesquelles *Rydell et al., 2016* ; *Arnett et al., 2005* ; *Horn et al., 2008*... Une des suppositions qui s'avère la plus pertinente est le fait que les insectes, source de nourriture pour les chiroptères, sont attirés par les éoliennes et attirent à leur tour leurs prédateurs (attraction indirecte). Cette hypothèse est née du constat que quasi toutes les chauves-souris trouvées mortes sous appareils avaient le ventre plein (*Foo et al., 2017*). Des tests réalisés sur des surfaces imitant celles des éoliennes (blanches, lisses) ont ainsi démontré que les chauves-souris pouvaient calculer un « angle d'attaque » leur permettant d'attraper les insectes présents en surface. L'étude a également montré que le risque tenait souvent aux « ratés » entraînant une récurrence de la chauve-souris qui revient chercher sa proie, qui, dérangée par la première salve, se déplace. Les signaux enregistrés à proximité de ces surfaces ont formellement été identifiés comme des buzz terminaux de chasse. Des preuves que les mâts servent également de reposoir ont été mis en évidence par l'observation de fèces de chiroptères directement au pied des éoliennes, qui indiquent que les individus peuvent se reposer sur les machines entre deux sessions de chasse.

Une autre possibilité est que les chiroptères puissent être attirés par les émissions sonores des machines (attraction directe), ainsi que par la couleur du mât (*Long et al., 2010*). En effet, il semblerait que la couleur habituellement blanc pur ou gris clair des structures attirent significativement les chiroptères, tandis que le violet, malheureusement non autorisé par l'aviation civile, serait la couleur la moins attirante pour la chiroptérofaune.

➤ Oiseaux :

Les roitelets sont connus pour être fréquemment victimes des éoliennes, et tout particulièrement le Roitelet à triple bandeau, espèce pourtant forestière mais qui migre à hauteur de pales la nuit (*LPO 2017*). Le fait qu'ils sont souvent retrouvés sans trace de collision suggère la potentielle existence d'un effet de barotraumatisme sur les petits passereaux.

Les espèces qui se nourrissent d'insectes sont également particulièrement sensibles à l'éolien en raison de l'accumulation de ceux-ci aux abords des mâts des aérogénérateurs (comme précédemment expliqué pour les chauves-souris).

Les oiseaux, comme les chiroptères, ne percutent pas toujours que les pales en fonctionnement, mais également les mâts, les nacelles ainsi que les mâts de mesure du vent. Le risque de collisions dépend de l'espèce, du nombre d'individus, du comportement mais également des conditions météorologiques (brouillard ou pluie qui rendent faible la visibilité du parc éolien par l'avifaune) et de la topographie du site (*Drewitt et Langston 2006*).

3.3. Analyse des calculs de mortalité

3.3.1. Note sur les méthodes utilisées

D'après une étude menée en région Rhône-Alpes¹ qui s'est penchée sur la justesse des différentes méthodes de calcul, il semblerait que l'indice d'Erickson ne soit pas pertinent lorsque la durée de persistance est trop élevée. Les méthodes de Jones et d'Huso, qui fonctionnent à chaque fois, seraient les plus proches de la réalité. Une standardisation des suivis de mortalité au niveau national permettrait de reconnaître l'utilisation préférentielle de l'indice d'Huso et de proposer un protocole national répliquable. Une étude menée par la LPO Vendée² confirme le choix de l'utilisation de cet indice, tandis que la LPO France préfère faire une moyenne des quatre indices calculés. Nos analyses présenteront donc trois indices, et les conclusions seront basées sur les résultats des calculs d'Huso.

3.3.2. Analyse spatiale et temporelle des résultats

Figure 24 : Mortalité temporelle globale estimée pour le parc entier par taxon

Méthode	Avifaune				Chiro			Total				
	Hiver	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne	
Cadavres trouvés	1	5	1	5	2	2	4	1	7	3	9	
Estimations	Erickson	6,75	8,82	3,67	18,77	3,18	7,34	11,83	6,75	12,00	11,01	30,59
	Jones	20,42	12,95	5,94	27,58	4,66	11,88	17,38	20,42	17,61	17,82	44,96
	Huso	12,49	12,06	5,68	22,88	4,34	11,36	14,42	12,49	16,40	17,04	37,30

Un nombre significativement plus élevé de cadavres a été trouvé lors des phases des migrations par rapport aux périodes nuptiales et hivernales, entraînant des estimations de mortalité supérieures pour l'automne. Sont aussi remarquées des estimations plus élevées de mortalité en phase estivale par rapport au printemps. Ces estimations peuvent s'expliquer par :

¹ Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes, LPO Drôme, 2010

² Retour sur 10 années de suivi de mortalité en Vendée, LPO Vendée, 2013

- des variations d'efficacité de l'observateur (ici, l'efficacité est de 73% pour l'automne et de 87% pour le printemps alors qu'elle n'est que de 53% en hiver et 60% en été, ce qui prouve que certains cadavres bien présents peuvent passer inaperçus),

- des variations dans les surfaces réellement prospectées par rapport à celles théoriques (84% en automne, 93% au printemps contre seulement 32% en été). Le faible taux de prospection en période estivale entraîne une surestimation des calculs qui classe alors cette saison comme plus mortifère. En effet, les calculs supposent que des cadavres peuvent avoir été présents dans les parcelles non prospectées et intègrent cette potentialité dans les estimations finales.

- des variations de la météo qui affectent la visibilité, comme l'humidité du sol, la couverture nuageuse ou encore la granulométrie du sol...

- surtout, un nombre plus important de passages à ces périodes (12 passages en automne contre 7 pour le printemps ainsi que l'été, et seulement 2 pour l'hiver).

Ces données et indices entrent tous dans les équations de calcul des différents estimateurs, et entraînent des variations dans les résultats. Cependant, il existe également de **vraies différences** d'activité des individus, qui peuvent être responsables du nombre de morts occasionné par les éoliennes en fonction de la saison. En effet, l'été, les oiseaux effectuent davantage des vols en local à faible altitude pour leurs activités de chasse (pour les rapaces) ou de nourrissage (pour les autres) que lors des périodes de migration. Pour cela, ils transitent des motifs arborés aux espaces ouverts sans s'élever particulièrement (sauf les rapaces). Au contraire, lors des périodes de migration active, les individus volent davantage aux hauteurs de pales et sont donc plus à même de percuter les éoliennes. En outre, les éoliennes se situent généralement dans des couloirs où les vents sont forts, et ce sont également ces couloirs qui sont utilisés par l'avifaune migratrice pour se faire porter, et ainsi limiter les dépenses énergétiques. Pour les chiroptères, l'hiver n'occasionne aucune mortalité puisque les individus sont en hibernation. En automne, et en raison de la période d'accouplement, les individus volent davantage en petits groupes et de manière anarchique, les rendant davantage susceptibles de percuter les pales des aérogénérateurs qu'aux autres saisons.



Carte 11 : Comparaison temporelle de la mortalité



La période des transits automnaux / migration postnuptiale semble ainsi la plus meurtrière, ce qui est en adéquation avec les conclusions du rapport « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune : étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1995 à 2015 » rédigé par Geoffroy Marx du service SEPN de la LPO France et paru en 2017.

Il est également intéressant de voir que lors des migrations, la mortalité aviaire se condense sur la ligne Ouest formée par les éoliennes, là où un couloir de migration local a été défini via l'étude des comportements, et qu'elle concerne surtout des espèces typiquement migratrices (Etourneau sansonnet, Roitelet à triple bandeau, Pipit farlouse). En été, tous les cadavres se sont regroupés sous E04 sans qu'aucune hypothèse d'explication certaine ne puisse être avancée, mais il est utile de préciser qu'il a aussi été mis en avant lors de l'étude chiroptérologique que les abords de cette éolienne (points A03 et A04) étaient très fréquentés par les chiroptères, ce qui coïncide ici avec la mortalité observée. Nous précisons qu'une haie de près de 800 mètres de longueur a été plantée entre les machines E06 et E04 au printemps 2018, soit postérieurement à la mise en service des éoliennes. L'exploitant du parc éolien des Renardières n'en est pas l'instigateur et regrette qu'un tel aménagement ait été réalisé, lequel, si il est maintenu en l'état, s'avérera probablement préjudiciable à l'égard des populations locales de chiroptères d'ici quelques années (de par leur attractivité), la hauteur encore minime de la haie ne pouvant pas encore justifier de l'activité des chiroptères à cet endroit.

Figure 25 : Distribution temporelle de découverte des cadavres (source : G. Marx 2017)

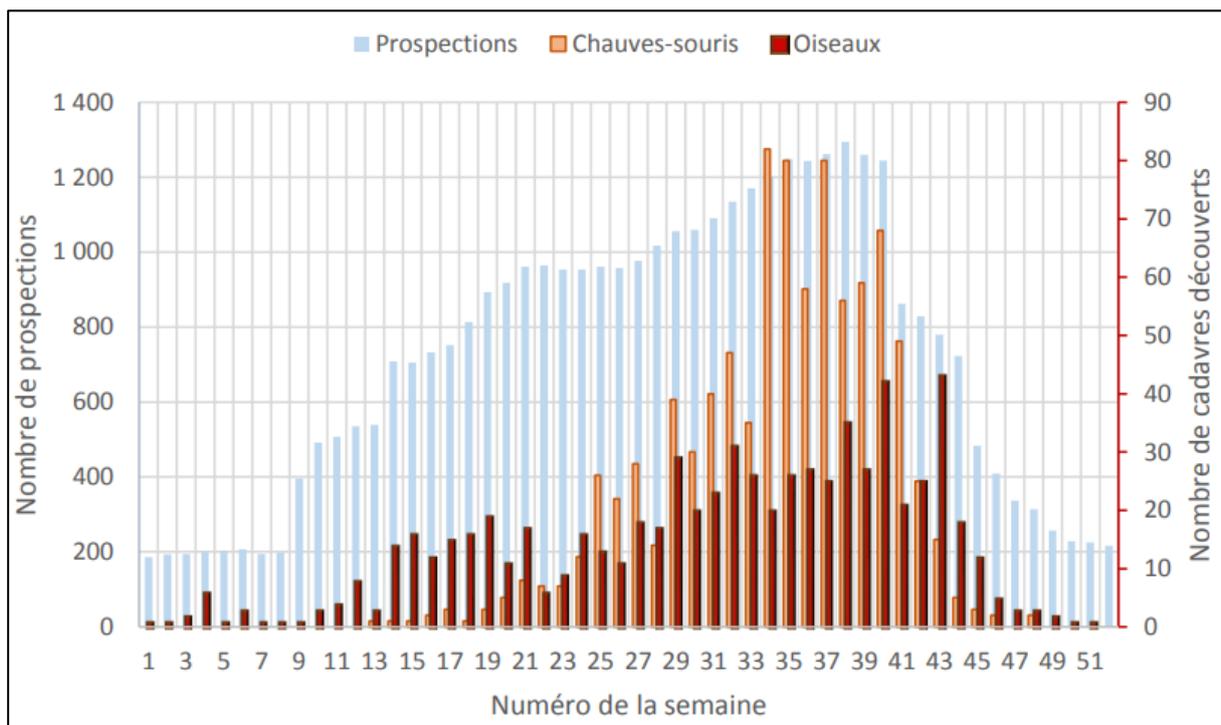


Figure 26 : Mortalité spatiale globale estimée pour le parc entier par taxon

Méthode	Chiroptères			Avifaune			Total		
	Erickson	Jones	Huso	Erickson	Jones	Huso	Erickson	Jones	Huso
E01	-	-	-	6,31	8,89	8,10	6,31	8,89	8,10
E02	2,79	3,93	3,58	8,37	11,78	10,73	11,15	15,71	14,30
E03	2,99	4,20	3,83	5,97	8,41	7,65	8,96	12,61	11,48
E04	8,34	11,74	10,69	5,56	7,73	7,13	13,90	19,57	17,82
E05	-	-	-	5,76	8,11	7,39	5,76	8,11	7,39
E06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E07	8,46	11,91	10,85	2,82	3,97	3,62	11,28	15,88	14,46

L'éolienne la plus meurtrière (oiseaux et chiroptères confondus) est E04, suivie par les machines E02 et E07.

Le rapport de la LPO publié en 2017 estime qu'entre 0,3 et 18,3 **oiseaux** sont tués par éolienne et par an. Dans le cas du parc éolien des Renardières, aucune éolienne ne dépasse ces estimations. La mortalité pour l'avifaune la plus élevée est causée par la machine E02.

Pour les chiroptères, il est à remarquer que les machines E04 et E07 ont causé à elles-deux la quasi-totalité de la mortalité puisque 6 des 8 cadavres de chauves-souris y ont été trouvés. Pour E07, la relative proximité du boisement peut expliquer la fréquentation supérieure du secteur par ce taxon mais pour E04, aucune explication particulière ne se dessine.

La mortalité, déjà expliquée d'un point de vue de la saisonnalité, peut également être mise en relation avec la haie et le tampon de 200 mètres qui lui avait été appliqué en partie 1 de ce présent rapport, qui estimait que les motifs arborés et jusqu'à 200 mètres de ceux-ci condensaient l'activité faunistique. En effet, il apparait qu'un grand nombre des cadavres (13/20) se situent à proximité ou au sein de ce buffer d'éloignement aux lisières et aux haies.



Légende

Aires d'étude :

 Aires de prospection de mortalité

Contexte éolien :

 Eoliennes suivies

Cadavres observés :

 Oiseaux

 Chiroptères

Carte 12 : Comparaison spatiale de la mortalité selon le taxon considéré



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018



3.3.3. Analyse globale

Figure 27 : Estimation de mortalité pour le parc entier pour l'ensemble de la période étudiée

Méthode	Parc entier/an
Erickson	57,37
Jones	80,78
Huso	73,55

Figure 28 : Estimation de mortalité moyenne par éolienne pour l'ensemble de la période étudiée

Méthode	Eolienne/an
Erickson	8,20
Jones	11,54
Huso	10,51

Pour les sept éoliennes suivies du parc des Renardières, l'estimation varie entre 57,37 (selon la méthode d'Erickson) et 80,78 cadavres pour la période étudiée (selon la méthode de Jones). La méthode d'Huso donne un résultat intermédiaire, à savoir 73,55 cadavres.

Une moyenne des trois indices élève le total de morts occasionnés par le fonctionnement du parc éolien à **70,57 cadavres pour la période étudiée** (pour 20 trouvés), pour une moyenne de **10,08 cadavres par éolienne**, bien que des disparités de dangerosité selon l'éolienne considérée aient été démontrées. Dans la logique d'homogénéisation des études demandées par la LPO, c'est l'indice d'Huso qui est considéré le plus approchant de la réalité.

Les estimations prévoient ainsi environ 73,55 individus tués pour la période échantillonnée pour la totalité de parc en fonctionnement, ou 10,51 individus tués en moyenne par éolienne.

Il apparaît que le parc éolien semble plus meurtrier vis-à-vis de l'avifaune que des populations de chiroptères, puisque huit cadavres de chauve-souris ont été retrouvés contre douze d'oiseaux. Ces résultats sont en adéquation avec les conclusions de l'étude d'impact initiale, qui situaient déjà la zone ciblée pour l'implantation du parc dans un secteur peu attractif pour la chiroptérofaune. Cependant, nous rappelons que la couleur sombre, la petitesse ou encore la dégradation des corps, combinés à l'efficacité variable de l'observateur (68,3% en moyenne) et à un taux de prospection parfois bas en fonction de la saison (77% en moyenne) peuvent avoir fait manquer aux naturalistes certaines carcasses. La durée de persistance peut également être à l'origine de la non-découverte de cadavres qui disparaissent trop rapidement.

Les estimations fournies sont valables sur l'intervalle de prospection ici réalisé. En été, les plateformes ayant quasiment été les seules parties des quadrats prospectées, il est difficile de conclure sur la réelle dangerosité du parc éolien à cette période. Aucun cadavre de busards, pourtant fréquemment observés en chasse autour des machines à une altitude parfois considérée dangereuse, n'a été trouvé lors du suivi de mortalité.

PARTIE 3 : Suivi de l'avifaune

Cette partie a pour but de présenter les résultats de l'étude de l'activité de l'avifaune suite à la mise en service de la centrale éolienne des Renardières.

1. Méthodologie de l'étude ornithologique

1.1. Objectif de l'étude

Trois axes de recherche ont été fixés :

- 1- L'étude de la perte de territoires éventuelle pour les oiseaux résidant dans l'environnement immédiat du parc éolien.
- 2- Les effets de barrière constatés à l'encontre des vols, qu'ils soient locaux ou migratoires.
- 3- L'interaction des oiseaux avec les machines.

1.2. Calendrier des passages d'investigation

Figure 29 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

Dates de passages	Périodes
23/03/2018	Période de migration prénuptiale
12/04/2018	
18/04/2018	
30/05/2018	Période nuptiale
15/06/2018	
27/06/2018	
04/07/2018	
06/09/2018	Période de migration postnuptiale
20/09/2018	
07/11/2018	

Le tableau présenté ci-après dresse une synthèse des conditions météorologiques rencontrées à chaque passage sur le site.

Figure 30 : Synthèse des conditions météorologiques par date de passage

Dates	Couverture nuageuse	Température	Vent	Visibilité
23/03/2018	Ciel couvert	2 à 6°C	Faible à modéré	Bonne
12/04/2018	Ciel couvert	9 à 12°C	Faible à modéré	Bonne
18/04/2018	Ciel dégagé	11 à 26°C	Faible	Bonne
30/05/2018	Ciel voilé	13 à 21°C	Faible	Bonne
15/06/2018	Ciel couvert	16 à 25°C	Faible	Bonne
27/06/2018	Ciel dégagé	11 à 25°C	Faible	Bonne
04/07/2018	Ciel dégagé	14 à 28°C	Faible	Bonne
06/09/2018	Ciel couvert	16 à 19°C	Faible	Bonne
20/09/2018	Ciel dégagé	11 à 23°C	Vent faible	Bonne
07/11/2018	Ciel couvert	8 à 10°C	Modéré	Bonne

1.3. Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42. Nous utilisons également un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm, de façon ponctuelle, pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final.

1.4. Les protocoles d'expertise

En période de migrations prénuptiales, six points d'observation orientés vers le Sud-ouest ont été fixés. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1h00. L'ordre des visites des sites de comptage a été modifié à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés dans l'aire d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements.

En phase des **migrations postnuptiales**, le même protocole a été mis en place mais les points ont cette fois-ci été orientés vers le Nord-est.

En phase de nidification, treize points d'observation ont été fixés de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat du secteur. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste, pour un observateur, à rester immobile pendant plusieurs minutes (20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation pour dresser l'inventaire final des espèces nicheuses. A chaque visite, les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour et duré environ 6 heures. A l'issue des points IPA, des transects ont été parcourus pour l'observation des rapaces.



Légende :

Aire d'étude :	Protocole d'étude :	Parc éolien :
Aire d'étude immédiate	Point d'observation	Eoliennes suivies

Carte 13 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période de migration prénuptiale





Légende

Aire d'étude :

 Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

 Eoliennes suivies

Protocole :

 Point d'observation

Carte 14 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période nuptiale





Légende

Aire d'étude :

 Aire d'étude immédiate

 Eoliennes suivies

Protocole :

 Points d'observation

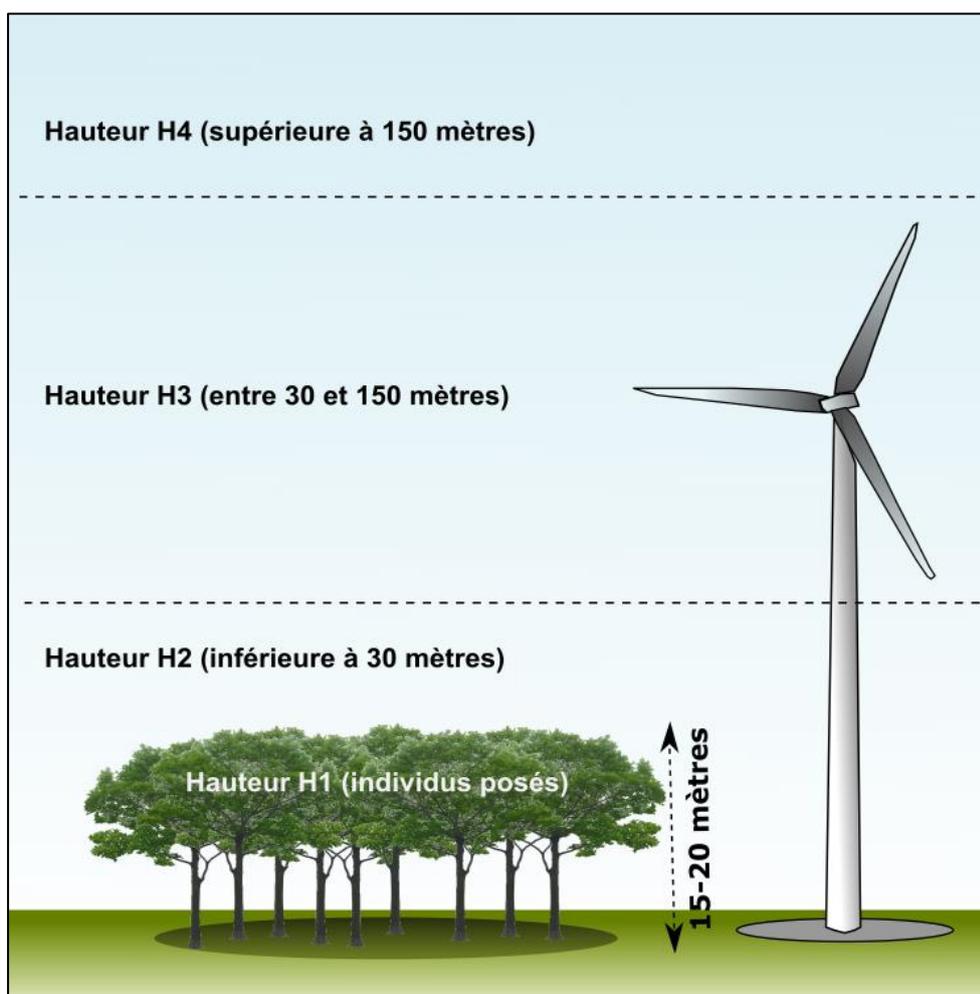
Carte 15 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période postnuptiale



1.5. Méthode d'évaluation des hauteurs de vol

Dans le cadre du suivi du parc éolien, les éoliennes ont directement été utilisées pour l'évaluation des hauteurs de vols. Bien entendu, une marge d'erreur de quelques mètres existe lors de l'évaluation de la hauteur de vol d'un individu observé. Celle-ci s'estime à plus ou moins 10 mètres mais, dans une logique conservatrice, nous privilégions très largement la classe d'altitude correspondant à la hauteur moyenne du rayon de rotation des pales des éoliennes (entre 30 et 150 mètres) lorsqu'un individu survole le site. Dans le cas de la présente expertise, la forte majorité des populations en déplacement au-dessus de la hauteur maximale des éléments boisés (environ 15 mètres) a été considérée dans la catégorie H3 (entre 30 et 150 mètres) car dans tous les cas, nous savons que ces oiseaux sont capables de survoler le parc éolien à ces hauteurs.

Figure 31 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol



1.6. Evaluation de la patrimonialité des espèces recensées

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nationales nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et prénuptiales, seule la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs est prise en compte. Pour la période de nidification, les deux listes rouges (nationales et régionales) sont prises en compte.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après. Signalons que les statuts de conservation nationaux (statuts UICN) et les statuts de protection européens (annexe I de la Directive Oiseaux) sont considérés avec plus d'importance que les critères de patrimonialité régionaux.

Figure 32 : Définition des niveaux de patrimonialité

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Très fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. Niveau d'enjeu défini pour le Milan royal qui est inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux, quasi menacé dans le Monde, vulnérable en tant qu'hivernant et nicheur en France.
Fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégé. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger critique d'extinction dans la région.
Modéré à fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site en période de nidification. Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger dans la région

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme vulnérable dans la région
Faible à modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme rare, en déclin ou quasi-menacée dans la région.
Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction.
Très faible	<ul style="list-style-type: none"> • Préoccupation mineure pour l'espèce étudiée mais néanmoins protégée. • Espèce chassable (malgré toute inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et observée durant les périodes postnuptiales et/ou hivernale.

2. Inventaire des espèces observées

Le suivi ornithologique du parc éolien des Renardières a permis de recenser 57 espèces d'oiseaux.

Figure 33 : Inventaire des oiseaux observés au cours de l'étude du comportement avifaune

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup	Nup (max)	Postnup		N	H	DP			
Accenteur mouchet	1	1			LC	NA		LC	PN	-
Alouette des champs	96	59	54	AS	NT	LC	NA	LC	GC	OII
Bergeronnette grise	27	1	8		LC	NA		LC	PN	-
Bergeronnette printanière	9	8	54		LC		DD	LC	PN	-
Bruant jaune	4	1	4	AP	VU	NA	NA	LC	PN	-
Bruant proyer	45	29	1	AS	LC			LC	PN	-
Busard cendré		2		V	NT		NA	LC	PN	OI
Busard des roseaux	2	2	2	V	NT	NA	NA	LC	PN	OI
Busard Saint-Martin	5	3	10	V	LC	NA	NA	NT	PN	OI
Buse variable	2		7		LC	NA	NA	LC	PN	-
Caille des blés		3		AS	LC		NA	LC	GC	OII
Chardonneret élégant			13		VU	NA	NA	LC	PN	-
Choucas des tours		82	42		LC	NA		LC	PN	-
Corbeau freux	2	103	176		LC	LC		LC	EN	OII
Corneille noire	145	58	141		LC	NA		LC	EN	OII
Coucou gris	2				LC		DD	LC	PN	-
Etourneau sansonnet		10	1857		LC	LC	NA	LC	EN	OII
Faisan de Colchide	8	7			LC			LC	GC	OII ; OIII
Faucon crécerelle	4	2	11	AS	NT	NA	NA	LC	PN	-
Faucon hobereau		2	1	V	LC		NA	LC	PN	-
Fauvette à tête noire	17	14			LC	NA	NA	LC	PN	-

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup	Nup (max)	Postnup		N	H	DP			
Fauvette des jardins		3			NT		DD	LC	PN	-
Fauvette grisette		5	1		LC		DD	LC	PN	-
Geai des chênes	3	3			LC	NA		LC	EN	OII
Grive musicienne	2				LC	NA	NA	LC	GC	OII
Héron cendré			5		LC	NA	NA	LC	PN	-
Hibou moyen-duc		2			LC	NA	NA	LC	PN	-
Hirondelle rustique	2	1		AS	NT		DD	LC	PN	-
Hypolaïs polyglotte		5			LC		NA	LC	PN	-
Linotte mélodieuse	44	12	39		VU	NA	NA	-	PN	-
Loriot d'Europe		3			LC		NA	LC	PN	-
Merle noir	7	15	2		LC	NA	NA	LC	GC	OII
Mésange bleue	4	4	5		LC		NA	LC	PN	-
Mésange charbonnière	6	3			LC	NA	NA	LC	PN	-
Milan noir	1			V	LC		NA	LC	PN	OI
Milan royal			1	E	VU	VU	NA	NT	PN	OI
Moineau domestique			2		LC		NA	LC	PN	-
Œdicnème criard		6		V	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Perdrix grise	8	4	26	AS	LC			LC	GC	OII ; OIII
Perdrix rouge		2		E	LC			LC	GC	OII ; OIII
Pic épeiche		2	1		LC	NA		LC	PN	-
Pie bavarde	5	3	10		LC			LC	EN	OII
Pigeon colombin		1		AS	LC	NA	NA	LC	GC	OII
Pigeon ramier	21	9	40		LC	LC	NA	LC	GC	OII ; OIII
Pinson des arbres	41	13	28		LC	NA	NA	LC	PN	-
Pinson du Nord			4			DD	NA	LC	PN	-

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup	Nup (max)	Postnup		N	H	DP			
Pipit des arbres			1		LC		DD	LC	PN	-
Pipit farlouse	28		17	V	VU	DD	NA	NT	PN	-
Pouillot véloce	4	3	4		LC	NA	NA	LC	PN	-
Rosignol philomèle	3	8			LC		NA	LC	PN	-
Rougegorge familier	1	1	3		LC	NA	NA	LC	PN	-
Tarier des prés			7	E	VU		DD	LC	PN	-
Tourterelle des bois		8		AS	VU		NA	VU	GC	OII
Tourterelle turque		3	1		LC		NA	LC	GC	OII
Traquet motteux			2	R	NT		DD	LC		-
Troglodyte mignon	1	3	3		LC	NA		LC	PN	-
Vanneau huppé		2	46	E	NT	LC	NA	VU	GC	OII

En gras, les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation :

Statut national

GC : gibier chassable
PN : protection nationale
EN : espèce classée nuisible
SJ : sans statut juridique

✓ Directive oiseaux

OI : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection
OII/1 : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive
OII/2 : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée.
OIII/1 : commerce et détention réglementés
OIII/2 : commerce et détention réglementés et limités
OIII/3 : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation.

Liste rouge Champagne-Ardenne (2007)

E : En danger = espèces menacées de disparition à très court terme
V : Vulnérable = espèces en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante.
R : Rare = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées.
AP : A préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives.
AS : A surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne.

Liste rouge nationale, régionale (UICN, 2016) et européenne

N : nicheur ; **H** : hivernant, **DP** : de passage

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évalué.

RE : Eteint.

3. Etude de l'avifaune en période prénuptiale

3.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période prénuptiale

En période des migrations prénuptiales, trois passages ont été réalisés : le 23 mars, et les 12 et 18 avril 2018. Ces prospections ont permis de contacter 32 espèces d'oiseaux.

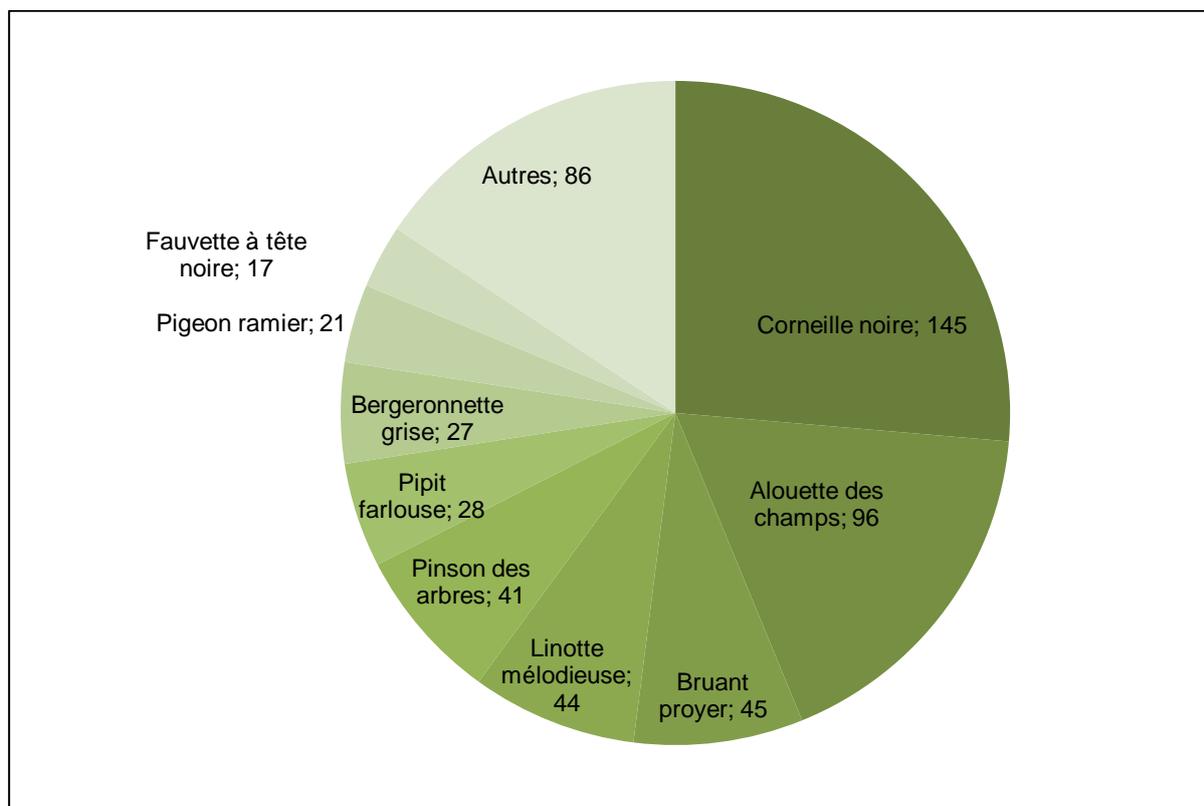
Figure 34 : Inventaire des espèces observées en période de migration prénuptiale

Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	23/03/2018	12/04/2018	18/04/2018	
Accenteur mouchet	1			-
Alouette des champs	44	23	29	Elevée
Bergeronnette grise	20	3	4	Moyenne
Bergeronnette printanière		2	7	-
Bruant jaune	4			Moyenne
Bruant proyer	32	7	6	Elevée
Busard des roseaux		2		Moyenne
Busard Saint-Martin		2	3	Moyenne
Buse variable	2			Très élevée
Corbeau freux			2	Moyenne
Corneille noire	63	39	43	Elevée
Coucou gris			2	-
Faisan de Colchide	3	1	4	Elevée
Faucon crécerelle	3		1	Très élevée
Fauvette à tête noire		8	9	Elevée
Geai des chênes	1		2	Moyenne
Grive musicienne	2			Elevée
Hirondelle rustique		2		Moyenne
Linotte mélodieuse	7	15	22	Moyenne
Merle noir	2	4	1	Elevée
Mésange bleue	2	2		Moyenne
Mésange charbonnière	4	2		Moyenne
Milan noir			1	Elevée
Perdrix grise	6		2	Elevée
Pie bavarde	5			Moyenne
Pigeon ramier	12	4	5	Elevée
Pinson des arbres	24	10	7	Moyenne

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	23/03/2018	12/04/2018	18/04/2018	
Pipit farlouse	4	9	15	Moyenne
Pouillot véloce	2	2		Moyenne
Rossignol philomèle			3	-
Rougegorge familier		1		Elevée
Troglodyte mignon	1			-
Total	244	138	168	

Figure 35 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration pré-nuptiale (en effectifs totaux)



Les deux figures précédentes indiquent que les espèces numériquement les plus présentes (dont les effectifs totaux se distinguent nettement des autres) sont la Corneille noire et l'Alouette des champs. Ces deux espèces comptabilisent à elles seules quasiment la moitié des contacts enregistrés lors de la migration pré-nuptiale. Le Bruant proyer, la Linotte mélodieuse et le Pinson des arbres ont également été fréquemment observés à cette saison.

Deux espèces présentent une sensibilité très élevée à la collision en période de migration (la Buse variable et le Faucon crécerelle) et onze une sensibilité élevée. Trois espèces entraînant la mise en place de suivis des comportements de l'avifaune ont été observées lors des prospections printanières : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et le Milan noir.

3.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période prénuptiale

Figure 36 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale

Espèces	Effectifs	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut "de passage"
Busard des roseaux	2	OI	Quasi-menacé	Non applicable
Busard Saint-Martin	5	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Milan noir	1	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Bruant jaune	4		Vulnérable	Non applicable
Linotte mélodieuse	44		Vulnérable	Non applicable
Pipit farlouse	28		Vulnérable	Non applicable
Alouette des champs	96		Quasi-menacé	Non applicable
Faucon crécerelle	4		Quasi-menacé	Non applicable
Hirondelle rustique	2		Quasi-menacé	Données insuffisantes

Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité Figure 32

Durant la période des migrations prénuptiales, neuf espèces présentent un statut de conservation défavorable et/ou un fort niveau de protection.

Trois espèces présentent un niveau de patrimonialité fort : le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin** et le **Milan noir** (inscrits à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux). Ces trois espèces entraînent la mise en place d'un suivi des comportements lorsqu'elles sont régulièrement observées au niveau des zones visées pour l'implantation des éoliennes.

Pour le **Busard des roseaux**, un couple a été observé chassant au cœur du parc. La femelle s'est approchée très près des éoliennes E01 et E02, passant sous le diamètre de rotation des pales sans témoigner de réaction particulière à l'égard des machines. Le mâle s'est contenté de passer par la trouée centrale, à bonne distance des machines.

Concernant le **Busard Saint-Martin**, les contacts se sont davantage concentrés à l'extérieur du parc éolien. Deux mâles et une femelle ont été vus en marge du secteur d'implantation, chassant à altitude variable au-dessus des cultures. Une autre femelle en recherche de nourriture a traversé le parc éolien au ras du sol en évitant très clairement le mât de E03, passant sous les pales en rotation. Enfin, un troisième mâle a été aperçu en chasse à hauteur de pales, à distance des machines, passant par les trouées entre les aérogénérateurs. Le rapace ne semble pas être dérangé par l'existence des éoliennes.

L'unique **Milan noir** contacté en cette période a été observé en vol dans le Sud du parc éolien, remontant vers le Nord-est en passant entre les éoliennes sans s'en approcher outre mesure.

Trois espèces sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité modéré puisqu'elles sont vulnérables en France. Ces espèces sont le **Bruant jaune** (4 individus), la **Linotte mélodieuse** (44 individus) et le **Pipit farlouse** (28 individus).

Le **Bruant jaune** a exclusivement été observé posé dans les haies et boisements situés au sein de l'aire d'étude immédiate, toujours seul. Considérant le faible nombre d'observations de l'espèce en cette période, il est difficile de conclure sur la dangerosité que peut représenter le parc à l'égard de ce passereau en période de migration, mais celle-ci semble très faible.

La **Linotte mélodieuse** et le **Pipit farlouse** n'ont au contraire été observés qu'en vol, majoritairement en petits groupes ne dépassant pas la dizaine d'individus. Les observations se sont toujours réalisées à distance des éoliennes, et la migration de ces petits passereaux semble faible et très diffuse sur le secteur. La faible fréquentation de l'aire d'étude par ces deux espèces migratrices ne permet pas de définir un axe privilégié de traversée du parc au printemps. Leur pratique régulière de la migration « rampante », c'est-à-dire constituée de périodes de vol à basse altitude ponctuées d'arrêts au sein des cultures ou des haies pour se nourrir, réduit leur temps passé à voler à hauteur de pales et diminue le risque de collisions.

Enfin, trois espèces présentent une patrimonialité faible : l'**Alouette des champs**, le **Faucon crécerelle** et l'**Hirondelle rustique**. L'Alouette des champs occupe l'intégralité du secteur, y compris les zones d'emprise des pales. L'Hirondelle rustique, au contraire, a été très occasionnellement contactée puisque seuls deux individus ont été observés remontant vers le Nord, à l'Ouest du site. Enfin, le Faucon crécerelle a été observé à quatre reprises, dont trois en périphérie du parc éolien. Ce rapace a uniquement été observé en chasse au-dessus des cultures et est probablement résident du secteur. Un seul individu s'est approché des machines, « slalomant » à basse altitude entre E05 et E06 à la manière d'un busard en chasse.

D'une manière générale, excepté pour le Busard Saint-Martin femelle qui a clairement évité E03 lors d'une session de chasse, aucun comportement évident d'évitement ou de contournement des espèces patrimoniales n'a été mis en évidence en période pré-nuptiale. Aucun couloir de circulation préférentiel de ces mêmes espèces n'a par ailleurs été défini.



Légende :

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Comportement :

Stationnement
 Vol

Espèces :

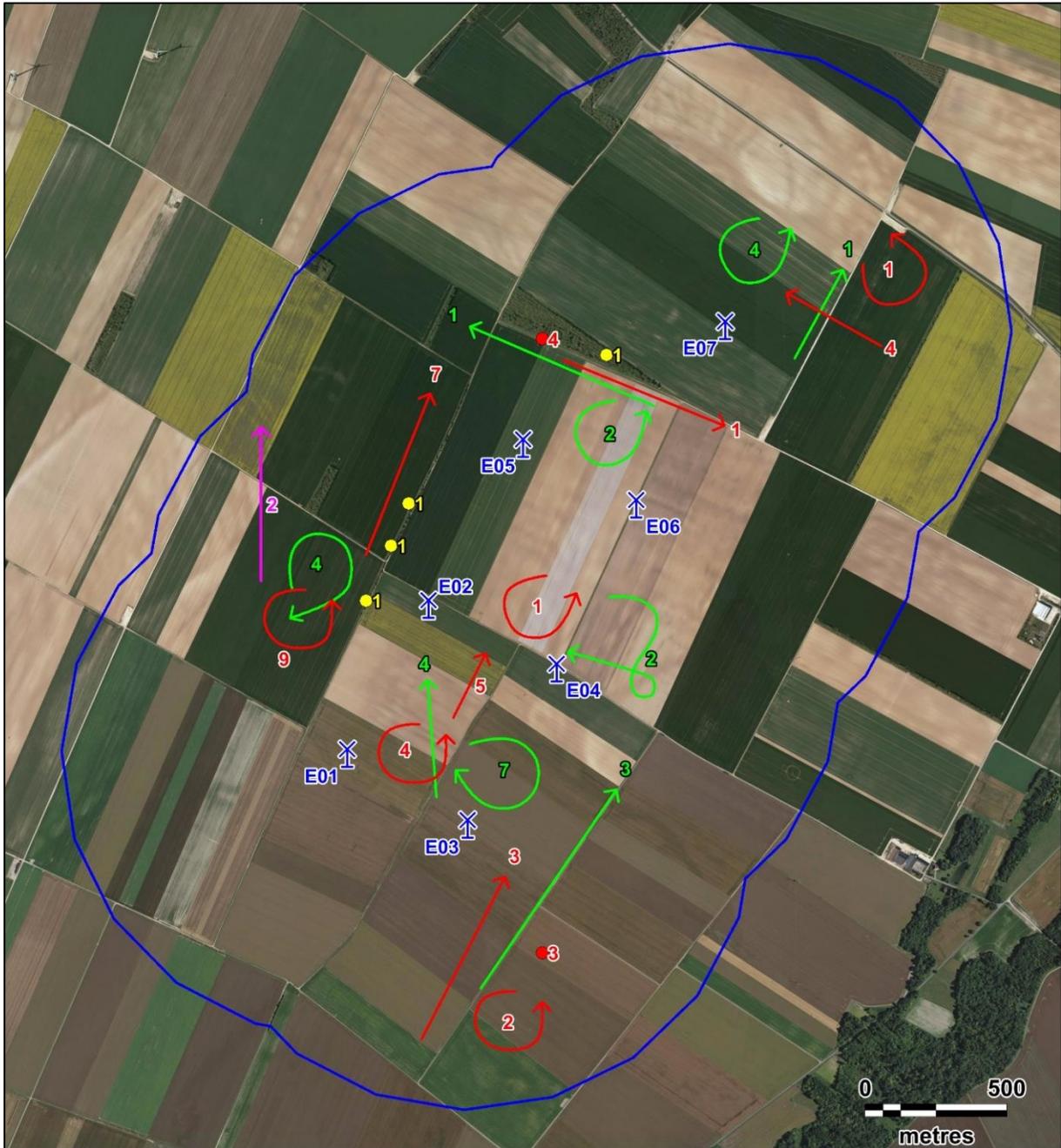
Busard des roseaux
 Busard Saint-Martin
 Faucon crécerelle
 Milan noir

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Carte 16 : Cartographie de localisation des rapaces patrimoniaux - Période prénuptiale





Légende :

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Comportement :

Stationnement
 Vol

Espèces :

Bruant jaune
 Hirondelle rustique
 Linotte mélodieuse
 Pipit farouche

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Carte 17 : Cartographie de localisation des espèces patrimoniales, hors rapaces - Période prénuptiale



3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période prénuptiale

Le guide de préconisation paru en septembre 2017 et rédigé par la DREAL Hauts-de-France fournit différentes informations sur les sensibilités des espèces vis-à-vis de l'éolien et permet d'établir une hiérarchisation des espèces selon leur niveau de vulnérabilité.

Seules les espèces ayant une sensibilité très élevée à la collision pendant la période considérée et/ou présentant un indice de vulnérabilité à l'éolien global égal ou supérieur à 3 ont été retenues pour figurer sur la cartographie de localisation des espèces sensibles.

Figure 37 : Inventaire des espèces retenues comme sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Indice de vulnérabilité à l'éolien en France	Sensibilité à la collision en période de migration
Bruant jaune	4	3	Moyenne
Buse variable	2	2	Très élevée
Faucon crécerelle	4	2,5	Très élevée

En gras, les espèces patrimoniales

Lors des migrations prénuptiales, trois espèces se distinguent par leur sensibilité à la collision et/ou par leur vulnérabilité à l'éolien. Parmi ces espèces, deux présentent un risque très élevé de collision avec les aérogénérateurs : la Buse variable et le Faucon crécerelle. Ce dernier est une espèce d'intérêt patrimonial (population nicheuse quasi-menacée en France).

Les rapaces sont les espèces les plus concernées par les risques de collision au sein des parcs éoliens. Leurs méthodes de chasse et leurs hauteurs de vol les rendent tout particulièrement susceptibles de rencontrer une pale en fonctionnement.

Plusieurs individus du **Faucon crécerelle** ont été observés en vol à proximité directe des éoliennes au sein de l'aire d'étude. A l'échelle européenne, en 2018, on recensait 558 cadavres pour une population estimée à 774 000 individus. Le Faucon crécerelle est également connu pour se percher sur les rambardes de sécurité ou autres aspérités des constructions, de manière à se placer à l'affut des potentiels rongeurs ou petits mammifères qui se trouveraient au niveau des friches jouxtant les mâts. Au regard de ces éléments, l'indice de vulnérabilité et la haute sensibilité du rapace à l'éolien sont justifiés.

Tout comme le Faucon crécerelle, la **Buse variable** présente un risque de collision très élevé. Il s'agit d'une espèce commune dont les vols circulaires à hauteur des pales des éoliennes la rendent tout particulièrement sujette à les percuter. En 2018, 661 cadavres de la Buse variable ont été retrouvés pour une population estimée à 1 296 000 individus.

Enfin, le **Bruant jaune** présente un indice de vulnérabilité élevé en raison de son statut d'espèce vulnérable. Sa sensibilité à la collision est en revanche modérée. L'espèce s'est cantonnée aux motifs arborés de l'aire d'étude en période prénuptiale.



- Légende :**
- | | | |
|------------------------|-------------------|----------------------|
| Aire d'étude : | Espèces : | Parc éolien : |
| Aire d'étude immédiate | Bruant jaune | Eoliennes suivies |
| Comportement : | Buse variable | |
| Stationnement | Faucon crécerelle | |
| Vol | | |

Carte 18 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase prénuptiale



3.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période prénuptiale

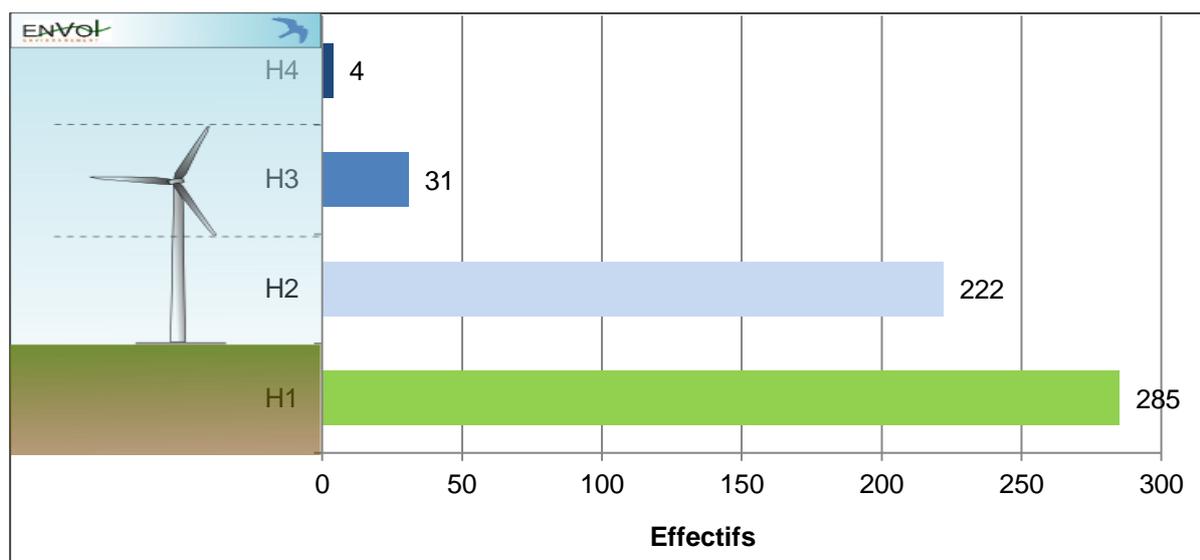
Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 38 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période prénuptiale

Espèces	Effectifs par hauteur de vol				Total
	H1	H2	H3	H4	
Pinson des arbres	20	8	13		41
Alouette des champs	69	21	6		96
Pipit farlouse		22	3	3	28
Bergeronnette grise	9	16	2		27
Corneille noire	67	68	2		137
Linotte mélodieuse	5	37	2		44
Busard Saint-Martin		3	1	1	5
Milan noir			1		1
Pigeon ramier	9	11	1		21
Accenteur mouchet	1				1
Bergeronnette printanière	8	1			9
Bruant jaune	4				4
Bruant proyer	23	22			45
Busard des roseaux		2			2
Buse variable	2				2
Corbeau freux		2			2
Coucou gris	2				2
Faisan de Colchide	8				8
Faucon crécerelle		4			4
Fauvette à tête noire	17				17
Geai des chênes	3				3
Grive musicienne	2				2
Hirondelle rustique		2			2
Merle noir	7				7
Mésange bleue	4				4
Mésange charbonnière	5	1			6
Perdrix grise	8				8
Pie bavarde	3	2			5
Pouillot véloce	4				4
Rosignol philomèle	3				3
Rougegorge familier	1				1
Troglodyte mignon	1				1
Total	285	222	31	4	552

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 39 : Répartition des hauteurs des vols observés en période prénuptiale



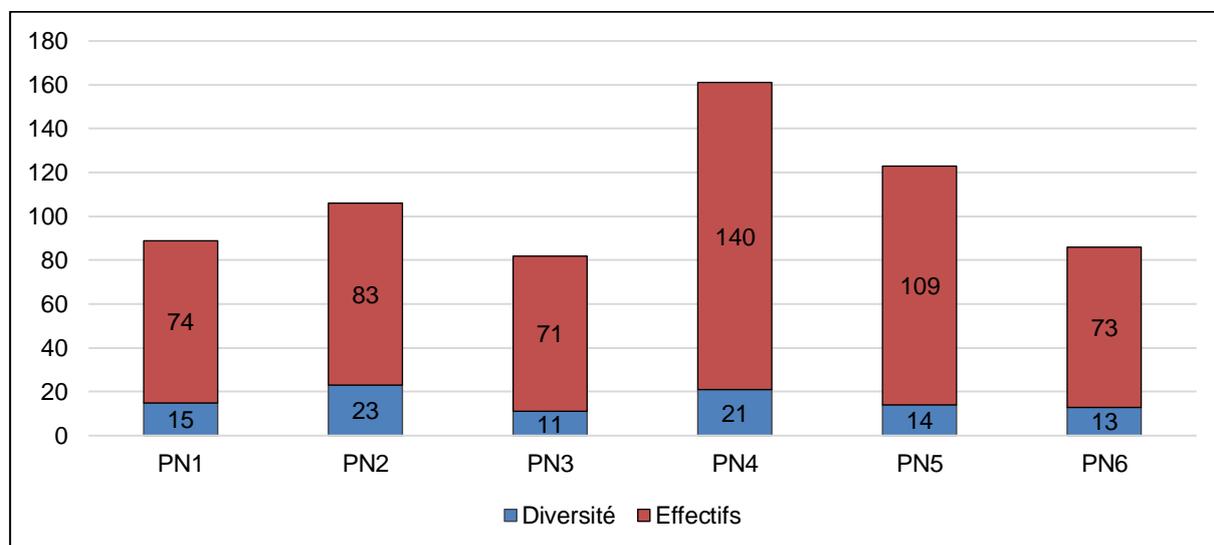
En période prénuptiale, les individus ont été observés aussi bien en stationnement qu'en vol à faible hauteur. Les observations en H4 (au-delà de 150 mètres) ont été anecdotiques, correspondant à la femelle de Busard Saint-Martin en chasse en vol circulaire au Sud ainsi qu'à un groupe de 3 individus du Pipit farlouse en migration active vers le Nord-est.

Les vols à basse altitude correspondent, pour la plupart, à des déplacements liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts) ou à des vols pour se déplacer de culture en culture lors de la migration rampante.

Trente-et-un oiseaux appartenant à neuf espèces différentes ont été observés à hauteur des pales. Parmi celles-ci, cinq sont patrimoniales. Il s'agit de l'Alouette des champs, du Busard Saint-Martin, de la Linotte mélodieuse, du Milan noir et du Pipit farlouse. A cette hauteur, la Bergeronnette grise et le Pigeon ramier ont présenté des comportements d'évitement des éoliennes, réalisant des embardées, et le Busard Saint-Martin a été observé à leur immédiate proximité. Les autres espèces ne s'en sont pas approchées outre mesure.

3.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période prénuptiale

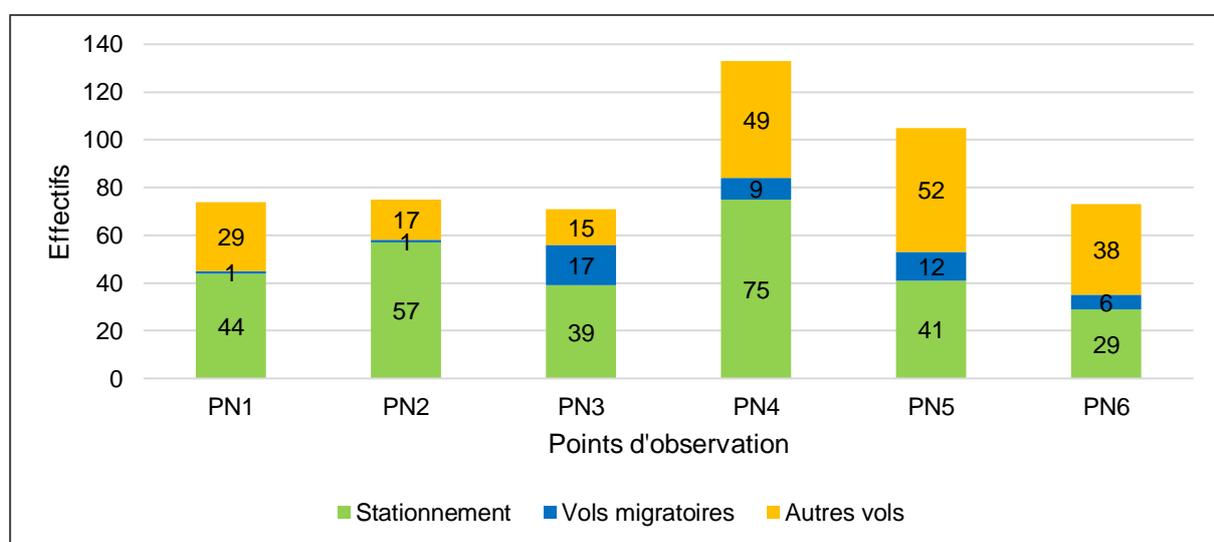
Figure 40 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période prénuptiale



En période des migrations prénuptiales, les points PN4 et PN5 se distinguent des autres en termes d'effectifs totaux comptabilisés, influencés par la présence de petits groupes d'environ une dizaine d'individus de la Corneille noire à chaque passage, se nourrissant dans les cultures. Si l'on fait abstraction de ces corneilles, probablement résidentes, l'aire d'étude dans sa totalité présente une homogénéité flagrante en termes de fréquentation.

Concernant la diversité spécifique, elle est supérieure au niveau des points PN2 et PN4, et s'explique par la présence du seul boisement et des seules haies du secteur. Ces motifs arborés hébergent diverses espèces de petits passereaux comme la Mésange charbonnière, le Rougegorge familier ou encore le Pinson des arbres, qui s'y abritent ou s'y nourrissent.

Figure 41 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période prénuptiale



Comme précédemment pressenti dans l'analyse des espèces patrimoniales observées, la migration est très peu marquée au niveau de l'aire d'étude immédiate, et les vols se rattachent davantage à des déplacements en local réalisés dans le but de se nourrir (vols de chasse, allées et venues entre les cultures et les boisements...). Le stationnement est influencé par la présence de groupes de la Corneille noire en nourrissage observés à chaque passage. Aucun couloir migratoire ne peut être mis en exergue pour cette période.

L'enjeu en phase prénuptiale s'associe davantage à la présence des rapaces patrimoniaux que par le passage de populations migratrices.

4. Etude de l'avifaune nicheuse

4.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune nicheuse

En période de nidification, quatre passages ont été réalisés entre le 30 mai et le 04 juillet 2018. Ces prospections ont permis de contacter 44 espèces d'oiseaux.

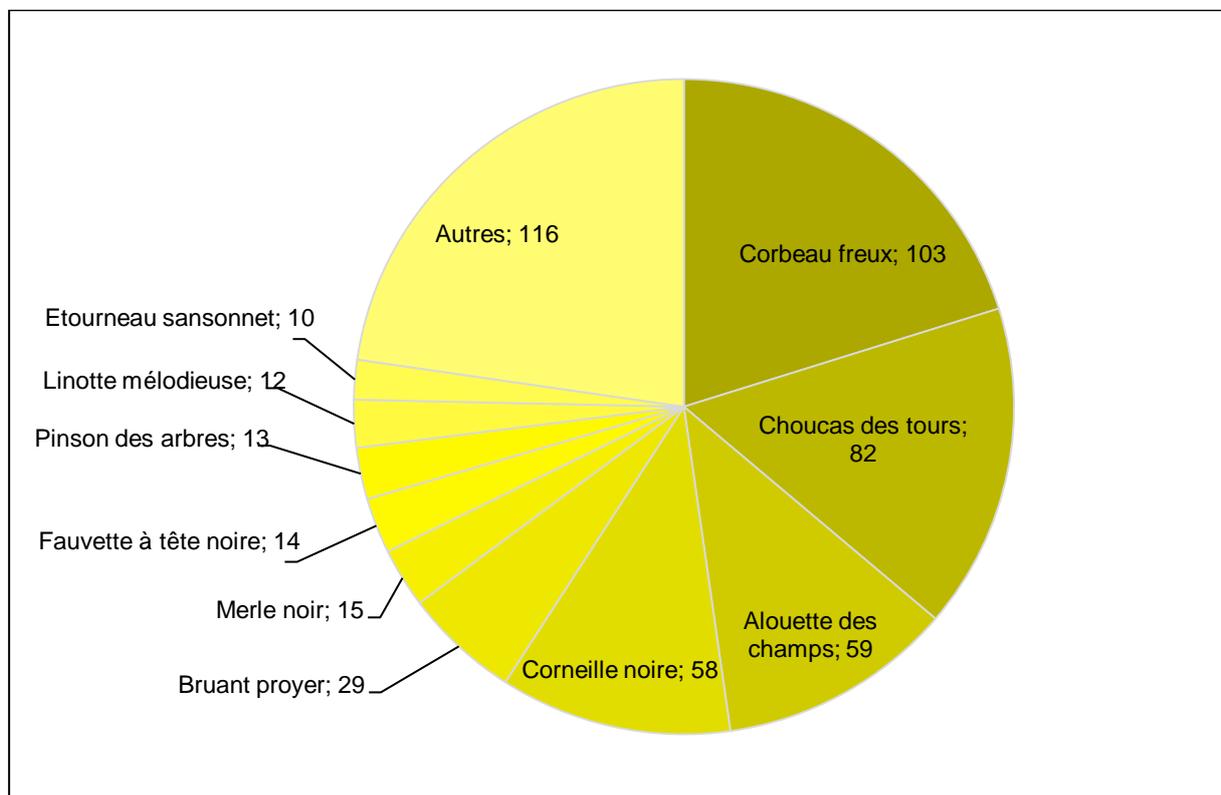
Figure 42 : Inventaire des espèces observées en période de nidification

Espèces	Effectifs par date de prospection				Effectif maximum	Sensibilité à la collision en été ¹
	30/05/2018	15/06/2018	27/06/2018	04/07/2018		
Accenteur mouchet		1			1	-
Alouette des champs	21	59	35	57	59	Elevée
Bergeronnette grise				1	1	Moyenne
Bergeronnette printanière	7	8	4	6	8	-
Bruant jaune		1			1	Moyenne
Bruant proyer	22	29	14	9	29	Elevée
Busard cendré			2	2	2	Elevée
Busard des roseaux				2	2	Moyenne
Busard Saint-Martin		2		3	3	Moyenne
Caille des blés		3	3	3	3	Moyenne
Choucas des tours			66	82	82	Moyenne
Corbeau freux	1			103	103	Moyenne
Corneille noire	34	58	40	25	58	Elevée
Etourneau sansonnet		1		10	10	Elevée
Faisan de Colchide	7	1	4	7	7	Elevée
Faucon crécerelle	1		2	2	2	Très élevée
Faucon Hobereau			2	1	2	Moyenne
Fauvette à tête noire	14	13	12	13	14	Elevée
Fauvette des jardins		3			3	Moyenne
Fauvette grisette	5	1		2	5	-
Geai des chênes				3	3	Moyenne
Hibou moyen-duc	2				2	Moyenne
Hirondelle rustique			1		1	Moyenne
Hypolaïs polyglotte		5	1	3	5	-
Linotte mélodieuse	7	12	4	11	12	Moyenne
Loriot d'Europe	3			3	3	-
Merle noir	3	15	4	4	15	Elevée
Mésange bleue		2	4		4	Moyenne

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

Espèces	Effectifs par date de prospection				Effectif maximum	Sensibilité à la collision en été ¹
	30/05/2018	15/06/2018	27/06/2018	04/07/2018		
Mésange charbonnière		3	2		3	Moyenne
Œdicnème criard	1	3	6	1	6	-
Perdrix grise	2	4		3	4	Elevée
Perdrix rouge			2		2	Elevée
Pic épeiche				2	2	-
Pie bavarde		3		3	3	Moyenne
Pigeon colombin		1			1	Moyenne
Pigeon ramier	9	7	4	4	9	Elevée
Pinson des arbres	3	12	5	13	13	Moyenne
Pouillot véloce		2		3	3	Moyenne
Rossignol philomèle	6	8		2	8	-
Rougegorge familier		1		1	1	Elevée
Tourterelle des bois	2	6		8	8	Moyenne
Tourterelle turque			3		3	Moyenne
Troglodyte mignon			3		3	-
Vanneau huppé			2		2	Moyenne
Total	150	264	225	392		

Figure 43 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de nidification (en effectifs maximums)



D'après les figures ci-dessus, les espèces les plus présentes (en effectifs maximums) sont le Corbeau freux (103 individus), le Choucas des tours (82 individus), l'Alouette des champs (59 individus) et la Corneille noire (58 individus). Ces espèces représentent plus de la moitié des observations et sont toutes des espèces non protégées, chassables, voire même nuisibles.

Une espèce présente une sensibilité très élevée à la collision en période de reproduction (Faucon crécerelle) et douze espèces une sensibilité élevée. Les trois espèces de busards présentes en France ont été contactées. Le Milan noir n'a pas été revu.

4.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période de reproduction

Figure 44 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période de reproduction

Espèces	Effectifs max	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut nicheur en région
Busard cendré	2	OI	Quasi-menacé	V
Busard des roseaux	2	OI	Quasi-menacé	V
Busard Saint-Martin	3	OI	Préoccupation mineure	V
Œdicnème criard	6	OI	Préoccupation mineure	V
Bruant jaune	1		Vulnérable	AP
Linotte mélodieuse	12		Vulnérable	-
Perdrix rouge	2		Préoccupation mineure	E
Tourterelle des bois	8		Vulnérable	AS
Faucon hobereau	2		Préoccupation mineure	V
Alouette des champs	59		Quasi-menacé	AS
Faucon crécerelle	2		Quasi-menacé	AS
Fauvette des jardins	3		Quasi-menacé	-
Hirondelle rustique	1		Quasi-menacé	AS
Vanneau huppé	2		Quasi-menacé	E

Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré à fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité Figure 32

En période nuptiale, quatorze espèces sont patrimoniales.

Quatre espèces sont marquées par un fort niveau de patrimonialité : le **Busard cendré**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin** et l'**Œdicnème criard**.

Ce niveau de patrimonialité élevé est justifié par leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux et leurs statuts de conservation jugés défavorables en France et/ou en région.

Tout d'abord, quatre individus mâles du **Busard cendré** ont été observés en chasse autour des éoliennes, à basse altitude. Le rapace est nicheur dans la région depuis plusieurs années, y compris au sein de la commune d'Allibaudières en 2015. Les individus n'ont montré aucun signe d'effarouchement particulier, et n'ont pas hésité à circuler sous les pales en rotation ou à s'approcher des mâts. Il est probable que l'espèce niche à nouveau cette année dans le secteur immédiat des éoliennes, mais aucun indice de nidification sur la zone d'étude (observations de femelles, d'adultes transportant des brindilles pour le nid, de parade...) n'a été remarqué lors des prospections. Les éoliennes se situent donc dans un territoire de chasse de l'espèce, et il est possible que celle-ci y nidifie à nouveau dans les années à venir. Des études ont montré que le Busard cendré ne s'incommodait pas de la présence des éoliennes et qu'il pouvait même nicher sous le rayon de déploiement des pales des aérogénérateurs. Nous soulignons par ailleurs que les données relatives à l'état initial du site (étude écologique réalisée par le CERE en 2013) indiquent la reproduction probable du rapace sur le secteur.

Pour le **Busard des roseaux**, deux mâles ont également été aperçus en activité de chasse, survolant les champs alentours à basse altitude. Comme pour le printemps, le Busard des roseaux semble se cantonner au Sud du site, bien qu'un individu se soit approché très près du mât de E01. Le rapace niche rarement en Champagne-Ardenne, et uniquement dans les roselières, près de l'eau. Le secteur d'implantation ne représente qu'un territoire de chasse pour cette espèce qui rejoint le Sud de la France et l'Espagne dès l'automne. En se référant à l'état initial du site (données relatives à des prospections faites en 2013 par le CERE), il s'avère que le Busard des roseaux fréquentait le secteur avant l'implantation du parc éolien (vol et gagnage à plusieurs lieux de l'aire d'étude). L'espèce n'est pas notée nicheuse sur le site.

Le **Busard Saint-Martin** est la seule espèce de busard observée à hauteur des rotors en période de reproduction. Un couple a été observé à deux reprises en vol de chasse, un mâle ayant même été vu posé au niveau des cultures. Le rapace nidifie abondamment en Champagne-Ardenne, et a très souvent été suivi et protégé par la LPO. Il est très probable que l'espèce nidifie dans les alentours, mais aucun signe de l'existence d'un nid au sein de l'aire d'étude n'a été observé. Les éoliennes se situent donc au sein du territoire de chasse de ce rapace qui semble résident dans les environs. Pour le Busard Saint-Martin, l'étude de l'état initial du site, menée en 2013 par le CERE, indique sa reproduction probable dans l'aire d'étude.

Enfin, l'**Œdicnème criard** a souvent été observé dans une même parcelle de culture, au Sud de l'aire d'étude. Il a par ailleurs souvent été vu en couple, et sa nidification dans le secteur est jugée très probable. Ce limicole n'est que très peu concerné par le risque de collision en période de reproduction puisqu'il se déplace plutôt au sol, effectuant surtout des vols sur de courtes distances et à faible altitude en cas de nécessité. Les effets négatifs à son encontre sont davantage liés au dérangement ou à la perte d'habitats.



Œdicnème criard

Pour l'Œdicnème criard, l'étude de l'état initial du site (2013) fait état de la présence d'un couple noté nicheur probable au sein du périmètre rapproché et de trois individus notés nicheurs possibles en dehors du périmètre, mais à proximité immédiate du secteur d'étude.

Quatre espèces sont marquées par un niveau de patrimonialité modéré à fort puisqu'elles s'associent à des statuts défavorables en France et/ou en région. Il s'agit du **Bruant jaune**, de la **Linotte mélodieuse**, de la **Perdrix rouge** et de la **Tourterelle des bois**.

Le **Bruant jaune** est sensible à la perte d'habitats lorsque les haies, qui constituent pour lui un habitat vital, sont détruites. Lors des prospections de terrain, le passereau a été observé seul, dans une haie préservée de l'aire d'étude. Aucun individu n'a été vu aux abords des éoliennes en fonctionnement, et cette espèce semble très peu fréquenter le secteur.

Quelques petits groupes de **Linotte mélodieuse** ne dépassant pas les trois individus ont été observés dans les haies, les cultures et en vol à basse altitude, surtout à l'Ouest du site.

Aucun individu n'a été observé au sein du parc éolien ni même à proximité des machines. La nidification du passereau est jugée probable dans les haies de l'aire d'étude, qui se situent toutes à distance des aérogénérateurs.

Un couple de la **Perdrix rouge** a été observé au sein d'une culture. Cette espèce, en danger en région, n'est pas concernée par le risque de collision avec les pales mais plutôt par un risque de dérangement en raison de l'implantation des machines au sein de son territoire de prédilection : la culture. Très peu d'individus ont été observés lors des passages de prospections, mais la nidification discrète de l'espèce est jugée possible sur le secteur.

La **Tourterelle des bois** occupe surtout les haies et le boisement de l'aire d'étude immédiate, et jusqu'à cinq individus ont été observés en vol en local, remontant la haie située à l'Ouest. L'espèce niche très probablement au sein de la haie ou du boisement, et n'est pas vraiment concernée par un risque de collision ou de perte d'habitats liés à la présence du parc éolien.

Une espèce est ensuite définie par un niveau de patrimonialité modéré en raison de sa vulnérabilité régionale : le **Faucon hobereau**. Un couple a été observé en marge du parc éolien, au Nord-est, et un individu seul a ensuite été revu dans le même secteur. Le rapace chasse au-dessus des cultures, mais ne s'est pas aventuré au travers des lignes d'éoliennes lors de nos prospections. Sa nidification est jugée possible dans les environs du parc éolien.

Enfin, cinq espèces sont concernées par un niveau de patrimonialité faible en raison de leur statut d'espèce quasi-menacée en France. Il s'agit de l'**Alouette des champs**, du **Faucon crécerelle**, de la **Fauvette des jardins**, de l'**Hirondelle rustique** et du **Vanneau huppé**.

L'**Alouette des champs** est l'espèce la plus observée aux abords des éoliennes, et plusieurs individus ont été observés directement sous le diamètre de rotation des pales. Elle occupe la totalité des milieux ouverts et sa reproduction y est jugée certaine.

La **Faucon crécerelle** est nicheur certain au niveau d'un pylône électrique, sur lequel un nid a été observé durant cette année 2018. Le rapace constitue l'espèce la plus couramment observée aux abords des éoliennes lors des suivis de comportements post-implantation.

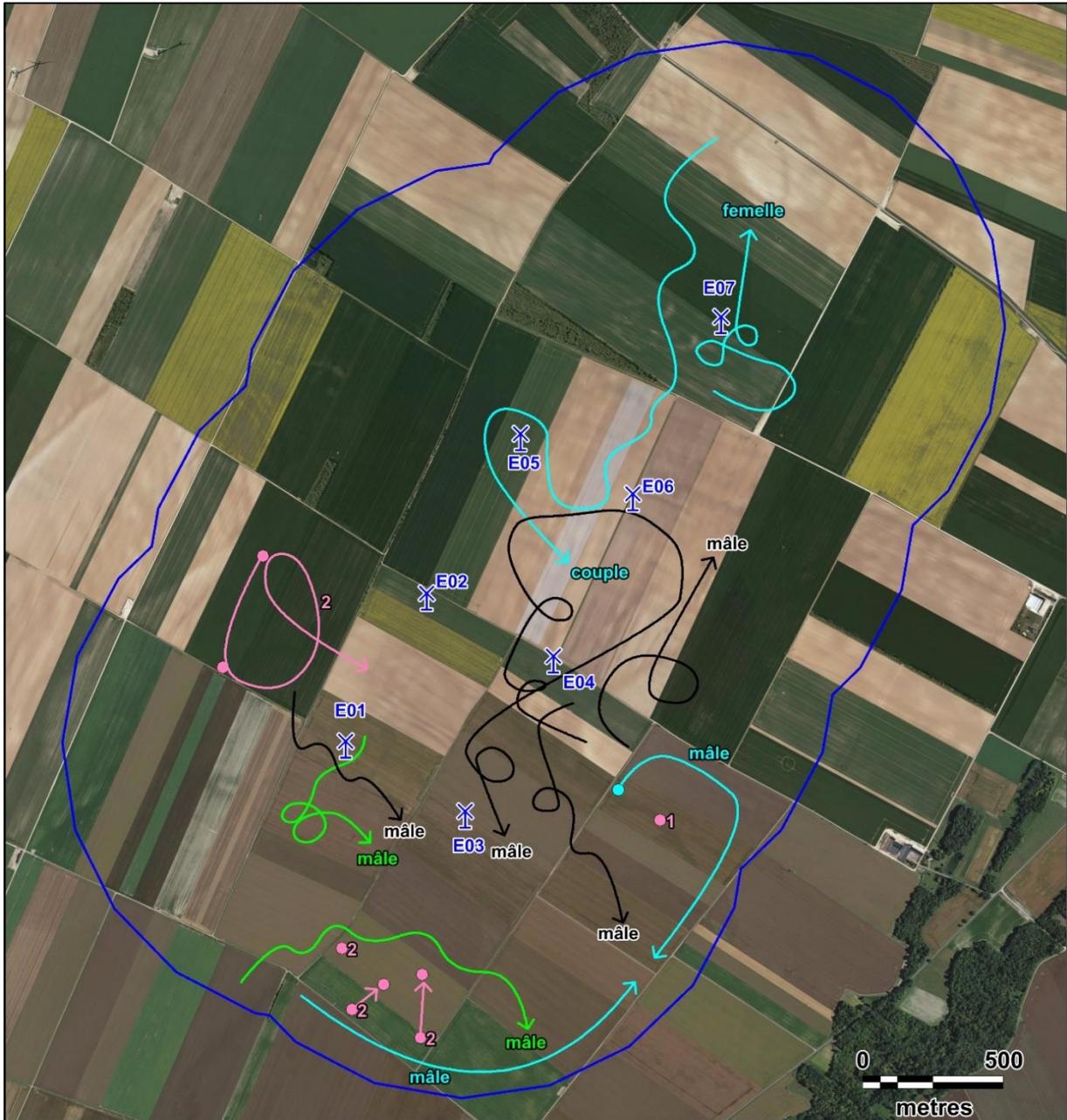
Pour autant, en période de reproduction et sur le site des Renardières, le Faucon crécerelle n'a été vu qu'à une seule reprise avec un comportement à risques, autour de la machine E05.

La **Fauvette des jardins** n'a été observée que lors d'un passage. Deux individus ont été entendus au sein d'un bosquet au Nord du parc éolien, et un autre au sein du boisement. Le passereau niche possiblement au sein de ces motifs arborés, et n'est pas concerné par les risques de collision ou de pertes d'habitats consécutifs à la présence des éoliennes.

Pour l'**Hirondelle rustique**, les fonctionnalités du site en période de reproduction semblent très limitées puisqu'un seul individu a été observé en vol de chasse à l'Est. Cette espèce nidifie dans les habitations ou les bâtiments agricoles, et ne survole les cultures que lors de ses sessions de chasse. Considérant l'unique contact de l'espèce en cette saison, les risques liés au fonctionnement du parc éolien pour cette dernière sont très faibles.

Enfin, seuls deux individus du **Vanneau huppé** ont été observés au Sud du parc éolien. Le limicole niche au sein des cultures, et il est possible que celui-ci s'établisse au sein de celles de l'aire d'étude. Aucun individu n'a été observé à proximité des éoliennes.

D'une manière générale, seuls les rapaces s'aventurent à proximité des éoliennes en période de reproduction, et même si les individus évitent les mâts, aucun comportement d'effarouchement ou de changement brutal de direction n'ont été mis en évidence. Les oiseaux fréquentent toujours le secteur et s'accommodent de l'existence du parc éolien.



Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Comportement :

Stationnement
 Vol

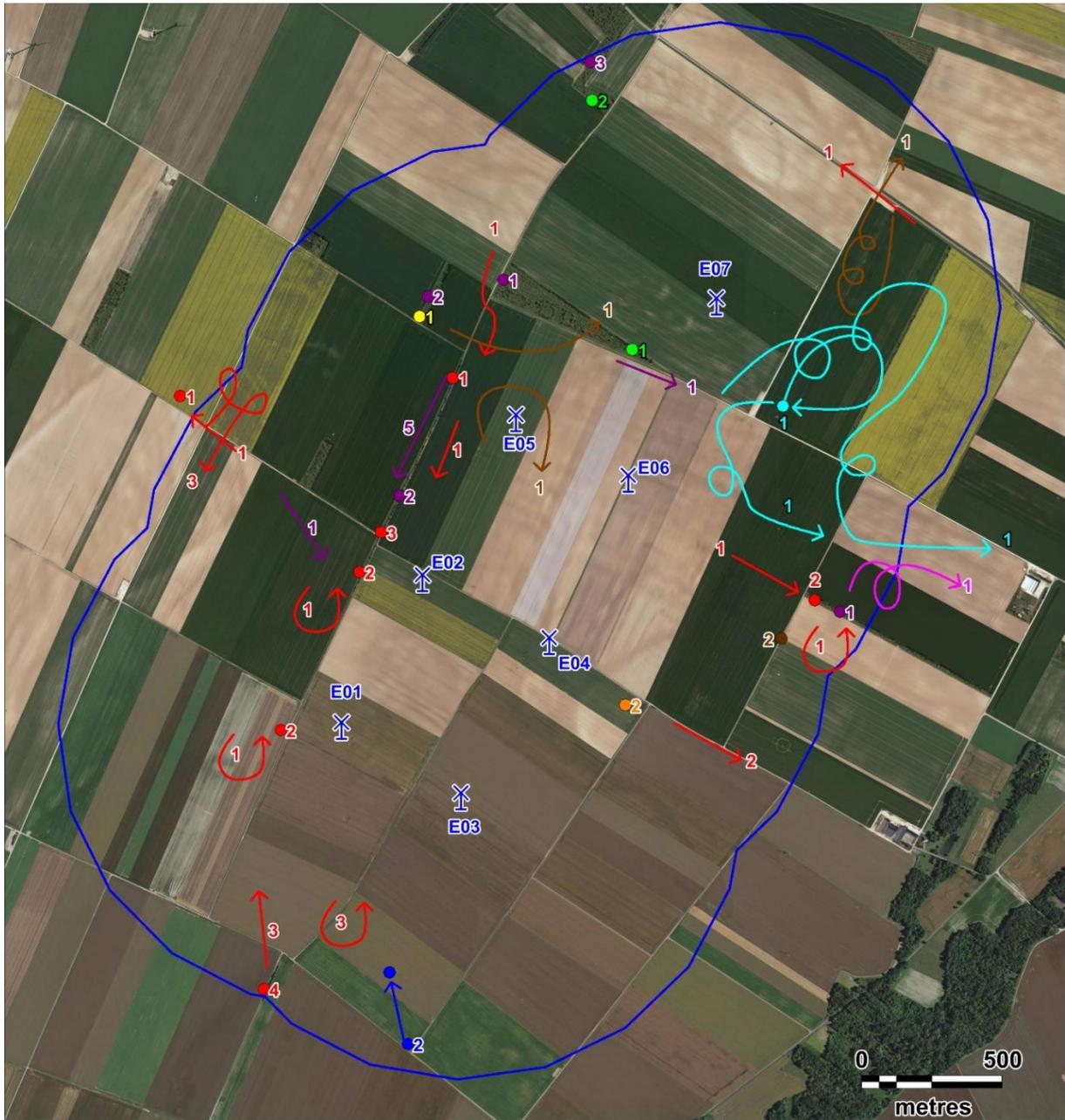
Espèces :

- Busard cendré
- Busard des roseaux
- Busard Saint-Martin
- Oedichème criard

Carte 19 : Cartographie des espèces à fort niveau patrimonial - Période nuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018



Légende

- Aire d'étude :**
 Aire d'étude immédiate
- Parc éolien :**
 Eoliennes suivies
- Comportement :**
 Stationnement
 Vol

- Espèces :**
- Bruant jaune
 - Faucon crécerelle
 - Faucon hobereau
 - Fauvette des jardins
 - Hirondelle rustique
 - Linotte mélodieuse
 - Perdrix rouge
 - Tourterelle des bois
 - Vanneau huppé

Carte 20 : Cartographie des autres espèces patrimoniales - Période nuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de nidification

Figure 45 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Sensibilité à la collision en période nuptiale	Indice de vulnérabilité à l'éolien France
Bruant jaune	1	Moyenne	3
Busard cendré	4	Elevée	3,5
Faucon crécerelle	5	Très élevée	2,5

En gras : espèces patrimoniales

Lors de la période de reproduction, et comme lors de la période prénuptiale, une espèce présente une sensibilité très élevée à la collision et une autre un indice de vulnérabilité à l'éolien significatif : le **Bruant jaune** et le **Faucon crécerelle**.

Le Faucon crécerelle est parfois amené à chasser aux hauteurs de rotation des pales en présentant des comportements qui le rendent vulnérable aux collisions (voir précédemment). La majeure partie des individus du Faucon crécerelle observés s'est tenue à distance des éoliennes et n'a pas semblé incommodée dans ses activités. Un seul individu a contourné l'éolienne E05, évoluant sous les pales de l'aérogénérateur à la recherche de nourriture.

Une espèce présente une sensibilité élevée à la collision associée à un indice de vulnérabilité tout aussi fort : le **Busard cendré**.

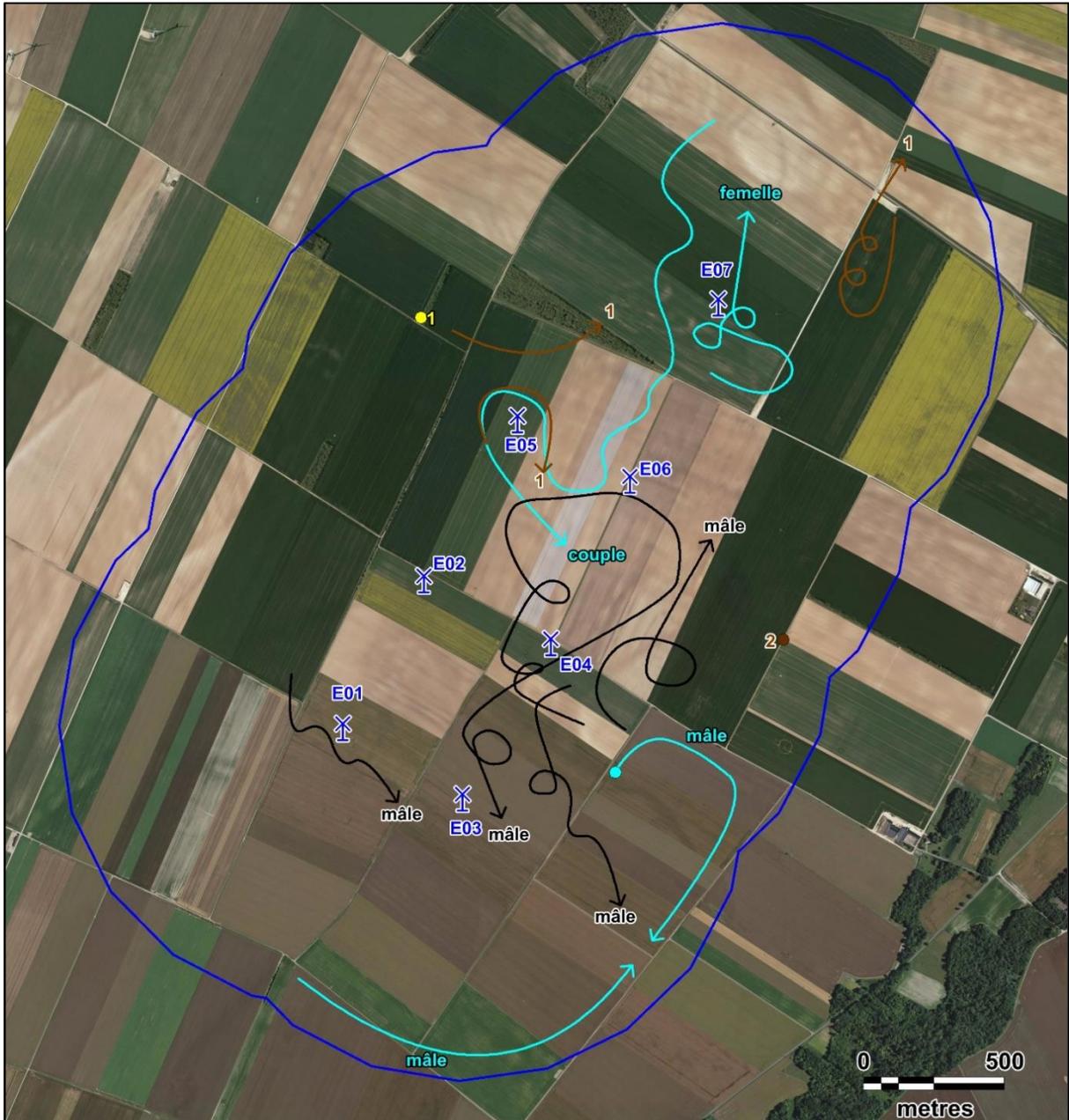
Le Busard cendré n'a été observé qu'en chasse à faible altitude (inférieure à 30 mètres) au sein de l'aire d'étude. Le risque de collision n'est cependant pas à négliger, d'autant plus que certains individus ont chassé à proximité directe des éoliennes. Il est important de souligner les statuts défavorables de conservation du Busard cendré puisque celui-ci est vulnérable en région et quasi-menacé en France, en plus d'être cité à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Nous précisons que parmi les espèces non patrimoniales observées durant la période de reproduction, seule la Corneille noire a présenté des comportements à risques, venant se poser sur les escaliers de l'éolienne E05.



G. Bruneau - 2015

Busard cendré



Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Comportement :

Stationnement
 Vol

Espèces :

Bruant jaune
 Busard cendré
 Busard Saint-Martin
 Faucon crécerelle

Carte 21 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase nuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

4.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période de reproduction

Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 46 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période nuptiale

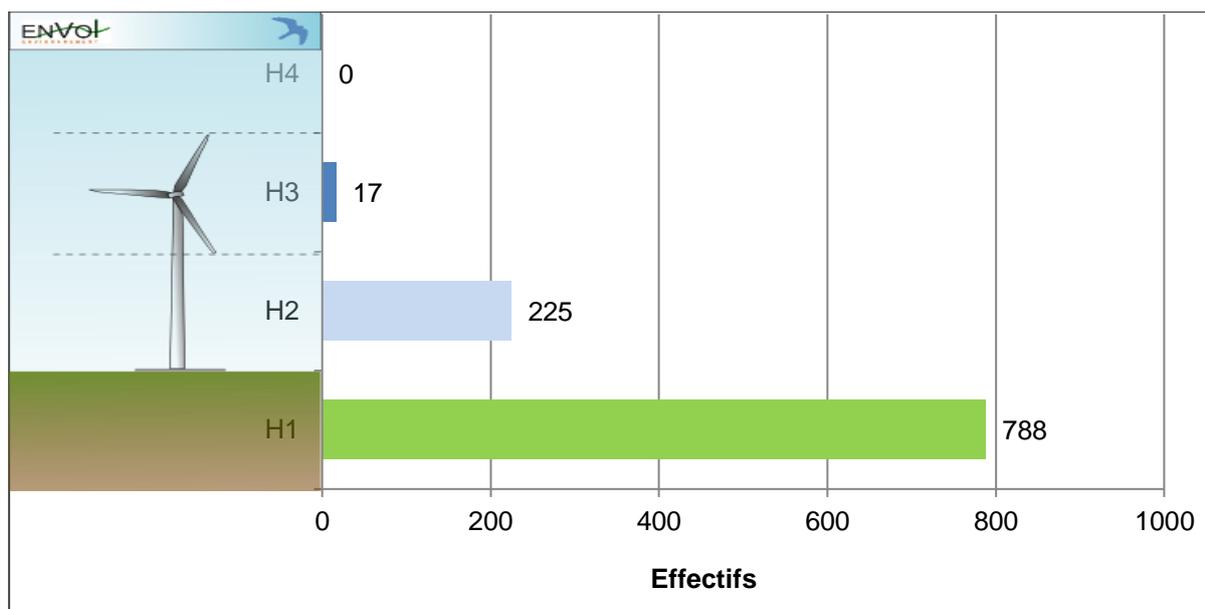
Espèces	Effectifs par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Corbeau freux	61	37	6	104
Busard Saint-Martin		2	3	5
Alouette des champs	170		2	172
Bergeronnette printanière	13	10	2	25
Corneille noire	113	42	2	157
Faucon Hobereau	2		1	3
Œdicnème criard	9		1	10
Accenteur mouchet	1			1
Bergeronnette grise		1		1
Bruant jaune	1			1
Bruant proyer	72	2		74
Busard cendré		4		4
Busard des roseaux		2		2
Caille des blés	9			9
Choucas des tours	66	82		148
Etourneau sansonnet	1	10		11
Faisan de Colchide	19			19
Faucon crécerelle	2	3		5
Fauvette à tête noire	52			52
Fauvette des jardins	3			3
Fauvette grisettes	8			8
Geai des chênes	3			3
Hibou moyen-duc	2			2
Hirondelle rustique		1		1
Hypolaïs polyglotte	9			9
Linotte mélodieuse	18	16		34
Loriot d'Europe	6			6
Merle noir	26			26
Mésange bleue	6			6
Mésange charbonnière	5			5
Perdrix grise	9			9
Perdrix rouge	2			2
Pic épeiche	2			2
Pie bavarde	6			6

Espèces	Effectifs par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Pigeon colombin		1		1
Pigeon ramier	18	6		24
Pinson des arbres	33			33
Pouillot véloce	5			5
Rossignol philomèle	16			16
Rougegorge familier	2			2
Tourterelle des bois	10	6		16
Tourterelle turque	3			3
Troglodyte mignon	3			3
Vanneau huppé	2			2
Total	788	225	17	1030

En gras les espèces patrimoniales

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 47 : Répartition des hauteurs des vols observés en période de reproduction

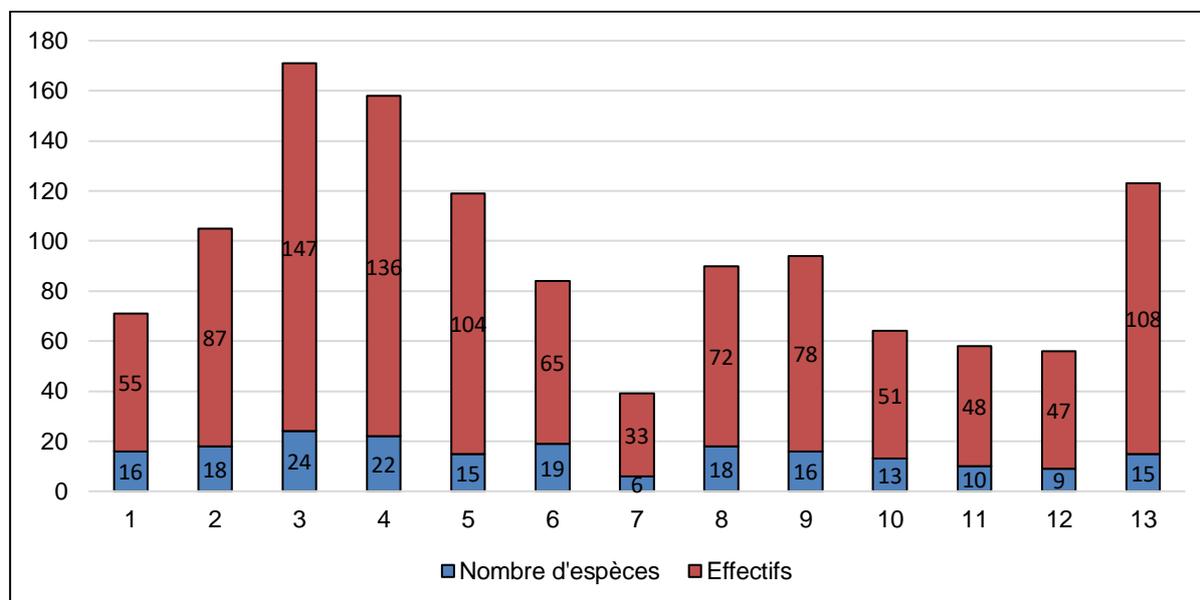


En période de reproduction, les individus ont été majoritairement observés posés (788 individus, soit 76,5% des effectifs totaux) ou en vol à basse altitude (225 individus soit 21,8% des effectifs totaux). Ces vols correspondent, la plupart du temps, à des déplacements locaux liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts). Seulement 17 individus, soit 1,7% des contacts, ont été observés à la hauteur H3 correspondant à la hauteur des pales d'éoliennes. Aucun individu n'a été observé au-delà, en H4. Par ailleurs, la grande majorité des contacts relevés en H3 (entre 30 et 150 mètres d'altitude) correspond à l'Alouette des champs, à la Corneille noire et au Corbeau freux, trois espèces communes et chassables. Le Busard Saint-Martin a également été observé à cette hauteur, et même si celui-ci présente une sensibilité faible à la collision, il n'en demeure pas moins une espèce dont les statuts de protection sont défavorables.

4.5. Etude des comportements de l'avifaune en période nuptiale

Les points d'observation ont couvert la totalité de l'aire d'étude immédiate et non uniquement les éoliennes présentes, cela afin d'avoir une vision d'ensemble sur la répartition de l'avifaune en période de reproduction et donner suite à l'implantation du parc éolien des Renardières.

Figure 48 : Répartition spatiale de l'avifaune observée en période de reproduction



Les points qui présentent les plus forts effectifs sont N03 et N04. Ces deux points sont aussi fréquentés par la plus grande variété d'espèces en raison de la proximité d'un boisement et de haies, qui concentrent les passereaux de plusieurs espèces (Mésanges, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier...), qui y trouvent refuge et nourriture. Ces résultats sont identiques à ceux obtenus au printemps, bien que le site semble plus fréquenté l'été.

Les oiseaux des milieux ouverts observés avant la construction et le fonctionnement du parc éolien exploitent toujours le secteur. Des espèces comme l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer et la Perdrix grise continuent de fréquenter les espaces ouverts aux alentours des éoliennes. Les trois espèces de busards continuent de chasser au-dessus des cultures, même si certains individus préfèrent se cantonner aux franges extérieures du parc éolien plutôt que de franchir les lignes d'aérogénérateurs.

Les principaux comportements observés en vol sur le site à proximité des éoliennes sont le contournement des éoliennes (changement de direction à la vue de l'éolienne) et la traversée (passage entre les éoliennes). Ces deux comportements ont été peu remarqués sur le site des Renardières, et si certains oiseaux ont témoigné un quelconque effarouchement vis-à-vis des machines en restant aux abords du parc, il n'y a eu aucune réaction vive de leur part.

5. Etude de l'avifaune en période postnuptiale

5.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période postnuptiale

En période des migrations postnuptiales, trois passages ont été réalisés entre le 6 septembre et le 7 novembre 2018. Ces prospections ont permis de contacter 37 espèces d'oiseaux.

Figure 49 : Inventaire des espèces observées en période de migration postnuptiale

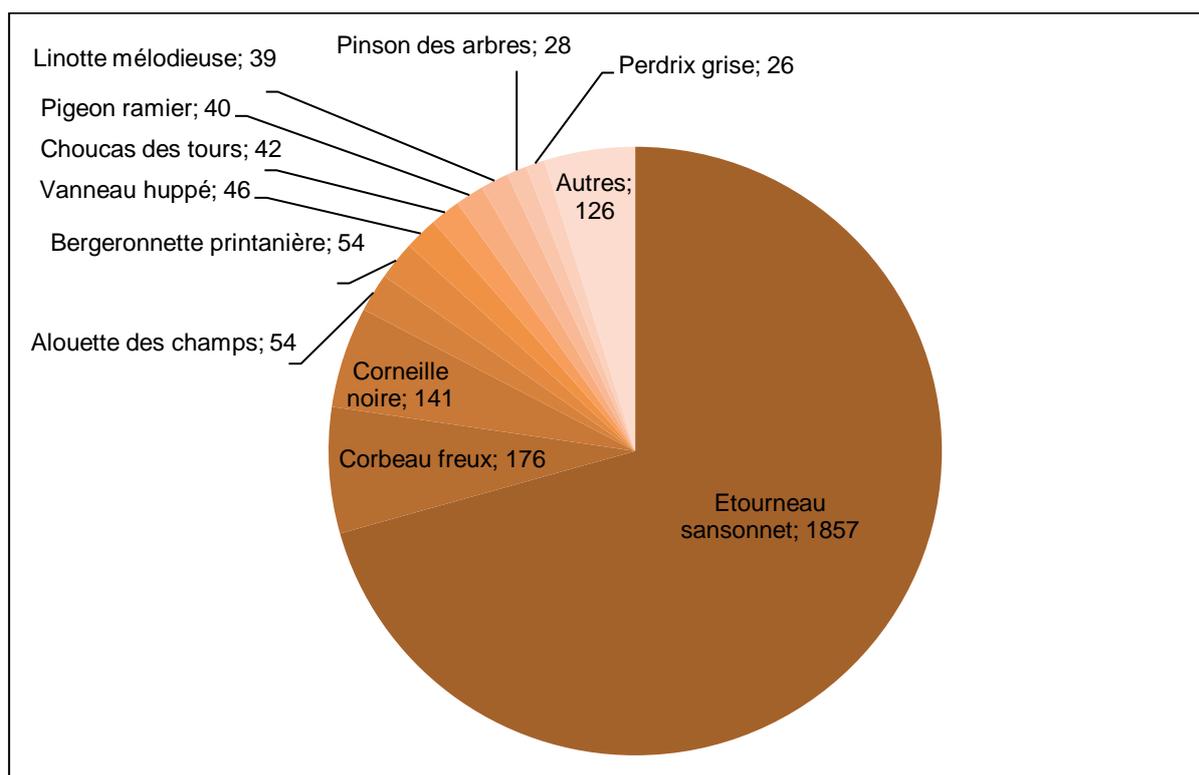
Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	06/09/2018	20/09/2018	07/11/2018	
Alouette des champs	2	3	49	Elevée
Bergeronnette grise	3	1	4	Moyenne
Bergeronnette printanière	52	2		-
Bruant jaune	3	1		Moyenne
Bruant proyer		1		Elevée
Busard des roseaux	1	1		Moyenne
Busard Saint-Martin	4	5	1	Moyenne
Buse variable	2	4	1	Très élevée
Chardonneret élégant	5		8	Moyenne
Choucas des tours	17	25		Moyenne
Corbeau freux	102	74		Moyenne
Corneille noire	52	65	24	Elevée
Etourneau sansonnet	35	212	1610	Elevée
Faucon crécerelle	4	5	2	Très élevée
Faucon Hobereau		1		Moyenne
Fauvette grise	1			-
Héron cendré			5	Moyenne
Linotte mélodieuse	22	5	12	Moyenne
Merle noir	1	1		Elevée
Mésange bleue	2		3	Moyenne
Milan royal			1	Très élevée
Moineau domestique		2		Elevée
Perdrix grise	14	12		Elevée
Pic épeiche		1		-
Pie bavarde	2	7	1	Moyenne
Pigeon ramier	6	10	24	Elevée
Pinson des arbres	8	16	4	Moyenne

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	06/09/2018	20/09/2018	07/11/2018	
Pinson du Nord	4			-
Pipit des arbres		1		-
Pipit farlouse		4	13	Moyenne
Pouillot véloce	2	2		Moyenne
Rougegorge familier	2	1		Elevée
Tarier des prés	7			-
Tourterelle turque		1		Moyenne
Traquet motteux	2			Moyenne
Troglodyte mignon	1	2		-
Vanneau huppé		43	3	Moyenne
Total	356	508	1765	

En gras, les espèces patrimoniales

Figure 50 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration postnuptiale (en effectifs totaux)



Les espèces qui présentent à cette période les effectifs les plus importants sont l'Etourneau sansonnet (1 857 individus), le Corbeau freux (176 individus) et la Corneille noire (141 individus). Ces trois espèces comptent à elles seules plus de 75% des effectifs comptabilisés.

Trois espèces présentent une sensibilité très élevée à la collision en période postnuptiale. Il s'agit de la Buse variable, du Faucon crécerelle et du Milan royal. On remarque que le Busard des roseaux et le Busard Saint-Martin fréquentent toujours l'aire d'étude immédiate.

5.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période postnuptiale

Figure 51 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale

Espèces	Effectifs	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut "de passage"
Milan royal	1	OI	Vulnérable	Non applicable
Busard des roseaux	2	OI	Quasi-menacé	Non applicable
Busard Saint-Martin	10	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Bruant jaune	4		Vulnérable	Non applicable
Chardonneret élégant	13		Vulnérable	Non applicable
Linotte mélodieuse	39		Vulnérable	Non applicable
Pipit farlouse	17		Vulnérable	Non applicable
Tarier des prés	7		Vulnérable	Données insuffisantes
Faucon crécerelle	11		Quasi-menacé	Non applicable
Traquet motteux	2		Quasi-menacé	Données insuffisantes
Alouette des champs	54		Quasi-menacé	Non applicable
Vanneau huppé	46		Quasi-menacé	Non applicable

Niveau de patrimonialité très fort
Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible
Niveau de patrimonialité très faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité Figure 32

Au cours de l'étude des comportements de l'avifaune en période postnuptiale, dix espèces observées sont patrimoniales.

Le **Milan royal**, seule espèce bénéficiant d'un niveau de patrimonialité très fort en raison de ses statuts de protection très élevés (inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et de conservation défavorables (vulnérable en France), a fait l'objet d'une observation en dehors de l'aire d'étude, à l'Est. Il a été observé à une hauteur de vol inférieure à 30 mètres en direction du Sud, descendant le long de la Vallée de l'Herbissonne.

Deux espèces observées sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité fort en raison de leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux et/ou de leurs statuts de conservation défavorables : le **Busard des roseaux** et le **Busard Saint-Martin**. Deux individus de Busard des roseaux et dix du Busard Saint-Martin ont été observés dans l'aire d'étude.

Deux femelles de **Busard des roseaux** ont été observées en chasse et en vol local, à faible hauteur au sein de l'aire d'étude. Un individu est notamment passé très près de l'éolienne E06.

Les trajectoires du Busard des roseaux se situent surtout au centre de l'aire d'étude, entre les éoliennes. Malgré la faible hauteur de vol de ces deux individus, le risque de collisions n'est pas négligeable, d'autant que l'espèce a été observée à chaque saison.

Dix individus du **Busard Saint-Martin** ont été observés au sein de l'aire d'étude immédiate : sept femelles, deux mâles et un juvénile. Certains individus observés se sont aventurés au sein du périmètre concerné par l'emprise des éoliennes sans témoigner de signes d'effarouchement ou de dérangement. Toutes les observations, en vol, ont été réalisées en H2, sous le rayon de fonctionnement des pales. Le rapace fréquente assidument la zone d'étude et ce, à chaque saison, et ne semble pas dérangé par l'existence du parc. La présence d'un juvénile atteste de la reproduction du Busard Saint-Martin dans les environs du parc.

Cinq espèces d'oiseaux sont marquées par un niveau de patrimonialité modéré puisqu'elles sont associées à un statut vulnérable en France. Ces espèces sont le **Bruant jaune** (4 individus), le **Chardonneret élégant** (13 individus), la **Linotte mélodieuse** (39 individus), le **Pipit farlouse** (17 individus) et le **Tarier des prés** (7 individus).

Le Bruant jaune est sensible à la perte d'habitats lorsque les haies qui constituent son domaine vital sont détruites. Lors des prospections de terrain, le passereau a été observé à quatre reprises. Trois fois en vol en local à proximité du boisement situé au Nord du secteur d'étude et une fois en stationnement au sein de ce même boisement. Aucun individu du passereau n'a été vu aux abords des éoliennes en fonctionnement durant la phase postnuptiale.

Quatorze individus du Chardonneret élégant ont été observés en vol migratoire en direction du Sud-Ouest, loin des éoliennes.

Un groupe de 18 individus de la Linotte mélodieuse a été observé en vol migratoire à distance des machines. Deux individus ont également été observés à faible hauteur, à proximité des éoliennes, sans pour autant présenter de comportements d'évitement ou d'effarouchement.

Un groupe de huit individus du Pipit farlouse a été observé au Nord de l'aire d'étude, en vol en local et à proximité directe de l'éolienne E07. Toutefois, ces huit individus étaient en vol à faible hauteur. Les autres individus observés l'ont été aux extrémités du site, loin des éoliennes.

Cinq individus de Tarier des prés ont été observés non loin de l'aérogénérateur E01. Ces individus étaient en stationnement au sein de la haie. Deux individus ont été observés à proximité de l'éolienne E06 en vol en local, à une hauteur faible.

Enfin, deux espèces présentent un statut de patrimonialité faible : le **Faucon crécerelle** et le **Traquet motteux**.

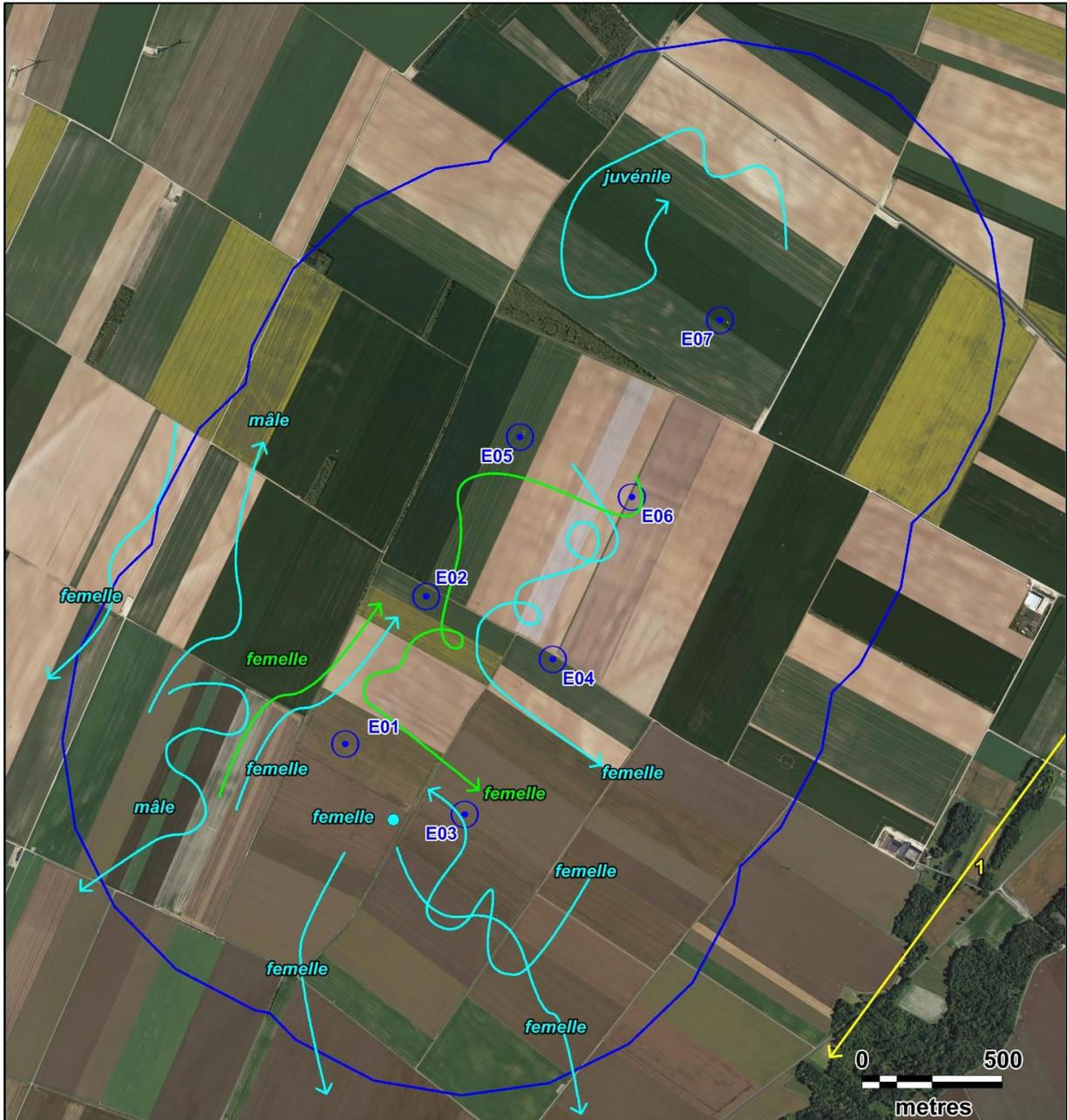
Le Faucon crécerelle a peu utilisé l'aire d'étude dans le cadre d'activité de chasse. Ce dernier a majoritairement été observé en vol en local à une hauteur inférieure à 30 mètres. Un individu a été observé en vol juste à côté de l'éolienne E01, mais n'a pas présenté de changement de comportement à l'approche de l'éolienne. La nidification certaine du Faucon crécerelle sur le secteur s'est traduit par la présence de juvéniles à l'automne. A noter qu'un adulte et un jeune ont été retrouvés par nos soins, morts sous les éoliennes E01 et E02 durant cette saison.

Les causes évidentes de ces mortalités sont des collisions avec les pales de ces éoliennes.

Deux individus de Traquet motteux ont été observés non loin de l'éolienne E01. Ces individus étaient en stationnement. Aucun individu n'a été observé en vol à proximité des éoliennes.

D'une manière générale et parmi les oiseaux patrimoniaux, très peu de comportements de contournement ou de dérangement évidents ont été mis en évidence à cette période. Les individus en migration postnuptiale semblent s'accommoder de la présence des éoliennes.

Les comportements migratoires ont été observés principalement dans la partie Ouest du parc éolien. Le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux sont les deux espèces qui montrent le plus de comportements à risque, en venant chasser à forte proximité des éoliennes.



Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Comportement :

Stationnement
 Vol

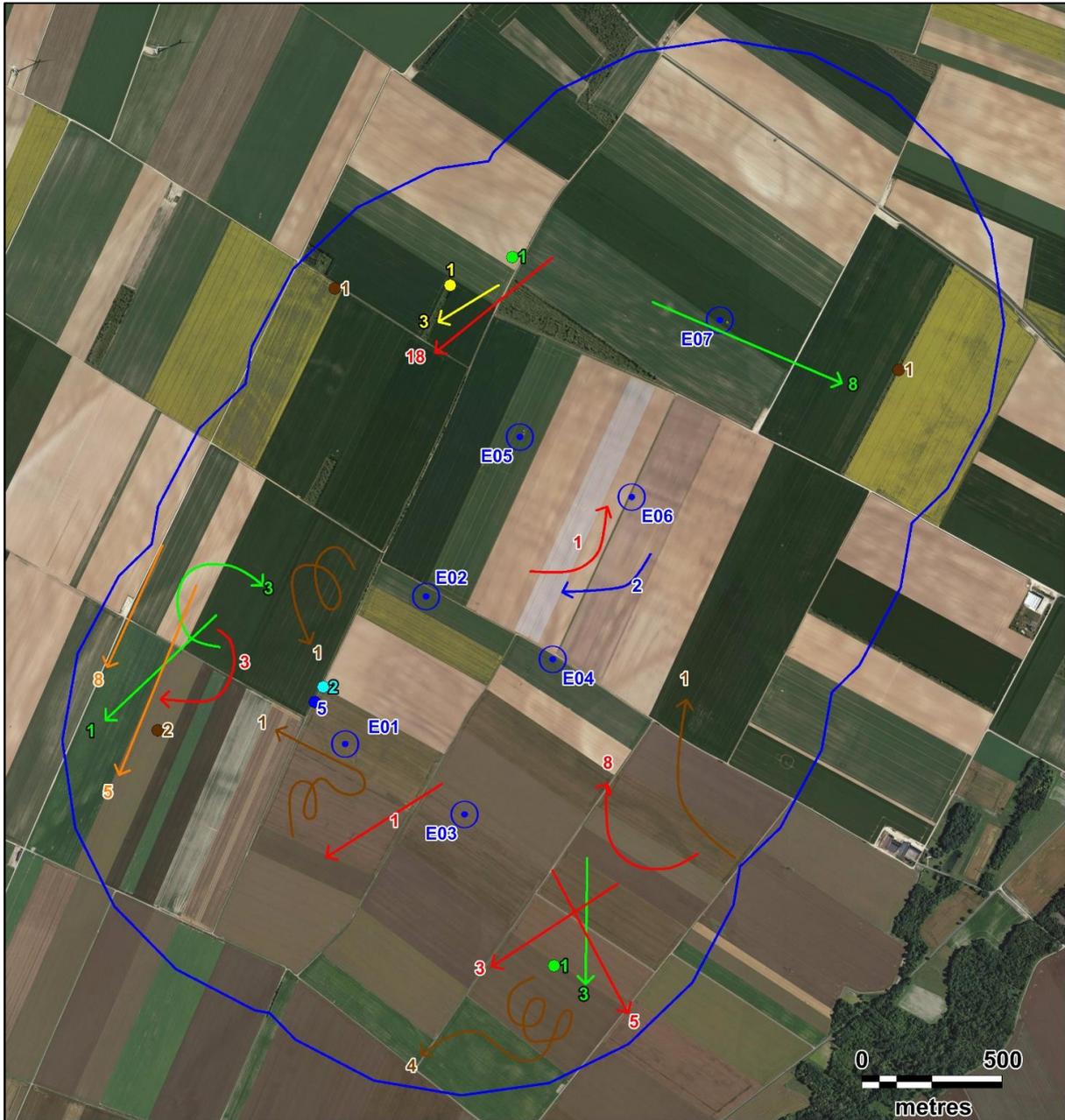
Espèces :

Busard des roseaux
 Busard Saint-Martin
 Milan royal

Carte 22 : Cartographie des espèces à fort niveau de patrimonialité - Période postnuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018



Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Comportement :

Stationnement

Vol

Espèces :

- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Linotte mélodieuse
- Pipit farlouse
- Tarier des prés
- Traquet motteux

Carte 23 : Cartographie des espèces à patrimonialité modérée à faible – Période postnuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période postnuptiale

Figure 52 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Sensibilité à la collision en période de migration	Indice de vulnérabilité à l'éolien France
Bruant jaune	4	Moyenne	3
Buse variable	7	Très élevée	2
Faucon crécerelle	11	Très élevée	2,5
Milan royal	1	Très élevée	4

En gras : espèce patrimoniale

Comme durant les périodes précédentes, le **Bruant jaune**, la Buse variable et le **Faucon crécerelle** fréquentent toujours le secteur et sont caractérisés par une sensibilité très élevée à la collision avec les éoliennes ou un fort indice de vulnérabilité.

Une espèce encore non observée sur la zone d'étude a fait son apparition : le **Milan royal**. Ce grand rapace est surtout concerné par la collision en période de nidification, attiré aux abords des machines par les sols nus (chemins d'accès) ou de friches qui les accompagnent lors de ses activités de chasse. En 2018, d'après les données fournies par T. Dürr, 468 milans royaux ont été victimes des éoliennes, pour une population européenne estimée à 55 900 individus.

Parmi les espèces non patrimoniales observées dans l'aire d'étude en période des migrations postnuptiales, seul l'Étourneau sansonnet a présenté des comportements à risques. Un groupe de 12 individus a plongé sous l'éolienne E01, tandis qu'un autre groupe de 7 individus cette fois a réalisé une embardée pour contourner cette même machine.



Légende

- Aire d'étude :**
 Aire d'étude immédiate
- Parc éolien :**
 Eoliennes suivies
- Comportement :**
 Stationnement
 Vol

- Espèces :**
- Bruant jaune
 - Buse variable
 - Faucon crécerelle
 - Milan royal

Carte 24 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase postnuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

5.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période postnuptiale

Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 53 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période postnuptiale

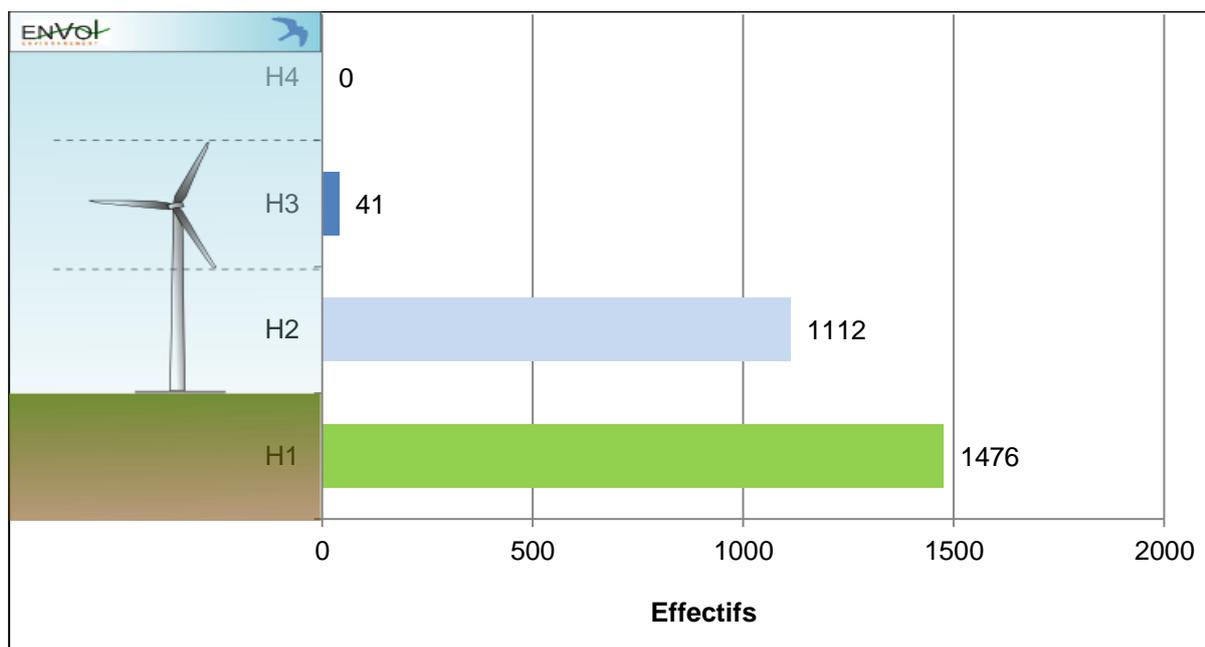
Espèces	Effectifs par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Etourneau sansonnet	1093	745	19	1857
Pinson des arbres	12	6	10	28
Corbeau freux	87	81	8	176
Choucas des tours	12	27	3	42
Buse variable	3	3	1	7
Alouette des champs	11	43		54
Bergeronnette grise	2	6		8
Bergeronnette printanière	39	15		54
Bruant jaune	1	3		4
Bruant proyer		1		1
Busard des roseaux		2		2
Busard Saint-Martin	1	9		10
Chardonneret élégant		13		13
Corneille noire	92	49		141
Faucon crécerelle	3	8		11
Faucon Hobereau		1		1
Fauvette grise	1			1
Héron cendré	3	2		5
Linotte mélodieuse		39		39
Merle noir	2			2
Mésange bleue	5			5
Milan royal		1		1
Moineau domestique	2			2
Perdrix grise	26			26
Pic épeiche		1		1
Pie bavarde	5	5		10
Pigeon ramier	6	34		40
Pinson du Nord	4			4
Pipit des arbres		1		1
Pipit farlouse	2	15		17
Pouillot véloce	4			4
Rougegorge familier	3			3
Tarier des prés	5	2		7

Espèces	Effectifs par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Tourterelle turque	1			1
Traquet motteux	2			2
Troglodyte mignon	3			3
Vanneau huppé	46			46
Total	1476	1112	41	2629

*En gras les espèces patrimoniales

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 54 : Répartition des hauteurs des vols observés en période postnuptiale



En période postnuptiale, les oiseaux ont majoritairement été observés en stationnement, que ce soit au sein des cultures ou des motifs arborés. Pour ce qui est des comportements de vol, ils se sont surtout effectués en dessous de la hauteur des pales (1 112 individus, soit 96% des effectifs en vol ou 43,8% des effectifs totaux). A hauteur supérieure à 30 mètres, 41 individus ont été observés, dont la Buse variable qui présente une sensibilité à la collision très élevée. Aucun individu n'a été observé à hauteur supérieure à 150 mètres.

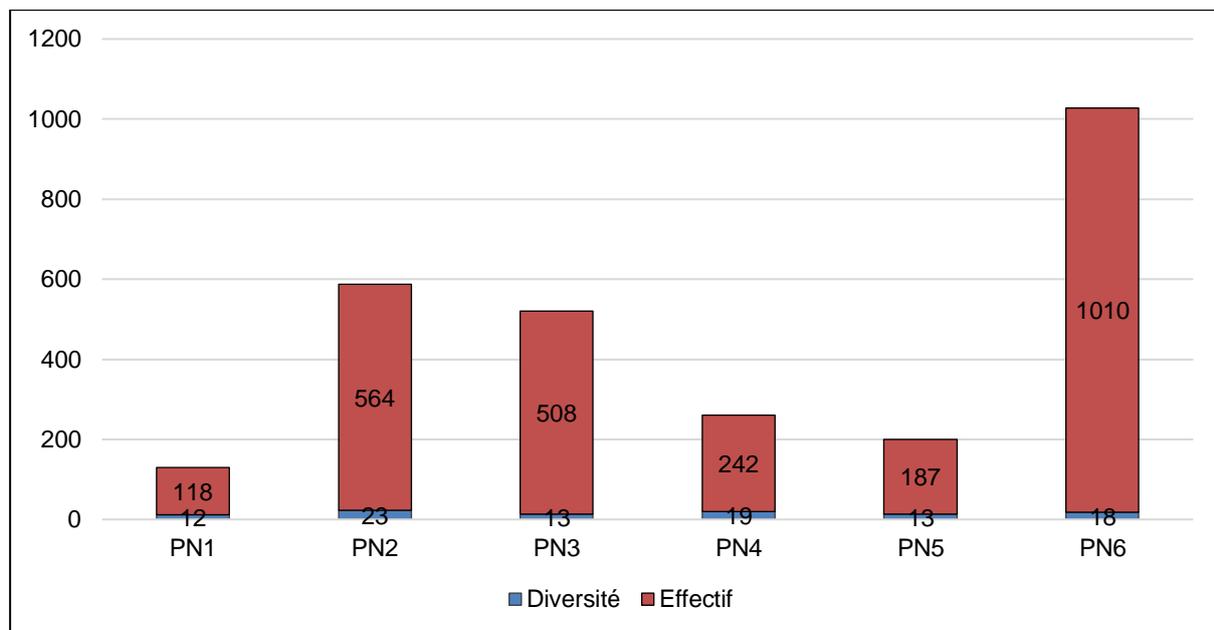
Comme pour la période des migrations pré-nuptiales, les déplacements en H2 correspondent, la plupart du temps, à des déplacements en local liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts) ou des vols pour se déplacer de culture en culture lors de la migration rampante.

Les vols en H3 (entre 30 et 150 mètres) s'associent davantage à des vols migratoires stricts, bien que quelques vols locaux à plus haute altitude soient également possibles. Les actions de migration stricte sont surtout le fait de l'Etourneau sansonnet et du Pinson des arbres, qui se déplacent en grands groupes vers le Sud.

5.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période postnuptiale

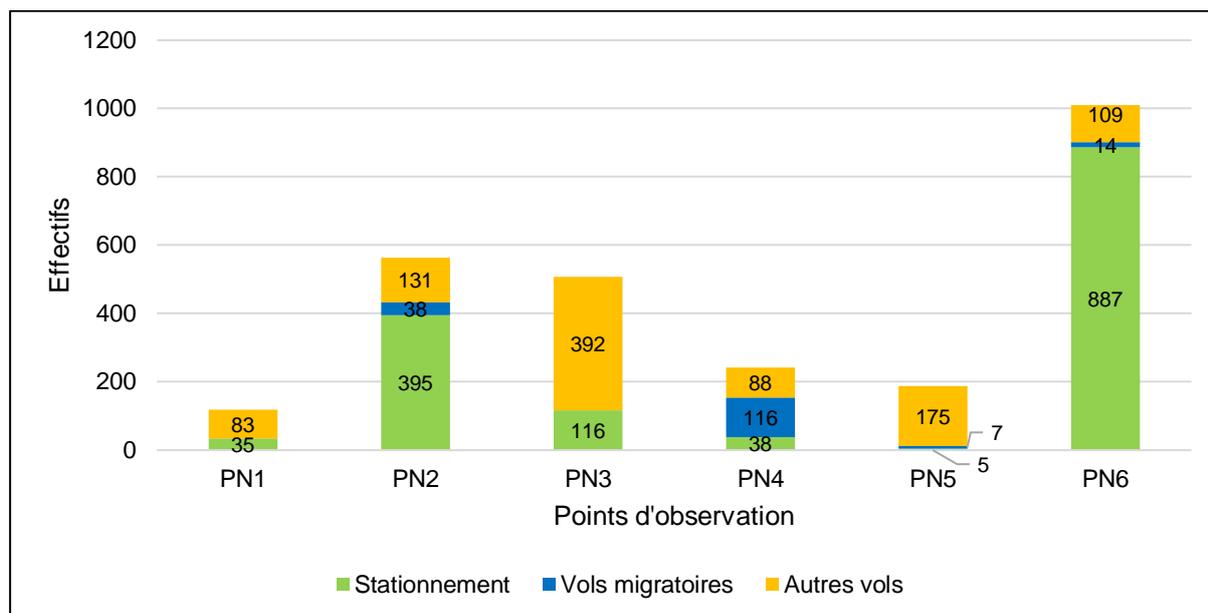
Les points d'observation ont couvert la totalité de l'aire d'étude immédiate et non uniquement les éoliennes présentes, cela afin d'avoir une vision d'ensemble sur la répartition de l'avifaune à la suite de l'implantation du parc éolien des Renardières.

Figure 55 : Répartition de la diversité spécifique et des effectifs totaux en période postnuptiale



Le point d'observation totalisant le plus de contacts est le point PN6, localisé dans la partie Sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, en bordure des éoliennes. L'effectif supérieur s'explique par la présence d'un groupe composé de 667 individus de l'Étourneau sansonnet en stationnement. D'autres espèces comme la Bergeronnette printanière et le Vanneau huppé ont également été observés posés en groupes de quelques dizaines d'individus dans les cultures proches de ce point. En PN2, les effectifs conséquents s'expliquent également par les passages intermittents de groupes d'étourneaux se déplaçant de bosquets en bosquets. Le PN1, situé à l'extrémité Nord-est, est le point le moins fréquenté en période postnuptiale.

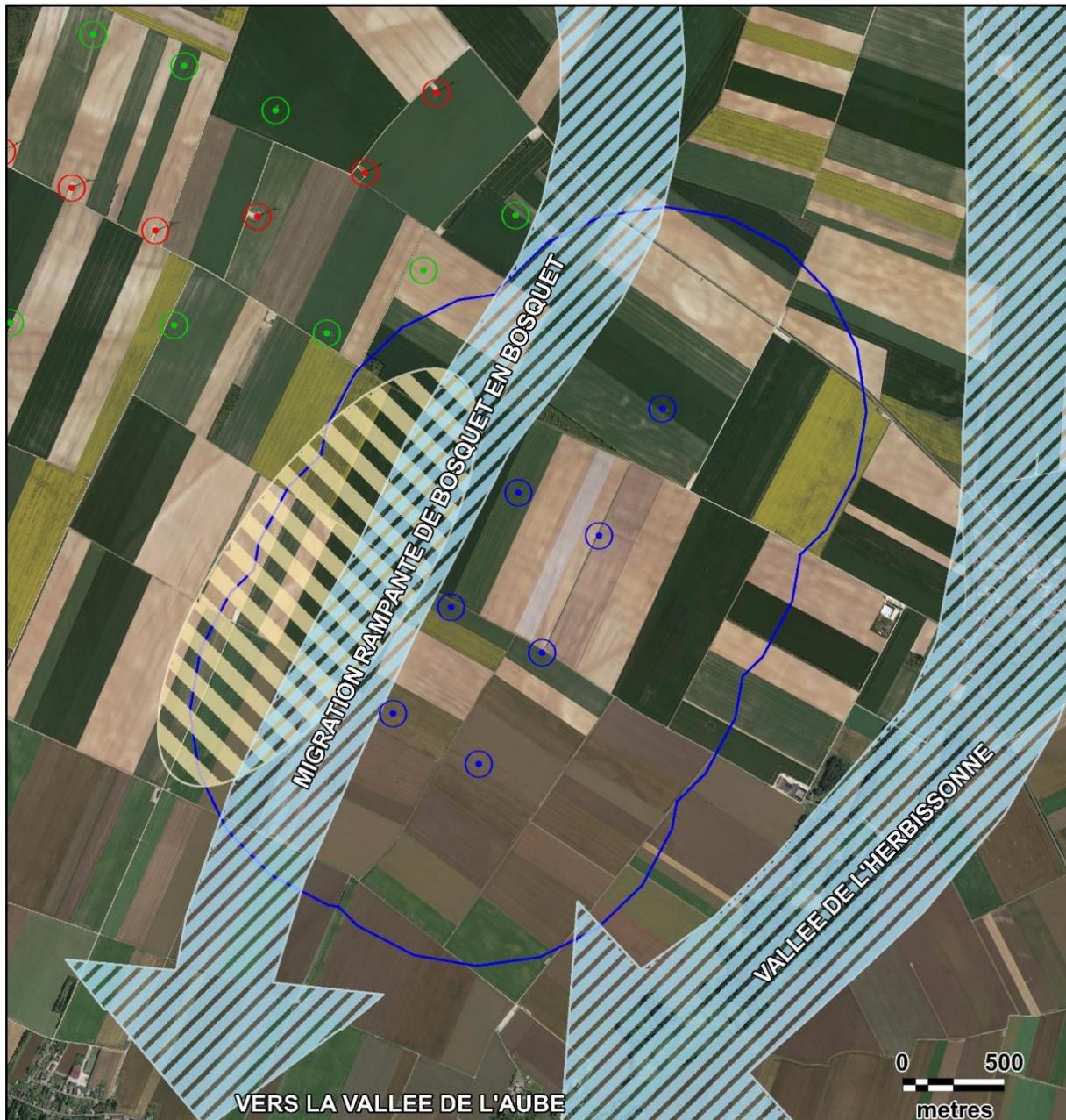
Figure 56 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période postnuptiale



Les points PN2 et PN4, situés respectivement au Nord-ouest et au Sud-est du site, totalisent davantage de passages migratoires que les autres points. Deux couloirs de migration se dessinent d'ailleurs légèrement de part et d'autre du parc, à l'Ouest, de bosquets en bosquets, sous forme de migration rampante, et à l'Est, hors zone, le long de la Vallée de l'Herbissonne.

Les stationnements se sont plutôt concentrés au niveau des points PN2 et PN6, associés au couloir de migration rampante, et ont surtout concerné l'Étourneau sansonnet. Les observations ont également mis en évidence une concentration des « autres types de vol » au PN3, qui illustre le fait que les oiseaux migrateurs évitent de traverser le parc, le contournant plutôt de chaque côté, et que l'activité au centre du parc concerne plutôt des vols en local. Les rapaces sont notamment concernés, chassant à travers les lignes d'éoliennes. Ce sont ces autres formes de vol, réalisées parfois à proximité des éoliennes, qui sont les plus à risques.

Bien que les contacts aient été peu nombreux, il est possible d'envisager l'existence de couloirs de passages préférentiels, illustrés sur la cartographie suivante. Les oiseaux descendent majoritairement le long de la rivière de l'Herbissonne, à l'Est, rejoignant par la suite la Vallée de l'Aube au Sud. Les éoliennes ne se situent pas sur le trajet des grands groupes migratoires, mais l'existence de plusieurs bosquets à l'Ouest rend possible la mise en place de la migration rampante de quelques passereaux comme l'Étourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse, les Bergeronnettes ou encore le Pipit farlouse. Des individus peuvent toutefois toujours traverser ou survoler le parc éolien en s'éloignant de ces couloirs qui ne dessinent que des « tendances migratoires » au niveau local. En somme, la migration demeure faible sur le secteur, et les risques liés à l'éolien s'associent surtout à la présence des rapaces en chasse active sous le rayon de rotation des pales des éoliennes.



Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

- Les renardières (éoliennes suivies)
- Viapré-le-Petit (non suivies)
- Plan Fleury (éoliennes non suivies)

Migrations postnuptiales :

- Couloirs préférés de migration
- Secteurs de stationnement des migrateurs

Carte 25 : Localisation du couloir de migration diffus mis en évidence – Période postnuptiale



6. Comparaison générale de l'activité avifaunistique observée avec l'état initial du secteur

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des espèces les plus remarquables inventoriées par le CERE et Envol Environnement dans les zones du projet éolien des Renardières et de Plan Fleury (en 2013). Ces données résultent d'une mise en commun par Envol Environnement des résultats des investigations réalisées sur ces territoires par les deux bureaux d'études en vue d'apporter une évaluation plus précise des effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe des deux parcs éoliens. Ce travail a été réalisé en février 2014.

A noter que les données ici présentées font références aux états initiaux et aux suivis post-implantations (suivi des comportements) des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury, ce qui s'avère pertinent au regard de leur proximité et par conséquent des facultés de l'avifaune recensée à fréquenter successivement les secteurs associés à ces deux parcs.

Figure 57 : Tableau de comparaison des espèces remarquables observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Phase de nidification		Phases migratoires		Phase hivernale	
	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi
Bouvreuil pivoine			X			
Busard cendré	X	X	X			
Busard des roseaux	X	X	X	X		X
Busard Saint-Martin	X	X	X	X	X	X
Courlis cendré			X			
Faucon pèlerin			X			
Grue cendrée			X			
Héron cendré		X	X	X		
Hibou des marais	X		X			
Linotte mélodieuse	X		X		X	
Milan noir	X	X		X		
Milan royal			X	X		
Œdicnème criard	X	X	X			
Perdrix rouge		X	X			
Pic noir			X			
Pie-grièche grise			X			
Pigeon colombin		X	X			
Pipit farlouse	X		X	X	X	X
Pluvier doré			X	X		
Rougequeue à front blanc			X			
Tarier pâtre	X		X	X		

Espèces	Phase de nidification		Phases migratoires		Phase hivernale	
	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi
Traquet motteux		X	X	X		
Vanneau huppé		X	X	X		

En gris, les espèces observées avant l'implantation des parcs éoliens et non après

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des données ornithologiques relatives au projet éolien des Puyats et disponibles sur le site du SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages) et s'inscrivant dans le cadre du dépôt légal de données de Biodiversité. Ces données font référence à des inventaires réalisés en 2017. En revanche, celles-ci ne distinguent pas les phases du cycle biologique et les effectifs recensés par espèce. Dans ce cadre, ont été considérés les résultats des suivis sur les parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury pour établir des comparaisons. La prise en compte des deux suivis se justifie par leur proximité, les facultés de déplacements des oiseaux entre les deux parcs et le nombre de passages d'observation probablement plus faible réalisés par site suivi par rapport à l'étude ornithologique du projet éolien des Puyats (dans le cas où l'étude ornithologique de celui-ci suivrait les recommandations régionales pour la conduites des expertises écologiques).

Figure 58 : Tableau de comparaison des espèces d'oiseaux observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Accenteur mouchet	X	X
Alouette des champs	X	X
Alouette lulu	X	
Bergeronnette grise	X	X
Bergeronnette de Yarrell	X	
Bergeronnette des ruisseaux	X	
Bergeronnette printanière	X	X
Bondrée apivore	X	
Bouvreuil pivoine	X	
Bruant des roseaux	X	
Bruant jaune	X	X
Bruant proyer	X	X
Busard cendré	X	X
Busard Saint-Martin	X	X
Busard des roseaux	X	X
Buse variable	X	X
Caille des blés	X	X
Chardonneret élégant	X	X
Choucas des blés	X	X
Chouette hulotte	X	
Corbeau freux	X	X

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Corneille noire	X	X
Courlis cendré	X	
Chouette effraie	X	
Engoulevent d'Europe	X	
Etourneau sansonnet	X	X
Faisan de Colchide	X	X
Faucon crécerelle	X	X
Faucon émerillon	X	
Faucon hobereau	X	X
Fauvette à tête noire	X	X
Fauvette des jardins	X	X
Fauvette grisette	X	X
Geai des chênes	X	X
Gobemouche gris	X	
Gobemouche noir	X	
Grimpereau des jardins	X	
Grive draine	X	
Grive musicienne	X	X
Grive litorne	X	X
Grive mauvis	X	
Grue cendrée	X	
Héron cendré	X	X
Hibou moyen-duc	X	X
Hirondelle de fenêtre	X	
Hirondelle de rivage	X	
Hirondelle rustique	X	X
Hypolaïs polyglotte	X	X
Linotte mélodieuse	X	X
Loriot d'Europe	X	X
Merle noir	X	X
Mésange bleue	X	X
Mésange boréale	X	
Mésange charbonnière	X	X
Mésange noire	X	
Mésange nonnette	X	
Milan noir	X	X
Milan royal	X	X
Moineau domestique	X	X
Œdicnème criard	X	X
Perdrix grise	X	X
Perdrix rouge	X	X
Pic épeiche	X	X
Pic noir	X	
Pie bavarde	X	X
Pigeon colombin	X	X
Pigeon ramier	X	X
Pinson des arbres	X	X
Pinson du Nord	X	X

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Pipit des arbres	X	X
Pipit farlouse	X	X
Pipit spioncelle	X	
Pluvier doré	X	X
Pouillot fitis	X	
Pouillot véloce	X	X
Roitelet à triple bandeau	X	
Roitelet huppé	X	
Rossignol philomèle	X	X
Rougegorge familier	X	X
Rougequeue à front blanc	X	
Rougequeue noir	X	X
Serin cini	X	
Sittelle torchepot	X	
Traquet tarier	X	X
Tarier pâtre	X	X
Tarin des aulnes	X	
Tourterelle des bois	X	X
Tourterelle turque	X	X
Traquet motteux	X	X
Troglodyte mignon	X	X
Vanneau huppé	X	X
Verdier d'Europe	X	X

En gris, les espèces observées dans le cadre du projet des Puyats et non lors des suivis

Hormis le Hibou des marais, il est constaté que la totalité des espèces les plus remarquables observées en phase de reproduction sur le secteur avant la construction des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières l'est toujours en 2018. En phase des migrations, plusieurs espèces patrimoniales ne sont plus observées. Il s'agit notamment d'espèces liées aux habitats boisés comme le Bouvreuil pivoine, le Pic noir ou le Rougequeue à front blanc. Toutefois, en considérant le fort éloignement des aérogénérateurs du parc éolien des Renardières par rapport aux éléments boisés les plus proches (au moins 200 mètres), il demeure très peu probable que ces non-observations résultent du fonctionnement du parc éolien. Une explication identique est valable pour les autres espèces de passereaux liées aux milieux boisés citées dans le cadre du projet des Puyats (Gobemouche gris, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Roitelet à triple bandeau, Pouillot fitis, Sittelle torchepot...). De surcroît, ces oiseaux ne sont pas reconnus sensibles au fonctionnement des éoliennes, en termes de dérangement (*Hötter, 2006*). Nous soulignons en revanche l'absence de la Grue cendrée lors des suivis. Il demeure possible que l'existence des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières effarouche l'espèce et empêche son stationnement sur le secteur. Concernant le Faucon émerillon et le Faucon pèlerin, leur statut dans ce secteur (migrateurs isolés) indique des pertes potentielles d'habitats négligeables à leur égard, au même titre que le Courlis cendré dont les haltes sont d'ordinaire peu significatives sur le secteur.

PARTIE 4 : Suivi d'activité des chiroptères

Cette présente partie a pour but d'effectuer des écoutes ultrasoniques pour qualifier avec précision (utilisation du logiciel Batsound) la diversité du peuplement chiroptérologique et évaluer les effets du parc éolien sur les conditions de présence des chiroptères.

1. Méthodologie de l'étude

1.1. Calendrier des passages d'investigation

Figure 59 : Calendrier des passages d'écoute des chiroptères

Calendrier des passages	Conditions météorologiques	Etat des éoliennes	Thèmes des détections
11/04/2018	- <i>Début</i> : 13°C à 20h50 - <i>Fin</i> : 8°C à 23h08 Ciel nuageux, vent modéré Dernier quartier de lune (25% visible)	En marche	Période de transits printaniers
19/04/2018	- <i>Début</i> : 19°C à 21h00 - <i>Fin</i> : 14°C à 23h37 Ciel dégagé, vent faible Nouvelle lune (11%)	En marche	
17/05/2018	- <i>Début</i> : 13°C à 21h55 - <i>Fin</i> : 6°C à 00h17 Ciel dégagé, vent modéré 14km/h Nouvelle lune (3%)	En marche	
06/06/2018	- <i>Début</i> : 16°C à 22h12 - <i>Fin</i> : 14°C à 00h42 Ciel couvert, orage au loin, vent nul <1 km/h Dernier quartier (50%)	En marche	Phase estivale/période de mise-bas
19/06/2018	- <i>Début</i> : 18°C à 22h19 - <i>Fin</i> : 13°C à 01h06 Ciel dégagé, vent faible 2,8 km/h Nouvelle lune (34%)	En marche	
01/08/2018	- <i>Début</i> : 23°C à 21h52 - <i>Fin</i> : 20°C à 00h21 Ciel nuageux, vent faible Pleine lune (85%)	En marche	
05/09/2018	- <i>Début</i> : 18°C à 20h45 - <i>Fin</i> : 19°C à 23h00 Ciel couvert, vent modéré 10km/h Dernier quartier (29%)	En marche	Période de swarming/transits automnaux
19/09/2018	- <i>Début</i> : 20°C à 20h15 - <i>Fin</i> : 18°C à 22h37 Ciel dégagé, vent faible 7 km/h Premier quartier (69%)	En marche	

Calendrier des passages	Conditions météorologiques	Etat des éoliennes	Thèmes des détections
09/10/2018	- <i>Début</i> : 16°C à 19h35 - <i>Fin</i> : 13°C à 21h53 Ciel dégagé, vent faible 6 km/h Nouvelle lune (0%)	En marche	

1.2. Le protocole d'expertise

Au total, douze points d'écoute ultrasonique de 10 minutes ont été fixés dans l'aire d'étude immédiate. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) permettront de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris dans l'aire d'étude immédiate.



Légende

Aire d'étude :

 Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

 Eoliennes suivies

Protocole :

 Points d'écoute

Carte 26 : Cartographie du protocole chiroptérologique



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de l'activité des chauves-souris. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents¹. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment une mesure de l'activité et non une abondance de chiroptères.

Certaines circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu. Ceci exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme deux contacts...

1.4. Indices d'activité

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, nous avons choisi de mesurer le nombre de contacts par unité de temps. Ainsi, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h).

En effet, la principale raison d'utiliser cette mesure d'activité est liée à ce que les indices d'activité ne peuvent être comparés qu'entre espèces émettant des signaux d'intensités voisines. En d'autres termes, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres, alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres. Ainsi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection, et donc un coefficient de détectabilité qui en découle. Pour autant, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois. Dans le cadre du suivi du parc éolien des Renardières, les points d'écoute ont été fixés dans deux grands types d'habitats : les cultures (milieu ouvert) et les lisières de boisements (milieu semi-ouvert).

¹ BARATAUD M., 2015, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse.

Figure 60 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante

Milieu ouvert				Milieu semi-ouvert				Milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5		Oreillard sp.	5	5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5		Murin à oreilles échancrées	10	2,5		Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin de Natterer	8	3,13
	Murin à moustaches	10	2,5		Murin à moustaches	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5
	Murin de Brandt	10	2,5		Murin de Brandt	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,67		Murin de Daubenton	15	1,67		Murin à moustaches	10	2,5
	Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Daubenton	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,67		Barbastelle d'Europe	15	1,67		Murin de Bechstein	10	2,5
Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand Murin	20	1,25		Grand Murin	20	1,25		Petit Murin	15	1,67
	Pipistrelle pygmée	25	1		Oreillard sp.	20	1,25		Grand Murin	15	1,67
	Pipistrelle commune	30	1		Pipistrelle pygmée	25	1,2		Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1		Pipistrelle commune	25	1		Minioptère de Schreibers	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1		Pipistrelle commune	25	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83		Pipistrelle de Nathusius	25	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1
Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Minioptère de Schreibers	30	0,83	Forte	Pipistrelle de Nathusius	25	1
	Sérotine commune	40	0,63		Vespère de Savi	40	0,63		Vespère de Savi	30	0,83
	Oreillard sp.	40	0,63		Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17

Source : BARATAUD M., 2015, *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*

2. Inventaire des espèces détectées

Six espèces et deux couples différents ont été détectés au cours des prospections.

Figure 61 : Synthèse des résultats des détections ultrasoniques par date de passage

Espèces	Nombre de contacts									Nombre total de contacts	Directive habitats-faune-flore	Liste rouge				Indice de vulnérabilité France ⁸
	11/04/2018	19/04/2018	17/05/2018	06/06/2018	19/06/2018	01/08/2018	05/09/2018	19/09/2018	09/10/2018			Monde	Europe	France	CA ⁹	
Murin à moustaches/Bechstein					1				1	2	-	-	-	-	-	-
Noctule commune								1		1	IV	LC	LC	VU	V	3,5
Noctule de Leisler						1				1	IV	LC	LC	NT	V	3,5
Oreillard gris							1			1	IV	LC	LC	LC	AS	1,5
Pipistrelle commune	1	12		161	40	59	3	27	18	321	IV	LC	LC	NT	AS	3
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius								21	6	27	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Nathusius		3		4		1				8	IV	LC	LC	NT	R	3,5
Sérotine commune						7	1			8	IV	LC	LC	NT	AS	2,5

⁸ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

⁹ Listes rouges régionales de la Faune menacée en CA – avril 2017 – CSRPN

Définition des statuts de protection et de conservation :

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

✓ Listes rouges européennes et nationale (UICN 2017)

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

✓ Liste rouge régionale (2007)

V : Vulnérable (espèce en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèce à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante).

R : Rare (espèce à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèce stable ou fluctuante et localisée).

AS : A surveiller (espèce commune et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourrait évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne).

3. Analyse des résultats en période des transits printaniers

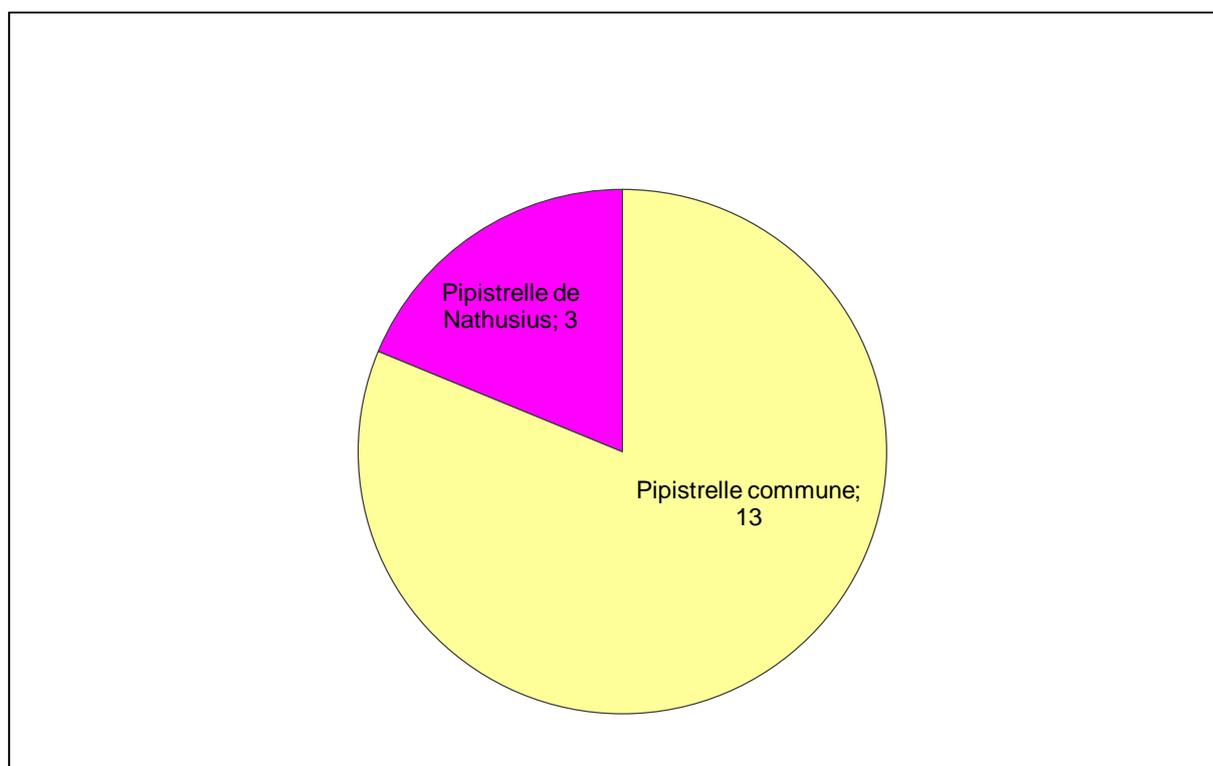
3.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Deux espèces ont été contactées au cours des prospections en phase des transits printaniers, appartenant toutes deux à l'ordre des pipistrelles et totalisant 16 contacts.

Figure 62: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits printaniers

Espèces	Nombre de contacts	Pourcentage
Pipistrelle commune	13	81,25%
Pipistrelle de Nathusius	3	18,75%
Total	16	

Figure 63 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



3.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits printaniers

En phase des transits printaniers, les deux espèces contactées sont patrimoniales puisqu'elles sont quasi-menacées en France. La **Pipistrelle de Nathusius** est également rare en région Champagne-Ardenne tandis que la **Pipistrelle commune** est à surveiller.

3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits printaniers

Le guide de préconisation paru en septembre 2017 et rédigé par la DREAL Hauts-de-France fournit différentes informations sur les sensibilités des espèces vis-à-vis de l'éolien et permet d'établir une hiérarchisation des espèces selon leur niveau de vulnérabilité. Les indices donnés à titre national pour le document ont été utilisés pour la région Champagne-Ardenne.

Figure 64 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Elevée	3,5	Oui

Les pipistrelles sont les seules représentantes des chiroptères détectées en phase des transits printaniers. Elles présentent des sensibilités élevées à la collision et au barotraumatisme et sont classées espèces prioritaires par le Plan National d'Action pour les chiroptères 2016-2025. Leurs indices de vulnérabilité à l'éolien sont calculés sur la base des statuts de conservation à l'échelle nationale, et se réfèrent donc à la patrimonialité.

La Pipistrelle de Nathusius étant l'une des trois espèces de chauves-souris migratrices en France (avec la Noctule commune et la Noctule de Leisler), ses risques de collisions avec les éoliennes sont particulièrement importants puisqu'elle est amenée à voler sur de longues distances, à hauteurs variables et au-dessus de toutes sortes d'habitats.

3.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 60). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 65 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Pipistrelle commune	13	360	2,17
Pipistrelle de Nathusius	3	360	0,50
Total	16	360	2,67

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 66 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Faible activité *Activité modérée* *Forte activité*

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

3.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 60, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 67 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00

Figure 68 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)												Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Pipistrelle commune	2,00						4,00		2,00	2,00		16,00	5
Pipistrelle de Nathusius							4,00				2,00		2
Contacts/heure	2,0	-	-	-	-	-	8,00	-	2,00	2,00	2,00	16,00	
Nombre d'espèces	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1	1	1	

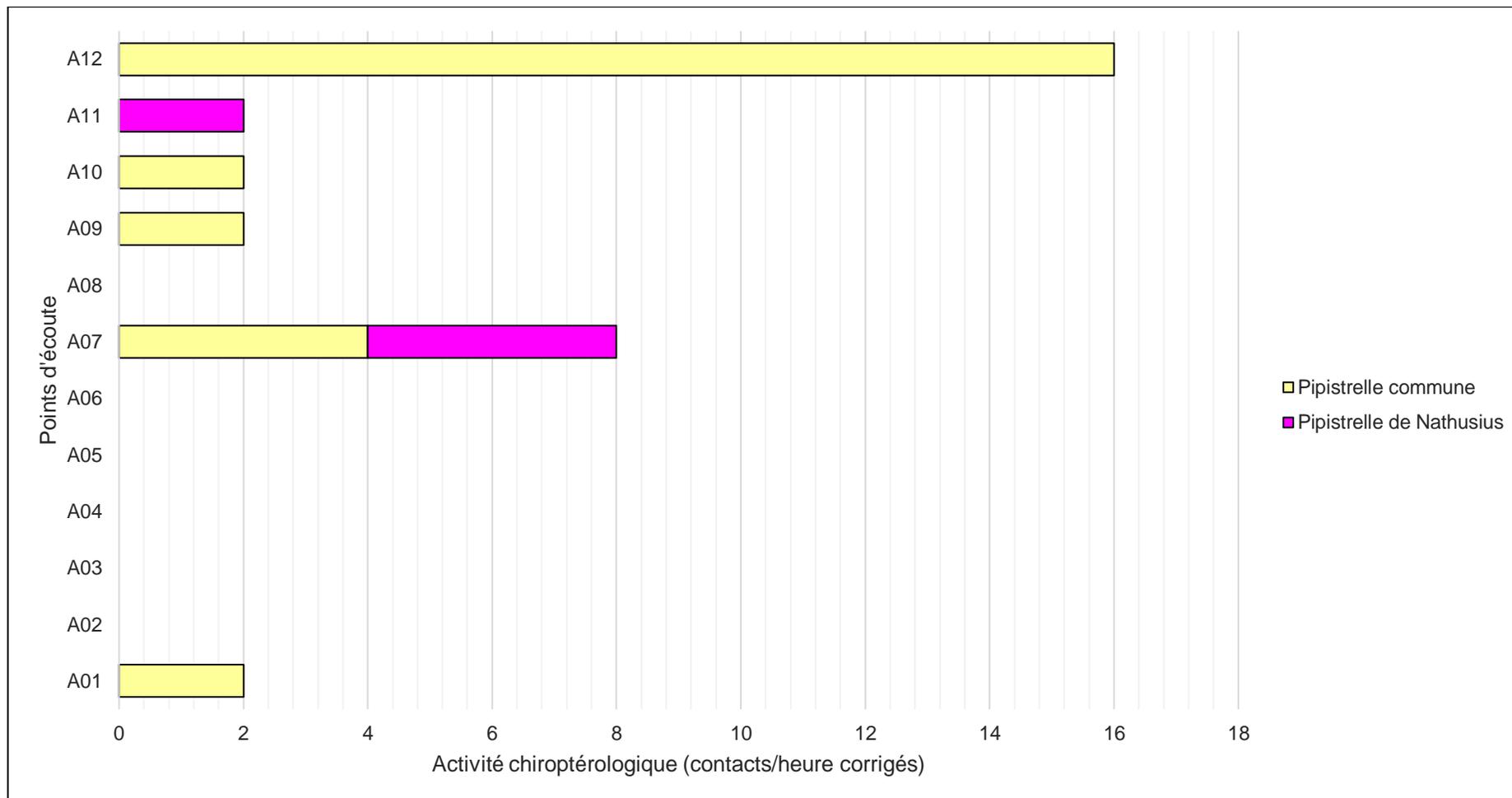
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée. Points en **culture**, en **lisière**.

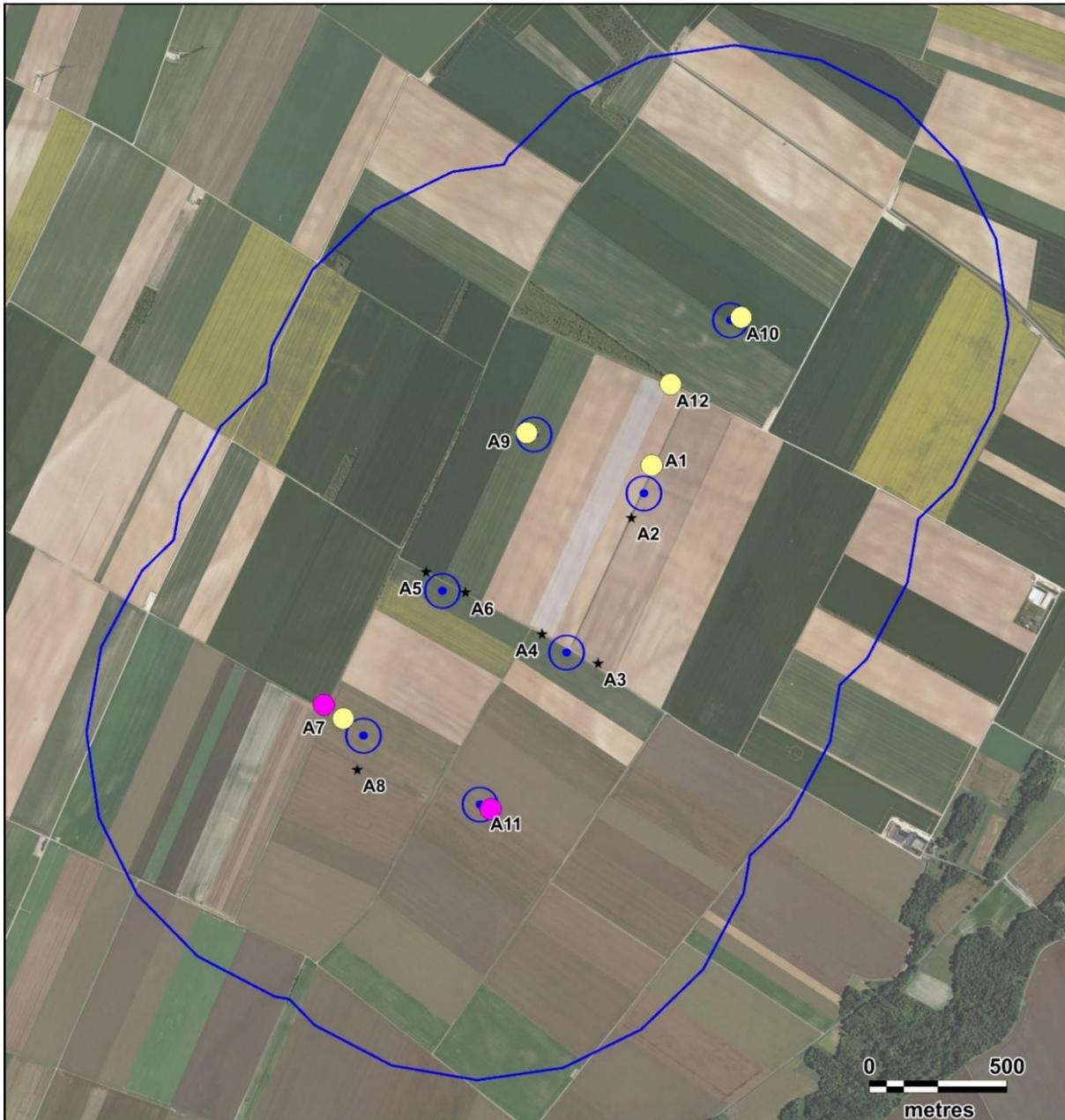
En vert : Espèces à faible activité. **En jaune** : Espèces à activité modérée.

Figure 69 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)												Répartition
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Pipistrelle commune	2,00						4,00		2,00	2,00		16,00	5
Pipistrelle de Nathusius							4,00				2,00		2
Contacts/heure corrigés	2,0	-	-	-	-	-	8,00	-	2,00	2,00	2,00	16,00	
Nombre d'espèces	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1	1	1	

Figure 70 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Protocole :

Points d'écoute

Activité corrigée :

(contacts/heure)

0 à 30 (7)

Espèces :

Pipistrelle commune

Pipistrelle de Nathusius

Carte 27 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits printaniers

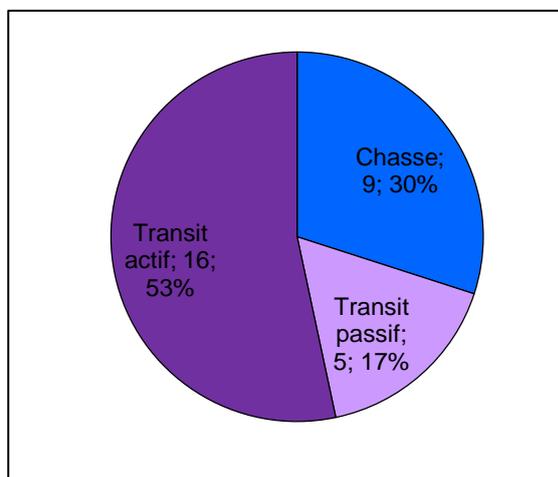


3.6. Analyse globale des comportements détectés

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase des transits printaniers :

- 1 - La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.
- 2 - Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.
- 3 - Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles et qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 71 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



En phase des transits printaniers, les pipistrelles sont les seuls chiroptères qui fréquentent le parc éolien étudié, et parmi celles-ci, c'est la Pipistrelle commune qui totalise le plus grand nombre de contacts (81%).

La majorité des enregistrements a correspondu à du transit, notamment actif. Ce type de comportement signifie que les individus survolant la zone ne font généralement que passer. L'activité est faible et très homogène quel que soit le point de fréquentation considéré. D'un point de vue spatial, les contacts ont été

surtout enregistrés au Nord du site, près de l'unique boisement présent sur le secteur et ont donc concerné les points A01, A09, A10 et A12 associés aux éoliennes E05, E06 et E07. Le « cœur » du parc éolien ne semble pas attractif pour la chiroptérofaune, puisqu'aucun contact n'a été obtenu près des éoliennes E02 et E04, alors que l'on retrouve quelques individus en chasse ou en transit sur la bordure Sud, au niveau des points d'écoute A07 et A11.

Il semblerait qu'au printemps, les chiroptères chassent autour du boisement, allant et venant vers et depuis celui-ci en s'approchant des machines E05, E06 et E07, et qu'ils contournent le parc éolien par le Sud. L'absence de contacts au sein du groupement d'éoliennes pourrait indiquer que les chiroptères ne s'aventurent pas à franchir les lignes que forment les machines, mais préfèrent longer les franges extérieures du parc éolien. Une autre hypothèse pourrait être que les milieux localisés à proximité des machines ne sont pas favorables à l'activité des chiroptères, notamment de chasse, du fait de l'agriculture intensive qui y est pratiquée.

Le secteur d'étude ne semble donc pas se situer au niveau d'un couloir de transit préférentiel pour les chiroptères. Seul le boisement constitue un point d'intérêt supérieur pour la chiroptérofaune localement présente à cette période.

4. Analyse des résultats en période de mise-bas

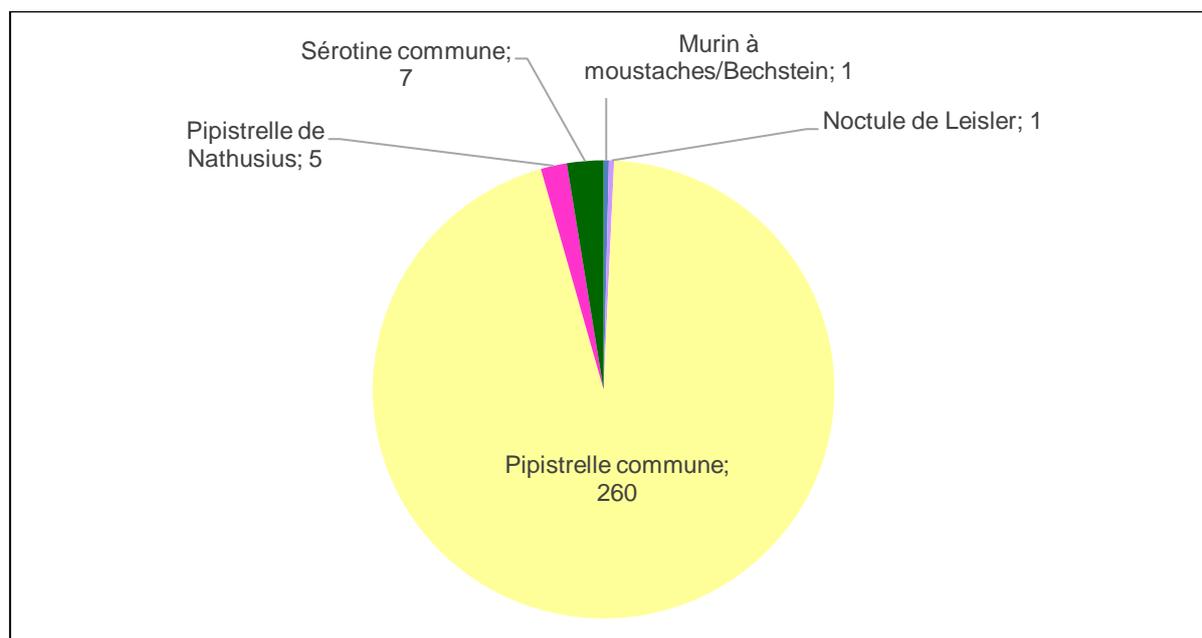
4.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Quatre espèces et un couple ont été contactés lors de la période de mise-bas, totalisant 274 contacts. Les couples sont définis lorsqu'il a été impossible de déterminer à quelle espèce a correspondu le signal si celui-ci était de mauvaise qualité. La Pipistrelle commune domine à nouveau le cortège présent.

Figure 72: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas

Espèces	Nombre de contacts	Pourcentage
Murin à moustaches/Bechstein	1	0,36%
Noctule de Leisler	1	0,36%
Pipistrelle commune	260	94,89%
Pipistrelle de Nathusius	5	1,82%
Sérotine commune	7	2,55%
Total	274	

Figure 73 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



4.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas

En phase de mise-bas, les quatre espèces identifiées sont patrimoniales puisque la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune sont quasi-menacées en France. La Noctule de Leisler est également vulnérable en région. Beaucoup d'espèces de murins sont patrimoniales mais, sur la base d'un seul contact, il a été impossible de distinguer le Murin à moustaches de celui de Bechstein. Il est donc difficile de statuer sur la patrimonialité associée à l'individu contacté.

4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de mise-bas

L'individu de Murin non identifié n'a pas été pris en compte en raison du trop grand nombre d'espèces différentes qui peuvent se rattacher au genre.

Figure 74 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Noctule de Leisler	Elevée	3,5	Oui
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Elevée	3,5	Oui
Sérotine commune	Moyenne	2,5	Oui

Comme lors des transits printaniers, la Pipistrelle commune ainsi que la Pipistrelle de Nathusius présentent des risques de collisions et de barotraumatisme élevés. La Noctule de Leisler, seconde espèce migratrice du cortège, s'ajoute à cette liste, tandis que la Sérotine commune semble moins concernée par la mortalité due à la présence des éoliennes puisque ses indices de sensibilité et de vulnérabilité sont modérés.

Ces quatre espèces sont également prioritaires pour le Plan National d'Actions 2016-2025 pour les chiroptères en raison de la chute récente de leurs effectifs totaux.

4.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 60). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 75 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Murin à moustaches/Bechstein	1	360	0,17
Noctule de Leisler	1	360	0,17
Pipistrelle commune	260	360	43,33
Pipistrelle de Nathusius	5	360	0,83
Sérotine commune	7	360	1,17
Total	274	360	45,67

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 76 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-<
Faible ¹	Faible activité			Activité modérée						Forte activité			
Moyenne ²	Faible activité			Activité modérée						Forte activité			
Forte ³	Faible activité			Activité modérée						Forte activité			

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

4.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détectations ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 60, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 77 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Murin à moustaches/Bechstein	2,09	2,09
Noctule de Leisler	0,31	0,31
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,63

Figure 78 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)												Répartition
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches/ Bechstein												2,00	1
Noctule de Leisler											2,00		1
Pipistrelle commune	34,00	48,00	84,00	102,00	26,00	24,00	78,00	38,00	18,00	2,00	4,00	62,00	12
Pipistrelle de Nathusius				2,00				8,00					2
Sérotine commune							10,00					4,00	2
Contacts/heure	34,00	48,00	84,00	104,00	26,00	24,00	88,00	46,00	18,00	2,00	6,00	68,00	
Nombre d'espèces	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	3	

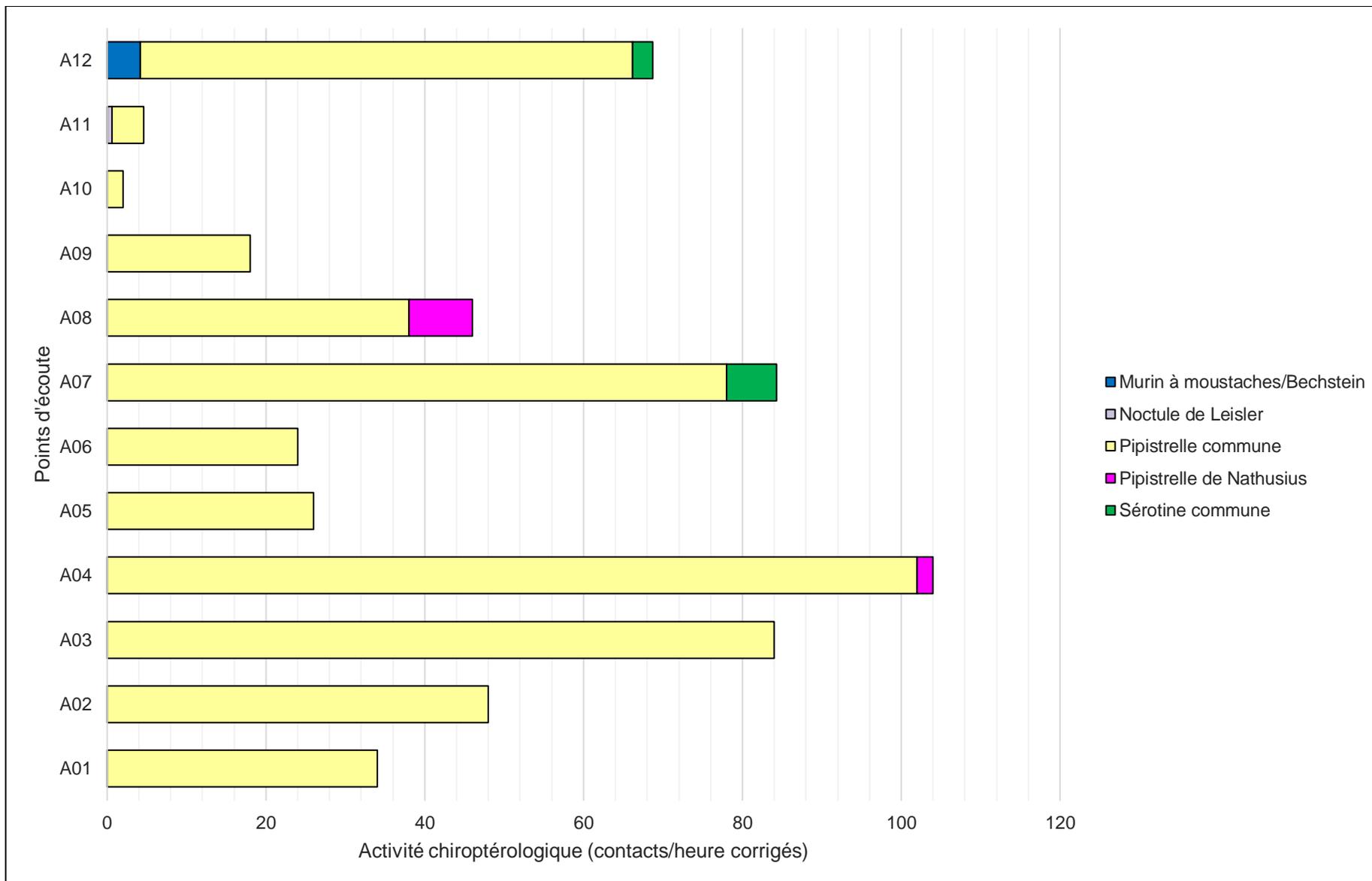
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée. Points en culture, en lisière.

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à forte activité

Figure 79 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)												Répartition
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches/ Bechstein												4,17	1
Noctule de Leisler											0,62		1
Pipistrelle commune	34,00	48,00	84,00	102,00	26,00	24,00	78,00	38,00	18,00	2,00	4,00	62,00	12
Pipistrelle de Nathusius				2,00				8,00					2
Sérotine commune							6,30					2,52	2
Contacts/heure corrigés	34,00	48,00	84,00	104,00	26,00	24,00	84,30	46,00	18,00	2,00	4,62	68,69	
Nombre d'espèces	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	3	

Figure 80 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Légende

Aire d'étude :

Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

Eoliennes suivies

Protocole :

★ Points d'écoute

Activité corrigée (c/h) :

100 à 200

30 à 100

0 à 30

Espèces :

Murin à moustaches/Bechstein

Noctule de Leisler

Pipistrelle commune

Pipistrelle de Nathusius

Sérotine commune

Carte 28 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de mise-bas

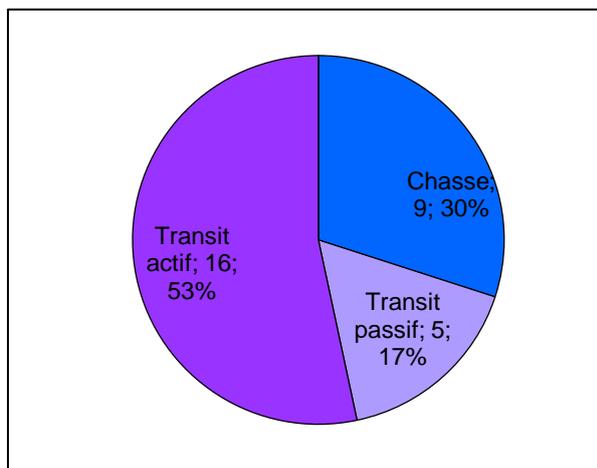


4.6. Analyse globale des comportements détectés

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase de mise-bas :

- 1- La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.
- 2- Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.
- 3- Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles et qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 81 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



En phase de mise-bas, quatre espèces de chiroptères ont été détectées, à savoir la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler. A ces espèces s'ajoute un contact de Murin appartenant au couple Murin à moustaches/Bechstein, conférant au site d'étude une diversité spécifique encore faible. La Pipistrelle commune est toujours l'espèce la plus présente sur le secteur, totalisant environ 95% des contacts enregistrés.

Lors de cette phase, le point A12 concentre la plus forte diversité avec un total de 3 espèces contactées. Cela s'explique par la présence du boisement, qui peut abriter des cavités de repos (gîte arboricole) et offrir une source de nourriture supérieure. Le point A04, situé au cœur du parc éolien non loin de l'éolienne E04, est concerné par le plus fort taux d'activité des chiroptères avec 104 contacts corrigés par heure estimés en raison de la présence sur toute la durée du point d'écoute de deux individus de la Pipistrelle commune en chasse. Les éoliennes E01, E04 et E06 sont apparemment plutôt bien fréquentées en cette saison et seraient donc les plus à risque en période de mise-bas.

Il est intéressant de noter que le transit est le comportement le plus fréquemment observé sur le site en période de mise-bas, ce qui traduit une utilisation plutôt « passive » du site. Les chiroptères transitent au-dessus des cultures et ne pratiquent que rarement la chasse active en raison du manque de milieux favorables. En d'autres termes, les individus survolent le secteur lors de leurs déplacements, mais ne l'occupent pas préférentiellement.

5. Analyse des résultats en période des transits automnaux

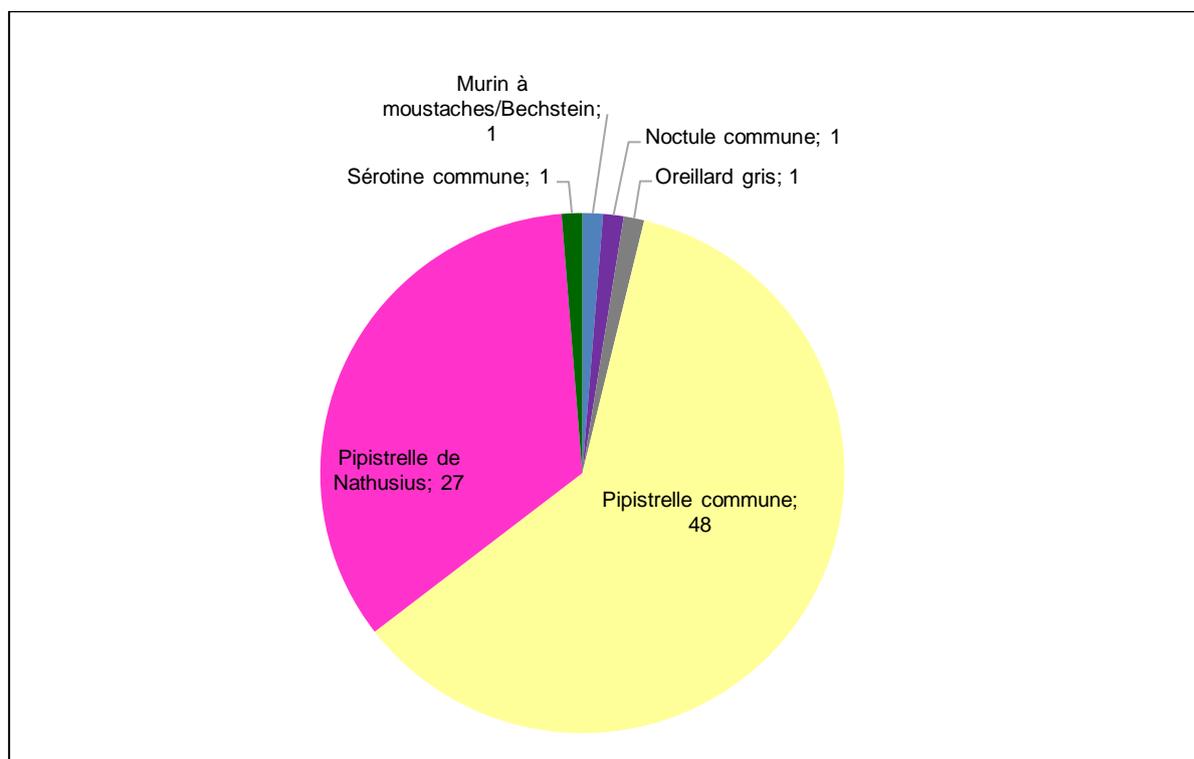
5.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Cinq espèces de chiroptères et un couple ont été contactés en phase des transits automnaux. Les pipistrelles dominent toujours largement le cortège présent en cette période.

Figure 82: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits automnaux

Espèces	Nombre de contacts	Pourcentage
Murin à moustaches/Bechstein	1	1,27%
Noctule commune	1	1,27%
Oreillard gris	1	1,27%
Pipistrelle commune	48	60,76%
Pipistrelle de Nathusius	27	34,18%
Sérotine commune	1	1,27%
Total	79	

Figure 83 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



5.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux

En phase des transits automnaux, quatre espèces patrimoniales ont été détectées : la **Noctule commune**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. La Noctule commune est l'espèce spécifiée par la patrimonialité la plus élevée, puisqu'elle est classée espèce vulnérable à la fois en France et en région. Vient ensuite la Pipistrelle de Nathusius, quasi-menacée en France et rare en région, et enfin la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, qui sont quasi-menacées en France en raison de la chute continue de leurs effectifs. La Pipistrelle commune, détectée lors de chaque saison du suivi, est la chauve-souris la plus commune et la plus fréquemment rencontrée en France.

5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits automnaux

Figure 84 : Détails des statuts de sensibilité à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Noctule commune	Elevée	3,5	Oui
Oreillard gris	Faible	1,5	Non
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Elevée	3,5	Oui
Sérotine commune	Moyenne	2,5	Oui

Toutes les espèces détectées durant la phase des transits automnaux, excepté l'Oreillard gris, présentent une sensibilité moyenne à élevée à la collision et au barotraumatisme avec les éoliennes. De plus, ces espèces sont toutes (sauf l'Oreillard gris) classées comme espèces prioritaires par le Plan National d'Action pour les chiroptères 2016-2025.

La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont des espèces migratrices en France, leurs risques de collisions avec les éoliennes sont donc particulièrement importants. Leurs déplacements sont à étudier car ils pourraient traduire l'existence d'un couloir migratoire local.

5.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 60). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 85 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Murin à moustaches/Bechstein	1	360	0,17
Noctule commune	1	360	0,17
Oreillard gris	1	360	0,17
Pipistrelle commune	48	360	8,00
Pipistrelle de Nathusius	27	360	4,50
Sérotine commune	1	360	0,17
Total	79	360	13,17

En vert : Espèces à faible activité, en gras : espèce patrimoniale

Figure 86 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)											
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
Faible ¹												
Moyenne ²												
Forte ³												

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

5.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 60, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 87 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Murin à moustaches/Bechstein	2,09	2,09
Noctule commune	0,25	0,25
Oreillard gris	1,25	1,25
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,63

Figure 88 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

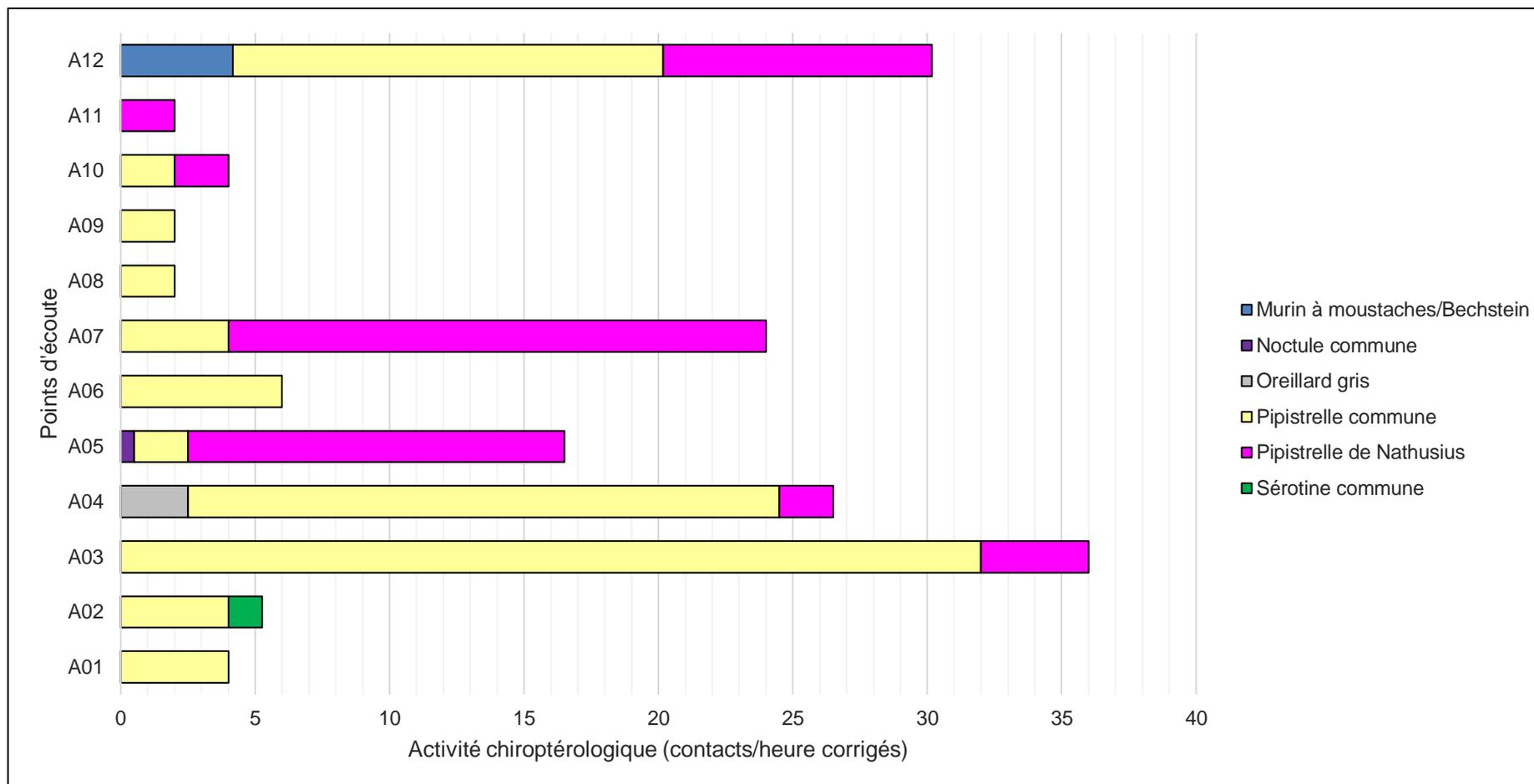
Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)												Répartition
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches/Bechstein												2,00	1
Noctule commune					2,00								1
Oreillard gris				2,00									1
Pipistrelle commune	4,00	4,00	32,00	22,00	2,00	6,00	4,00	2,00	2,00	2,00		16,00	11
Pipistrelle de Nathusius			4,00	2,00	14,00		20,00			2,00	2,00	10,00	7
Sérotine commune		2,00											1
Contacts/heure	4,00	6,00	36,00	26,00	18,00	6,00	24,00	2,00	2,00	4,00	2,00	28,00	
Nombre d'espèces	1	2	2	3	3	1	2	1	1	2	1	3	-

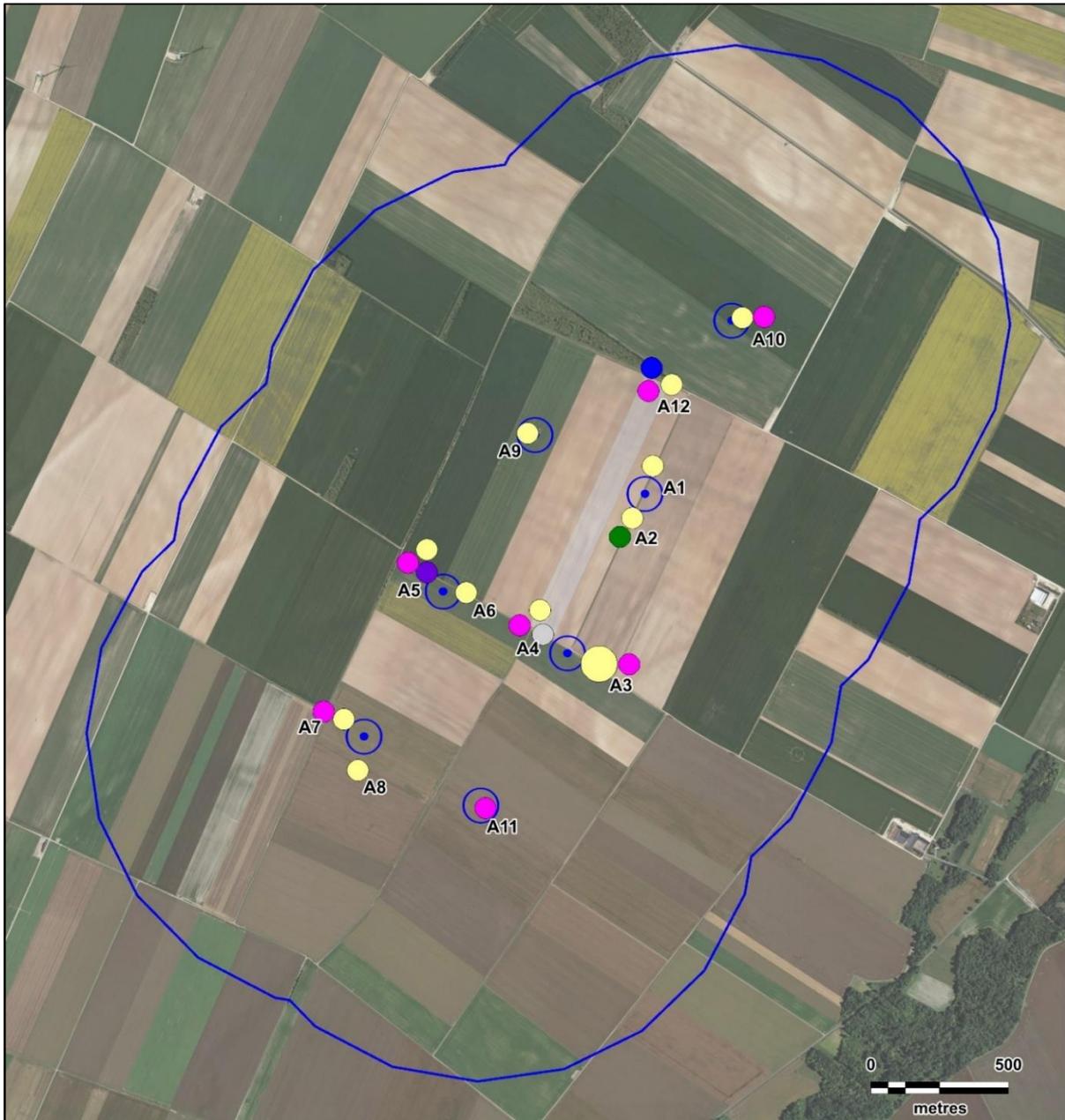
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée / Points en culture, en lisière. En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée.

Figure 89 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)												Répartition
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	
Murin à moustaches/Bechstein												4,17	1
Noctule commune					0,50								1
Oreillard gris				2,50									1
Pipistrelle commune	4,00	4,00	32,00	22,00	2,00	6,00	4,00	2,00	2,00	2,00		16,00	11
Pipistrelle de Nathusius			4,00	2,00	14,00		20,00			2,00	2,00	10,00	7
Sérotine commune		1,26											1
Contacts/heure corrigés	4,00	5,26	36,00	28,50	16,50	6,00	24,00	2,00	2,00	4,00	2,00	30,17	
Nombre d'espèces	1	2	2	3	3	1	2	1	1	2	1	3	-

Figure 90 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés).





Légende

Aire d'étude :

□ Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

○ Eoliennes suivies

Protocole :

★ Points d'écoute

Activité corrigée (c/h) :

○ 30 à 100

○ 0 à 30

Espèces :

● Murin à moustaches/Bechstein

● Noctule commune

● Oreillard gris

● Pipistrelle commune

● Pipistrelle de Nathusius

● Sérotine commune

Carte 29 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits automnaux



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

5.6. Analyse globale des comportements détectés

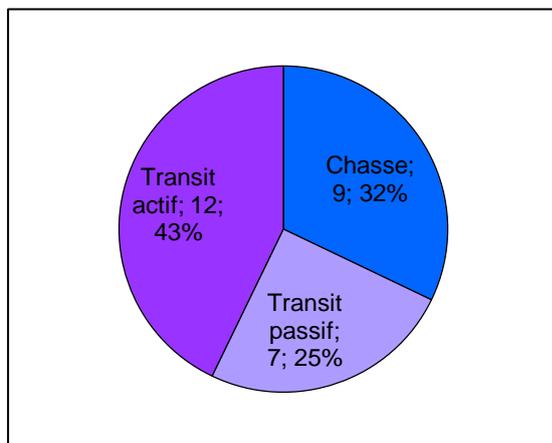
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période des transits automnaux :

1- La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacle qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 91 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



Au cours des transits automnaux, la diversité spécifique rencontrée est plus élevée que lors des transits printaniers et de la phase de mise-bas. Au total, six espèces (dont 5 identifiées formellement) occupent le secteur à cette période, ce qui demeure malgré tout assez faible. L'activité chiroptérologique globale associée à ces espèces est également faible, puisque seuls 79 contacts ont été enregistrés sur l'ensemble de la période, soit 13,17 contacts/heure. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius représentent 95% des contacts tandis que les

autres espèces n'ont été enregistrées qu'à une seule reprise.

Comme pour les périodes précédentes, le transit est le comportement majoritairement observé aux abords des éoliennes, et celui-ci est surtout actif, traduisant une occupation passive du secteur. La chasse, toujours pratiquée préférentiellement par la Pipistrelle commune, totalise 32% des occurrences. A cette saison, la zone d'étude présente une très grande homogénéité, et la diversité s'explique uniquement par la présence anecdotique d'individus isolés d'autres espèces que la Pipistrelle commune, transitant par les points d'écoute sans témoigner de réels intérêts pour les environs des éoliennes. Cependant, cette diversité a tendance à augmenter au niveau des points d'écoute bordant une haie ou un boisement. Ces milieux, plus propices pour la faune prédatée par les chiroptères, sont donc logiquement plus fréquentés par ces derniers. En termes d'activité, les abords de l'éolienne E04 (points A03 et A04) sont à nouveau bien fréquentés sans que les caractéristiques paysagères ne puissent l'expliquer.

6. Comparaison de l'activité chiroptérologique enregistrée avec l'état initial du secteur

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des espèces les plus remarquables inventoriées par le CERE et Envol Environnement dans les zones du projet éolien des Renardières et de Plan Fleury (en 2013). Ces données résultent d'une mise en commun par Envol Environnement des résultats des investigations réalisées sur ce territoire par les deux bureaux d'études en vue d'apporter une évaluation plus précise des effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe des deux parcs éoliens. Ce travail a été réalisé en février 2014.

A noter que les données ici présentées font références aux états initiaux et aux suivis post-implantations (suivi des comportements) des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury, ce qui s'avère pertinent au regard de leur proximité et par conséquent des facultés des chiroptères recensés à fréquenter successivement les secteurs associés à ces deux parcs.

Figure 92 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Résultats des études avant implantation (2013)		Résultats des études après implantation (2018)	
	Parc éolien des Renardières	Parc éolien de Plan Fleury	Parc éolien des Renardières	Parc éolien de Plan Fleury
Barbastelle d'Europe		X		X
Grand Murin		X		
Noctule commune			X	
Noctule de Leisler	X		X	
Murin à moustaches				X
Murin de Natterer		X		
Oreillard gris		X	X	X
Pipistrelle commune	X	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	X		X	
Pipistrelle de Nathusius		X	X	X
Sérotine commune		X	X	X

En gris, les espèces détectées avant l'implantation des parcs éoliens et non après

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des données chiroptérologiques relatives au projet éolien des Puyats et disponibles sur le site du SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages) et s'inscrivant dans le cadre du dépôt légal de données de Biodiversité. Ces données font référence à des inventaires réalisés en 2017. En revanche, celles-ci ne distinguent pas les phases du cycle biologique et les effectifs recensés par espèce.

Dans ce cadre, ont été considérés les résultats des suivis sur les parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury pour établir des comparaisons. La prise en compte des deux suivis se justifie par leur proximité, les facultés de déplacements de chiroptères entre les deux parcs et le nombre de passages d'observation probablement plus faible réalisés par site suivi par rapport à l'étude chiroptérologique du projet éolien des Puyats (dans le cas où l'étude de celui-ci suivrait les recommandations régionales pour la conduites de ces expertises).

Figure 93 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Barbastelle d'Europe		X
Grand Murin	X	
Murin à moustaches		X
Murin de Brandt	X	
Murin de Natterer	X	
Noctule commune	X	X
Noctule de Leisler	X	X
Oreillard gris	X	X
Oreillard roux	X	
Pipistrelle commune	X	X
Pipistrelle de Kuhl		X
Pipistrelle de Nathusius	X	X
Pipistrelle pygmée	X	
Sérotine commune	X	X

En gris, les espèces observées dans le cadre du projet des Puyats et non lors des suivis

La lecture des tableaux indique à deux reprises la présence sur le secteur du Grand Murin et du Murin de Natterer. Ces deux espèces n'ont pas été détectées par nos soins dans le cadre des suivis des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières. Toutefois, la biologie de ces espèces est étroitement liée aux habitats boisés et desquels les éoliennes suivies s'éloignent d'au moins 200 mètres. Dans ces conditions, nous estimons qu'il est peu probable que leur non détection sur le secteur en 2018 soit consécutive à l'existence des éoliennes. D'autres espèces forestières n'ont pas été contactées par nos soins comme le Murin de Brandt, l'Oreillard roux et la Pipistrelle pygmée. L'absence de contacts de ces espèces, que l'on détecte le plus souvent à proximité des linéaires boisés, est difficilement justifiable par le fonctionnement des deux parcs éoliens sur le secteur (à nouveau justifié par l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des linéaires boisés). Cette hypothèse est aussi appuyée par la seule conduite de quatre points d'écoute le long de linéaires boisés sur les 25 fixés dans le cadre des suivis des Renardières et de Plan Fleury. En outre, nous constatons bien la présence autour des éoliennes des espèces les plus ubiquistes et contactées avant la construction des deux parcs comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune (avec des activités localement fortes enregistrées par nos soins de la Pipistrelle commune autour des éoliennes en fonctionnement).

PARTIE 5 : Conclusion sur les impacts directs du projet et adaptation des mesures correctives

1. Conclusion relative aux effets du parc éolien

Figure 94 : Tableau de synthèse des effets résiduels du parc éolien des Renardières

Thèmes	Effets de mortalité estimés	Effets de perte d'habitats estimés
Avifaune	Effets significatifs de mortalité constatés à l'égard du Faucon crécerelle (3 cadavres découverts). Neuf autres cadavres découverts, correspondant à 5 espèces de passereaux (dont 4 cadavres du Roitelet à triple bandeau). La mortalité est non significative sur les autres espèces présentes sur le secteur.	Les espèces nicheuses typiques des espaces ouverts demeurent toujours présentes après la construction du parc éolien des Renardières, dont les busards et l'Œdicnème criard qui sont les plus emblématiques. En ce sens, la perte d'habitats est non significative sur les espèces nicheuses patrimoniales. Une perte d'habitats est potentiellement significative à l'encontre du Hibou des marais et la Grue cendrée.
Chiroptères	Huit cadavres découverts lors du suivi de mortalité, dont 5 de la Pipistrelle de Nathusius et 2 de la Pipistrelle commune (un de chiroptère sp.). La mortalité est non significative sur les autres espèces détectées sur le secteur.	Aucune perte notable d'habitats en considérant les données pré-implantations et du projet des Puyats. Les espèces des milieux ouverts fréquentent toujours ces espaces après la construction/exploitation du parc. La perte d'habitats est non significative sur les populations de chiroptères.

Ces résultats soulignent des effets notables du fonctionnement du parc éolien des Renardières sur les populations locales du Faucon crécerelle. Les autres oiseaux concernés par des effets de mortalité se rapportent pour l'essentiel à des populations migratrices et sur lesquelles les risques d'atteinte à leur état de conservation sont très faibles en conséquence de l'exploitation du parc éolien des Renardières. Deux espèces des milieux ouverts ne sont plus observées sur le secteur : la Grue cendrée et le Hibou des marais. En revanche, la plupart des espèces inventoriées avant la réalisation du parc éolien le sont toujours aujourd'hui, c'est notamment le cas des populations de busards et de l'Œdicnème criard. Nous estimons que l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des haies et des lisières conduit à des pertes négligeables d'habitats à l'égard des espèces des milieux boisés (surtout des passereaux). Aucun effet de barrière lié à la présence du parc éolien n'a clairement été mis en évidence.

Concernant les chiroptères, la Pipistrelle de Nathusius et, dans une moindre mesure, la Pipistrelle commune, sont les deux espèces les plus sensibles au fonctionnement des éoliennes du parc des Renardières (en termes de mortalité). Les machines E02, E03, E04 et E07 sont concernées par des effets de collisions/barotraumatisme. La plupart des cadavres de chiroptères ont été trouvés en phase des migrations et des risques d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes de la Pipistrelle de Nathusius sont peu probables.

En revanche, une mortalité continue à l'égard de la Pipistrelle commune est sujette, à terme, à atteindre la dynamique des populations locales. Enfin, nous signalons qu'aucune perte notable d'habitats n'a été mise en évidence à l'égard des espèces aptes à fréquenter les espaces ouverts et celles qui évoluent plus loin (à plus de 200 mètres), le long des lisières.

2. Réflexion sur les mesures correctives

2.1. Rappel des mesures mises en place

Préalablement à l'étude de pertinence de mise en place de mesures de réduction, d'accompagnement ou compensatoire supplémentaires, est rappelé ci-dessous l'ensemble des mesures déjà adoptées au moment de la réalisation du parc éolien des Renardières.

Figure 95 : Synthèse des mesures mises en place dans le cadre du projet des Renardières

Mesures d'évitement mises en place	Mesures de réduction mises en place	Mesures d'accompagnement mises en place
Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des haies et des lisières boisées.	Absence d'éclairage du site hors réglementaire.	Création d'une haie sur 100 mètres.
	Balisage de faible intensité.	
	Absence de végétation autour des mâts des éoliennes.	
	Maintien d'un sol recouvert de calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des mâts des éoliennes.	
	Création au printemps 2018 d'une bande enherbée de 8m de largeur sur 700m de long sur la commune d'Allibaudières (parcelle YD 89). Le déplacement de cette bande enherbée à plus grande distance des éoliennes est néanmoins préconisé (voir section 2.2 du rapport).	



Légende

Parc éolien :

- Eoliennes du parc des Renardières

Mesure mise en place :

- Bande enherbée

Carte 30 : Carte de localisation de la bande enherbée créée en 2018



L'implantation des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières a probablement permis un évitement d'effets supplémentaires de mortalité à l'encontre des chiroptères. Cette mesure d'évitement s'est complétée de mesures de réduction en faveur des chauves-souris. Des effets de collisions/barotraumatisme persistent à l'égard des populations de pipistrelles, en particulier de la Pipistrelle de Nathusius. En revanche, la mortalité constatée demeure relativement faible si l'on considère la pression de recherche des cadavres exercée (28 passages). Dans ce cadre, l'efficacité des mesures mises en place visant la réduction de la mortalité à l'égard des chiroptères est, de façon générale, satisfaisante. Pour les oiseaux, l'objectif de réduction de l'attractivité des abords des éoliennes pour les rapaces via notamment le maintien d'un sol calcaire et d'un entretien évitant le développement d'une végétation favorable aux micromammifères autour des aérogénérateurs n'est pas véritablement atteint vis-à-vis des populations locales du Faucon crécerelle (3 cadavres découverts). Hormis pour le Faucon crécerelle, ces mesures de baisse d'attractivité des abords des éoliennes sont jugées efficaces pour les autres espèces de rapaces observées sur le secteur comme le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin ou la Buse variable, le Milan noir, le Milan royal qui sont reconnus sensibles au fonctionnement des éoliennes. En effet, aucun cadavre de ces oiseaux n'a été retrouvé lors des suivis réalisés.

A ce jour, le gain écologique apporté par la haie plantée (sur 100 mètres) le long du chemin des brûlés est difficilement estimable en raison de sa relative nouveauté (haie plantée en 2017). Sont en revanche évalués des bénéfices futures de cette mesure d'accompagnement pour la biodiversité locale, notamment pour les populations locales de passereaux (en guise de site de refuge, de nourrissage et/ou de reproduction) et de chiroptères qui convoitent fortement ces éléments arborés pour les activités de nourrissage. La conduite du suivi post-implantation à l'année n+10 conclura sur les réels gains écologiques de cet aménagement.

2.2. Réflexion sur l'application de mesures complémentaires

En considérant les effets résiduels liés au fonctionnement du parc éolien des Renardières, nous jugeons pertinent de maintenir l'ensemble des mesures jusqu'alors adoptées. En complément, il peut demeurer pertinent d'appliquer les mesures complémentaires suivantes.

1- Mise en place d'un système d'écoute en continu à hauteur d'une nacelle

Au regard des cas de mortalité constatés à l'égard des populations de chiroptères, nous estimons pertinente la mise en place d'un système d'écoute en continu au niveau de la nacelle d'une éolienne, préférentiellement au niveau de la machine E04 pour laquelle une mortalité supérieure a été enregistrée (via le dispositif batcorder et télétransmission des données par GSM). Dans le cas où le suivi reconduit en 2019 mettrait en évidence une mortalité avérée, alors l'analyse précise des données enregistrées en continu par le système batcorder pourrait servir à paramétrer au plus juste l'asservissement des éoliennes pour envisager des arrêts de certaines éoliennes selon des périodes calendaires et des plages horaires, selon des critères de température et de vitesses de vent et en l'absence de précipitations, toutes ces données étant enregistrées simultanément à l'activité chiroptérologique.

2- Mise en drapeau des éoliennes par des vitesses de vent faibles

En vue de réduire davantage encore les effets du parc éolien sur les chiroptères, est proposée la mise en drapeau des éoliennes par des vitesses de vent faibles (3 m/s à hauteur de moyeu).

En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées perpendiculairement au vent ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique, les pales des éoliennes peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels en attendant un vent suffisant pour que la machine puisse démarrer sa production et se coupler au réseau.

Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales pendant les vents faibles consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales des éoliennes.

3- Re conduite du suivi de mortalité

Un fort enseignement des effets réels du parc éolien des Renardières ressort de cette première année de suivi, notamment sur l'efficacité des mesures mises en place. Toutefois, de multiples aléas, liés par exemple aux changements climatiques ou à l'assolement des cultures, peuvent fortement influencer et faire varier les résultats d'un suivi post-implantation selon les années où celui-ci est mis en œuvre. Pour obtenir une plus grande objectivité et une exhaustivité plus large du suivi post-implantatoire du parc éolien, il s'avère pertinent de reconduire en 2019 un suivi de mortalité, entre début avril et fin octobre (période de découverte des cadavres sur le site des Renardières), via un effort d'échantillonnage équivalent à celui appliqué en 2018.

4- Création de territoires de chasse favorables au Faucon crécerelle

En outre, nous estimons pertinent d'établir des zones d'attractivité pour le Faucon crécerelle à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate en vue de réduire l'attrait de la zone du parc éolien des Renardières pour le rapace au profit d'une autre (et par conséquent réduire les effets potentiels du parc éolien). Le déplacement des populations locales vers des territoires plus éloignés se traduirait par la création d'une bande enherbée le long de chemins agricoles à plus de deux kilomètres des sites d'implantation des éoliennes. La largeur préconisée de la bande enherbée s'évalue à environ 5 mètres. En guise de perchoirs pour favoriser l'affût et le repos, des piquets perchoirs (d'une hauteur de 2,5 mètres) seront disposés ici et là au sein de la bande enherbée pour favoriser l'occupation de ces milieux par le Faucon crécerelle.



Nous signalons ici qu'une bande enherbée a déjà été aménagée au moment de la création du parc éolien des Renardières, à environ 750 mètres des premières machines. Considérant la mortalité constatée sur les populations locales du Faucon crécerelle, nous jugeons pertinent le déplacement de la mesure, à plus de 2 kilomètres des éoliennes. Pour ce faire, l'exploitant du parc éolien a d'ores et déjà initié un rapprochement avec la fédération de chasse locale pour étudier les possibilités de mise en œuvre de cette mesure. Sitôt la zone trouvée, celle-ci sera communiquée aux services instructeurs ICPE.

A noter que cette mesure d'éloignement de la bande enherbée est partagée avec celle envisagée dans le cadre du parc éolien de Plan Fleury (mesure commune aux deux parcs).

5- Mise en place d'un suivi busards

Les populations des busards observées dans l'aire d'étude représentent un élément remarquable du suivi écologique, bien que la reproduction des rapaces ne soit pas avérée sur le secteur du parc éolien. Ces rapaces sont des espèces emblématiques pour lesquelles des mesures de conservation et de protection sont mises en place au niveau national. Dans ce cadre, nous proposons d'apporter les connaissances et l'expérience de terrain de notre bureau d'études pour mener d'autres actions de préservation des populations locales des busards et en particulier du Busard des roseaux et du Busard Saint-Martin qui sont les plus présents sur le secteur. La mesure d'accompagnement vise la protection des sites de nidifications.

- Objectifs du suivi

La protection des Busards (cendré, des roseaux et Saint-Martin), qui sont très exposés à la mortalité et aux échecs de reproduction provoqués par les moissons, s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

- 1- La localisation des nids et le suivi de l'envol des jeunes.
- 2- La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur (une convention sera proposée et soumise à son accord).
- 3- Le suivi des moissons et le sauvetage des nids.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

Le protocole busards sera réalisé durant l'année 2019 puis une fois tous les 10 ans.

Ce suivi complémentaire visera la localisation des nids des busards au niveau de l'aire de recherche (rayon d'un kilomètre autour du parc éolien des Renardières).

La recherche des nids suivra de façon rigoureuse la méthodologie de recherche proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO Mission rapace.

Toutes les précautions seront prises pour éviter tout dérangement et préjudice qui pourraient entraîner l'effarouchement du rapace ou la venue éventuelle de prédateurs suite aux traces laissées par l'enquêteur à travers les cultures. Une fois le nid d'un couple localisé, et sous réserve de l'accord des agriculteurs concernés, nous avertirons immédiatement l'association ornithologique régionale (LPO Champagne-Ardenne) avec laquelle un travail d'assistance sera mis en place au cours de la phase de protection du nid découvert. Les photos présentées page suivante illustrent les mesures de protection des nids des busards pendant les fauches.

Figure 96 : Illustrations photographiques d'exemples de mesures de protection de nids du Busard (*Source : LPO Mission rapaces*)



Le travail de protection du nid consiste d'abord à ceinturer le nid d'un grillage sur environ un mètre de hauteur pour éviter la fuite des poussins pendant la fauche (lesquels pourraient être effarouchés par le bruit et les vibrations de l'engin agricole) puis d'établir un balisage sur environ deux mètres autour du site de nidification (utilisation de piquets) pour le rendre bien visible au cours du moissonnage. Ces dispositifs ne resteront que pendant la fauche.

Les prospections liées à l'étude des populations de busards se dérouleront de début mai à fin juillet (période de nidification) selon le calendrier présenté ci-dessous :

Figure 97 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards

Dates	Nombre de passages	Objets des prospections
<u>Début mai</u> : - Semaine 18 - Semaine 19	2	Identification des couples nicheurs (étude qualitative et quantitative) + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-mai à fin mai</u> : - Semaine 21 - Semaine 22	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juin</u> : - Semaine 24 - Semaine 25	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juillet à fin juillet</u> : - Semaine 29 - Semaine 30	2	Contrôle de l'évolution de la nichée et de l'envol des jeunes → Protection et/ou sauvetage des nids avant la période de moisson + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).

- Méthodologie d'observation

Les investigations de terrain s'effectueront dans un rayon d'un kilomètre par rapport aux sites d'implantation des éoliennes. Les observations du rapace se traduiront par l'installation de postes d'affût permettant une vue dégagée sur l'ensemble de l'espace de vol lié à l'aire d'étude. Ces observations par points fixes se compléteront de transects, une fois le nid localisé par observation des allers-venues du mâle autour du site de reproduction.

En complément des observations faites par nos soins, une convention de partenariat sera établie avec les agriculteurs exploitants concernés par les parcelles comprises dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes. La convention visera à inciter l'agriculteur exploitant à contacter l'exploitant du parc éolien en cas de suspicion forte de l'existence d'un nid de busard. Dans ce cas, l'exploitant du parc éolien se chargera de prévenir la LPO Champagne-Ardenne en vue d'une intervention de leur part pour la protection du nid.

Au préalable, une information et une sensibilisation auprès des agriculteurs exploitants concernés par les parcelles de protection seront dispensés par nos soins, de sorte qu'en dehors des années de suivi, la protection des busards soit assurée par les exploitants locaux.

A noter que le suivi proposé dans le cadre du parc des Renardières est partagé avec celui envisagé dans le cadre du parc éolien de Plan Fleury (mesure commune aux deux parcs).

Conclusions du suivi post-implantation 2018

1- Conclusions relatives au suivi de mortalité

Les 28 passages d'étude de la mortalité ont surtout mis en évidence des effets supérieurs de collisions et de barotraumatisme à l'égard du Faucon crécerelle (3 cadavres découverts) et de la Pipistrelle de Nathusius (5 cadavres découverts). Des effets sur la dynamique des populations locales du Faucon crécerelle sont estimés, ce qui s'avère moins le cas vis-à-vis des populations de la Pipistrelle de Nathusius (étant donné l'origine probablement européenne des cadavres découverts). Des cadavres d'oiseaux et de chiroptères ont été trouvés sous chaque éolienne du parc des Renardières, hormis E06. L'utilisation de l'indice de Huso a conclu sur l'estimation d'une mortalité supérieure provoquée par le fonctionnement des éoliennes E04 et E07 sur les chiroptères et des aérogénérateurs E01 à E05 sur l'avifaune.

2- Conclusions relatives au suivi des comportements

A l'égard de l'avifaune, aucun effet de barrière significatif généré par le parc éolien n'a été mis en évidence, de même que les oiseaux observés n'ont pas montré de signes d'effarouchement à l'égard des machines en fonctionnement. Néanmoins les observations en phase postnuptiale ont permis de mettre en évidence deux couloirs de contournement préférentiels du parc, l'un longeant la frange Ouest dans le cadre de la migration rampante grâce à l'existence de plusieurs bosquets, l'autre à l'Est, le long de la Vallée de l'Herbissonne.

La comparaison des données relatives à l'état initial et au secteur du projet des Puyats n'indique pas de pertes significatives d'habitats pour l'avifaune et les chiroptères. La majorité des populations sujettes à fréquenter les espaces ouverts où fonctionnent les éoliennes a été observée, c'est notamment le cas des busards et de l'Œdicnème criard. Ce propos est néanmoins nuancé par l'absence sur le secteur de la Grue cendrée et du Hibou des marais depuis la réalisation des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières. Au regard de la vastitude des milieux équivalents à ceux occupés par les éoliennes sur le secteur (grands espaces cultivés ponctués de quelques boisements), nous évaluons à faibles les pertes d'habitats occasionnées par la présence du parc éolien des Renardières sur ces oiseaux.

3- Conclusions relatives à l'efficacité des mesures mises en place

Les cas multiples de collisions/barotraumatisme enregistrés à l'égard du Faucon crécerelle et de la Pipistrelle de Nathusius définissent les limites des mesures réalisées. En revanche, nous estimons que leur non application aurait nécessairement conduit à des effets de mortalité plus importants sur les populations de rapaces (et notamment des busards et de la Buse variable) et de chiroptères (surtout si l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des linéaires boisés n'avait pas été respecté). La création sur le secteur d'une longueur de haie de 100 mètres en 2017 conduira à terme à un gain de biodiversité au niveau local. En particulier, les populations de passereaux et de chiroptères seront favorisées par cette mesure. Les bienfaits de cet aménagement seront mieux appréciés dans quelques années.

4- Conclusions relatives aux mesures complémentaires à mettre en place

Considérant les résultats du suivi mené en 2018 et des mesures déjà adoptées, nous recommandons la mise en place de mesures correctives complémentaires destinées à réduire davantage les effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères et à participer au maintien dans leur état de conservation actuel des populations locales de busards. Dans ce cadre, est préconisée l'application des mesures complémentaires suivantes : 1- La mise en place de systèmes d'écoute en continu préférentiellement au niveau de la nacelle de l'aérogénérateur E04 en vue d'étudier la mise en place d'un éventuel asservissement des éoliennes ajusté à l'activité des chiroptères à hauteur des rotors et à la mortalité qui serait constatée lors de la reconduite du suivi ; 2- La mise en drapeau de l'ensemble des aérogénérateurs lorsque les vitesses de vent sont inférieures à la vitesse de démarrage des éoliennes (3 m/s) ; 3- La reconduite du suivi de mortalité en 2019 pour renforcer l'exhaustivité des résultats obtenus en 2018 ; 4- La création de zones de chasse favorables au Faucon crécerelle (bande enherbée ponctuée de piquets perchoirs) à distance des éoliennes ; 5- La mise en place d'un suivi Busards en vue de localiser et protéger les nids pendant les périodes de fauche.

Références bibliographiques

Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997. Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la Nouvelle : Rapport final. Abies, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE, 2017. – Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens.

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 délégué Vendée / ADEME Pays de la Loire / CRPL, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

DUTILLEUL S., 2009 – Plan Régional de Restauration des Chiroptères du Nord-Pas-de-Calais : Période 2009 – 2013 – Coordination Mammalogique du Nord de la France, 95pp.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.

LPO, Avril 2004. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune, 20p.

LPO Drome, Novembre 2010. Suivi de mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes, 37p.

LPO Pays de la Loire, 2010. Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. Partie 2 : guide pour la réalisation d'études ornithologiques et chiroptérologiques p35.

MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. *Le guide ornitho*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

ONCFS, Denis Roux & al., 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux - Synthèse des connaissances actuelles – Conseil et recommandation, 40p.

VIENNE NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 28p.

Annexe : arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter le parc éolien des Renardières



PREFET DE L'AUBE

Installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté n° 2014330-0009

Société LES RENARDIERES

Communes d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube

Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter

**Le Préfet de l'Aube
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre National du Mérite**

Vu le code de l'environnement et notamment les titres 1^{er} des Livres V de ses parties législatives et réglementaires relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ainsi que ses articles L. 553-1, R. 553-9 et R. 512-67 relatifs respectivement à la prise en compte du Schéma Régional Eolien dans l'autorisation d'exploiter des parcs éoliens, à la consultation de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites ;

Vu la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne ;

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

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

Vu le plan climat air énergie régional (PCAER) de Champagne - Ardenne et son annexe le schéma régional éolien (SRE) arrêté par le Préfet de région le 29 juin 2012 ;

1

Vu la demande présentée en date du 17 décembre 2013 par la société LES RENARDIERES dont le siège social est situé 9 Grande Rue 10700 Champigny-sur-Aube en vue d'obtenir l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant 8 aérogénérateurs de puissance unitaire comprise entre 2 et 3 MW, soit une puissance totale envisagée comprise entre 16 et 24 MW ;

Vu les compléments déposés le 14 mars 2014 par la société LES RENARDIERES ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale en date du 13 mai 2014 ;

Vu le registre d'enquête, le rapport et l'avis favorable avec réserve du commissaire enquêteur ;

Vu les avis émis par les conseils municipaux ;

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

Vu le rapport en date du 23 octobre 2014 de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, chargée de l'inspection des installations classées ;

Vu l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites en date du 13 novembre 2014 ;

Vu le projet d'arrêté porté le 13 novembre 2014 à la connaissance du demandeur ;

Vu les observations sur ce projet d'arrêté présentées par le demandeur par message électronique en date du 13 novembre 2014 ;

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

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

CONSIDÉRANT que les communes d'implantation du parc éolien font partie de la liste des communes établissant la délimitation territoriale des zones favorables à l'éolien du Schéma Régional Éolien (SRE) susvisé ;

CONSIDÉRANT que les nuisances pour l'environnement et les tiers sont limitées par l'éloignement du projet vis-à-vis des habitations ;

CONSIDÉRANT que les prescriptions des arrêtés ministériels susvisés nécessitent d'être complétées, au regard des spécificités du contexte local, de dispositions visant à protéger les enjeux environnementaux locaux en particulier avec la mise en place de mesures permettant de réduire l'impact sur l'avifaune et les chiroptères, leur habitat et les couloirs biologiques qu'ils empruntent, pendant les phases de construction et de fonctionnement des aérogénérateurs ;

2

CONSIDÉRANT que l'implantation de l'éolienne A2 est de nature à perturber le déplacement des oiseaux migrateurs entre le parc existant de Viâpres et le parc projeté de Plan Fleury et celui des Renardières ;

CONSIDÉRANT que l'étude d'impact montre que l'implantation des éoliennes pourra altérer les vues sur le paysage et les monuments historiques sans pour autant les dégrader ;

CONSIDÉRANT que les conditions légales de délivrance de l'autorisation sont réunies ;

SUR proposition du Secrétaire général de la préfecture de l'Aube,

ARRETE :

Article 1 : Exploitant titulaire de l'autorisation

La société LES RENARDIERES dont le siège social est situé 9 Grande rue 10700 Champigny-sur-Aube, est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté, à exploiter sur le territoire des communes d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube, les installations détaillées dans les articles 2 et 3.

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

Rubrique	Désignation des installations	Caractéristiques	Régime
2980-1	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	Hauteur maximale du mât : 100 m Hauteur totale maximale des aérogénérateurs : 150 m Puissance totale maximale installée en MW : 21 MW (entre 2 et 3 MW par unité) Nombre d'aérogénérateurs : 7	A

A : installation soumise à autorisation

Article 3 : Situation de l'établissement

Les installations autorisées sont situées sur les communes et parcelles suivantes :

Installation	Communes	Parcelle cadastrale	Coordonnées lambert 2 étendu	
			X	Y
Aérogénérateur A1	Allibaudières	YE 12	728 122	2 400 436
Aérogénérateur A3	Allibaudières	YE 19 et 20	728 527	2 400 230

3

Aérogénérateur A4	Allibaudières	ZN 15	728 839	2 400 857
Aérogénérateur C1	Champigny-sur-Aube	ZA 4	727 544	2 399 275
Aérogénérateur C2	Champigny-sur-Aube	ZA 17 et 32	727 826	2 399 842
Aérogénérateur C3	Champigny-sur-Aube	A 113	727 949	2 399 069
Aérogénérateur C4	Champigny-sur-Aube	A 64	728 233	2 399 639
Poste de livraison Pdl1	Champigny-sur-Aube	C223	728 141	2 397 634
Poste de livraison Pdl2	Champigny-sur-Aube	C223	728 146	2 397 626

Article 4 : Installations non autorisées

L'installation suivante n'est pas autorisée :

Installation	Commune	Parcelle cadastrale	Coordonnées lambert 2 étendu	
			X	Y
Aérogénérateur A2	Allibaudières	ZN 15, 22 et 29	728 436	2 401 067

Article 5 : Conformité au dossier de demande d'autorisation

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

Article 6 : Montant des garanties financières

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

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

$$M = 7 \times 50\,000 \times ((\text{Index}_n / \text{Index}_0) \times ((1 + \text{TVA}) / (1 + \text{TVA}_0))) = \mathbf{371\,104\,Euros}$$

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

- Index TP01 (1er janvier 2014) = 705,6
- Index₀ (1er janvier 2011) = 667,7
- TVA₀ = 19,6 %
- TVA = 20 %

4

Cette garantie financière devra être constituée dans un délai de trois mois avant la date de mise en service du parc éolien. Dès la constitution de la garantie financière, un justificatif sera transmis à l'inspection des installations classées.

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

Article 7 : Mesures spécifiques liées à la préservation des enjeux environnementaux locaux (biodiversité et paysage)

7.1- Protection des chiroptères

Aménagement des éoliennes

Le sol autour des mâts d'éoliennes, dans un rayon minimal de 8 m, est recouvert à l'aide de calcaire concassé et tassé pour limiter le développement de végétation herbacée favorable aux micromammifères. L'emprise au sol des éoliennes (accès, plate-formes, délaissés autour du mât) est stabilisée et compactée.

Sous le champ de rotation des pales des éoliennes (rayon de 50 m autour du mât), il est maintenu l'absence de végétation rudérale, de friche, de bandes ou d'ourlets enherbés en bordure de chemin.

Mesures d'évitement et de réduction

L'exploitant met en oeuvre les mesures de réduction suivantes :

- l'éloignement des sites d'implantation des éoliennes d'au moins 200 mètres par rapport aux linéaires boisés ;
- l'absence de l'éclairage du site en dehors de celui prévu par les règles de balisage des éoliennes ;
- le balisage lumineux au niveau des nacelles, notamment, sera de faible intensité et à faible proportion d'UV -lampes de sodium ou LED- ;
- les nacelles sont équipées d'une grille afin d'interdire toute possibilité d'intrusion.

Suivi environnemental Chiroptères

L'exploitant met en place un suivi environnemental spécifique aux chiroptères dès la première année suivant la mise en place des machines du fait de la présence identifiée au sein des aires d'étude d'espèces sensibles aux risques de collision éolienne. Ce suivi devra permettre :

- d'estimer la mortalité des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs ;
- d'étudier l'évolution de l'activité des chiroptères sur le site suite à la présence du parc éolien (comparer avec l'état initial de l'étude d'impact, préciser les connaissances du territoire, à savoir les périodes de concentration des chauves-souris en fonction des conditions météorologiques et de la probabilité de présence des chauves-souris...) ;
- de connaître les impacts directs du parc sur la biodiversité et d'adapter si nécessaire les mesures correctives.

Le protocole de suivi environnemental spécifique aux chiroptères doit être communiqué trois mois avant la mise en service du parc. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

7.2- Protection de la l'avifaune

Aménagement des éoliennes

Le sol autour des mâts d'éoliennes, dans un rayon minimal de 8 m, est recouvert à l'aide de calcaire concassé et tassé pour limiter le développement de végétation herbacée favorable aux micromammifères. L'emprise au sol des éoliennes (accès, plate-formes, délaissés autour du mât) est stabilisée et compactée.

Sous le champ de rotation des pales des éoliennes (rayon de 50 m autour du mât), il est maintenu l'absence de végétation rudérale, de friche, de bandes ou d'ourlets enherbés en bordure de chemin.

Suivi environnemental Avifaune

Pendant la durée d'exploitation du parc un programme de protection des espèces identifiées dans les deux études, axé notamment sur le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard saint-martin, la Buse variable, l'Oedicnème criard, la Grue cendrée, le Hibou des marais, le Milan royal, et la Pie grièche-grise sera mis en place en partenariat avec des écologues. Les porteurs de projet pourront utilement s'appuyer à cet effet sur les spécialistes régionaux des busards - participation aux suivis et le cas échéant aux plans de sauvetage - des nichées de busards, mise en place de conventions avec les mondes agricoles et associatifs. Ce suivi devra notamment permettre :

- d'estimer la mortalité de l'avifaune due à la présence des aérogénérateurs ;
- d'étudier l'évolution de l'activité de l'avifaune sur le site suite à la mise en exploitation du parc éolien (comparer avec l'état initial de l'étude d'impact, préciser les connaissances du territoire...) ;
- de connaître les impacts directs du parc sur la biodiversité et de proposer les mesures correctives adaptées en cas d'impacts directs avérés.

Le protocole de suivi "Avifaune" doit être communiqué trois mois avant la mise en service du parc. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Maintien et aménagement écologique

Avant la mise en service du parc éolien, l'exploitant doit s'accorder avec les acteurs locaux afin de participer au maintien et à la gestion conservatoire des habitats patrimoniaux de l'aire d'étude identifiés dans le dossier de demande et au renforcement de ce réseau biologique à l'extérieur du parc projeté.

Une convention sur une ou plusieurs parcelles est passée avec un ou plusieurs exploitants agricoles, ainsi qu'avec les communes ou collectivités territoriales, propriétaires ou ayant droit, sur les parcelles désignées pour accueillir cette mesure.

La mise en place du renforcement de ce réseau biologique à l'extérieur du parc projeté s'effectue de manière cohérente (corridors et/ou réservoirs biologiques, présence d'axes de migration...), en prenant en compte les potentialités et les contraintes liées à la faune et à la flore du secteur situé autour du parc éolien.

Cette mesure est mise en place pour une durée équivalente à la durée d'exploitation du parc éolien. Un suivi naturaliste est réalisé afin de s'assurer du bénéfice écologique. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

7.3- Mesures concernant le paysage

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer l'installation dans le paysage :

1 - toutes les lignes électriques implantées pour assurer le raccordement interne du parc, soit des éoliennes jusqu'au poste de livraison, sont enfouies afin de limiter l'impact visuel des installations.

2 - la couleur des postes de livraison et leur habillage facilitent leur insertion dans le paysage.

3 - la création d'une haie -100 m environ- le long du chemin des brûlés sur l'ensemble de la longueur de l'aire de stockage à betteraves. Une convention sur une ou plusieurs exploitations est passée avec un ou plusieurs exploitants agricoles, ainsi qu'avec les communes ou collectivités territoriales, propriétaires ou ayant droit, sur les parcelles désignées pour accueillir cette mesure. Cette mesure est mise en place pour une durée équivalente à la durée d'exploitation du parc éolien.

Article 8 : Mesures spécifiques liées à la phase travaux

Deux mois avant le début de la phase « chantier », l'exploitant informe l'inspection des installations classées des dates prévisionnelles de début et de fin des travaux.

Afin de respecter la période de reproduction et de nidification de l'avifaune, les travaux de terrassement -travaux jusqu'au poste de livraison compris- et de mise en place des fondations relatifs à chaque éolienne démarrent entre le 1er septembre de l'année N et le 31 mars de l'année N+1. Ils peuvent démarrer en dehors de cette période sous réserve que l'exploitant fasse effectuer un repérage des lieux de nidifications des oiseaux par un expert écologue afin d'éviter leur destruction, et propose à l'inspection des installations classées les mesures qu'il envisage de mettre en place avant de démarrer les travaux. Dans ce cas précis, il conviendra également d'assurer le suivi de la construction par un écologue afin de constater les éventuels dérangements occasionnés par les travaux sur l'avifaune. Un rapport de fin de travaux à ce sujet sera alors remis à l'inspection des installations classées avant la mise en service des installations.

Article 9 : Autres mesures de suppression, réduction et compensation éventuelles

En vue de la limitation des niveaux sonores, les dispositions relatives au bridage des éoliennes sont mises en oeuvre conformément au dossier de demande d'autorisation d'exploiter et/ou à ses mises jour. L'exploitant tient à jour un document justificatif des bridages effectués avec enregistrement des paramètres associés et des vitesses de vent correspondantes. Toute évolution du plan de bridage est une modification notable des conditions d'exploitation portée à la connaissance de monsieur le préfet conformément aux dispositions de l'article R. 512-33 du code de l'environnement.

L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les enregistrements justifiant en tout temps ce plan de bridage.

Article 10 : Mesures spécifiques liées au risque de pollution accidentelle et au danger de l'installation

Deux mois avant le début de la phase « chantier », l'exploitant rédige un cahier des charges environnemental définissant a minima :

- la liste des équipements susceptibles de provoquer un déversement accidentel ainsi que la nature et la fréquence de leur maintenance associée ;
- les précautions et interventions à effectuer dans le cas d'une pollution accidentelle via une procédure d'urgence sélectionnant notamment par avance les sociétés de dépollution susceptibles d'intervenir sur le site ;
- les règles environnementales à respecter en cas d'intervention de sociétés extérieures.

Ce document est transmis à l'inspection des installations classées.

Article 11 : Récapitulatif des documents tenus à la disposition de l'inspection

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

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

Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées durant 5 années au minimum.

Article 12 : Auto surveillance des niveaux sonores

En complément des mesures d'auto surveillance décrites dans l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, l'exploitant définit et met en œuvre sous sa responsabilité le programme d'auto surveillance complémentaire défini au présent article.

Une campagne de mesure acoustique est réalisée dans les douze mois après la mise en service des éoliennes pour s'assurer de la conformité des installations avec la législation et en particulier l'article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011.

Ce contrôle sera effectué par référence au plan annexé au présent arrêté, selon les normes en vigueur relatives aux mesures acoustiques (NFS 31-010 et NFS 31-114). Le rapport de mesure sera transmis à l'inspection des installations classées au plus tard 3 mois après sa réalisation.

Article 13 : Actions correctives

L'exploitant suit les résultats des mesures qu'il réalise en application de l'article 12 les analyse et les interprète. Il prend les actions correctives appropriées lorsque des résultats font présager des risques ou inconvénients pour l'environnement ou d'écart par rapport au respect des valeurs réglementaires définies dans l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. En cas de dépassement des valeurs définies dans les programmes d'auto surveillance, l'exploitant fait le nécessaire pour rendre à nouveau son installation conforme, il précise sur un registre les actions réalisées et en informe l'inspection des installations classées. Il réalise un nouveau contrôle si la situation persiste. Les résultats des mesures sont tenus à la disposition à l'inspection des installations classées.

En particulier, un plan de bridage des aérogénérateurs peut être mis en place au regard des résultats des mesures réalisées.

En cas de perturbation de la réception radioélectrique observée chez des tiers et imputable à la présence du parc éolien, l'exploitant met en œuvre dans les plus brefs délais, des actions correctives auprès des foyers concernés, afin de faire cesser ces nuisances.

Article 14 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction.

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès de tribunal administratif de Châlons-en-Champagne - 25 rue du lycée - 51036 - Châlons-en-Champagne Cedex :

1. par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 dans un délai de six mois à compter de la publication ou de l'affichage de la présente décision.
2. par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter de la date à laquelle la décision leur a été notifiée.

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

Article 15 : Publicité

Conformément aux dispositions de l'article R.512-39 du code de l'environnement, un extrait du présent arrêté mentionnant qu'une copie du texte intégral est déposée aux archives des mairies et mise à la disposition de toute personne intéressée, sera affiché aux mairies d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube pendant une durée minimum d'un mois.

Les maires des communes d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube feront connaître par procès verbal, adressé à la préfecture de l'Aube, l'accomplissement de cette formalité.

Le même extrait sera affiché en permanence, de façon visible, sur le site de l'exploitation à la diligence de la société LES RENARDIERES.

Une copie dudit arrêté sera également adressé à chaque conseil municipal consulté.

Un avis au public sera inséré par les soins de la préfecture de l'Aube et aux frais de la société LES RENARDIERES dans deux journaux diffusés dans le département.

9

Article 16 : Exécution

Le Secrétaire général de la préfecture de l'Aube, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement et l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont une copie sera adressée aux maires des communes d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube ainsi qu'à la société LES RENARDIERES.

Troyes, le 26 NOV. 2014

Le Préfet,



Christophe BAY



Parc éolien de Plan Fleury (10) : résultats du suivi
post-implantation - Année 2018



Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport :	Eole de Plan Fleury
Site :	Plan Fleury (10)
Interlocuteur :	Vincent Remillon, Innergex France Jérôme Dumont, BayWa r.e.
Adresse :	Innergex France 7, rue Servient, 69003 Lyon BayWa r.e. 50 ter rue de Malte, 75011 Paris
Email :	VRemillon@innergex.com jerome.dumont@baywa-re.fr
Téléphone :	Jérôme Dumont : +33 (0)6 74 68 05 62
Intitulé du rapport :	Parc éolien de Plan Fleury (10) : résultats du suivi post-implantation - Année 2018
Rédacteurs :	Maxime Prouvost (Gérant) Camille Ferrant (Chargée d'études)
Superviseur :	Maxime Prouvost - Gérant / 06.10.20.25.86

Gestion des révisions

Version du 20 février 2019
Nombre de pages : 169
Nombre d'annexes : 01



Sommaire

Liste des figures	7
Liste des cartes	10
PARTIE 1 : Présentation du parc.....	12
1. Objectif de la mission.....	12
2. Rappel du contexte réglementaire du suivi	14
3. Présentation générale du site	15
4. Rappel du contexte écologique.....	17
4.1. Situation par rapport aux caractéristiques paysagères.....	17
4.2. Situation par rapports aux busards en Champagne-Ardenne.....	20
4.2.1. Le Busard cendré	21
4.2.2. Le Busard des roseaux.....	22
4.2.3. Le Busard Saint-Martin.....	23
PARTIE 2 : Etude de la mortalité	24
1. Matériel et méthodes	24
1.1. Recherche des cadavres	24
1.1.1. Effort de surveillance	24
1.1.2. Surfaces et transects de prospection.....	24
1.1.3. Compilation des données	27
1.1.4. Algorithmes d'estimation du taux de mortalité.....	27
1.2. Détermination des coefficients de correction	29
1.2.1. Tests de persistance des cadavres (t).....	29
1.2.2. Tests d'efficacité des observateurs (Z)	31
1.2.3. Calcul du coefficient de correction surfacique (A)	33
1.3. Limites du suivi de mortalité.....	35
2. Résultats des expertises de terrain.....	36
2.1. Bilan des cadavres observés	36

2.2. Estimation de la mortalité	42
3. Analyse des résultats et discussion	48
3.1. Analyse des résultats des tests	48
3.1.1. Test observateur	48
3.1.2. Test de persistance	48
3.1.3. Pourcentage de prospection et taux de correction de surface	48
3.2. Analyse des cadavres.....	49
3.2.1. Age et sexe	50
3.2.2. Causes présumées de la mort.....	50
3.2.3. Distance au mât	51
3.2.4. Patrimonialité des espèces.....	51
3.2.5. Causes des interactions avec les éoliennes	51
3.3. Analyse des calculs de mortalité.....	53
3.3.1. Note sur les méthodes utilisées.....	53
3.3.2. Analyse spatiale et temporelle des résultats.....	53
3.3.4. Analyse globale.....	59
PARTIE 3 : Suivi de l'avifaune.....	60
1. Méthodologie de l'étude ornithologique.....	60
1.1. Objectif de l'étude	60
1.2. Calendrier des passages d'investigation	60
1.3. Le matériel employé	61
1.4. Les protocoles d'expertise	61
1.5. Méthode d'évaluation des hauteurs de vol.....	65
1.6. Evaluation de la patrimonialité des espèces recensées	66
2. Inventaire des espèces observées.....	68
3. Etude de l'avifaune en période prénuptiale	72
3.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période prénuptiale.....	72
3.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période prénuptiale	74
3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période prénuptiale	79

3.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période pré-nuptiale	81
3.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période pré-nuptiale	83
4. Etude de l'avifaune nicheuse	86
4.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune nicheuse.....	86
4.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période de reproduction	88
4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de nidification	95
4.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période de reproduction	97
4.5. Etude des comportements de l'avifaune en période nuptiale	99
5. Etude de l'avifaune en période postnuptiale	101
5.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période postnuptiale	101
5.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période postnuptiale.....	103
5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période postnuptiale	109
5.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période postnuptiale.....	111
5.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période postnuptiale.....	113
6. Comparaison générale de l'activité avifaunistique observée avec l'état initial du secteur	117
PARTIE 4 : Suivi d'activité des chiroptères.....	121
1. Méthodologie de l'étude.....	121
1.1. Calendrier des passages d'investigation.....	121
1.2. Le protocole d'expertise.....	122
1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique.....	123
1.4. Indices d'activité	123
2. Inventaire des espèces détectées.....	125
3. Analyse des résultats en période des transits printaniers	127
3.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	127
3.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits printaniers.....	127
3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits printaniers	128

3.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	128
3.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	129
3.6. Analyse globale des comportements détectés	133
4. Analyse des résultats en période de mise-bas.....	134
4.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	134
4.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas.....	134
4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de mise-bas.....	135
4.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	135
4.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	136
4.6. Analyse globale des comportements détectés	140
5. Analyse des résultats en période des transits automnaux	141
5.1. Résultats bruts des investigations de terrain.....	141
5.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux.....	141
5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits automnaux	142
5.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique	142
5.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique	143
5.6. Analyse globale des comportements détectés	147
6. Comparaison de l'activité chiroptérologique enregistrée avec l'état initial du secteur....	148
PARTIE 5 : Conclusion sur les impacts directs du projet et adaptation des mesures correctives	150
1. Conclusion relative aux effets du parc éolien	150
2. Réflexion sur les mesures correctives	151
2.1. Rappel des mesures mises en place	151
2.2. Réflexion sur l'application de mesures complémentaires.....	152
Conclusions du suivi post-implantation 2018.....	157
Références bibliographiques	159
Annexe : arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter le parc éolien de Plan Fleury.....	160

Liste des figures

Figure 1 : Illustration photographique du parc éolien de Plan Fleury.....	15
Figure 2 : Bilan des quatre années de suivi des busards	20
Figure 3 : Calendrier des passages de recherche des cadavres.....	24
Figure 4 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne.....	25
Figure 5 : Tableau de calcul des durées de persistance par éolienne.....	29
Figure 6 : Illustrations de la mise en place du protocole d'évaluation du taux de mortalité.....	31
Figure 7 : Taux de découverte des cadavres par éolienne et par saison	32
Figure 8 : Surfaces prospectées autour des éoliennes.....	33
Figure 9 : Résultats des recherches de cadavres.....	36
Figure 10 : Illustrations de l'Alouette des champs (à gauche) et du Roitelet à triple bandeau (à droite) trouvés le 10/04 au pied des éoliennes suivies.....	36
Figure 11 : Illustrations de la Pipistrelle commune trouvée le 28/05 (à gauche) et de la Pipistrelle sp. trouvée le 06/09 (à droite) au pied des éoliennes suivies	37
Figure 12 : Liste des oiseaux trouvés lors des prospections (<i>statuts définis en page 120</i>).....	37
Figure 13 : Sensibilité à l'éolien des espèces d'oiseaux trouvées sur le site.....	37
Figure 14 : Liste des chiroptères trouvés lors des prospections (<i>statuts définis en page 120</i>).....	38
Figure 15 : Sensibilité à l'éolien des espèces de chiroptères trouvées sur le site.....	38
Figure 16 : Localisation des cadavres par rapport au mât.....	40
Figure 17 : Résultats des estimations de mortalité avifaune (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée).....	42
Figure 18 : Résultats globaux de mortalité relatifs à l'avifaune.....	44
Figure 19 : Résultats des estimations de mortalité chiroptères (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée).....	45
Figure 20 : Résultats globaux de mortalité relatifs aux chiroptères	47
Figure 21 : Tableau de synthèse des cadavres observés.....	49
Figure 22 : Principales espèces d'oiseaux trouvées sous les éoliennes d'après la LPO, 2017	50
Figure 23 : Mortalité temporelle globale estimée pour le parc entier par taxon.....	53
Figure 24 : Distribution temporelle de découverte des cadavres (source : G. Marx 2017).....	55
Figure 25 : Mortalité spatiale globale estimée par éolienne par taxon.....	57
Figure 26 : Estimation de mortalité pour le parc entier pour l'ensemble de la période étudiée	59
Figure 27 : Estimation de mortalité moyenne par éolienne pour l'ensemble de la période étudiée	59
Figure 28 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune	60
Figure 29 : Synthèse des conditions météorologiques par date de passage	60
Figure 30 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol	65
Figure 31 : Définition des niveaux de patrimonialité	66
Figure 32 : Inventaire des oiseaux observés au cours de l'étude du comportement avifaune	68
Figure 33 : Inventaire des espèces observées en période de migration pré-nuptiale	72
Figure 34 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration	

prénuptiale (en effectifs totaux)	73
Figure 35 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale	74
Figure 36 : Inventaire des espèces retenues comme sensibles à l'éolien	79
Figure 37 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période prénuptiale	81
Figure 38 : Répartition des hauteurs des vols observés en période prénuptiale	82
Figure 39 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période prénuptiale	83
Figure 40 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période prénuptiale	84
Figure 41 : Inventaire des espèces observées en période de nidification	86
Figure 42 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de nidification (en effectifs maximums)	88
Figure 43 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période de reproduction	88
Figure 44 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien	95
Figure 45 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période nuptiale	97
Figure 46 : Répartition des hauteurs des vols observés en période de reproduction	98
Figure 47 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période nuptiale	99
Figure 48 : Inventaire des espèces observées en période de migration postnuptiale	101
Figure 49 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration postnuptiale (en effectifs totaux)	102
Figure 50 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale	103
Figure 51 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien	109
Figure 52 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période postnuptiale	111
Figure 53 : Répartition des hauteurs des vols observés en période postnuptiale	112
Figure 54 : Répartition de la diversité spécifique et des effectifs totaux en période postnuptiale	113
Figure 55 : Répartition spatiale des modes d'utilisation de l'aire par l'avifaune observée en période postnuptiale	114
Figure 56 : Tableau de comparaison des espèces remarquables observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	117
Figure 57 : Tableau de comparaison des espèces d'oiseaux observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	118
Figure 58 : Calendrier des passages d'écoute des chiroptères	121
Figure 59 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante	124
Figure 60 : Synthèse des résultats des détections ultrasoniques par date de passage	125
Figure 61 : Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits printaniers	127
Figure 62 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	127
Figure 63 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées	128
Figure 64 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	129
Figure 65 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	129
Figure 66 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	129
Figure 67 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)	130

Figure 68 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	130
Figure 69 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)	131
Figure 70 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)	133
Figure 71: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas	134
Figure 72 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	134
Figure 73 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées	135
Figure 74 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	135
Figure 75 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	135
Figure 76 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	136
Figure 77 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	136
Figure 78 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)	137
Figure 79 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	137
Figure 80 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)	138
Figure 81 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)	140
Figure 82: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits automnaux	141
Figure 83 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)	141
Figure 84 : Détails des statuts de sensibilité à l'éolien des espèces détectées	142
Figure 85 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure	142
Figure 86 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce	142
Figure 87 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat	143
Figure 88 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)	144
Figure 89 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)	144
Figure 90 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)	145
Figure 91 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)	147
Figure 92 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	148
Figure 93 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury	149
Figure 94 : Tableau de synthèse des effets résiduels du parc éolien de Plan Fleury	150
Figure 95 : Synthèse des mesures mises en place dans le cadre du projet de Plan Fleury	151
Figure 96 : Illustrations photographiques d'exemples de mesures de protection de nids du Busard (Source : LPO Mission rapaces)	154
Figure 97 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards	154
Figure 98 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi Œdicnème criard	156

Liste des cartes

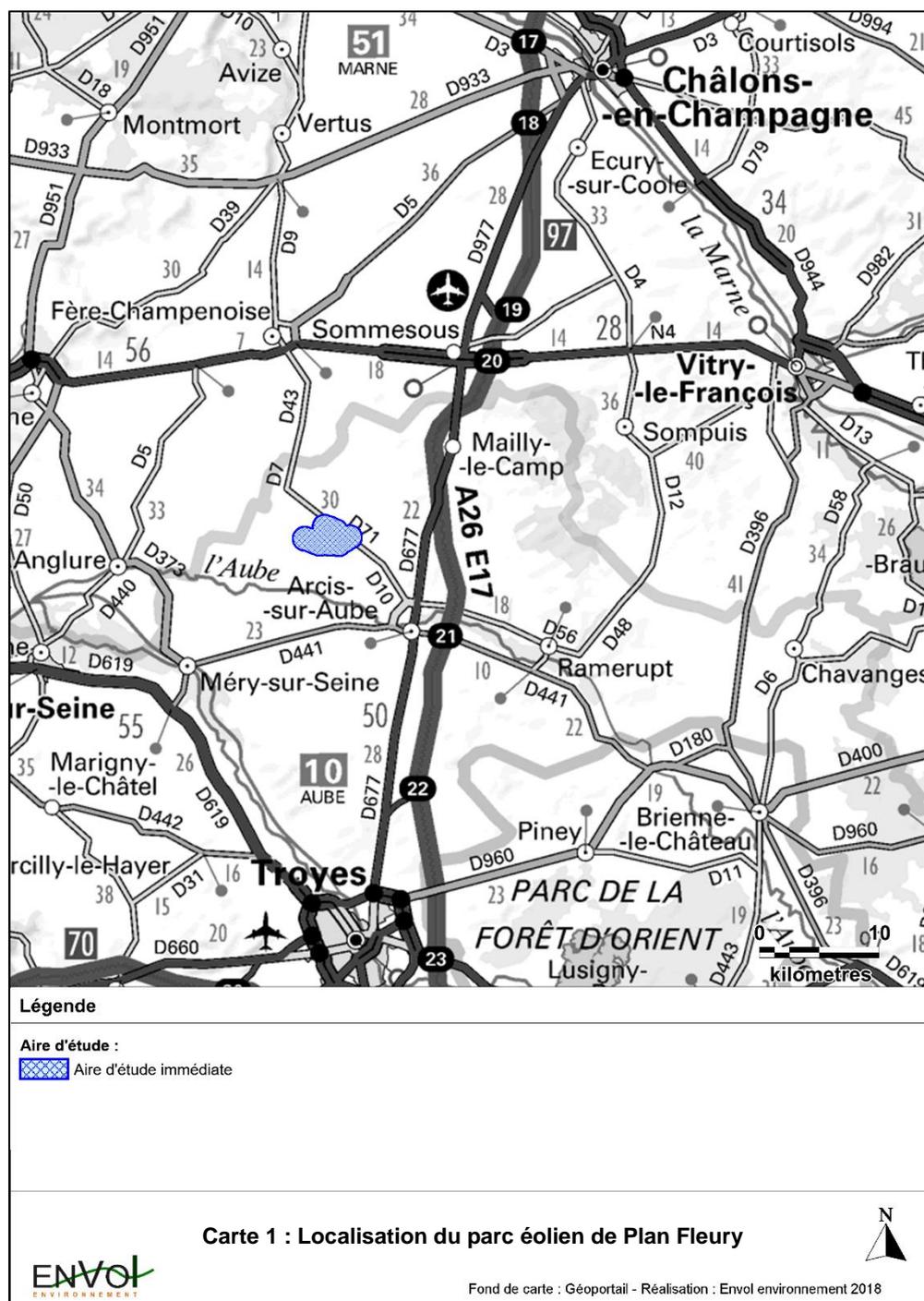
Carte 1 : Localisation du parc éolien de Plan Fleury.....	12
Carte 2 : Communes concernées par le suivi post-implantation.....	13
Carte 3 : Cartographie du contexte éolien immédiat.....	16
Carte 4 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt présentes aux alentours ...	17
Carte 5 : Cartographie des grands types d'habitats couvrant l'aire d'étude et leur utilisation possible par la faune.....	19
Carte 6 : Cas de nidification du Busard cendré dans les environs du projet entre 2014 et 2017	21
Carte 7 : Cas de nidification du Busard des roseaux dans les environs du projet entre 2014 et 2017	22
Carte 8 : Cas de nidification du Busard Saint-Martin dans les environs du projet entre 2014 et 2017.	23
Carte 9 : Cartographie des aires de contrôle autour des éoliennes.....	26
Carte 10 : Localisation des cadavres découverts	41
Carte 11 : Comparaison temporelle de la mortalité.....	56
Carte 12 : Comparaison spatiale de la mortalité selon le taxon considéré	58
Carte 13 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période de migration prénuptiale ...	62
Carte 14 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période nuptiale.....	63
Carte 15 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période postnuptiale.....	64
Carte 16 : Cartographie de localisation des rapaces patrimoniaux - Période prénuptiale	77
Carte 17 : Cartographie de localisation des espèces patrimoniales, hors rapaces - Période prénuptiale	78
Carte 18 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase prénuptiale	80
Carte 19 : Cartographie des modes d'utilisation de l'aire d'étude - Phase prénuptiale	85
Carte 20 : Cartographie des espèces à fort niveau patrimonial - Période nuptiale.....	93
Carte 21 : Cartographie des autres espèces patrimoniales - Période nuptiale.....	94
Carte 22 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase nuptiale...	96
Carte 23 : Cartographie de répartition de l'avifaune en période nuptiale.....	100
Carte 24 : Cartographie des espèces à fort niveau de patrimonialité - Période postnuptiale.....	107
Carte 25 : Cartographie des espèces à patrimonialité modérée à faible - Période postnuptiale.....	108
Carte 26 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase postnuptiale	110
Carte 27 : Cartographie des modes d'utilisation de l'aire d'étude en période postnuptiale	115
Carte 28 : Localisation des couloirs de migration diffus mis en évidence - Phase postnuptiale.....	116
Carte 29 : Cartographie du protocole d'étude chiroptérologique	122
Carte 30 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits printaniers	132
Carte 31 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de mise-bas	139

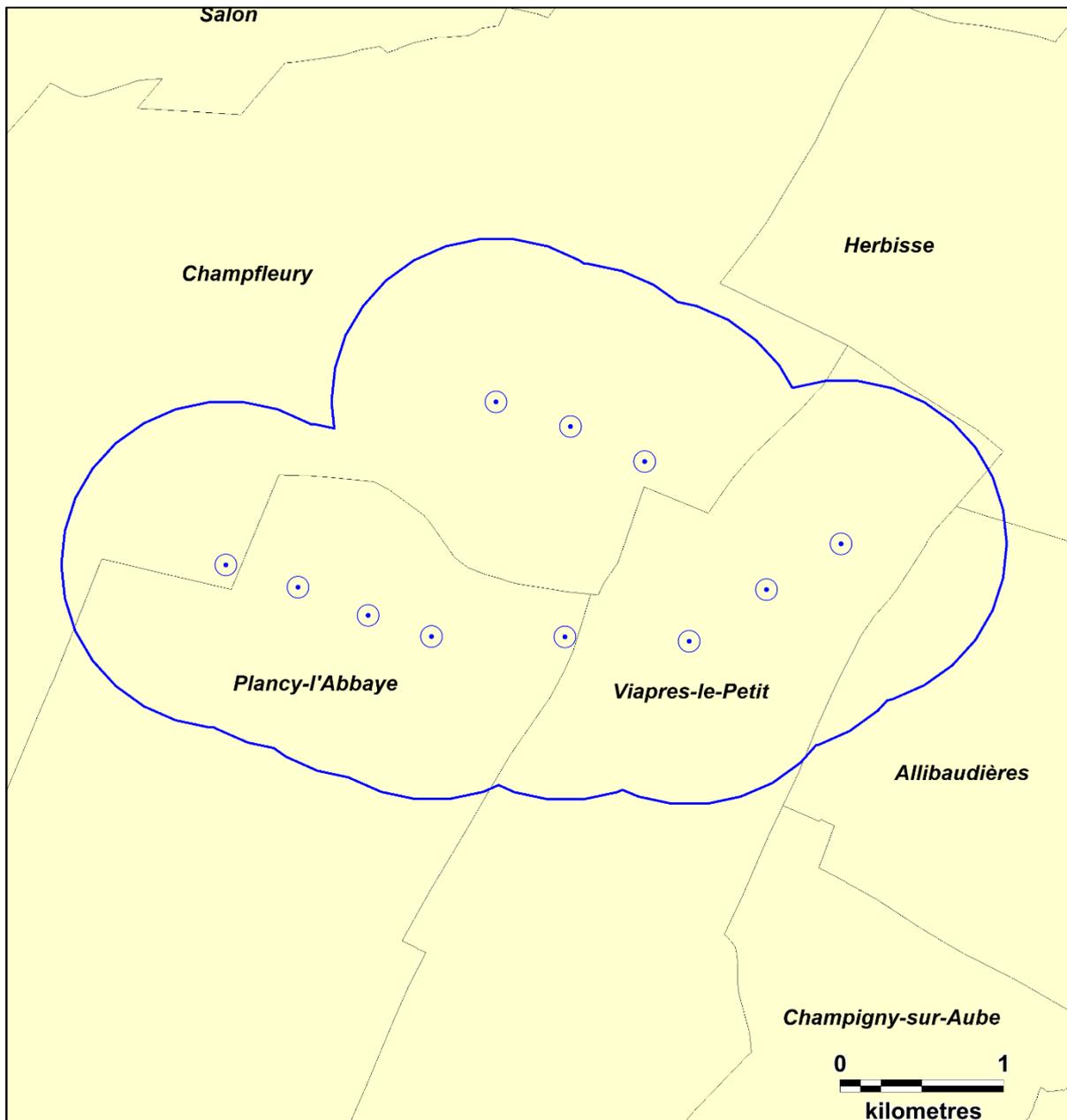
Carte 32 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de transits automnaux 146

PARTIE 1 : Présentation du parc

1. Objectif de la mission

Le présent rapport a pour objet la présentation des résultats 2018 du suivi post-implantation du parc éolien de Plan Fleury (Aube - 10). Les aérogénérateurs se situent sur les communes de Champfleury, Plancy-l'Abbaye et Viâpres-le-Petit, tandis que l'aire d'étude immédiate considérée pour le suivi environnemental (1 000 mètres autour des éoliennes) s'étend également légèrement sur celles d'Herbisse et d'Allibaudières.





Légende

Aire d'étude :

 Aire d'étude immédiate

Parc éolien :

 Eoliennes suivies

Carte 2 : Communes concernées par le suivi post-implantation



2. Rappel du contexte règlementaire du suivi

Est en premier lieu indiqué le lancement du suivi post-implantation du parc éolien de Plan Fleury en janvier 2018. Autrement dit, le démarrage des expertises est intervenu avant la publication de la version révisée d'avril 2018 du protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres. Dans ces conditions, les méthodes d'inventaires, la pression d'échantillonnage et le calendrier des investigations se sont référés aux éléments suivants qui avaient été précédemment partagés et approuvés par la DREAL :

1- Le guide de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, actualisé en 2015, et répondant à l'arrêté ICPE du 26/08/2011 portant sur la nécessité de conduire des suivis post-implantatoires des parcs éoliens au moins une fois durant les trois années suivant la mise en fonctionnement des aérogénérateurs, puis une fois tous les 10 ans. Nous signalons ici que le nombre total de passages d'étude de la mortalité effectué (28) est demeuré supérieur à la pression d'investigations proposée dans le nouveau guide de suivi environnemental (20). Un total de 19 passages de recherche des cadavres a été réalisé entre les semaines 20 et 43.

2- L'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (arrêté ICPE) du parc éolien de Plan Fleury dans lequel il est fait mention de plusieurs recommandations pour la conduite du suivi post-implantatoire de la centrale éolienne. Ce document est dressé en annexe 1 du présent rapport. Ces recommandations portent sur trois grands thèmes, synthétisés comme suit :

- Estimer la mortalité à l'égard de l'avifaune et des chiroptères ;
- Etudier l'évolution de l'activité de l'avifaune et des chiroptères au regard de l'implantation et du fonctionnement d'un parc éolien sur le secteur (cette expertise devant se traduire par une comparaison des résultats obtenus avec l'état initial) ;
- Connaître les impacts directs de l'existence et du fonctionnement du parc éolien sur la biodiversité et adapter si besoin les mesures correctives.

3. Présentation générale du site

Le parc éolien de Plan Fleury est constitué de 11 éoliennes, s'inscrivant dans la densification d'un pôle éolien constitué au total de 25 mâts (parcs des Renardières, 7 éoliennes et de Viâpres-le-Petit, 7 éoliennes). Le secteur immédiat est fortement marqué par l'éolien, et d'autres éoliennes sont implantées au-delà de la départementale D71, au Nord du site. Les aérogénérateurs du parc éolien de Plan Fleury se caractérisent par un diamètre de 110 mètres et d'une puissance nominale de 2 kW. Le parc a été mis en service en juillet 2017.

L'aire d'étude immédiate se définit par la création d'une zone tampon de 1 000 mètres autour des sites d'implantation de chaque éolienne en raison de la présence connue sur le secteur de rapaces tels que le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et le Milan royal, qui peuvent évoluer sur de grandes surfaces. Le secteur d'étude immédiat se couvre de cultures entrecoupées de haies de taille moyenne et de petits boisements.

Figure 1 : Illustration photographique du parc éolien de Plan Fleury





Légende

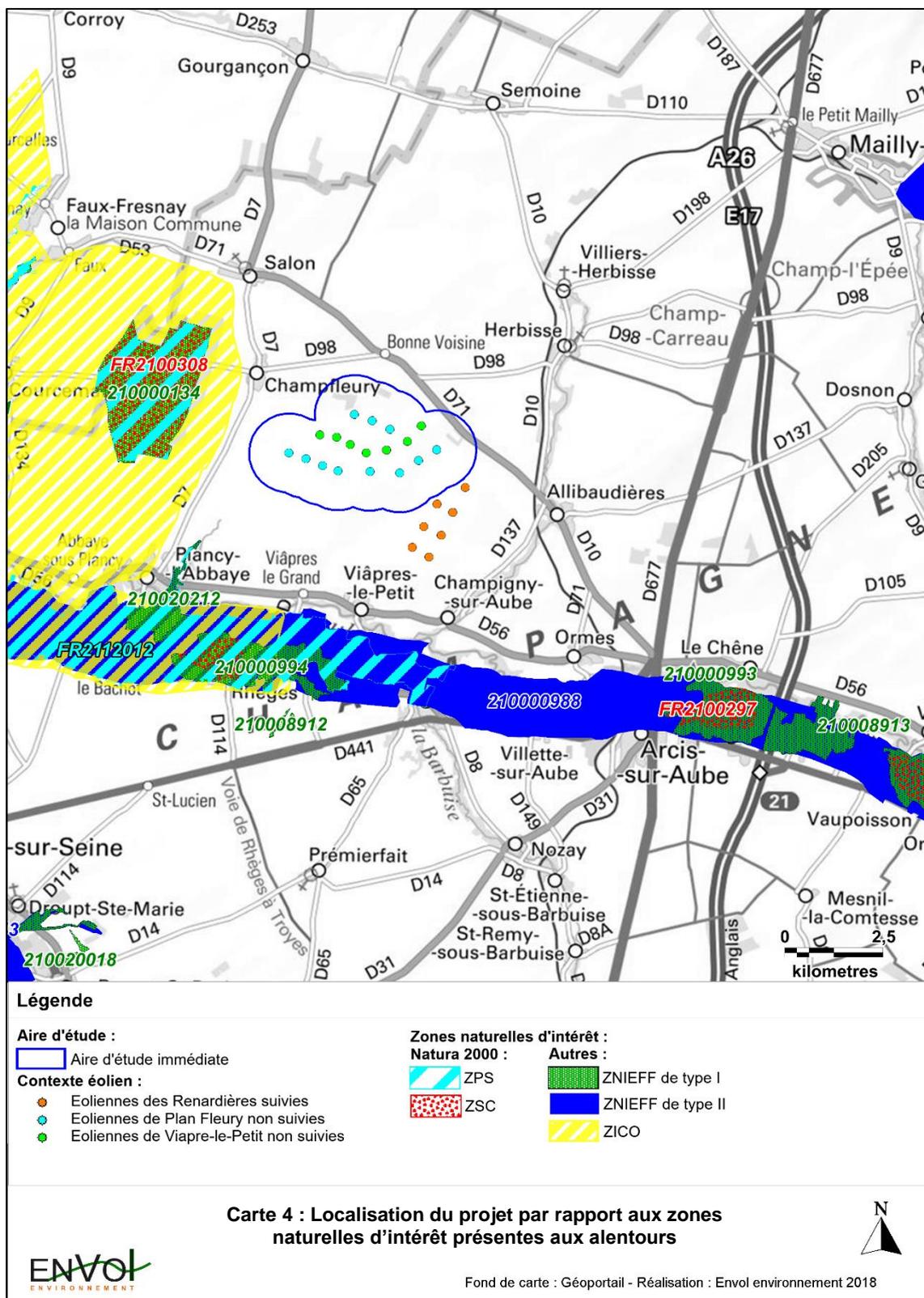
- Contexte éolien :**
- Parc de Viâpres-le-Petit
 - Parc de Plan Fleury
 - Parc des Renardières

Carte 3 : Cartographie du contexte éolien immédiat



4. Rappel du contexte écologique

4.1. Situation par rapport aux caractéristiques paysagères

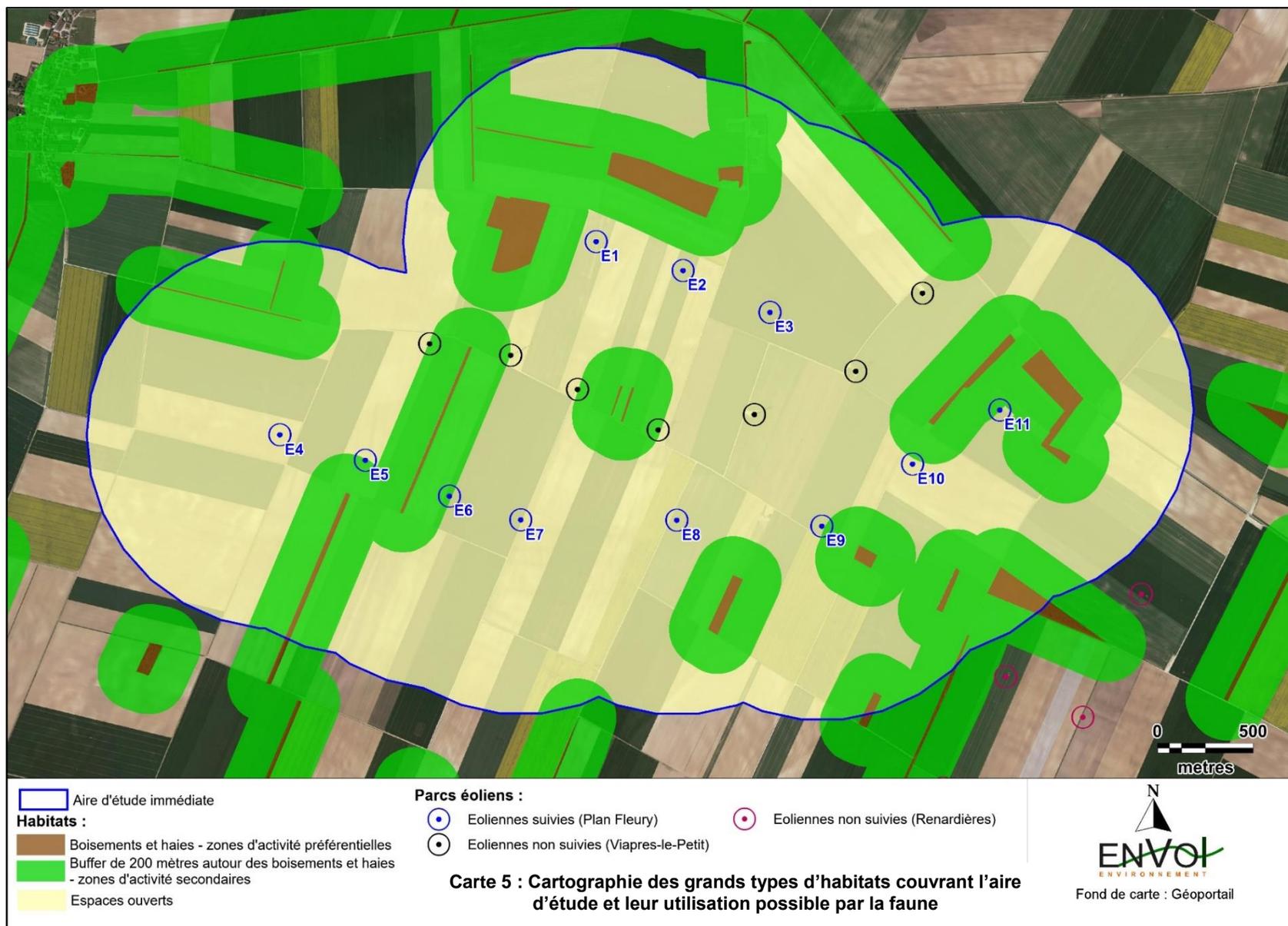


L'ensemble se situe à proximité immédiate de plusieurs zones naturelles d'intérêt, notamment concentrées au Sud, le long de la vallée de l'Aube. La zone de protection la plus proche est la ZICO CA07, correspondant à la Vallée de l'Aube, de la Superbe et de Marigny qui recouvre un bon nombre de zones naturelles d'intérêt et s'inscrit au sein de plusieurs couloirs de migration privilégiés par l'avifaune, en raison notamment de l'existence de zones humides.

La ZNIEFF de type II N°210000988, localisée à 3,6 kilomètres au Sud des éoliennes, correspond à la « Basse Vallée de l'Aube de Magnicourt à Saron-sur-Aube » et abrite la nidification du Milan noir. La fiche INPN de la zone cite également la fréquentation du secteur par le Murin de Natterer et l'Oreillard roux, sans qu'aucune notion de gîte ne soit mentionnée. Cette ZNIEFF de type II englobe de nombreuses autres zones naturelles telles que la ZSC FR2100297, la ZPS FR2112012 ou diverses ZNIEFF de type I. D'une manière générale, les ZNIEFF de type I ne semblent pas héberger d'espèces patrimoniales particulières, mais la ZPS, spécifiquement définie pour les oiseaux, accueille la reproduction d'un grand nombre d'oiseaux hautement protégés. Citons à ce titre la Cigogne blanche, la Cigogne noire, le Milan noir, le Milan royal, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré ou la Bondrée apivore. Ces espèces, qu'elles se reproduisent ou non sur le secteur, seront potentiellement amenées à survoler la zone d'implantation du pôle éolien lors de leurs déplacements. En effet, ces grands oiseaux possèdent des capacités de déplacement très importantes, et les rapaces chassent généralement sur un territoire très étendu. La ZSC héberge également le Grand Murin, dont la population résidente semble significative.

Les caractéristiques paysagères du site sont plutôt favorables à l'établissement des populations qui apprécient les milieux ouverts entrecoupés de haies et de bosquets plus ou moins denses. En revanche, le manque de boisements denses est plutôt défavorable à l'établissement des chiroptères ou d'espèces forestières qui préfèrent les grandes zones boisées. Ces habitats attireront davantage des petits passereaux, moins sensibles à l'activité éolienne en raison de leurs déplacements souvent concentrés à basse altitude. Si l'on crée une zone tampon de 200 mètres autour des éléments arborés présents au sein de l'aire immédiate (zone au sein de laquelle l'activité faunistique se concentrera, selon EUROBATS), il apparaît que les risques liés à la présence des éoliennes sont assez limités puisque celles-ci respectent toutes la distance d'éloignement recommandée. Le secteur boisé situé au Nord ainsi que celui plus localisé à l'Est-Sud-Est seront probablement les plus fréquentés.

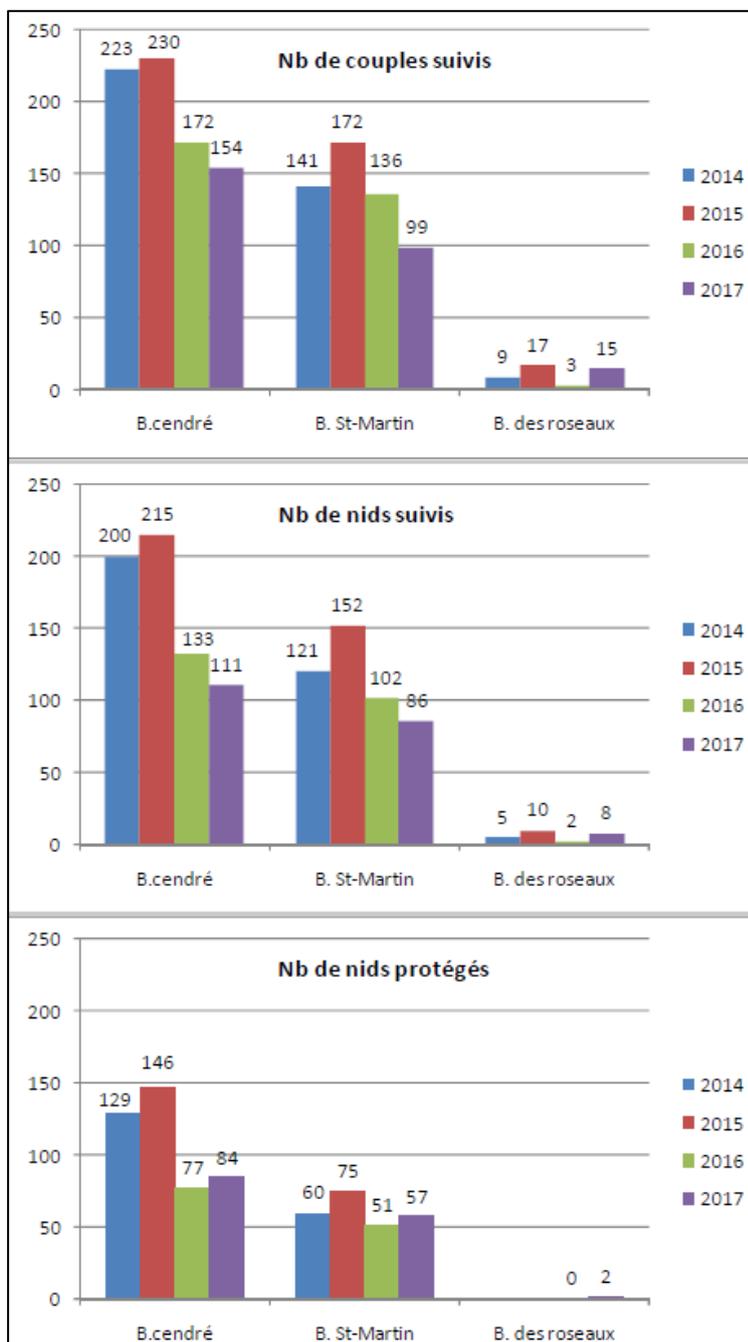
Les périodes des migrations, pendant lesquelles les oiseaux volent à des altitudes plus élevées, seront probablement plus risquées pour l'avifaune. En périodes hivernales et estivales, les individus effectuent davantage des vols en local à faible hauteur entre leurs lieux de repos (haies, boisements) et leurs lieux de nourrissage (cultures, friches...). Le risque est donc surtout associé aux survols migratoires vers et depuis la Vallée de l'Aube.



4.2. Situation par rapports aux busards en Champagne-Ardenne

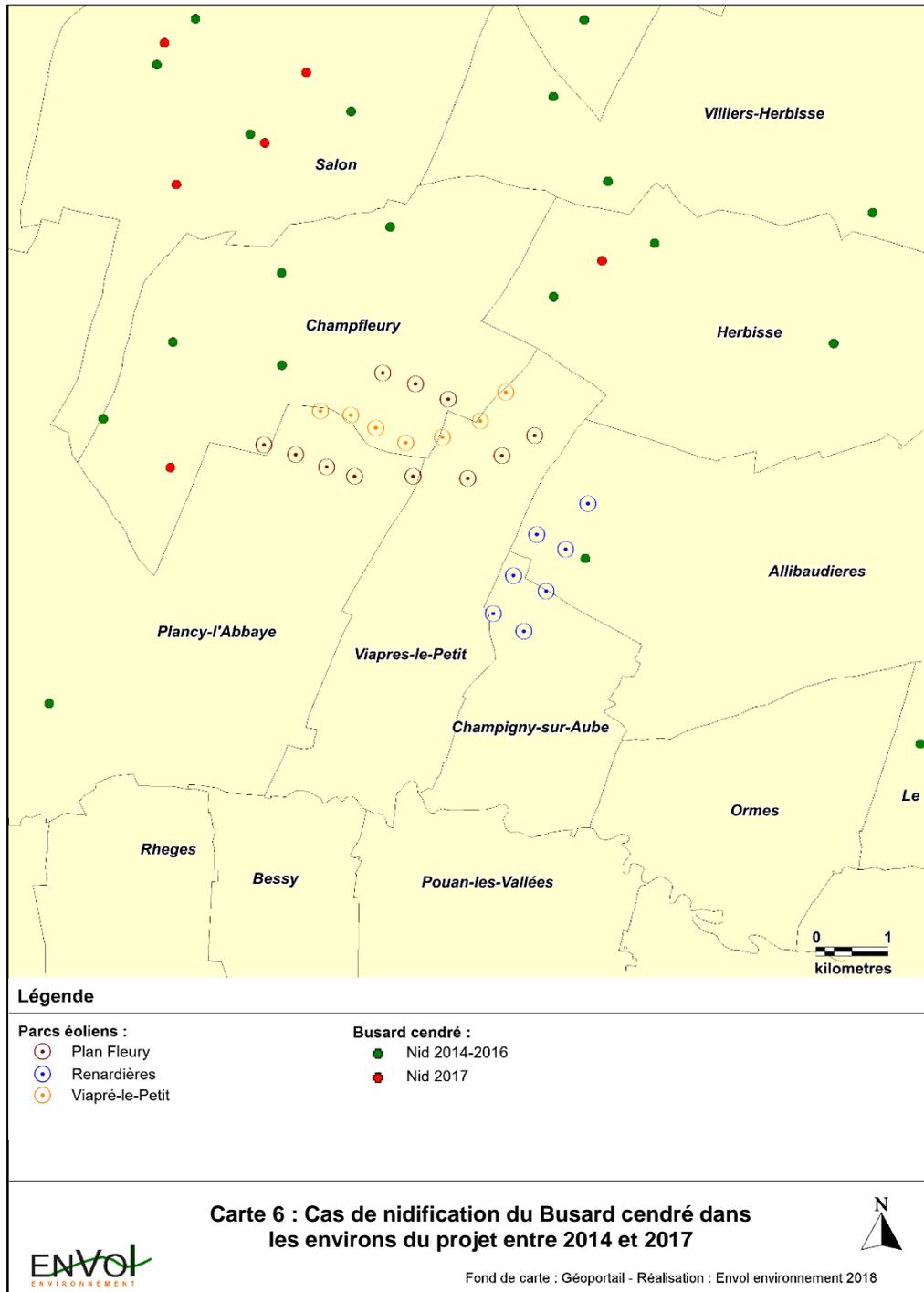
Chaque année, le groupe d'étude et de protection des Busards, en partenariat avec la LPO Champagne-Ardenne, produit un rapport exposant le bilan de leurs actions annuelles. Ces documents, mis à disposition en ligne, reprennent depuis 2014 tous les cas de nidification des trois espèces de busards ainsi que les actions mises en place et le nombre de jeunes à l'envol. Le Busard des roseaux est globalement très peu présent sur la région, et il apparait que de moins en moins de couples et nids des trois espèces étudiées sont suivis chaque année. Les fluctuations de populations semblent intimement liées à la densité des populations proies présentes (grillons, micromammifères, orthoptères...).

Figure 2 : Bilan des quatre années de suivi des busards



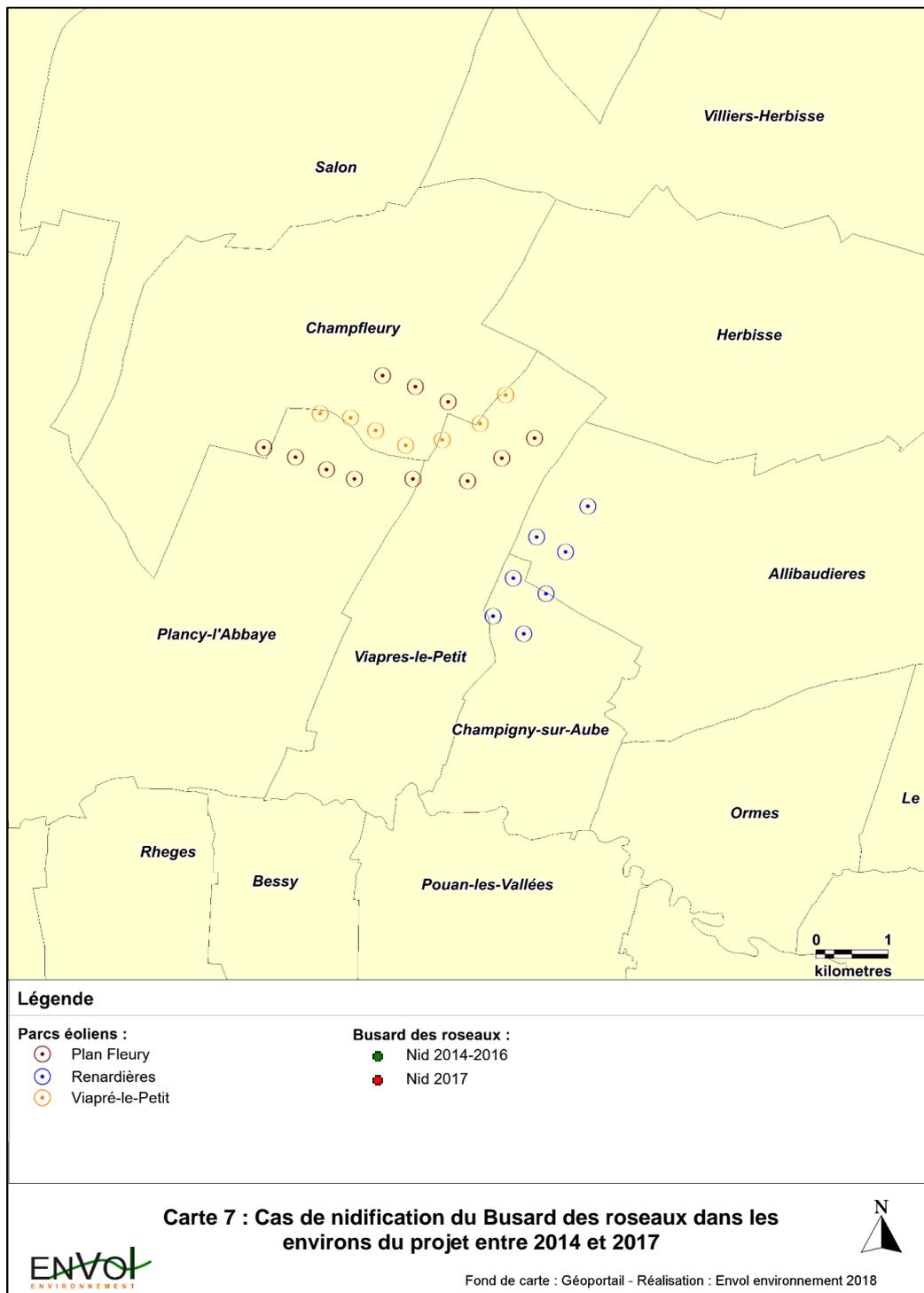
4.2.1. Le Busard cendré

Le Busard cendré est un nicheur fréquent en Champagne-Ardenne. Il s'installe préférentiellement dans l'orge d'hiver, le blé ou la luzerne. En 2017, 111 nids ont été suivis dans la région, dont 62 ont permis l'envol de jeunes. De nombreuses communes situées au Nord du parc abritent régulièrement des couvées du rapace, et notamment Champfleury. Cette commune a abrité 2 nids en 2014, 4 en 2015, 4 en 2016 et 1 seul en 2017. Ce dernier nid, qui n'a pas été protégé par les bénévoles, n'a permis aucune naissance. Il est possible que le rapace se réinstalle sur le territoire des communes concernées par le parc éolien en 2018 et probable qu'il le sillonne à la recherche de nourriture.



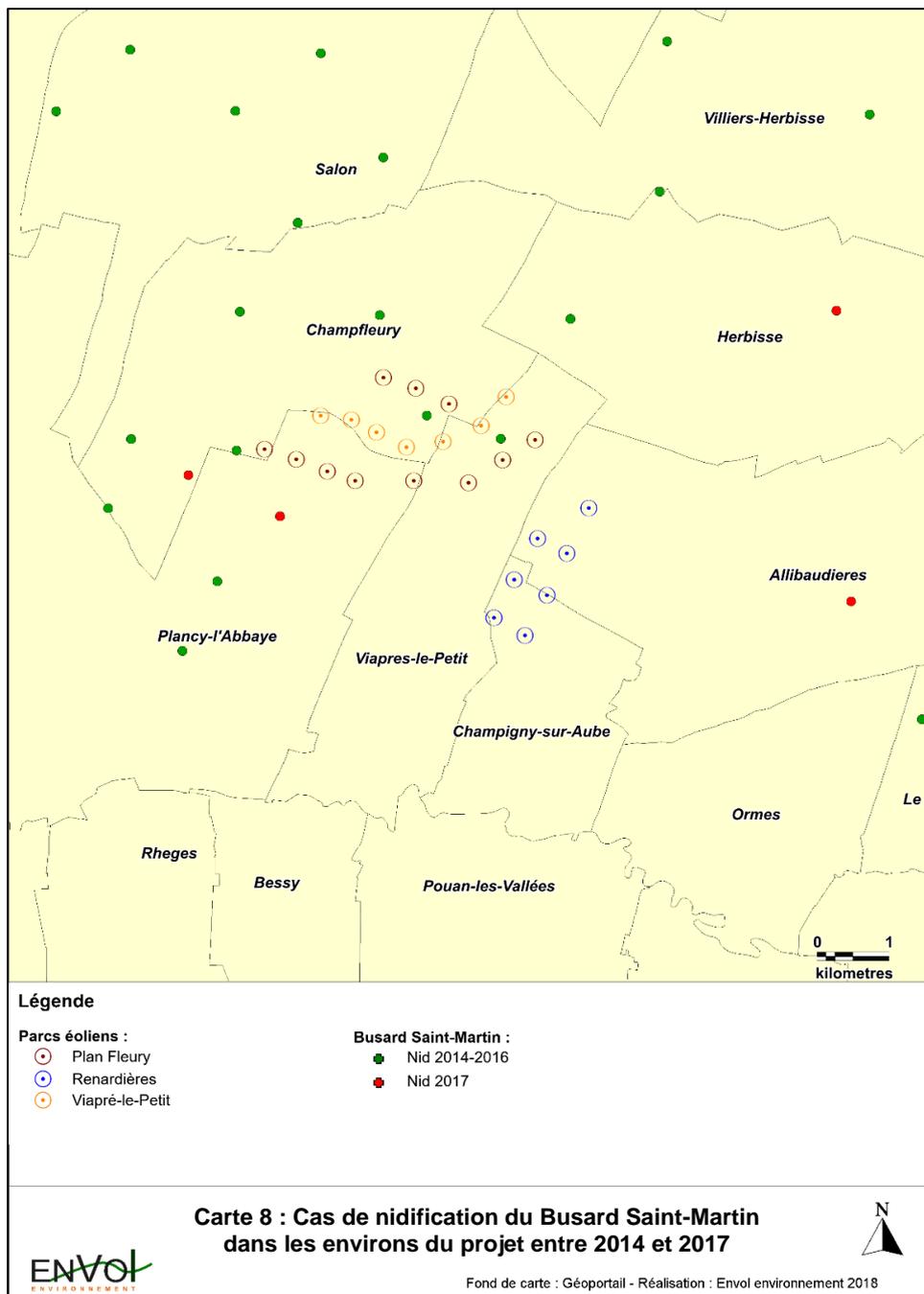
4.2.2. Le Busard des roseaux

Le Busard des roseaux niche généralement dans les roselières, habitat qu'il ne trouve pas dans les environs immédiats de la zone du projet. Seuls 8 nids ont été suivis dans la région en 2017, dont 2 seulement ont permis l'envol de jeunes. Aucun cas de nidification depuis 2014 n'a été recensé dans les environs directs de la zone d'étude. Les observations qui pourraient être faites au sein de l'aire d'étude immédiate s'associeraient donc plutôt à des individus en chasse, pratiquée par des oiseaux nichant par exemple au niveau de la Vallée de l'Aube, au Sud, ou dans des zones humides situées à proximité.



4.2.3. Le Busard Saint-Martin

Le Busard Saint-Martin est également fréquemment observé en période de reproduction en Champagne-Ardenne. Ses espaces de prédilection ressemblent à ceux du Busard cendré, et on le retrouve donc souvent installé dans l'orge d'hiver, le blé, la luzerne ou encore l'orge de printemps. En 2017, 86 nids ont été suivis, dont 36 ayant mené à l'envol de jeunes. Comme pour le Busard cendré, les nids se concentrent davantage au Nord du parc, toujours notamment à Champfleury avec jusqu'à 8 nids observés en simultanément sur la commune en 2015. Plusieurs cas de nidification ont encore été signalés en 2017 sur les communes du parc et ces nids, protégés par les bénévoles, ont permis l'envol de 4 jeunes à Champfleury et de 2 à Plancy-l'Abbaye. Il est donc probable que le Busard Saint-Martin soit observé en chasse et qu'il niche en 2018 au sein de l'aire d'étude ou dans les environs du parc de Plan Fleury.



PARTIE 2 : Etude de la mortalité

1. Matériel et méthodes

Les suivis de mortalité sur les parcs éoliens ne permettent pas de relever tous les cadavres victimes de collisions ou de barotraumatisme avec les aérogénérateurs. Ils ne sont pas exhaustifs. La présente étude vise donc à estimer le nombre de chauves-souris et d'oiseaux victimes des éoliennes au cours d'une période donnée (exprimé en nombre d'individus/éolienne/temps). Afin d'obtenir la valeur la plus représentative possible, une évaluation de différents facteurs requis par les équations de calculs demeure nécessaire.

1.1. Recherche des cadavres

1.1.1. Effort de surveillance

Le suivi de mortalité s'est déroulé entre le 16 janvier et le 11 octobre 2018. Les passages se sont répartis de façon hétérogène sur cet intervalle de temps.

Dans ce cadre, vingt-huit passages de prospection ont été réalisés selon le calendrier présenté ci-après. Les prospections ont débuté une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les éventuels cadavres victimes de collisions et de barotraumatisme.

Figure 3 : Calendrier des passages de recherche des cadavres

Thèmes d'étude	Période des passages	Intervalle moyen entre 2 passages	Nombre de passages
Phase hivernale	Du 16 au 18 janvier 2018	2 jours	2
Transits printaniers et migrations printanières	Du 4 au 23 avril 2018	3,2 jours	7
Phase de reproduction et de mise-bas	Du 28 mai au 19 juin 2018	3,7 jours	7
Transits automnaux et migrations automnales	Du 3 septembre au 11 octobre 2018	3,5 jours	12

1.1.2. Surfaces et transects de prospection

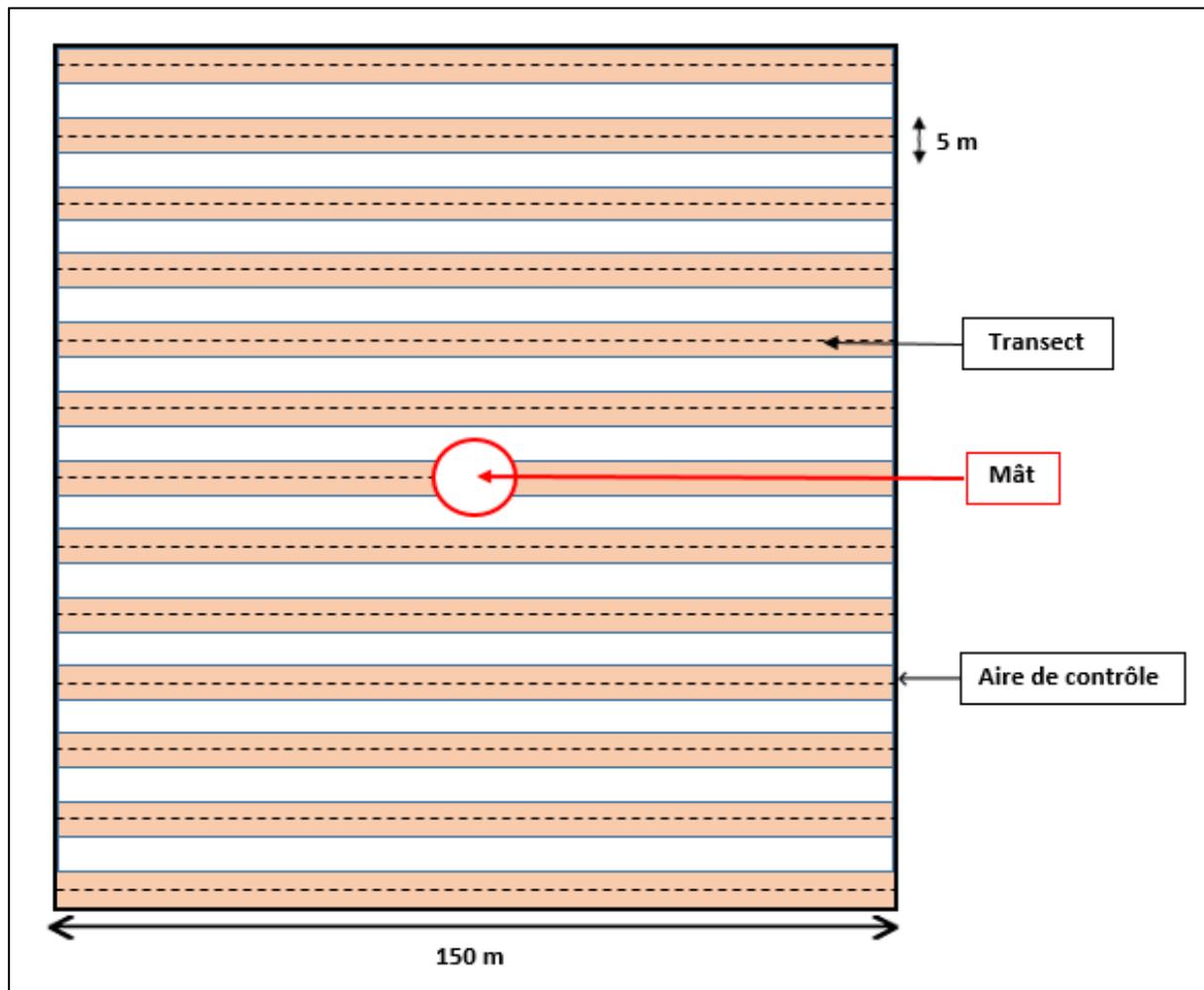
L'étude de la mortalité s'est traduite par des recherches à vue autour de chaque éolienne. Bien que les publications d'Eurobats¹ recommandent un minimum d'éloignement de 50 mètres du mât (carré de 100 mètres de côté), nous avons prospecté des carrés de 150 mètres de côté (75 mètres d'éloignement). Cette distance correspond à la hauteur de l'éolienne en bout de pale, et permet de couvrir au mieux la surface possible de chutes des cadavres.

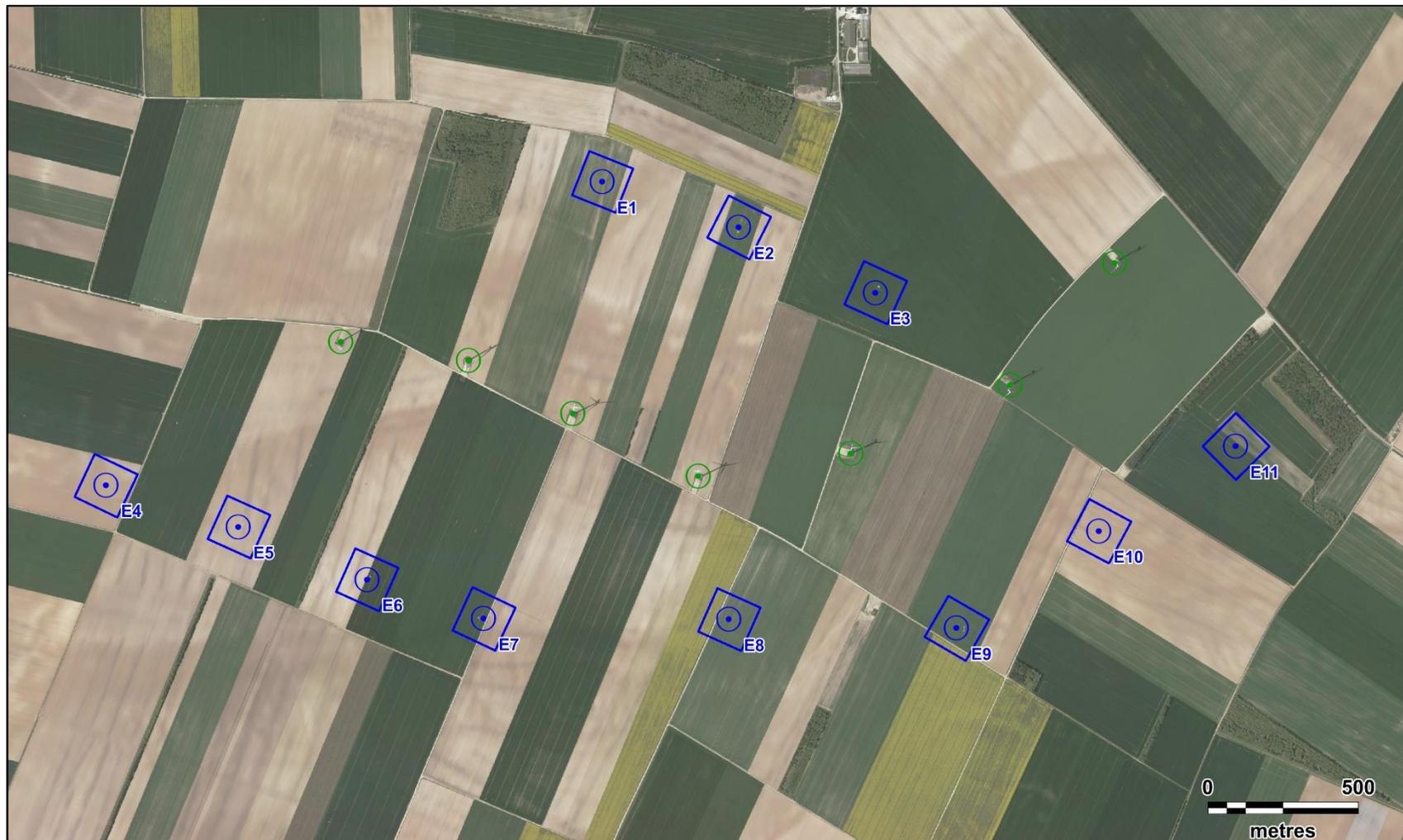
¹ Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens – EUROBATs, actualisation 2014

Des transects ont été délimités sous chaque éolienne, chacun d'entre eux étant parcouru d'un pas lent et régulier de manière à couvrir une bande de 5 mètres de large.

La figure suivante illustre les transects parcourus autour d'une éolienne.

Figure 4 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne





- Aires d'étude :**
 Surfaces de prospection
- Parcs éoliens :**
 Viapre-le-Petit, non suivi
 Plan Fleury, suivi

Carte 9 : Cartographie des aires de contrôle autour des éoliennes

N

ENVOL
ENVIRONNEMENT
 Fond de carte : Géoportail

1.1.3. Compilation des données

La position du cadavre (coordonnées GPS, orientation par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) ainsi que le type de blessures et l'habitat où il a été trouvé ont été notés, photographiés et cartographiés. Pour chaque carcasse trouvée, les données suivantes ont été consignées :

- Date ;
- Eolienne ;
- Observateur ;
- Nom de l'espèce ;
- Etat du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec) ;
- Cause présumée de la mort ;
- Type d'habitat entourant le cadavre ;
- Latitude et longitude (Lambert 93) ;
- Distance entre le cadavre et l'éolienne.

1.1.4. Algorithmes d'estimation du taux de mortalité

- **Indice d'Erickson (2000) :**

Cet indice intègre dans le calcul une durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule possède l'avantage de fonctionner même lorsque que le taux de persistance vaut 0 (c'est à dire, même si les cadavres déposés disparaissent avant le passage suivant, LPO Drôme). La formule est la suivante :

$$N = \left(\frac{I \times C}{\bar{t} \times Z} \right) \times A$$

Avec :

I : Durée de l'intervalle de temps, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

C : Nombre de cadavres comptés

Z : Efficacité de l'observateur ou le taux de détection

\bar{t} : Durée moyenne de persistance d'un cadavre en jours tel que :

$$\bar{t} = \frac{\sum(\text{nombre de cadavres restants } J + x \times x)}{\text{Nombre de cadavres au départ}}$$

A : Coefficient de correcteur surfacique tel que :

$$A = \frac{1}{\text{Taux de prospection}}$$

- **Indice de Jones (2009) :**

L'indice de Jones admet plusieurs postulats pour le calcul. Il considère que le taux de mortalité est constant sur l'intervalle de temps considéré, que la durée de persistance d'un cadavre suit une loi exponentielle négative et que la probabilité de disparition moyenne est identique quel que soit le moment au cours du temps (LPO Drôme). La variable P devient alors :

$$P = \exp(-0.5 \times I/\bar{t})$$

Ce qui donne :

$$N = \left(\frac{C}{Z \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \right) \times A$$

Est également rajouté le terme d'intervalle effectif, puisque plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance est faible. Cet intervalle effectif, noté \hat{I} , correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance p est inférieur à 1%. On notera que, dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

Avec :

$$\hat{I} = -\log(0.01) \times \bar{t}$$

\hat{e} : Coefficient correcteur de l'intervalle : $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

- **Indice de Huso (2010) :**

Tout en gardant l'hypothèse de Jones que la mortalité est constante au cours du temps, il considère que la probabilité de disparition à la moitié de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre p (LPO Drôme). On notera que dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

Ce qui donne : $P = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$

Et donc :

$$N_{\text{estimé}} = \left(\frac{C}{Z \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I} \times \hat{e}} \right) \times A$$

1.2. Détermination des coefficients de correction

1.2.1. Tests de persistance des cadavres (\bar{t})

Un test de persistance a été réalisé par saison. Au total, 80 souris ont été déposées sous les éoliennes du parc éolien de Plan Fleury (5 sous 4 éoliennes, à chaque saison). Chaque carcasse déposée a fait l'objet d'une localisation par GPS et a été cherchée lors d'un ou deux passages suivants. La durée entre chaque passage correspond à l'intervalle I.

On suppose que le taux de mortalité est constant sur la saison.

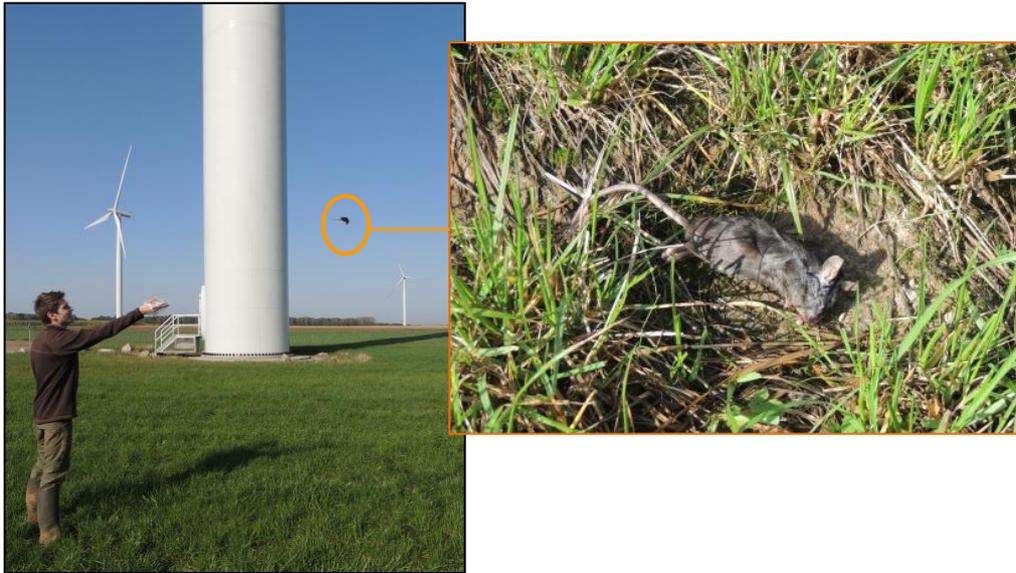
<p>Taux de persistance des cadavres si > 2 dates :</p> $\bar{t} = \frac{\sum(\text{nombre de cadavres restants à } J + x \times x)}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$	<p>Taux de persistance des cadavres si 2 dates :</p> $\bar{t} = \frac{\text{Nombre de jours après démarrage}}{\text{Nombre de souris disparues}}$
---	--

Figure 5.: Tableau de calcul des durées de persistance par éolienne

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes										Moyenne	
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10		E11
Hiver	Souris déposées	16/01/2018	5		5					5		5		20
	Souris retrouvées	18/01/2018	2		0					4		0		6
	Taux de persistance (t)		0,67		0,40					2,00		0,40		0,87
Printemps	Souris déposées	10/04/2018		5					5	5			5	20
	Souris retrouvées	13/04/2018		4					2	0			4	10
		17/04/2018		0					1	0			1	2
	Taux de persistance (t)			2,40					2,60	0,00			3,80	2,20

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes										Moyenne	
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10		E11
Eté	Souris déposées	28/05/2018		5					5	5	5			20
	Souris retrouvées	31/05/2018		2					0	0	3			5
	Souris retrouvées	04/06/2018		1					0	0	2			3
	Durée de persistance (t)			2,60					0,00	0,00	4,60			1,80
Automne	Souris déposées	03/09/2018	5		5		5		5					20
	Souris retrouvées	06/09/2018	0		3		1		0					4
	Souris retrouvées	10/09/2018	0		1		0		0					1
	Durée de persistance (t)		0,00		3,20		0,60		0,00					0,95

Figure 6 : Illustrations de la mise en place du protocole d'évaluation du taux de mortalité



1.2.2. Tests d'efficacité des observateurs (Z)

Un test d'efficacité des observateurs a été réalisé à chaque saison.

Le test d'efficacité des enquêteurs permet de déterminer le taux de découverte des cadavres. L'objectif de cette démarche est d'estimer le pourcentage de chauves-souris ou d'oiseaux morts ayant échappé à la vue de l'observateur pour avoir une idée de leur efficacité.

Coefficient d'efficacité de l'observateur :

$$Z = \frac{\text{Nombre de cadavres retrouvés}}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

L'efficacité des observateurs peut être influencée par plusieurs éléments :

- La composition du couvert végétal, sa hauteur et sa densité.
- La structure du sol (plateforme bétonnée, culture humide...).
- Les conditions météorologiques.
- L'expérience et la condition physique de l'observateur (qualité d'observation, fatigue, motivation, concentration).

A chaque test d'efficacité, une souris a été déposée aléatoirement dans les aires de contrôle de quatre des onze éoliennes. Les coordonnées GPS de chaque souris déposée ont été systématiquement relevées afin de pouvoir retrouver les individus non observés au terme du test. Immédiatement après le dépôt des cadavres de souris par l'enquêteur A, l'enquêteur B effectue son protocole de prospection habituel et recherche les souris déposées.

Figure 7 : Taux de découverte des cadavres par éolienne et par saison

Saisons	Dates de prospection		Eoliennes											Moyenne	
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		
Hiver	Souris déposées	16/01/2018	5		5						5		5		20
	Souris retrouvées		3		4						2		5		14
	Taux de découverte des cadavres (Z)		0,60		0,80						0,40		1,00		0,70
Printemps	Souris déposées	10/04/2018		5					5		5			5	20
	Souris retrouvées			2					3		2			3	10
	Taux de découverte des cadavres (Z)			0,40					0,60		0,40			0,60	0,50
Eté	Souris déposées	28/05/2018		5						5	5	5			20
	Souris retrouvées			1						4	2	4			11
	Taux de découverte des cadavres (Z)			0,20						0,80	0,40	0,80			0,50
Automne	Souris déposées	03/09/2018	5		5		5			5					20
	Souris retrouvées		5		3		4			5					17
	Taux de découverte des cadavres (Z)		1,00		0,60		0,80			1,00					0,85

1.2.3. Calcul du coefficient de correction surfacique (A)

En raison de la présence de cultures très hautes et denses, les aires de contrôle définies sous chaque éolienne n'ont pu être entièrement prospectées. Un pourcentage de surface contrôlée, propre à chaque journée d'investigation et à chaque éolienne, a, dans ce cas, été déterminé. L'indice de correction surfacique se base sur ce pourcentage de prospection.

Figure 8 : Surfaces prospectées autour des éoliennes

Saisons	Dates	Eoliennes											
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	
		Surface prospectée en %											
Hiver	16/01/2018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	18/01/2018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Taux de prospection moyen		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficient de correction surfacique (A)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Printemps	04/04/2018	100	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
	06/04/2018	100	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
	10/04/2018	100	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
	13/04/2018	100	100	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
	17/04/2018	40	100	100	10	10	100	100	100	100	100	75	100
	19/04/2018	20	35	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
	23/04/2018	10	35	100	10	10	100	100	100	100	100	100	100
Taux de prospection moyen		0,90	0,89	0,91	1,00	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00
Coefficient de correction surfacique (A)		1,11	1,12	1,10	1,00	1,23	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,00
Eté	28/05/2018	20	20	20	20	20	20	45	70	20	20	20	20
	31/05/2018	20	25	20	20	20	20	25	50	20	20	20	20
	04/06/2018	20	20	20	20	20	20	20	25	20	20	20	20
	07/06/2018	20	20	20	20	20	20	20	25	20	20	20	20
	11/06/2018	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	14/06/2018	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	19/06/2018	20	85	20	20	20	20	15	20	20	20	20	20
Taux de prospection moyen		0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,24	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20
Coefficient de correction surfacique (A)		5,00	3,33	5,00	5	5,00	5,00	4,17	3,03	5,00	5,00	5,00	5,00

Saisons	Dates	Eoliennes										
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
		Surface prospectée en %										
Automne	03/09/2018	90	15	80	30	90	100	75	75	100	90	90
	06/09/2018	90	15	80	30	100	100	75	75	100	100	90
	10/09/2018	100	15	80	30	100	100	75	75	100	100	100
	13/09/2018	100	15	80	30	100	100	75	75	100	100	100
	17/09/2018	70	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	20/09/2018	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	24/09/2018	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	27/09/2018	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	03/10/2018	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	06/10/2018	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100
	08/10/2018	100	35	20	100	100	100	75	75	100	20	20
11/10/2018	100	35	20	100	100	100	75	75	100	20	20	
Taux de prospection moyen		0,96	0,61	0,80	0,77	0,99	1,00	0,75	0,75	1,00	0,86	0,85
Coefficient de correction surfacique (A)		1,04	1,64	1,25	1,30	1,01	1,00	1,33	1,33	1,00	1,16	1,18

1.3. Limites du suivi de mortalité

Il existe trois principaux facteurs qui mèneraient à une sous-estimation de la mortalité :

- 1- La disparition des cadavres entre le moment où l'individu meurt et le moment de la recherche sur le terrain (prédation par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages et dégradation rapide). Ce taux de prédation dépend des saisons, des prédateurs présents, de leur spécialisation...
- 2- La difficulté à repérer les animaux, en particulier pour les animaux de petite taille et pendant les périodes où la végétation est la plus haute. L'efficacité de l'observateur peut dépendre de la croissance de la végétation, des capacités de l'observateur, de sa fatigue, des conditions météorologiques... L'efficacité de l'observateur, liée à la recherche de leurres ici représentés par des souris, peut entraîner un biais. En effet, les détectabilités des espèces varient selon leur taille ou la couleur de leur pelage, tandis que les tests sont faits uniformément sur des cadavres de souris identiques.
- 3- La réduction ponctuelle de la surface de prospection en fonction des conditions locales (zones inondées, forte densité des cultures...). Cette variable dépend de la hauteur des cultures pratiquées et de la topographie du site. Les pratiques agricoles, auxquelles la plupart des habitats prospectés est soumise, tendent vers une modification complète du milieu. L'étude de la persistance des cadavres a ainsi été fortement biaisée par le labour, rendant les résultats peu exploitables, tandis que la recherche des cadavres a été impossible pendant les périodes où les cultures étaient hautes.

Ces « limites » sont ainsi prises en compte par la mise en place des indices de correction présentés ci-dessus : 1- par le taux de persistance ; 2- par l'indice d'efficacité de l'observateur et ; 3- par le coefficient de correction surfacique.

2. Résultats des expertises de terrain

2.1. Bilan des cadavres observés

A partir des vingt-huit passages de prospection, neuf cadavres ont été découverts, dont six d'oiseaux et trois de chiroptères.

Figure 9 : Résultats des recherches de cadavres

Périodes	Dates	Espèces	Stade	Sexe	Eolienne
Hiver	18/01/2018	Corneille noire	Adulte	Indéterminé	E11
Printemps	10/04/2018	Roitelet huppé.	Adulte	Mâle	E11
	10/04/2018	Alouette des champs	Adulte	Indéterminé	E1
	10/04/2018	Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	E9
	13/04/2018	Fauvette à tête noire	Adulte	Femelle	E7
Eté	28/05/2018	Pipistrelle commune	Adulte	Mâle	E2
	11/06/2018	Alouette des champs	Indéterminé	Indéterminé	E3
Automne	06/09/2018	Pipistrelle sp.	Adulte	Indéterminé	E3
	06/09/2018	Chiroptère sp.	Indéterminé	Indéterminé	E3

Figure 10 : Illustrations de l'Alouette des champs (à gauche) et du Roitelet à triple bandeau (à droite) trouvés le 10/04 au pied des éoliennes suivies



Figure 11 : Illustrations de la Pipistrelle commune trouvée le 28/05 (à gauche) et de la Pipistrelle sp. trouvée le 06/09 (à droite) au pied des éoliennes suivies



Figure 12 : Liste des oiseaux trouvés lors des prospections (statuts définis en page 120)

Espèces	Nombre de cadavres	CA	Liste Rouge France			Liste Rouge Europe	Directive Oiseaux	Statut juridique
			N	H	DP			
Alouette des champs	2	AS	NT	LC	NA	LC	OII	GC
Corneille noire	1	-	LC	NA		LC	OII	EN
Fauvette à tête noire	1	-	LC	NA	NA	LC	-	PN
Roitelet à triple bandeau	1	-	LC	NA	NA	LC	-	PN
Roitelet huppé	1	-	LC	NA	NA	LC	-	PN
Total	6							

N : Statut nicheur ; H : Statut hivernant ; DP : Statut « de passage »

Figure 13 : Sensibilité à l'éolien des espèces d'oiseaux trouvées sur le site

Espèces	Nombre de cadavres	Indice de vulnérabilité France	Sensibilité à la perte d'habitat	Sensibilité à la collision
Alouette des champs	1	0,5	Oui	Elevée
Corneille noire	1	0,5	Non	Elevée
Fauvette à tête noire	1	1	Non	Elevée
Roitelet à triple bandeau	1	1	Non	Elevée
Roitelet huppé	1	1,5	Non	Elevée

La totalité des individus victimes des éoliennes du parc éolien de Plan Fleury appartient à des espèces connues pour être sensibles à la collision à l'échelle de l'Europe. En d'autres termes, ce sont ces espèces que l'on retrouve le plus souvent lors des suivis de mortalité en France. Leur indice de vulnérabilité est cependant faible, puisque ces espèces ne présentent pas de statuts de conservation défavorables ou sont même chassables. Nous soulignons que toutes ces espèces ont été observées ou entendues lors du suivi des comportements.

Figure 14 : Liste des chiroptères trouvés lors des prospections. (*statuts définis en page 120*)

Espèces	Nombre de cadavres	CA	Liste Rouge France	Directive HFF	Liste Rouge Europe	Statut juridique
Chiroptère sp.	1	-	-	-	-	PN
Pipistrelle commune	1	AS	NT	IV	NT	PN
Pipistrelle sp.	1	-	-	-	-	PN
Total	3					

Directive HFF : Directive 92/43/CEE dite « Habitats Faune Flore »

Figure 15 : Sensibilité à l'éolien des espèces de chiroptères trouvées sur le site

Espèces	Nombre de cadavres	Indice de vulnérabilité France	Sensibilité au dérangement	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Espèce prioritaire 2016/2025
Chiroptère sp.	1	-	-	-	-
Pipistrelle commune	1	3	-	Elevée	Oui
Pipistrelle sp.	1	-	-	-	-

Toutes les espèces de chauves-souris sont strictement protégées en France, mais certaines présentent également des statuts de conservation défavorables. La Pipistrelle commune, en raison de la chute récente de ses effectifs totaux, est une espèce quasi-menacée en France, et fait également partie de celles les plus souvent retrouvées mortes lors des suivis des parcs éoliens, d'où la sensibilité élevée à la collision qui lui est associée. Sa conservation est prioritaire au sein du Plan National d'Action pour les chiroptères 2016-2025. Elle est également l'espèce qui a été la plus fréquemment détectée lors du suivi des comportements.

Les deux autres cadavres n'ont malheureusement pas pu être déterminés précisément.

Définition des statuts de conservation et de protection :

✓ Statut juridique

PN : Protégé

EN : Nuisible

✓ Directive Oiseaux

Annexe OII : espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation. Les 24 espèces de la première partie peuvent être chassées dans la zone d'application de la directive oiseaux, tandis que les 48 espèces de la deuxième partie ne peuvent être chassées que sur le territoire des Etats membres pour lesquels elles sont mentionnées.

✓ Directive Habitat Faune Flore

Annexe IV : liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne.

✓ Listes rouges nationale et européenne

VU : Vulnérable (espèce présentant un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

NA : Non applicable.

DD : Données insuffisantes (les connaissances actuelles ne permettent pas d'estimer correctement le degré de menace ou quand la présence, bien que probable, n'est pas avérée).

✓ Liste rouge régionale Champagne-Ardenne

V : Vulnérable = espèce en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante.

R : Rare = espèce à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèce stable ou fluctuante et localisée.

AS : A surveiller = espèce commune et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourrait évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne.

Figure 16 : Localisation des cadavres par rapport au mât

Dates	Identifiants	Espèces	Eolienne	Distance au mât (m)
18/01/2018	CN	Corneille noire	E11	35
10/04/2018	RT	Roitelet huppé	E11	75
10/04/2018	ADC	Alouette des champs	E1	38
10/04/2018	RTB	Roitelet à triple bandeau	E9	60
13/04/2018	FTN	Fauvette à tête noire	E7	46
28/05/2018	PC	Pipistrelle commune	E2	22
11/06/2018	ADC2	Alouette des champs	E3	17
06/09/2018	PIP	Pipistrelle sp.	E3	25
06/09/2018	CH	Chiroptère sp.	E3	33

La distance moyenne de découverte des cadavres par rapport au mât est de 39 mètres.



2.2. Estimation de la mortalité

Le tableau ci-dessous présente les résultats des recherches de mortalité pour le parc étudié suivant les formules d'Erickson, Jones et Huso. Les moyennes par saison des indices calculés précédemment sont utilisées dans les calculs. Les estimations sont données en nombre de cadavres par éolienne pour la période suivie.

Notons que lorsqu'aucun cadavre n'a été détecté au cours de nos prospections, le **Nestimé** n'est pas calculable. Pour autant, cela ne signifie pas qu'aucun individu n'a été tué au cours de la saison par l'éolienne concernée. Une moyenne globale de mortalité attendue par éolienne par année sera discutée dans les analyses des résultats.

Figure 17 : Résultats des estimations de mortalité avifaune (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée)

Saison	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	
Hiver	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Z	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
	I	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
	Î	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	
	ê	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	
	t	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	
	A	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Erickson Nestimé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,30
	Jones Nestimé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,23
	Huso Nestimé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,22
Printemps	C	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
	Z	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
	I	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	
	Î	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	t	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	
	A	1,49	1,23	1	10	10	1	1	1	1	1	1,04	1
	Erickson Nestimé	4,29	-	-	-	-	-	-	2,88	-	2,88	-	2,88
	Jones Nestimé	6,12	-	-	-	-	-	-	4,11	-	4,11	-	4,11
	Huso Nestimé	5,62	-	-	-	-	-	-	3,77	-	3,77	-	3,77

Saison	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Eté	C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	I	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67
	î	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
	ê	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	t	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
	A	5,00	3,33	5,00	5	5,00	5,00	4,17	3,03	5,00	5,00	5,00
	Erickson N _{estimé}	-	-	24,69	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	34,19	-	-	-	-	-	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	28,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Automne	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	I	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45
	î	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
	ê	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	t	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	A	1,04	1,64	1,25	1,30	1,01	1	1,33	1,33	1	1,17	1,18
	Erickson N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = Non estimable

Figure 18 : Résultats globaux de mortalité relatifs à l'avifaune

Période	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Ensemble de la période d'étude	C	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2
	Z	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	I	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07
	î	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
	ê	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	t	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
	A	1,44	1,48	1,36	1,98	1,78	1,27	1,34	1,31	1,27	1,35	1,33
	Erickson N _{estimé}	4,67	-	4,41	-	-	-	4,35	-	4,13	-	8,66
	Jones N _{estimé}	6,72	-	6,33	-	-	-	6,26	-	5,93	-	12,45
	Huso N _{estimé}	5,62	-	5,29	-	-	-	5,23	-	4,96	-	10,41

Nous avons ici considéré les moyennes des valeurs obtenues pour les saisons de prospection.

Il apparait alors que 5 machines sur les 11 occasionnent une mortalité pour l'avifaune. Pour l'ensemble de la période prospection, c'est la machine E11 qui génère le plus de collisions, totalisant 10,41 cadavres supposés.

Figure 19 : Résultats des estimations de mortalité chiroptères (en nombre de cadavres/éolienne pour la période étudiée)

Saisons	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	
Printemps	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Z	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
	I	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	
	Î	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	
	ê	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	t	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	
	A	1,49	1,23	1	10	10	1	1	1	1	1	1,04	1
	Erickson N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eté	C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Z	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
	I	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	
	Î	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	
	ê	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	
	t	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
	A	5,00	3,33	5,00	5	5,00	5,00	4,17	3,03	5,00	5,00	5,00	
	Erickson N _{estimé}	-	13,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Jones N _{estimé}	-	18,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Huso N _{estimé}	-	15,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Saisons	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	
Automne	C	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Z	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
	I	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	
	î	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	
	ê	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
	t	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
	A	1,04	1,64	1,25	1,30	1,01	1	1,33	1,33	1	1,17	1,18	
	Erickson N _{estimé}	-	-	10,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	-	32,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	-	19,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = Non estimable

Figure 20 : Résultats globaux de mortalité relatifs aux chiroptères

Période	Variables	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Ensemble de la période d'étude	C	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	I	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07
	î	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
	ê	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	t	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
	A	1,44	1,48	1,36	1,98	1,78	1,27	1,34	1,31	1,27	1,35	1,33
	Erickson N _{estimé}	-	4,82	8,81	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jones N _{estimé}	-	6,93	12,66	-	-	-	-	-	-	-	-
	Huso N _{estimé}	-	5,79	10,58	-	-	-	-	-	-	-	-

Il apparait alors que seules les éoliennes E2 et E3, voisines, ont occasionné une mortalité chez les chiroptères. L'éolienne E3 s'annonce comme la plus mortifère pour ce taxon avec 10,58 chauves-souris tuées estimées pour la période d'étude.

3. Analyse des résultats et discussion

3.1. Analyse des résultats des tests

3.1.1. Test observateur

Les tests liés à l'efficacité de l'observateur ont été mis en place de manière à s'adapter aux variations liées aux changements des supports (hauteur de la végétation, état du sol...). Pour rappel, cinq souris ont été placées au sein des carrés de prospection de quatre sur les onze éoliennes suivies par une personne A. Une personne B a effectué ses transects de recherche en essayant de les repérer, comme elle repèrerait un cadavre. Si les cultures étaient déjà trop hautes lors du début des prospections, les tests ont été réalisés **uniquement sur les parties accessibles de la parcelle**, puisque celles-ci sont alors les seules zones pouvant être prospectées. Le taux d'efficacité observateur global sur l'année de suivi est de 65%. Il a été au plus bas au printemps (50%), au plus haut en automne (85%) et intermédiaire en hiver et en été (70% et 55%). La végétation trop haute, trop dense, ou les conditions météo défavorables peuvent être à l'origine de la difficulté à repérer les cadavres.

3.1.2. Test de persistance

Après 3 jours et 7 jours suivant le dépôt des souris, l'observateur a tenté de les retrouver grâce à leur position GPS. En général, les cadavres disparaissent rapidement, que ce soit à cause de la prédation (par les renards ou les rapaces, ou par l'attaque des insectes nécrophages) ou éventuellement à cause des passages des engins agricoles dans les champs.

En général, environ la moitié des cadavres disparaît dès les premières 24 heures. Après 3 jours, il ne restait plus que 31% des dépouilles test, et après 7 jours, plus que 7,5%.

Des empreintes de renards ont été relevées sous les éoliennes, attestant de la fréquentation du site par ce mammifère. La présence de corvidés, rapaces et d'insectes indique également que la prédation existe sur le secteur du parc suivi. Celle-ci a été très forte en hiver et en automne, et plus faible au printemps.

3.1.3. Pourcentage de prospection et taux de correction de surface

De manière globale, se trouve sous une éolienne :

De manière globale, se trouve sous une éolienne :

- une partie gravillonnée correspondant au chemin d'accès et à la plateforme,
- une zone de calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des mâts,
- des parcelles de cultures intensives.

Les parties gravillonnées offrent une visibilité maximale (sol nu), tandis que les zones de friches, si elles ne sont pas entretenues, en offrent une médiocre. Si le surplomb de l'éolienne concerne des zones boisées, il est impossible de les prospecter. La valeur du taux de prospection est donc spécifique à une éolienne pour une période donnée, ici : la saison.

Dans le cas du parc éolien de Plan Fleury, toutes les éoliennes se situent en plein champ de culture intensive. Théoriquement, l'entière étendue des carrés de prospection (2,25 hectares par machine) peut être parcourue pour les recherches de cadavres. Cependant, les variétés cultivées à certains endroits, comme le blé, peuvent rendre la parcelle inaccessible.

C'est pourquoi, un indice de correction de surface (A) propre à chaque saison et à chaque éolienne a été intégré dans tous les calculs. Au plus la surface réellement prospectée s'approche de la surface théorique, au plus les estimations sont précises, et au plus la surface prospectée est faible, au plus le risque d'erreurs par sous-estimation de l'impact est grand.

En hiver, le taux de prospection a été de 100% tandis qu'en été, en raison de l'activité agricole, une grande partie de la zone potentielle de chute des animaux tués par les pales est restée inaccessible. La surface prospectée s'est donc réduite à la partie gravillonnée et à la zone enherbée autour du mât, réduisant drastiquement le pourcentage de parcelle réellement prospecté (18%), ce qui pourrait être à l'origine de la non découverte de certains cadavres. A l'automne, les premiers passages ont été réalisés lorsque certaines cultures n'avaient pas encore été récoltées, tandis que les derniers se sont réalisés sur des sols labourés, augmentant la visibilité mais entraînant un risque d'enfouissement.

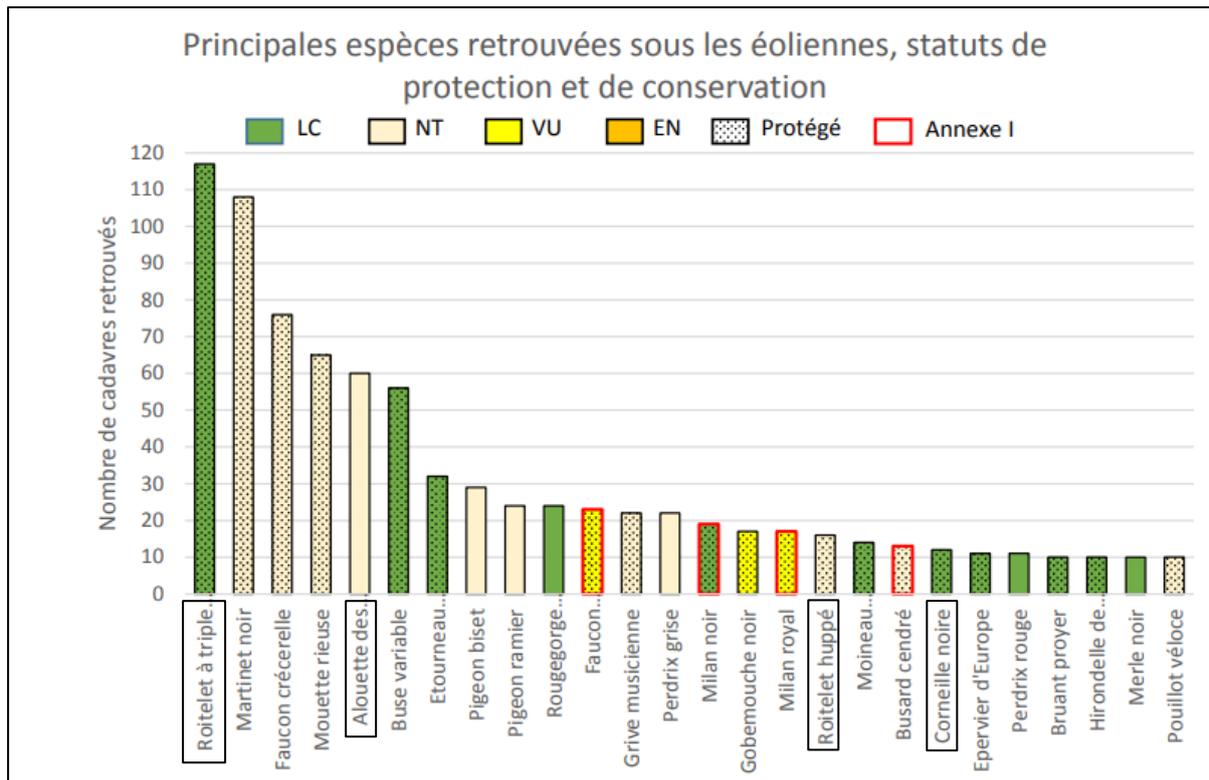
3.2. Analyse des cadavres

Figure 21 : Tableau de synthèse des cadavres observés

Espèces	Stade	Sexe	Cause	Eolienne	Distance au mât
Corneille noire	Adulte	Indéterminé	Collision	E11	35 mètres
Roitelet huppé	Adulte	Mâle	Collision	E11	75 mètres
Alouette des champs	Adulte	Indéterminé	Collision	E1	38 mètres
Roitelet à triple bandeau	Adulte	Mâle	Indéterminée	E9	60 mètres
Fauvette à tête noire	Adulte	Femelle	Collision	E7	46 mètres
Pipistrelle commune	Adulte	Mâle	Barotraumatisme	E2	22 mètres
Alouette des champs	Indéterminé	Indéterminé	Collision	E3	17 mètres
Pipistrelle sp.	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	E3	25 mètres
Chiroptère sp.	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	E3	33 mètres

Au total, 6 oiseaux et 3 chauves-souris ont été trouvés morts sous les 11 éoliennes suivies du parc éolien de Plan Fleury. La plupart correspond aux espèces reconnues les plus sensibles à l'éolien (rapport de la LPO 2017 et tableaux de mortalité de Tobias Dürr), comme l'Alouette des champs, la Corneille noire ou les Roitelets, qui figurent parmi les 20 espèces les plus impactées. Il est pertinent de préciser que le rapport de la LPO 2017 précise que le fait de trouver des cadavres de Roitelets est une bonne indication de l'efficacité du suivi mis en place. Nous précisons également que malgré la fréquentation assidue des busards (voir la partie suivi de l'avifaune), aucun cadavre de ces espèces n'a été trouvé malgré la particulière sensibilité du Busard cendré. Il en va de même pour la Buse variable et le Faucon crécerelle.

Figure 22 : Principales espèces d'oiseaux trouvées sous les éoliennes d'après la LPO, 2017



3.2.1. Age et sexe

Déterminer le sexe des individus trouvés a été délicat, surtout lorsque ceux-ci étaient en mauvais état de conservation. Pour les oiseaux, lorsque le dimorphisme est très peu marqué via les couleurs, il est très difficile de distinguer le mâle de la femelle, tandis que pour les chiroptères, la putréfaction rapide des corps mous empêche souvent l'analyse des parties génitales. L'analyse des genres n'est donc pas très pertinente pour le parc de Plan Fleury, mais un plus grand nombre de mâles semble avoir été trouvé.

Tous les cadavres ont correspondu à des individus adultes, sauf pour l'Alouette des champs trouvée en phase estivale et le Chiroptère sp. trouvé en automne qui étaient en trop mauvais état de conservation pour être analysés.

3.2.2. Causes présumées de la mort

D'une manière générale, les oiseaux meurent souvent d'une collision avec les pales ou le mât des éoliennes, tandis que les chiroptères succombent les plus souvent aux effets d'un barotraumatisme. Beaucoup de cadavres ont été retrouvés en très mauvais état. Seuls des fragments de la Corneille noire, du Roitelet huppé, de l'Alouette des champs (été), de la Pipistrelle sp. et du Chiroptère sp. ont été découverts, et l'Alouette des champs (printemps) ainsi que la Fauvette à tête noire étaient en phase avancée de putréfaction.

Bien que le barotraumatisme soit souvent documenté uniquement pour les chauves-souris, il est fréquent que des individus de Roitelet à triple bandeau, tout petit passereau migrateur, soient retrouvés indemnes. Ce manque de traces de collision laisse à penser que leur petite taille les rend eux-aussi vulnérables à la chute de pression qui se crée à proximité des pales en fonctionnement, et qu'ils puissent également mourir des effets du barotraumatisme. L'individu du Roitelet à triple bandeau trouvé au printemps était en très bon état de conservation, laissant supposer que cet effet est peut-être à l'origine de sa mort.

Des prédateurs naturels comme les renards ou les rapaces nocturnes et diurnes peuvent avoir soustrait ou abimé les cadavres, tandis que les mouches, asticots ou fourmis ont très certainement contribué à la dégradation des corps retrouvés. Le passage d'engins agricoles peut également ensevelir ou disperser les corps.

3.2.3. Distance au mât

La distance moyenne au mât calculée est de 39 mètres. Les corps peuvent être précipités directement au sol après leur impact, ou catapultés. Il est d'ailleurs admis que les corps lourds peuvent être propulsés à grande distance, parfois au-delà des limites des carrés de prospection. Vu leur petite taille, les chiroptères sont plus souvent trouvés sur la plateforme, où la vue est plus dégagée qu'en plein champ, créant un biais d'observation.

3.2.4. Patrimonialité des espèces

De toutes les espèces d'oiseaux trouvées sous les éoliennes, seule l'Alouette des champs est patrimoniale car elle est quasi-menacée en France. Cependant, elle demeure chassable, tout comme la Corneille noire, même considérée comme nuisible. Les autres espèces sont protégées, mais ne présentent pas de statuts de conservation défavorables. Nous estimons que l'Alouette des champs, dont deux cadavres ont été trouvés (l'un au printemps et l'autre en été) est résidente sur le secteur, mais compte tenu de ses larges effectifs et de son occupation régulière de l'emprise des éoliennes, ces résultats sont acceptables et ne mettent pas en danger ses populations. De par les dates de découverte des cadavres et les observations réalisées, nous estimons que les victimes trouvées de la Fauvette à tête noire, du Roitelet huppé et du Roitelet triple bandeau concernent des populations migratrices sur lesquelles il n'est nullement envisagé un risque d'atteinte à leur état de conservation. Pour les chiroptères, toutes les espèces sont protégées et quasi-toutes sont en danger d'extinction. La Pipistrelle commune est quasi-menacée en France. Le cadavre découvert de l'espèce se rapporte probablement à une population résidente et sur laquelle le fonctionnement du parc éolien de Plan Fleury ne semble pas affecter l'état de conservation initial. Pour les deux autres cadavres, il a été impossible de juger de leur patrimonialité tant celle-ci varie en fonction des espèces.

3.2.5. Causes des interactions avec les éoliennes

➤ Chiroptères :

Deux types d'effets sont couramment décrits dans la bibliographie : la collision et le barotraumatisme. Lorsqu'une chauve-souris s'approche des pales, la vitesse parfois très importante (jusqu'à 250 km/h en bout de pale) couplée à une surface réfléchissante pour les ultrasons assez faible rendent son système d'écholocation inefficace. L'effet Doppler provoque alors une mauvaise appréciation des distances par l'animal, pouvant entraîner sa collision.

L'autre effet, qui semble d'ailleurs le plus rencontré, est le barotraumatisme. Celui-ci a été décrit par *Baerwald et al.*, en 2008 puis par *Baerwald et Barclay* en 2009, et découle du passage de la chauve-souris à proximité du rotor. Même si l'animal évite la pale, il traverse une zone de dépression brutale qui entraîne la rupture des vaisseaux capillaires (pulmonaires essentiellement) et provoque une hémorragie létale. En résulte que la plupart des cadavres récupérés ne présente aucune lésion externe.

Cette sensibilité des chiroptères peut s'expliquer par le fait qu'ils sont les seuls mammifères volants, ce qui implique quelques adaptations liées à cette aptitude comme de grands poumons et un grand cœur, une grande capacité de transport d'oxygène par le sang et des barrières hémato-gaz plus minces que celles des mammifères terrestres.

D'après *Cryan et Barclay* 2009, les collisions et les barotraumatismes peuvent être classés en trois catégories : aléatoires, de coïncidence ou résultat d'une attraction. Tout ce qui est admis comme aléatoire se définit comme étant exclusivement dû au hasard, c'est-à-dire que tous les individus d'une même espèce sont vulnérables, de manière égale, lorsqu'ils se trouvent près d'une éolienne, indépendamment du sexe, de l'âge, de l'état de reproduction ou de la période de l'année. Tout ce qui tient de la coïncidence implique des chauves-souris mortes après avoir eu un comportement qui les a exposées à un plus grand risque de collision/barotraumatisme.

Enfin, des phénomènes externes d'attraction vers les éoliennes peuvent être mis en cause, et ont été discutés dans de nombreuses études, parmi lesquelles *Rydell et al., 2016* ; *Arnett et al., 2005* ; *Horn et al., 2008*. Une des suppositions qui s'avère la plus pertinente est le fait que les insectes, source de nourriture pour les chiroptères, sont attirés par les éoliennes et attirent à leur tour leurs prédateurs (attraction indirecte). Cette hypothèse est née du constat que quasi toutes les chauves-souris trouvées mortes sous les éoliennes avaient le ventre plein (*Foo et al., 2017*). Des tests réalisés sur des surfaces imitant celles des éoliennes (blanches, lisses) ont ainsi démontré que les chauves-souris pouvaient calculer un « angle d'attaque » leur permettant d'attraper les insectes présents en surface, et que le risque tenait également aux « ratés » entraînant une récurrence de l'animal qui revient chercher sa proie, qui, dérangée par la première salve, se déplace. Les signaux enregistrés à proximité de ces surfaces ont formellement été identifiés comme des buzz terminaux de chasse. Des preuves que les mats servent également de reposoir ont été mis en évidence par l'observation de fèces de chiroptères directement au pied de l'éolienne, qui indiquent que les individus peuvent se reposer sur les machines entre deux sessions de chasse.

Une autre possibilité est que les chiroptères puissent être attirés par les émissions sonores des machines (attraction directe), ainsi que par la couleur du mât (*Long et al., 2010*). En effet, il semblerait que la couleur habituellement blanc pur ou gris clair des structures attirent significativement les chiroptères, tandis que le violet, malheureusement non autorisé par l'aviation civile, serait la couleur la moins attirante pour la chiroptérofaune.

➤ Oiseaux :

Les roitelets sont connus pour être fréquemment retrouvés morts au pied des éoliennes, et tout particulièrement le Roitelet à triple bandeau, espèce pourtant forestière mais qui migre à hauteur de pale la nuit (*LPO 2017*). Le fait qu'ils sont souvent retrouvés sans aucune trace de collision laisse supposer l'existence d'un effet de barotraumatisme sur les petits passereaux.

Les espèces qui se nourrissent d'insectes sont également particulièrement sensibles à l'éolien en raison de l'accumulation de ceux-ci aux abords des mâts des aérogénérateurs (comme précédemment expliqué pour les chauves-souris).

Les oiseaux, comme les chiroptères, ne percutent pas toujours que les pales en fonctionnement, mais également les mâts, les nacelles ainsi que les mâts de mesure du vent. Le risque de collisions dépend de l'espèce, du nombre d'individus, du comportement mais également des conditions météorologiques (brouillard ou pluie qui rendent faible la visibilité du parc éolien par l'avifaune) et de la topographie du site (*Drewitt et Langston 2006*).

3.3. Analyse des calculs de mortalité

3.3.1. Note sur les méthodes utilisées

D'après une étude menée en région Rhône-Alpes¹ qui s'est penchée sur la justesse des différentes méthodes de calcul, il semblerait que l'indice d'Erickson ne soit pas pertinent lorsque la durée de persistance est trop élevée. Les méthodes de Jones et d'Huso, qui fonctionnent à chaque fois, seraient les plus proches de la réalité. Une standardisation des suivis de mortalité au niveau national permettrait de reconnaître l'utilisation préférentielle de l'indice d'Huso et de proposer un protocole national répliquable. Une étude menée par la LPO Vendée² confirme le choix de l'utilisation de cet indice, tandis que la LPO France préfère faire une moyenne des quatre indices calculés. Nos analyses présenteront donc trois indices, et les conclusions seront basées sur les résultats des calculs d'Huso.

3.3.2. Analyse spatiale et temporelle des résultats

Figure 23 : Mortalité temporelle globale estimée pour le parc entier par taxon

Méthode		Avifaune				Chiroptères			Total			
		Hiver	Printemps	Été	Automne	Printemps	Été	Automne	Hiver	Printemps	Été	Automne
Cadavres trouvés		1	4	1	0	0	1	2	1	4	1	2
Estimations	Erickson	3,30	12,92	18,52	-	-	13,65	10,68	3,30	12,92	30,86	10,68
	Jones	5,23	18,44	25,64	-	-	18,89	32,82	5,23	18,44	42,73	32,82
	Huso	4,22	16,94	21,69	-	-	15,98	19,92	4,22	16,94	36,15	19,92

Un nombre plus élevé de cadavres a été trouvé au printemps, mais ce sont les estimations concernant l'été et l'automne qui sont supérieures. Sont aussi remarquées des estimations plus élevées de mortalité en phase estivale par rapport au printemps.

¹ Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes, LPO Drôme, 2010

² Retour sur 10 années de suivi de mortalité en Vendée, LPO Vendée, 2013

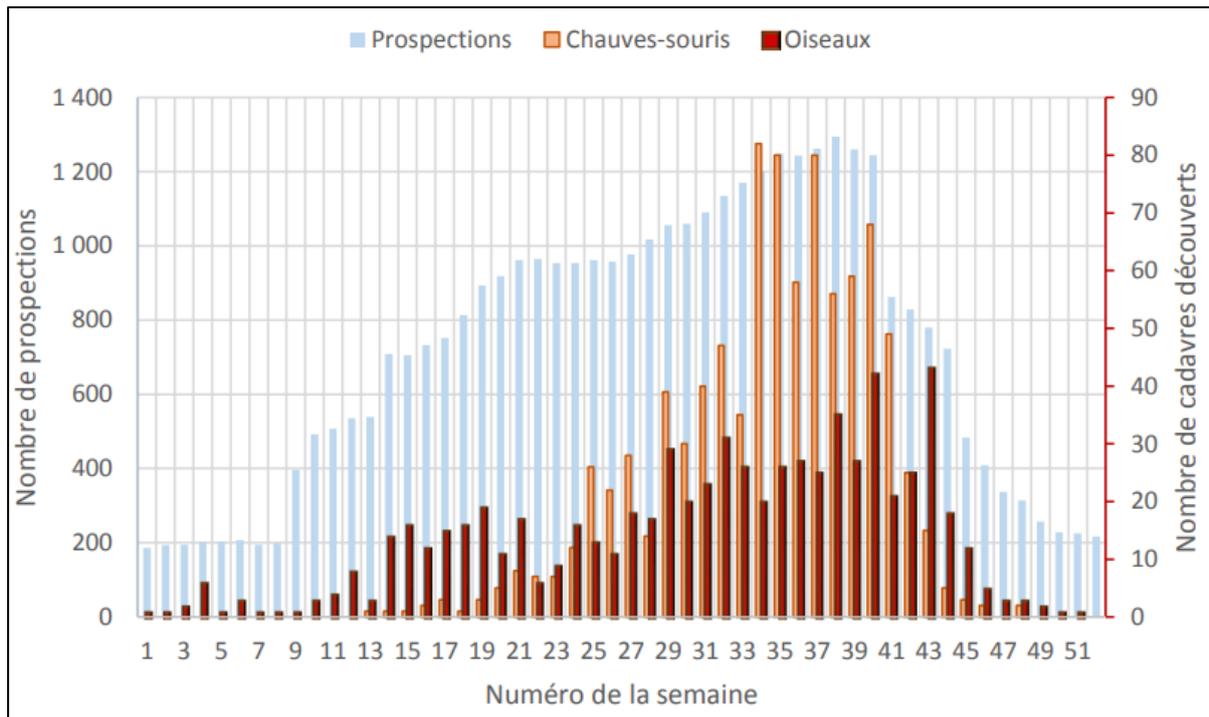
Ces estimations peuvent s'expliquer par :

- des variations d'efficacité de l'observateur (ici, l'efficacité est de 85% pour l'automne alors qu'elle n'est que de 70% en hiver, 55% en été et 50% au printemps, ce qui prouve que certains cadavres bien présents peuvent passer inaperçus et augmente les biais de calcul).
- Un taux de prédation plus fort (ou, de fait, une durée de persistance des cadavres plus faible) selon la période. En effet, cette durée est faible en automne, ce qui provoque une augmentation des estimations pour cette saison même si moins de cadavres ont été trouvés par rapport au printemps.
- des variations dans les surfaces réellement prospectées par rapport à celles théoriques (85% en automne, 79% au printemps contre seulement 18% en été).
- des variations de la météo qui affectent la visibilité, comme l'humidité du sol, la couverture nuageuse ou encore la granulométrie du sol... (inondations et temps brouillé l'hiver).
- un nombre inégal de prospections (12 passages en automne contre 7 pour le printemps ainsi que l'été, et seulement 2 pour l'hiver).

Les estimations très importantes obtenues pour la période estivale sont clairement **disproportionnées** en raison de la faible surface de prospection parcourue à cette période, qui entraîne une surestimation du résultat via une extrapolation. Les périodes migratoires sont en fait les plus à risques, et les calculs sont plus sensés en raison d'indices plus cohérents (surfaces de prospection plus importantes notamment). Il existe cependant de **vraies différences** d'activité des individus, qui peuvent être responsables du nombre de morts occasionnées par les éoliennes en fonction de la saison. En effet, l'été, les oiseaux effectuent davantage des vols en local à faible altitude pour leurs activités de chasse (pour les rapaces) ou de nourrissage (pour les autres) que lors des périodes de migration. Pour cela, ils transitent des motifs arborés aux espaces ouverts sans s'élever particulièrement (sauf les rapaces). Au contraire, lors des périodes de migration active, les individus volent davantage aux hauteurs de pales et sont donc plus à même de percuter les éoliennes. En outre, les éoliennes se situent généralement dans des couloirs où les vents forts sont utilisés par l'avifaune migratrice pour se faire porter et limiter les dépenses énergétiques. Pour les chiroptères, l'hiver n'occasionne aucune mortalité puisque les individus sont en hibernation. En automne, et en raison de la période d'accouplement, les individus volent davantage en petits groupes et de manière anarchique, les rendant davantage susceptibles de percuter les pales qu'aux autres saisons.

La période des transits automnaux / migration postnuptiale semble ainsi la plus meurtrière lorsque l'on élimine l'été avec 19,92 cadavres, ce qui est en adéquation avec les conclusions du rapport « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune : étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1995 à 2015 » rédigé par Geoffroy Marx du service SEPN de la LPO France et paru en 2017. Il est également intéressant de voir que lors des phases de migrations, la mortalité aviaire se condense sur la ligne Sud formée par les éoliennes, là où un couloir de migration local a été défini lors de la partie liée à l'étude des comportements, et qu'elle concerne des espèces typiquement migratrices (Roitelet huppé et Roitelet à triple bandeau, Fauvette à tête noire). En été, les cadavres se sont regroupés sous les éoliennes E2 et E3, probablement en raison de la proximité d'un boisement dense. La mortalité supérieure des chiroptères en E3 à l'automne ne trouve pas d'explication par l'analyse paysagère.

Figure 24 : Distribution temporelle de découverte des cadavres (source : G. Marx 2017)





Légende

Aires d'étude :

Surfaces de prospection

Parcs éoliens :

Viapre-le-Petit, non suivi

Plan Fleury, suivi

Cadavres observés :

Autonne

Eté

Printemps

Hiver

Contexte :

Couloirs de migration identifiés

Boisements et haies

Buffer de 200 mètres des éléments arborés

Carte 11 : Comparaison temporelle de la mortalité



Figure 25 : Mortalité spatiale globale estimée par éolienne par taxon

Méthode	Chiroptères			Avifaune			Total		
	Erickson	Jones	Huso	Erickson	Jones	Huso	Erickson	Jones	Huso
E1	-	-	-	4,67	6,72	5,62	4,67	6,72	5,62
E2	4,82	6,93	5,79				4,82	6,93	5,79
E3	8,81	12,66	10,58	4,41	6,33	5,29	13,22	18,99	15,88
E4	-	-	-						
E5	-	-	-						
E6	-	-	-						
E7	-	-	-	4,35	6,26	5,23	4,35	6,26	5,23
E8	-	-	-						
E9	-	-	-	4,13	5,93	4,96	4,13	5,93	4,96
E10	-	-	-						
E11	-	-	-	8,66	12,45	10,41	8,66	12,45	10,41

L'éolienne la plus meurtrière (oiseaux et chiroptères confondus) est E3, mais les résultats sont à modérer en raison de la surestimation qui s'opère l'été en raison du pourcentage de prospection très faible de la parcelle.

Le rapport de la LPO publié en 2017 estime qu'entre 0,3 et 18,3 **oiseaux** sont tués par éolienne et par an. Dans le cas du parc éolien de Plan Fleury, aucune éolienne ne dépasse ces estimations. La mortalité la plus élevée pour l'avifaune est causée par la machine E11. Cette éolienne est enclavée par les boisements et elle se localise dans un couloir de migration local en plus d'être un lieu de stationnement privilégié des populations migratrices. La mortalité à l'égard de l'avifaune se condense bien le long de la frange Sud, suivant le flux de migration.

Pour les chiroptères, la mortalité se condense sous les éoliennes E2 et E3, situées dans la partie Nord de l'aire d'étude, non loin d'un boisement. Cependant, pour les machines se situant à plus de 200 mètres des éléments arborés, la mortalité ne s'explique pas particulièrement par le paysage. Il semblerait que des individus en chasse ou en recherche active de partenaire de reproduction se soient approchés des mâts en volant de manière désorganisée.

3.3.4. Analyse globale

Figure 26 : Estimation de mortalité pour le parc entier pour l'ensemble de la période étudiée

Méthode	Parc entier/an
Erickson	39,29
Jones	56,46
Huso	47,19

Figure 27 : Estimation de mortalité moyenne par éolienne pour l'ensemble de la période étudiée

Méthode	Eolienne/an
Erickson	3,57
Jones	5,13
Huso	4,29

Pour les 11 éoliennes suivies du parc de Plan Fleury, l'estimation varie entre 39,29 (selon la méthode d'Erickson) et 56,46 cadavres pour la période étudiée (selon la méthode de Jones). La méthode d'Huso donne un résultat intermédiaire, à savoir 47,19 cadavres.

Une moyenne des trois indices élève le total de morts occasionnés par le fonctionnement du parc éolien à **47,65 cadavres pour la période étudiée** (pour 9 trouvés), pour une moyenne de **4,33 cadavres par éolienne**, bien que des disparités de dangerosité selon l'éolienne considérée aient été démontrées. Dans la logique d'homogénéisation des études demandées par la LPO, c'est l'indice d'Huso qui est considéré le plus approchant de la réalité.

Les estimations prévoient ainsi environ 47,19 individus tués pour la période échantillonnée pour la totalité de parc en fonctionnement, ou 4,29 individus tués en moyenne par éolienne.

Le parc éolien semble plus meurtrier vis-à-vis de l'avifaune que des chiroptères, puisque trois cadavres de chauve-souris ont été retrouvés contre six d'oiseaux. Ces résultats sont en adéquation avec les conclusions de l'étude d'impact initiale, qui situait déjà la zone ciblée pour l'implantation du parc dans un secteur peu attractif pour la chiroptérofaune. Cependant, nous rappelons que la couleur sombre, la petitesse ou encore la dégradation des corps, combinés à l'efficacité variable de l'observateur (65% en moyenne) et à un taux de prospection parfois bas en fonction de la saison (71,5% en moyenne) peuvent avoir fait manquer aux naturalistes certaines carcasses. La durée de persistance peut également être à l'origine de la non-découverte de quelques cadavres qui disparaissent trop rapidement.

Les estimations fournies sont valables sur l'intervalle de prospection ici réalisé. En phase estivale, les plateformes ayant quasiment été les seules parties des quadrats prospectées, il est difficile de conclure sur la réelle dangerosité du parc éolien de Plan Fleury à cette période. Aucun cadavre de busards ni de Faucon crécerelle, pourtant fréquemment observés en chasse autour des machines à altitude parfois considérée dangereuse, n'a été trouvé.

PARTIE 3 : Suivi de l'avifaune

Cette partie a pour but de présenter les résultats de l'étude de l'activité de l'avifaune suite à la mise en service de la centrale éolienne de Plan Fleury.

1. Méthodologie de l'étude ornithologique

1.1. Objectif de l'étude

Trois axes de recherche ont été fixés :

- 1- L'étude de la perte de territoires éventuelle pour les oiseaux résidents dans l'environnement immédiat du parc éolien.
- 2- Les effets de barrière constatés à l'encontre des vols, qu'ils soient locaux ou migratoires.
- 3- L'interaction des oiseaux avec les machines.

1.2. Calendrier des passages d'investigation

Figure 28 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

Dates de passages	Périodes
22/03/2018	Période de migration pré-nuptiale
11/04/2018	
18/04/2018	
23/05/2018	Période nuptiale
14/06/2018	
04/07/2018	
28/06/2018	
05/09/2018	Période de migration post-nuptiale
19/09/2018	
08/11/2018	

Le tableau présenté ci-après dresse une synthèse des conditions météorologiques rencontrées à chaque passage sur le site.

Figure 29 : Synthèse des conditions météorologiques par date de passage

Dates	Couverture nuageuse	Température	Vent	Visibilité
22/03/2018	Nuageux	-2 à 5°C	Faible à modéré	Bonne
11/04/2018	Dégagé	5 à 6°C	Faible	Bonne
18/04/2018	Dégagé	6 à 25°C	Faible	Bonne

Dates	Couverture nuageuse	Température	Vent	Visibilité
23/05/2018	Couvert	16 à 23°C	Faible	Bonne
14/06/2018	Dégagé	8 à 25°C	Faible	Bonne
04/07/2018	Dégagé	15 à 27°C	Faible	Bonne
28/06/2018	Dégagé	11 à 24°C	Modéré à fort	Bonne
05/09/2018	Couvert	24 à 26°C	Faible à modéré	Bonne
19/09/2018	Dégagé	14 à 25°C	Vent faible à modéré	Bonne
08/11/2018	Dégagé	4 à 8°C	Modéré	Bonne

1.3. Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue-vue Kite SP ED 82 mm et des jumelles 10X42. Nous utilisons également un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm, de façon ponctuelle, pour photographier certaines espèces observées afin d'illustrer le rapport d'étude final.

1.4. Les protocoles d'expertise

En période de migrations prénuptiales, six points d'observation orientés vers le Sud-ouest ont été fixés. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1h00. L'ordre des visites des sites de comptage a été modifié à chaque passage d'observation afin de considérer les variations spatiales et temporelles des populations avifaunistiques. Aussi, des transects réalisés dans l'aire d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements en stationnement sur le site.

En phase des **migrations postnuptiales**, le même protocole a été mis en place mais les points ont cette fois-ci été orientés vers le Nord-est.

En phase de nidification, quatorze points d'observation ont été fixés de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude immédiate. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste, pour un observateur, à rester immobile pendant plusieurs minutes (20 minutes) et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces nicheuses. A chaque passage sur site, les relevés IPA ont débuté dès le lever du jour et durés environ 6 heures. A l'issue du suivi des points d'écoute (protocole IPA), des transects ont été parcourus pour l'observation des rapaces.



Parcs éoliens :
 ● Eoliennes suivies (Plan Fleury)
 ○ Eoliennes non suivies (Viapres-le-Petit)

Protocole :
 ● Points d'observation

Carte 13 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période de migration prénuptiale

N
ENVOL
 ENVIRONNEMENT
 Fond de carte : Géoportail



Parcs éoliens :
 ● Eoliennes suivies (Plan Fleury)
 ○ Eoliennes non suivies (Viapres-le-Petit)

Protocole :
 ● Points d'observation

Carte 14 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période nuptiale

N

 ENVOI
 ENVIRONNEMENT
 Fond de carte : Géoportail



Parcs éoliens :

- Eoliennes suivies (Plan Fleury)
- Eoliennes non suivies (Viapres-le-Petit)

Protocole :

- Points d'observation

Carte 15 : Localisation des points d'observation de l'avifaune en période postnuptiale

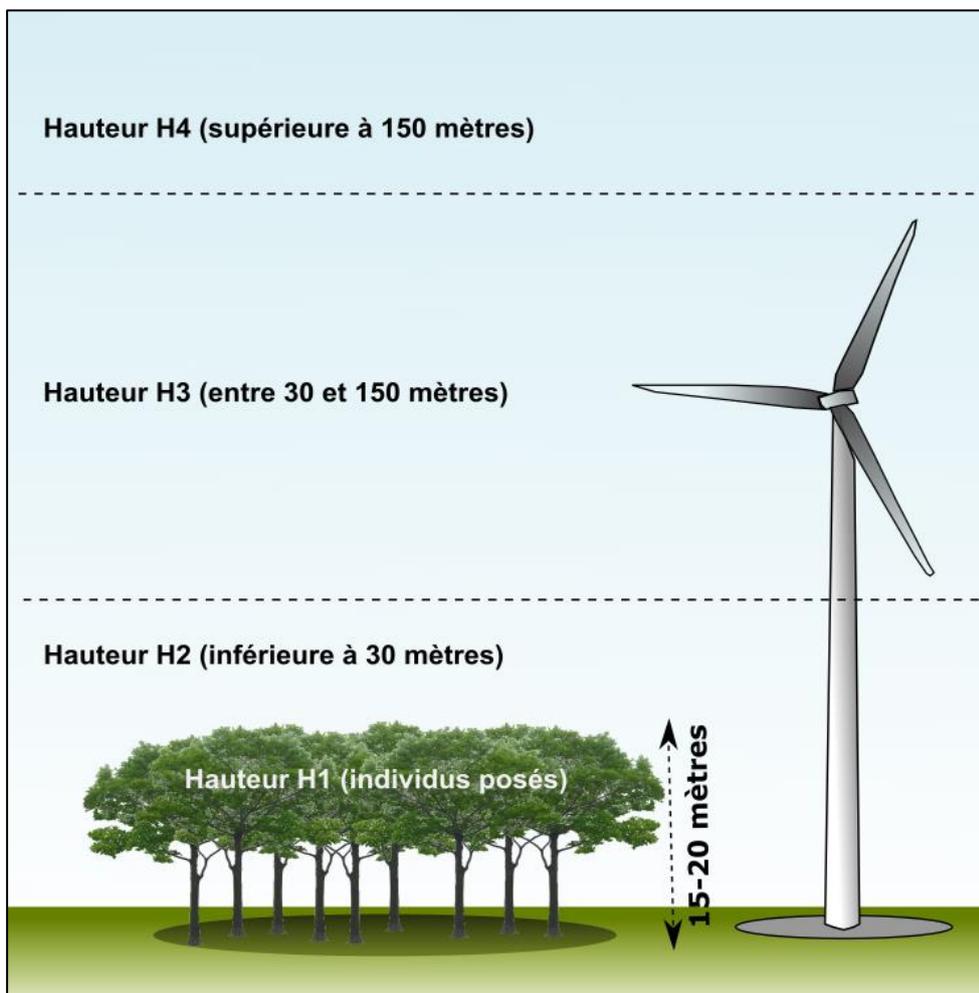
N

ENVOL
 ENVIRONNEMENT
 Fond de carte : Géoportail

1.5. Méthode d'évaluation des hauteurs de vol

Dans le cadre du suivi du parc éolien de Plan Fleury, les éoliennes existantes ont directement été utilisées pour l'évaluation des hauteurs de vols. Bien entendu, une marge d'erreur de quelques mètres existe lors de l'évaluation de la hauteur de vol d'un individu observé. Celle-ci s'estime à plus ou moins 10 mètres mais, dans une logique conservatrice, nous privilégions très largement la classe d'altitude correspondant à la hauteur moyenne du rayon de rotation des pales des éoliennes (entre 30 et 150 mètres) lorsqu'un individu survole le site. Dans le cas de la présente expertise, la forte majorité des populations en déplacement au-dessus de la hauteur maximale des éléments boisés (environ 15 mètres) a été considérée dans la catégorie H3 (entre 30 et 150 mètres) car dans tous les cas, nous savons que ces oiseaux sont capables de survoler le parc éolien à ces hauteurs.

Figure 30 : Illustration de la méthode d'estimation des hauteurs de vol



1.6. Evaluation de la patrimonialité des espèces recensées

Nous jugeons qu'une espèce présente un intérêt patrimonial dès lors qu'elle répond à l'un et/ou l'autre des critères présentés ci-dessous :

1- L'espèce est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux. Il s'agit alors d'une espèce d'intérêt communautaire pour laquelle des zones de protection spéciale (ZPS) sont mises en place en Europe (via le réseau européen Natura 2000).

2- L'espèce souffre en France et/ou en région d'un état de conservation défavorable. Ces statuts sont définis par l'UICN et par la liste rouge régionale. Pour une espèce sédentaire ou migratrice partielle observée sur le site, nous retenons systématiquement le statut défini pour les populations nationales nicheuses (car potentiellement nicheuse en France).

Nous précisons que pour les périodes postnuptiales, hivernales et pré-nuptiales, seule la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs est prise en compte. Pour la période de nidification, les deux listes rouges (nationales et régionales) sont prises en compte.

La patrimonialité des espèces recensées peut être hiérarchisée selon les modalités définies via le tableau présenté ci-après. Signalons que les statuts de conservation nationaux (statuts UICN) et les statuts de protection européens (annexe I de la Directive Oiseaux) sont considérés avec plus d'importance que les critères de patrimonialité régionaux.

Figure 31 : Définition des niveaux de patrimonialité

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Très fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. Niveau d'enjeu défini pour le Milan royal qui est inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux, quasi menacé dans le Monde, vulnérable en tant qu'hivernant et nicheur en France.
Fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégé. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger critique d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger critique d'extinction dans la région.
Modéré à fort	<ul style="list-style-type: none"> Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse en danger d'extinction tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site en période de nidification. Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme en danger dans la région

Niveau de patrimonialité	Facteurs
Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse vulnérable tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme vulnérable dans la région
Faible à modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site en période de reproduction. • Espèce observée sur le site en phase de nidification considérée comme rare, en déclin ou quasi-menacée dans la région.
Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrit sur la liste rouge nationale en tant qu'espèce nicheuse quasi-menacée tandis que l'espèce est observée sur le site hors période de reproduction.
Très faible	<ul style="list-style-type: none"> • Préoccupation mineure pour l'espèce étudiée mais néanmoins protégée. • Espèce chassable (malgré toute inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et observée durant les périodes postnuptiales et/ou hivernale.

2. Inventaire des espèces observées

Le suivi ornithologique du parc éolien de Plan Fleury a permis de recenser 59 espèces d'oiseaux plus un individu de Busard sp. non identifié jusqu'au rang de l'espèce.

Figure 32 : Inventaire des oiseaux observés au cours de l'étude du comportement avifaune

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA ⁴	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup.	Nup (max)	Postnup.		N	H	DP			
Accenteur mouchet			1	-	LC	NA	-	LC	PN	-
Alouette des champs	97	71	26	AS	NT	LC	NA	LC	GC	OII
Bergeronnette grise	26	1	28	-	LC	NA	-	LC	PN	-
Bergeronnette printanière	4	13	124	-	LC	-	DD	LC	PN	-
Bruant jaune	1	2		AP	VU	NA	NA	LC	PN	-
Bruant proyer	26	35	42	AS	LC	-	-	LC	PN	-
Busard cendré		1		V	NT	-	NA	LC	PN	OI
Busard des roseaux	2	1	5	V	NT	NA	NA	LC	PN	OI
Busard Saint-Martin	10	6	1	V	LC	NA	NA	NT	PN	OI
Busard sp.		1		-	-	-	-	-	PN	OI
Buse variable	2	1	13	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Caille des blés		4		AS	LC	-	NA	LC	GC	OII
Chardonneret élégant		2	2	-	VU	NA	NA	LC	PN	-
Choucas des tours			18	-	LC	NA	-	LC	PN	-
Corbeau freux			23	-	LC	LC	-	LC	EN	OII
Corneille noire	139	52	135	-	LC	NA	-	LC	EN	OII
Étourneau sansonnet	18	17	501	-	LC	LC	NA	LC	EN	OII

⁴ Liste rouge de Champagne-Ardenne – oiseaux nicheurs, ODONAT 2007

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA ⁴	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup.	Nup (max)	Postnup.		N	H	DP			
Faisan de Colchide	15	16	6	-	LC	-	-	LC	GC	OII ; OIII
Faucon crécerelle		3	13	AS	NT	NA	NA	LC	PN	-
Fauvette à tête noire	8	19		-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Fauvette des jardins	1	2		-	NT	-	DD	LC	PN	-
Fauvette grisette		14	1	-	LC	-	DD	LC	PN	-
Geai des chênes	2		1	-	LC	NA	-	LC	EN	OII
Grive litorne	26			AP	LC	LC	-	LC	GC	OII
Grive musicienne	2	5		-	LC	NA	NA	LC	GC	OII
Héron cendré		1	1	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Hibou moyen-duc		1		-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Hirondelle rustique	12	1	11	AS	NT	-	DD	LC	PN	-
Hypolaïs polyglotte		11		-	LC	-	NA	LC	PN	-
Linotte mélodieuse	143	13	184	-	VU	NA	NA	-	PN	-
Loriot d'Europe		3		-	LC	-	NA	LC	PN	-
Merle noir	19	20	3	-	LC	NA	NA	LC	GC	OII
Mésange bleue	3	4	3	-	LC	-	NA	LC	PN	-
Mésange charbonnière	2	4	7	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Milan noir	2	1		V	LC	-	NA	LC	PN	OI
Milan royal			1	E	VU	VU	NA	NT	PN	OI
Œdicnème criard		2		V	LC	NA	NA	LC	PN	OI
Perdrix grise	11	5	16	AS	LC	-	-	LC	GC	OII ; OIII
Pic épeiche	1	2	4	-	LC	NA	-	LC	PN	-
Pic vert		1		AS	LC	-	-	LC	PN	-
Pie bavarde	2	4	8	-	LC	-	-	LC	EN	OII

Espèces	Période d'observation			Liste rouge CA ⁴	Liste Rouge France			Liste rouge Europe	Statut juridique français	Directive "Oiseaux"
	Prénup.	Nup (max)	Postnup.		N	H	DP			
Pigeon biset domestique		12		-	-	-	-	LC	GC	OII
Pigeon ramier	25	23	127	-	LC	LC	NA	LC	GC	OII ; OIII
Pinson des arbres	172	13	96	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Pinson du Nord			2	-	-	DD	NA	LC	PN	-
Pipit farlouse	113		59	V	VU	DD	NA	NT	PN	-
Pluvier doré	19		166	-	-	LC	-	LC	GC	OI ; OII ; OIII
Pouillot véloce	4	2	4	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Rosignol philomèle	6	8		-	LC	-	NA	LC	PN	-
Rougegorge familier	2	6	1	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Rougequeue noir		3	4	-	LC	NA	NA	LC	PN	-
Sittelle torchepot		1		-	LC	-	-	LC	PN	-
Tarier des prés			7	E	VU	-	DD	LC	PN	-
Tarier pâtre			2	AS	NT	NA	NA	LC	PN	-
Tourterelle des bois		4	1	AS	VU	-	NA	VU	GC	OII
Tourterelle turque		1		-	LC	-	NA	LC	GC	OII
Traquet motteux		1	5	R	NT	-	DD	LC	PN	-
Troglodyte mignon	4	4	2	-	LC	NA	-	LC	PN	-
Vanneau huppé			83	E	NT	LC	NA	VU	GC	OII
Verdier d'Europe			3	-	VU	NA	NA	LC	PN	-

En gras, les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation :

Statut national

GC : gibier chassable
PN : protection nationale
EN : espèce classée nuisible
SJ : sans statut juridique

✓ Directive oiseaux

OI : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection
OII/1 : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive
OII/2 : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée.
OIII/1 : commerce et détention réglementés
OIII/2 : commerce et détention réglementés et limités
OIII/3 : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation.

Liste rouge Champagne-Ardenne (ODONAT, 2007)

E : En danger = espèces menacées de disparition à très court terme
V : Vulnérable = espèces en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante.
R : Rare = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées.
AP : A préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives.
AS : A surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne.

Liste rouge nationale, régionale (UICN, 2016) et européenne

N : nicheur ; **H** : hivernant, **DP** : de passage

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évalué.

RE : Eteint.

3. Etude de l'avifaune en période prénuptiale

3.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période prénuptiale

En période de migration printanière, trois passages ont été réalisés le 22 mars et les 11 et 18 avril 2018. Ces prospections ont permis de contacter 33 espèces d'oiseaux.

Figure 33 : Inventaire des espèces observées en période de migration prénuptiale

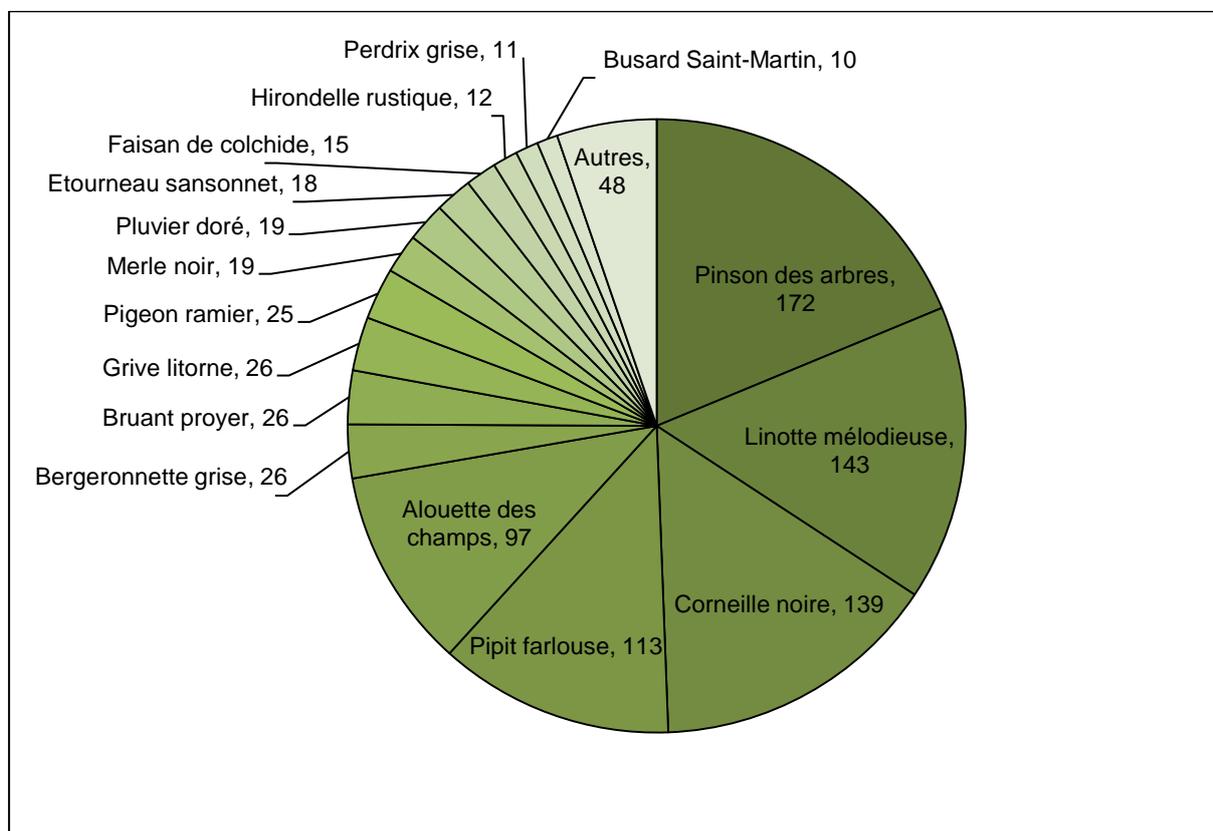
Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	22/03/2018	11/04/2018	18/04/2018	
Alouette des champs	41	29	27	Elevée
Bergeronnette grise	20	6		Moyenne
Bergeronnette printanière		3	1	-
Bruant jaune	1			Moyenne
Bruant proyer	7	7	12	Elevée
Busard des roseaux		2		Moyenne
Busard Saint-Martin	3	7		Moyenne
Buse variable	1	1		Très élevée
Corneille noire	48	39	52	Elevée
Etourneau sansonnet	18			Elevée
Faisan de Colchide	4	3	8	Elevée
Fauvette à tête noire			8	Elevée
Fauvette des jardins			1	Moyenne
Geai des chênes		2		Moyenne
Grive litorne	26			Moyenne
Grive musicienne	2			Elevée
Hirondelle rustique		12		Moyenne
Linotte mélodieuse	50	53	40	Moyenne
Merle noir	4	6	9	Elevée
Mésange bleue	3			Moyenne
Mésange charbonnière		2		Moyenne
Milan noir		2		Elevée
Perdrix grise	4	5	2	Elevée
Pic épeiche	1			-
Pie bavarde	2			Moyenne
Pigeon ramier	14	8	3	Elevée
Pinson des arbres	153	15	4	Moyenne

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts-de-France – septembre 2017

Espèces	Effectifs par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	22/03/2018	11/04/2018	18/04/2018	
Pipit farlouse	37	11	65	Moyenne
Pluvier doré	19			Moyenne
Pouillot véloce	1	1	2	Moyenne
Rosignol philomèle			6	-
Rougegorge familier		1	1	Elevée
Troglodyte mignon		1	3	-
Total	459	216	244	

En gras, les espèces patrimoniales

Figure 34 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration pré-nuptiale (en effectifs totaux)



Les deux figures précédentes indiquent que les espèces numériquement les plus présentes (dont les effectifs totaux se distinguent nettement des autres) sont le Pinson des arbres, la Linotte mélodieuse, la Corneille noire, le Pipit farlouse et l'Alouette des champs. Ces cinq espèces comptabilisent à elles seules quasiment les trois-quarts des contacts enregistrés lors de la migration pré-nuptiale, et sont, à l'exception de la Corneille noire qui réside probablement dans les boisements de l'aire d'étude immédiate, connues pour être migratrices.

Une espèce présente une sensibilité très élevée à la collision en période de migration (la Buse variable) et douze une sensibilité élevée. Trois espèces d'oiseaux entraînant la mise en place de suivis des comportements de l'avifaune ont été contactées lors des prospections printanières : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et le Milan noir.

3.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période prénuptiale

Figure 35 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période prénuptiale

Espèces	Effectifs	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut "de passage"
Busard des roseaux	2	OI	Quasi-menacé	Non applicable
Busard Saint-Martin	10	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Milan noir	2	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Pluvier doré	19	OI	-	-
Bruant jaune	1		Vulnérable	Non applicable
Linotte mélodieuse	143		Vulnérable	Non applicable
Pipit farlouse	113		Vulnérable	Non applicable
Alouette des champs	97		Quasi-menacé	Non applicable
Fauvette des jardins	1		Quasi-menacé	Données insuffisantes
Hirondelle rustique	12		Quasi-menacé	Données insuffisantes

Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité pages 66/67

En période des migrations prénuptiales, dix espèces présentant un statut de conservation défavorable et/ou un fort niveau de protection ont été observées.

Quatre espèces d'oiseaux présentent tout d'abord un niveau élevé de patrimonialité, qualifié de fort : le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, le **Milan noir** et le **Pluvier doré**. Ces quatre espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, et la présence des rapaces entraîne la mise en place d'un suivi des comportements lorsqu'ils sont régulièrement observés au niveau des zones d'implantation des parcs éoliens.

Pour le **Busard des roseaux**, deux mâles ont été observés le même jour en vol à basse altitude au-dessus des cultures de l'aire d'étude immédiate. Le premier individu était en chasse active à l'Ouest du parc, évitant de s'approcher des éoliennes, tandis que le second est passé très près de E6, circulant sous le diamètre de rotation des pales à la recherche de proies.

Concernant le **Busard Saint-Martin**, les contacts ont été abondants et toujours localisés à faible distance des éoliennes. Il est quasi-certain que d'un passage à l'autre, les mêmes individus aient été présents. Des mâles et des femelles ont ainsi été observés en train de chasser au-dessus des cultures de l'aire d'étude immédiate, ne semblant nullement perturbés par le fonctionnement des éoliennes. Le rapace évolue souvent à faible hauteur (H2), sillonnant les cultures à très basse altitude (quelques mètres), le regard dirigé au sol. Une seule observation a été faite en H3, correspondant à un mâle de deuxième année remontant vers le Nord et passant directement à hauteur de pale entre les deux boiselements, sans s'approcher de manière dangereuse de l'éolienne E1. La forte fréquentation du secteur par ce busard et l'observation d'individus en parade annoncent probablement une nidification à venir.

Pour le **Milan noir**, deux individus ont été observés. L'un n'a fait que passer, survolant les cultures d'Ouest en Est sans s'approcher des éoliennes, tandis que l'autre, arrivé également par l'Ouest, s'est directement dirigé entre les éoliennes du parc de Viâpres-le-Petit, longeant le chemin d'exploitation central et ses bordures dégagées, à la recherche de nourriture.

Enfin, un groupe de 12 individus du **Pluvier doré** a été observé en stationnement au cœur du pôle éolien, tandis qu'un autre composé de sept individus a été vu en vol, décollant des cultures où ils se nourrissent. Ce limicole est migrateur, et ce sont surtout ses phases d'atterrissage et de décollage qui entraînent une exposition aux collisions avec les éoliennes. Il est possible que le groupe de sept individus ait circulé vers le Nord en empruntant la trouée existante à l'Est entre les parcs de Plan Fleury et des Renardières, mais la présence du petit rassemblement au centre du parc indique qu'il n'y a pas d'effet barrière significatif à signaler.

Trois espèces sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité modéré puisqu'elles sont vulnérables en France (populations nicheuses). Ces espèces sont le **Bruant jaune** (1 individu), la **Linotte mélodieuse** (143 individus) et le **Pipit farlouse** (113 individus).

Le **Bruant jaune** n'a été vu qu'à une seule reprise, posé dans une haie de l'aire d'étude. Considérant le faible nombre d'observations de l'espèce en cette période, il est difficile de conclure sur la dangerosité (en termes de perte d'habitats) que peut représenter le parc à l'égard de ce passereau en période de migration, mais celle-ci semble très faible.

Au contraire, la **Linotte mélodieuse** et le **Pipit farlouse** ont régulièrement été observés sur la zone étudiée, formant des groupes atteignant jusqu'à 30 individus. Beaucoup d'observations ont été réalisées à proximité immédiate des éoliennes en fonctionnement, qui ne semblent pas déranger la migration de ces petits passereaux. L'aire d'étude immédiate est donc bien fréquentée par ces deux espèces, mais il n'a pas été possible de définir un axe privilégié de traversée du parc éolien au printemps. Leur pratique régulière de la migration « rampante », constituée de périodes de vol à basse altitude ponctuées d'arrêts au sein des cultures ou des haies pour se nourrir, réduit leur temps passé à voler à hauteur de pales et diminue le risque de collisions. La traversée du parc éolien ne semble pas leur poser la moindre difficulté.

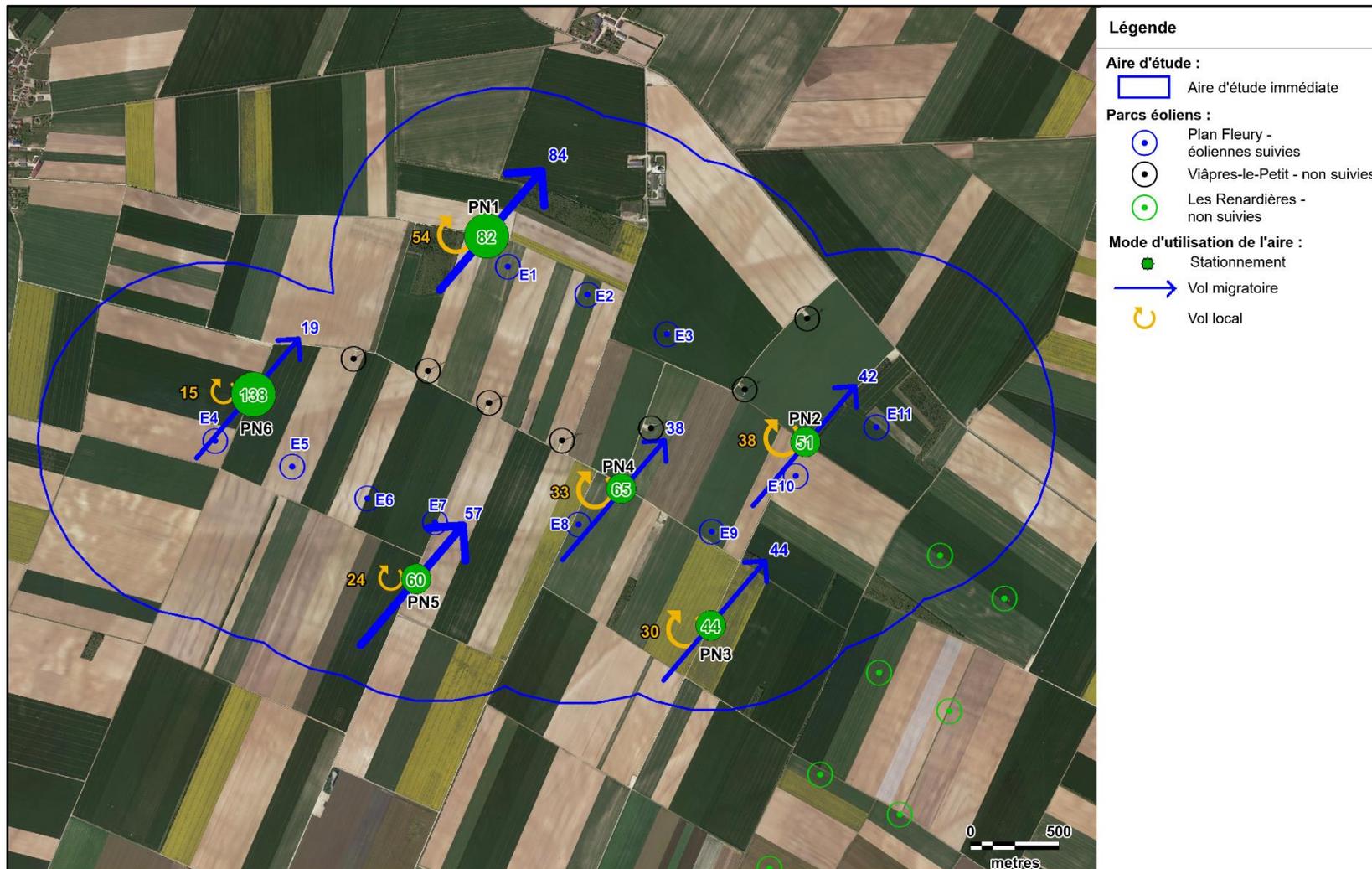
Enfin, trois espèces présentent un statut de patrimonialité faible : l'**Alouette des champs**, la **Fauvette des jardins** et l'**Hirondelle rustique**. Les populations nicheuses de ces oiseaux sont quasi-menacées en France. L'Alouette des champs occupe l'intégralité du secteur, y compris les zones d'emprise des pales, c'est pourquoi elle n'a pas été cartographiée.

L'Hirondelle rustique, au contraire, a été rarement contactée puisque seuls deux petits groupes ont été observés remontant vers le Nord en passant sous le diamètre de rotation des pales. Enfin, la Fauvette des jardins n'a été vue qu'à une seule reprise, posée dans un boisement.

D'une manière générale, beaucoup de contacts d'oiseaux ont été réalisés à proximité immédiate des éoliennes, mais aucun comportement évident d'évitement ou de contournement des espèces patrimoniales n'a été mis en évidence en période pré-nuptiale. Aucun couloir de circulation préférentiel de ces mêmes espèces n'a par ailleurs été diagnostiqué. Les busards semblent très bien s'accommoder de la présence des machines.



Busard Saint-Martin



Carte 16 : Cartographie de localisation des rapaces patrimoniaux - Période pré-nuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018



Carte 17 : Cartographie de localisation des espèces patrimoniales, hors rapaces - Période prénuptiale



3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période prénuptiale

Le guide de préconisation paru en septembre 2017 et rédigé par la DREAL Hauts-de-France fournit différentes informations sur les sensibilités des espèces vis-à-vis de l'éolien et permet d'établir une hiérarchisation des espèces selon leur niveau de vulnérabilité.

Seules les espèces ayant une sensibilité très élevée à la collision pendant la période considérée et/ou présentant un indice de vulnérabilité à l'éolien global égal ou supérieur à 3 ont été retenues pour figurer sur la cartographie de localisation des espèces sensibles.

Figure 36 : Inventaire des espèces retenues comme sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Indice de vulnérabilité à l'éolien en France	Sensibilité à la collision en période de migration
Bruant jaune	1	3	Moyenne
Buse variable	2	2	Très élevée

En gras, les espèces patrimoniales

Lors des migrations prénuptiales, deux espèces se distinguent, soit par leur sensibilité à la collision, soit par leur vulnérabilité à l'éolien.

La **Buse variable** est une espèce commune, dont les vols circulaires souvent réalisés à hauteur de pale la rendent sujette à la collision. En 2018 en Europe, 661 cadavres de Buse variable ont été retrouvés, pour une population estimée à 1 296 000 individus. La Buse variable n'a été observée qu'à deux reprises au printemps, à proximité des boisements situés au Nord. Le premier individu a été vu en vol circulaire à distance relative de E1 tandis que le second est passé directement sous le rayon de fonctionnement des pales de E2.

A l'inverse, le **Bruant jaune**, espèce patrimoniale déjà présentée précédemment, ne présente pas un risque à la collision particulièrement fort, mais plutôt un indice de vulnérabilité élevé en raison de son statut d'espèce vulnérable. Sa sensibilité à la collision est modérée, étant davantage concerné par la perte d'habitats liée à l'emprise des structures éoliennes.



Carte 18 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase prénuptiale



3.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période prénuptiale

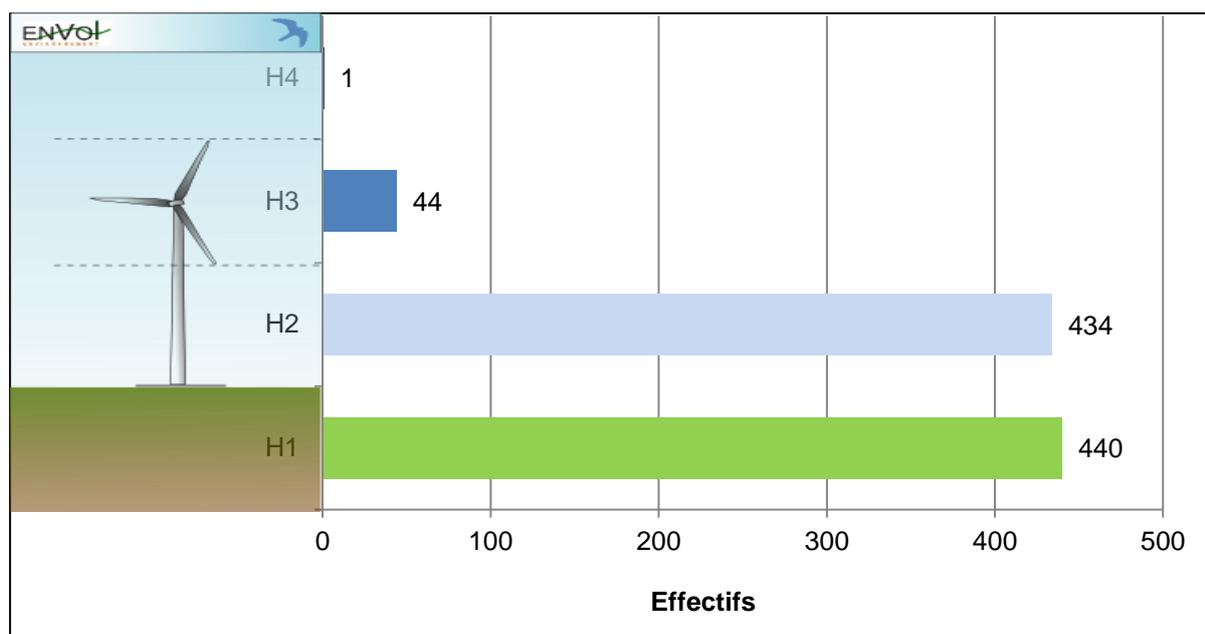
Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 37 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période prénuptiale

Espèces	Effectifs recensés par hauteur de vol				Total
	H1	H2	H3	H4	
Alouette des champs	70	4	23		97
Pluvier doré	12		7		19
Pigeon ramier	10	10	4	1	25
Bergeronnette grise	17	6	3		26
Linotte mélodieuse	7	133	3		143
Busard Saint-Martin	1	8	1		10
Buse variable		1	1		2
Corneille noire	84	54	1		139
Pipit farlouse	41	71	1		113
Bergeronnette printanière	4				4
Bruant jaune	1				1
Bruant proyer	26				26
Busard des roseaux		2			2
Etourneau sansonnet	4	14			18
Faisan de Colchide	15				15
Fauvette à tête noire	8				8
Fauvette des jardins	1				1
Geai des chênes	2				2
Grive litorne	9	17			26
Grive musicienne	2				2
Hirondelle rustique		12			12
Merle noir	19				19
Mésange bleue	3				3
Mésange charbonnière	2				2
Milan noir		2			2
Perdrix grise	11				11
Pic épeiche	1				1
Pie bavarde	2				2
Pinson des arbres	72	100			172
Pouillot véloce	4				4
Rossignol philomèle	6				6
Rougegorge familier	2				2
Troglodyte mignon	4				4

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 38 : Répartition des hauteurs des vols observés en période prénuptiale



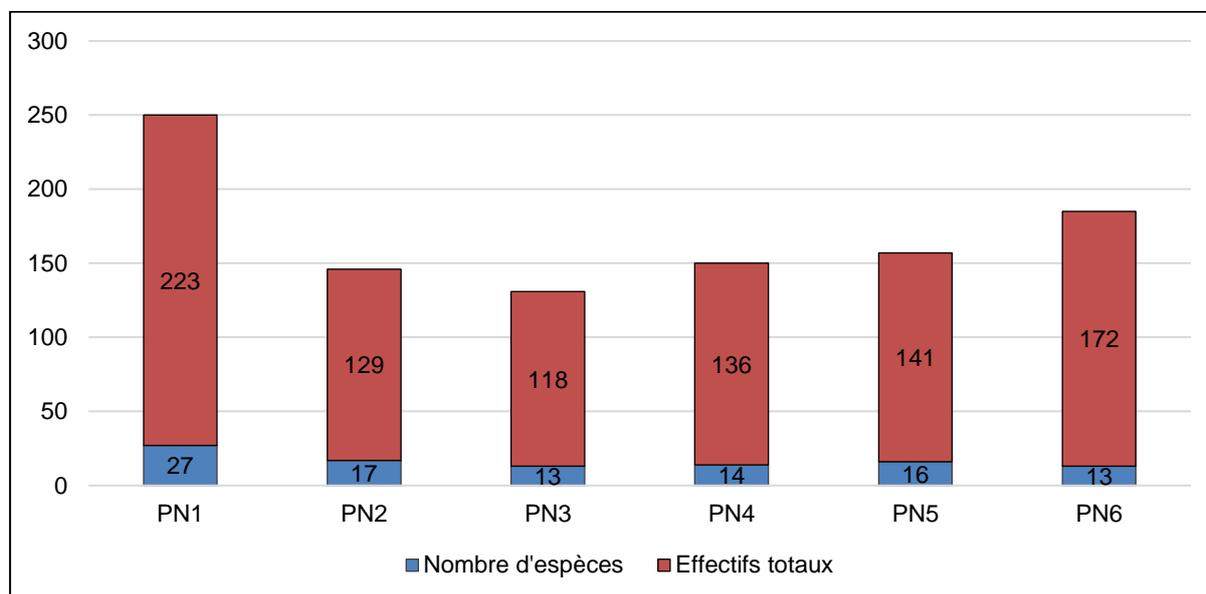
En période des migrations prénuptiales, l'essentiel des contacts a été observé aussi bien en stationnement (48%) qu'en vol à faible hauteur (47%). Il n'y a eu qu'une seule observation en H4 (à plus de 150 mètres d'altitude), correspondant au passage d'un Pigeon ramier.

Les vols à basse altitude correspondent, pour la plupart, à des déplacements en local liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts) ou à des vols pour se déplacer de proche en proche lors de migration rampante.

Quarante-quatre oiseaux appartenant à 9 espèces différentes ont été observés à hauteur des pales des éoliennes (entre 30 et 150 mètres). Parmi celles-ci, cinq sont d'intérêt patrimonial. Il s'agit de l'Alouette des champs, du Busard Saint-Martin, de la Linotte mélodieuse, du Pipit farlouse et du Pluvier doré. Toutes ces espèces d'oiseaux circulent entre les éoliennes sans témoigner de signes d'effarouchement ni modifier particulièrement leurs axes de vol.

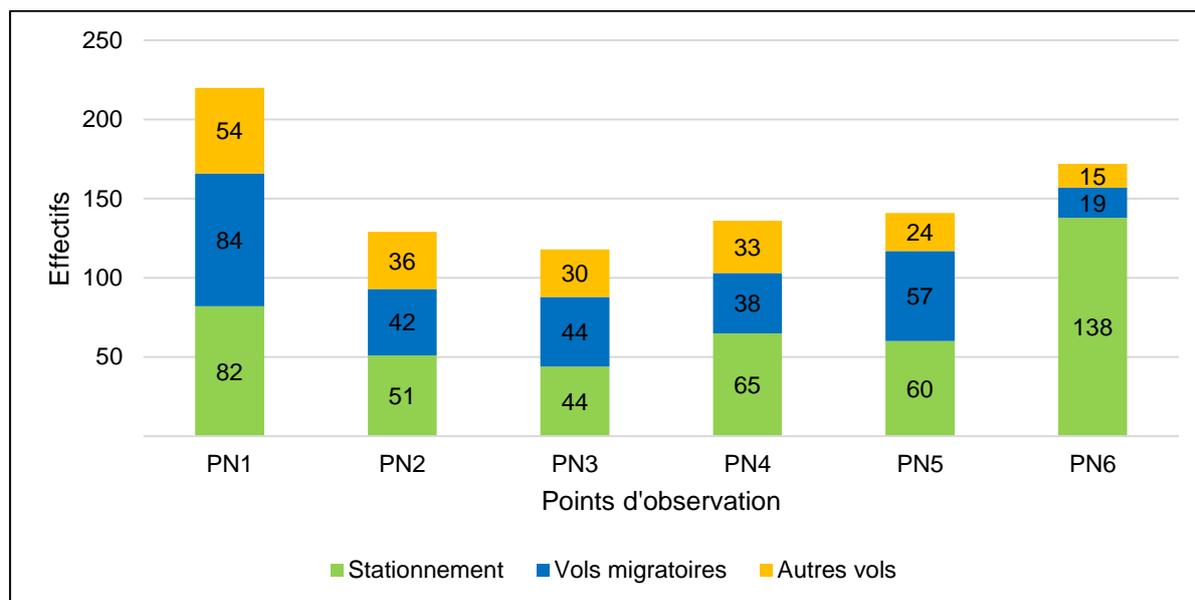
3.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période prénuptiale

Figure 39 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période prénuptiale



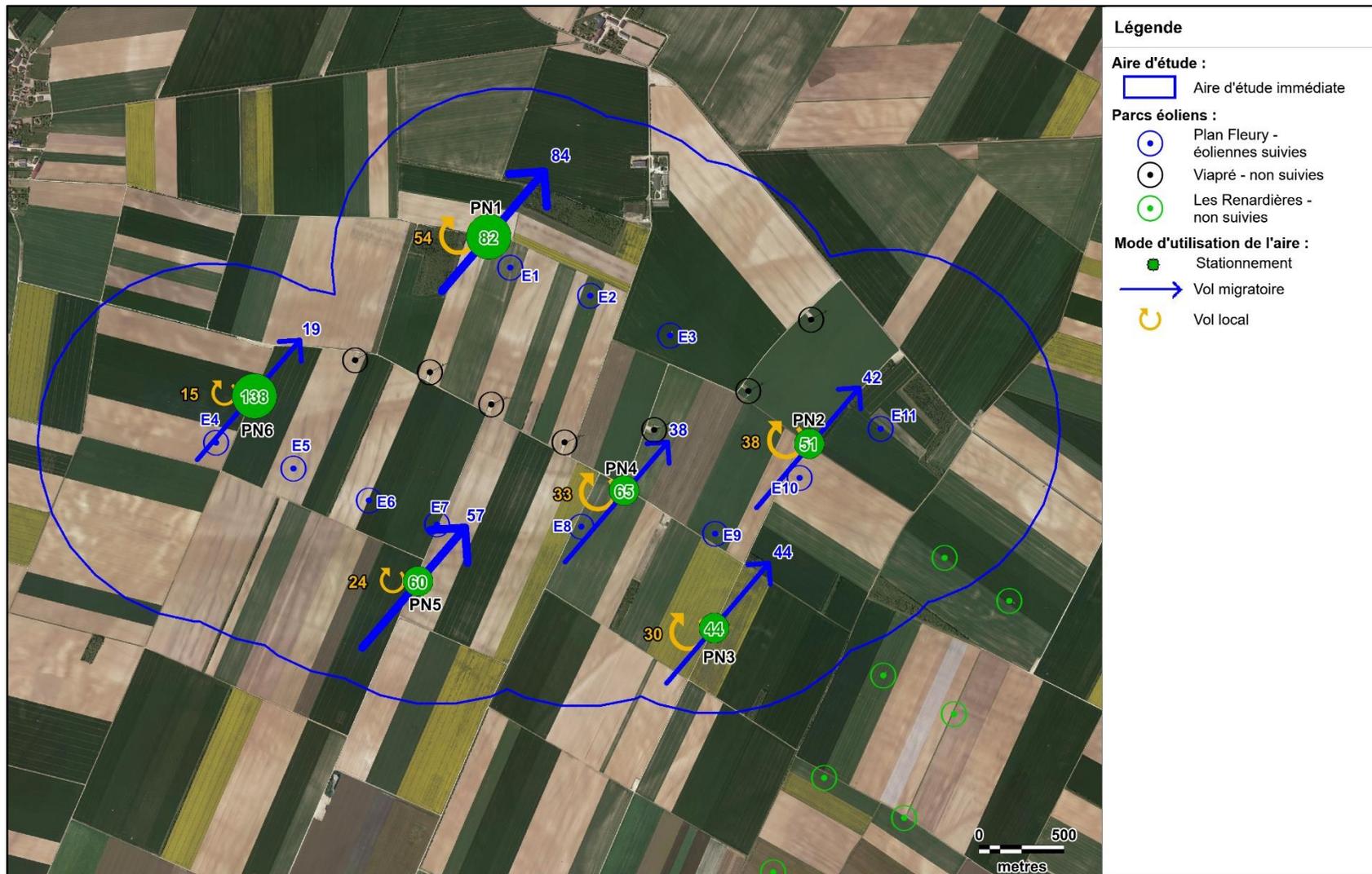
En période des migrations prénuptiales, le point d'observation PN1 se distingue des autres en termes de diversité spécifique et d'effectifs totaux comptabilisés. Ce constat est influencé par la présence immédiate d'un boisement qui concentre une variété de passereaux tels que le Merle noir, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier ou encore le Troglodyte mignon, venus y trouver refuge ou nourriture. Le boisement considéré est aussi concerné par la migration rampante, effectuée par de petits groupes d'oiseaux migrateurs comme la Linotte mélodieuse, qui ponctuent leur chemin de haltes pour se reposer ou se sustenter. Si l'on fait abstraction de ce point, l'aire d'étude dans sa totalité présente une homogénéité flagrante, que ce soit en termes d'effectifs totaux ou de diversité présente. Les effectifs légèrement plus élevés en PN6 s'expliquent par la présence de deux groupes stationnant dans les cultures, l'un constitué de 61 individus du Pinson des arbres et l'autre de 31 individus du Pipit farlouse. Ces stationnements, localisés avant la ligne d'éoliennes Sud, pourraient indiquer une hésitation voire une réticence des populations à traverser le parc éolien, mais étant donné que de nombreux contacts ont également été obtenus à proximité des machines, il est impossible de statuer sur l'influence réelle du parc, sachant que les migrations ont été peu marquées.

Figure 40 : Répartition spatiale des types de comportements de l'avifaune observée en période prénuptiale



Comme pressenti dans l'analyse des espèces patrimoniales, la migration est assez peu marquée sur le secteur, surtout pratiquée par des passereaux typiquement migrateurs comme l'Étourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse, le Pinson des arbres ou le Pipit farlouse. Le stationnement, étroitement lié à la migration sur le site de Plan Fleury, est réalisé par ces mêmes espèces qui choisissent d'effectuer leurs haltes migratoires au sein des cultures plutôt que dans les boisements. Aucun couloir migratoire ne peut être défini pour cette période.

L'enjeu en phase prénuptiale s'associe davantage à la présence des rapaces d'intérêt patrimonial à proximité des éoliennes qu'au passage de populations migratrices.



Carte 19 : Cartographie des modes d'utilisation de l'aire d'étude - Phase prénuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

4. Etude de l'avifaune nicheuse

4.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune nicheuse

En période de nidification, quatre passages ont été réalisés entre le 23 mai et le 04 juillet 2018 et ont permis de contacter 46 espèces ainsi qu'un individu de busard non identifié.

Figure 41 : Inventaire des espèces observées en période de nidification

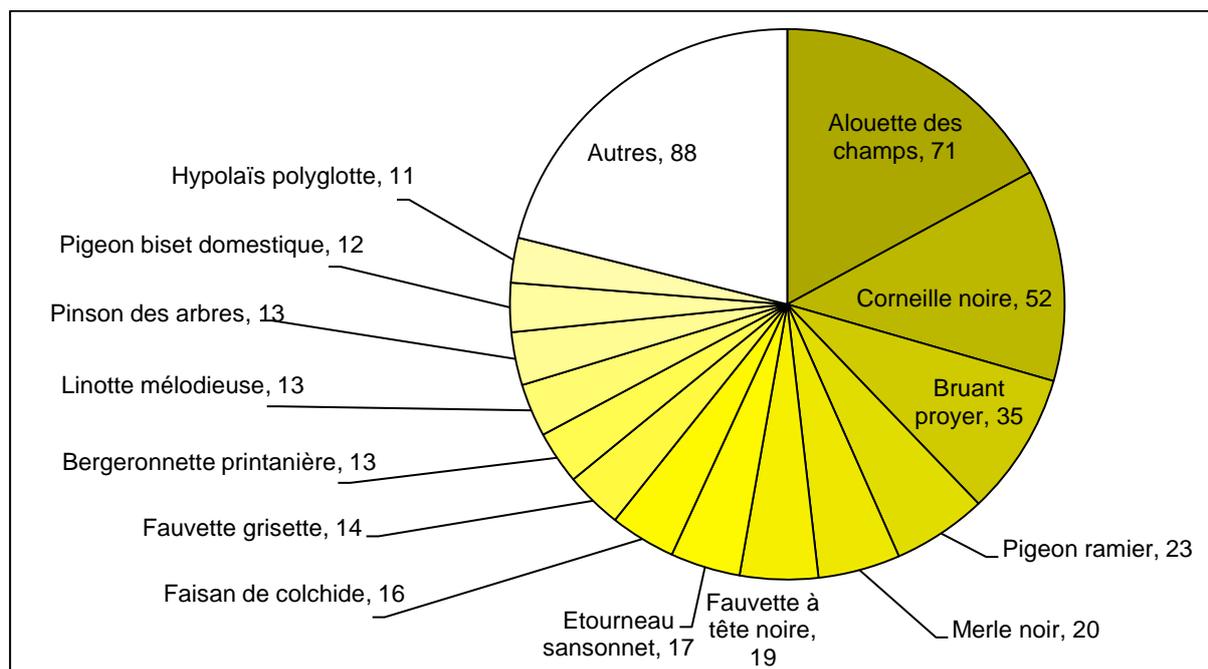
Espèces	Effectifs par date de prospection				Effectif maximum	Sensibilité à la collision en été ¹
	23/05/2018	14/06/2018	28/06/2018	04/07/2018		
Alouette des champs	55	51	25	71	71	Elevée
Bergeronnette grise	1	1	1	1	1	Moyenne
Bergeronnette printanière	11	13	2	5	13	-
Bruant jaune		2		1	2	Moyenne
Bruant proyer	35	23	14	12	35	Elevée
Busard cendré	1	1		1	1	Elevée
Busard des roseaux		1			1	Moyenne
Busard Saint-Martin	3	6		3	6	Moyenne
Busard sp.				1	1	-
Buse variable				1	1	Très élevée
Caille des blés	4				4	Moyenne
Chardonneret élégant	1			2	2	Moyenne
Corneille noire	10	15	52	42	52	Elevée
Etourneau sansonnet	5		17	14	17	Elevée
Faisan de Colchide	4	3	2	16	16	Elevée
Faucon crécerelle		3	1	1	3	Très élevée
Fauvette à tête noire	13	19	10	19	19	Elevée
Fauvette des jardins			2		2	Moyenne
Fauvette grisette	9	14	3	5	14	-
Grive musicienne	3	5			5	Elevée
Héron cendré				1	1	Moyenne
Hibou moyen-duc	1				1	Moyenne
Hirondelle rustique	1				1	Moyenne
Hypolaïs polyglotte	11	7	3	7	11	Moyenne
Linotte mélodieuse	11	13	2	11	13	Moyenne
Loriot d'Europe	2		1	3	3	-
Merle noir	10	20	14	16	20	Elevée

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

Espèces	Effectifs par date de prospection				Effectif maximum	Sensibilité à la collision en été ¹
	23/05/2018	14/06/2018	28/06/2018	04/07/2018		
Mésange bleue		4	2	2	4	Moyenne
Mésange charbonnière	3	4	4		4	Moyenne
Milan noir		1			1	Elevée
Œdicnème criard	2		1	2	2	Moyenne
Perdrix grise	5		1		5	Elevée
Pic épeiche	1	2			2	-
Pic vert		1			1	-
Pie bavarde	1			4	4	Moyenne
Pigeon biset domestique	12				12	Moyenne
Pigeon ramier	23	21	9	16	23	Elevée
Pinson des arbres	4	13	10	13	13	Moyenne
Pouillot véloce	2	1	2		2	Moyenne
Rossignol philomèle	5	8		1	8	-
Rougegorge familier		6	1		6	Elevée
Rougequeue noir				3	3	Moyenne
Sittelle torchepot		1			1	-
Tourterelle des bois	2	3		4	4	Moyenne
Tourterelle turque			1		1	Moyenne
Traquet motteux	1				1	Moyenne
Troglodyte mignon	1	4	1	2	4	-
Total	253	266	181	280		

En gras, les espèces patrimoniales

Figure 42 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de nidification (en effectifs maximums)



D'après les figures ci-dessus, les espèces les plus présentes (en effectifs maximums) sont l'Alouette des champs (71 individus), la Corneille noire (52 individus) et le Bruant proyer (35 individus). Ces espèces utilisent le site pour se nourrir et éventuellement pour se reproduire.

Deux espèces présentent une sensibilité très élevée à la collision en période de reproduction (la Buse variable et le Faucon crécerelle) et treize une sensibilité élevée. Les trois espèces de busards observables en France ont été contactées sur le secteur ainsi que le Milan noir.

4.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période de reproduction

Figure 43 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période de reproduction

Espèces	Effectifs max	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut nicheur en région
Busard cendré	1	OI	Quasi-menacé	V
Busard des roseaux	1	OI	Quasi-menacé	V
Busard Saint-Martin	6	OI	Préoccupation mineure	V
Busard sp.	1	OI	-	-
Milan noir	1	OI	Préoccupation mineure	V
Œdicnème criard	2	OI	Préoccupation mineure	V
Bruant jaune	2		Vulnérable	AP
Chardonneret élégant	2		Vulnérable	-
Linotte mélodieuse	13		Vulnérable	-

Espèces	Effectifs max	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut nicheur en région
Tourterelle des bois	4		Vulnérable	AS
Alouette des champs	71		Quasi-menacé	AS
Faucon crécerelle	3		Quasi-menacé	AS
Fauvette des jardins	2		Quasi-menacé	-
Hirondelle rustique	1		Quasi-menacé	AS
Traquet motteux	1		Quasi-menacé	R

Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré à fort
Niveau de patrimonialité faible à modéré

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité pages 66/67

En période nuptiale, quatorze espèces sont patrimoniales.

Cinq espèces observées en phase de reproduction sont marquées par un fort niveau de patrimonialité : le **Busard cendré**, le **Busard des roseaux**, le **Busard Saint-Martin**, le **Milan noir** et l'**Œdicnème criard**. L'individu de Busard sp. non identifié ne peut qu'appartenir à l'une des trois espèces suscitées, aussi ne constitue-t-il pas une espèce supplémentaire. Ce niveau de patrimonialité élevé est justifié par leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux et par leurs statuts de conservation jugés défavorables en France et/ou en région.

Tout d'abord, trois individus, dont deux mâles et une femelle, du **Busard cendré** ont été observés en chasse à basse altitude. Le rapace se reproduit dans la région, y compris au sein des communes porteuses de parcs éoliens comme par exemple à Champfleury, à Herbisse ou encore à Allibaudières (Carte 6). Les individus n'ont montré aucun signe d'effarouchement particulier, et n'ont pas hésité à circuler sous les pales ou à s'approcher des mâts. Un des mâles a été vu transportant de la nourriture entre ses serres, attestant de sa nidification certaine dans le secteur. Néanmoins, aucun nid n'a pu être localisé au sein de l'aire immédiate, qui semble ne constituer cette année qu'un territoire de chasse pour ce rapace emblématique. Nous soulignons par ailleurs que les données relatives à l'état initial du site (étude écologique réalisée par Envol Environnement en 2013) indiquent la reproduction probable du Busard cendré sur le secteur et une fréquentation régulière de l'aire d'étude.

Pour le **Busard des roseaux**, seul un individu a été observé lors du suivi des comportements de l'avifaune en période de reproduction. Celui-ci a traversé l'aire d'étude, se dirigeant vers le Nord, sans se soucier outre mesure du fonctionnement de machines, passant même à proximité immédiate de l'une d'entre elles. Le rapace, également observé lors du protocole de mortalité, niche rarement en Champagne-Ardenne, et principalement au niveau des roselières. Le secteur d'implantation ne représente qu'un territoire de chasse pour le rapace. En se référant à l'état initial du site (données relatives à des prospections faites en 2013 par nos soins), il s'avère que le Busard des roseaux fréquentait le secteur avant l'implantation du parc éolien (périodes nuptiale et postnuptiale). L'espèce n'est pas notée nicheuse sur le site.

Le **Busard Saint-Martin** est la seule espèce de busard observée à hauteur comprise entre 30 et 150 mètres (H3) en période de reproduction. Il est certain que d'un passage à l'autre, les mêmes individus aient été observés, mais il a tout de même été établi avec certitude que l'aire d'étude a été fréquentée par plus d'un couple à la fois. Les individus ont très souvent été observés volant à proximité des éoliennes, y compris lors des passages de mortalité, sillonnant les surfaces d'emprise des pales et contournant les mâts avec une forte dextérité.

L'attention supérieure portée au rapace a mené à la mise en évidence de plusieurs preuves de nidification, illustrées par une femelle émettant clairement des cris d'alertes à l'approche de l'observateur ainsi que par l'observation d'allées et venues incessantes d'un couple entre la zone Ouest et le reste des cultures, transportant souvent des proies. Ces indices ont montré l'existence quasi-certaine d'un nid du Busard Saint-Martin, qui n'a pas pu être localisé avec exactitude pour ne pas risquer de déranger davantage les individus (Carte 8). Le rapace nidifie abondamment en Champagne-Ardenne, et a très souvent été suivi et protégé par la LPO dans les environs immédiats du parc éolien de Plan Fleury. Les éoliennes se situent donc au sein d'un territoire de chasse et de nidification du Busard Saint-Martin. Pour le Busard Saint-Martin, l'étude de l'état initial du site, menée en 2013 par Envol Environnement, indique sa reproduction probable dans l'aire d'étude et une fréquentation régulière du secteur.

Le **Milan noir** n'a été observé qu'à une seule reprise, le 14 juin 2018, chassant au-dessus des champs de luzerne en cours de fauchage à la suite des tracteurs. Il a longuement été présent, passant à plusieurs occasions sous le diamètre de rotation des pales de l'éolienne E2. Le rapace nidifie de manière certaine dans la ZPS (Zone de Protection Spéciale) la plus proche, et ne survole l'aire d'étude immédiate que pour ses activités de nourrissage. L'espèce n'avait pas été rencontrée lors de l'étude initiale réalisée en 2013 par Envol Environnement.

Enfin, l'**Œdicnème criard** a souvent été observé dans une même parcelle de culture, à l'Ouest. Les différents passages ont souligné la présence d'un couple toujours à proximité de l'éolienne E4, qui a finalement abouti à la découverte d'un œuf sur la plateforme même de la machine le 14/06/2018, lors d'un passage de mortalité. Après la découverte de ce nid occupé, il a été décidé de ne plus s'en approcher pour ne plus déranger l'espèce. Lors du dernier passage, le 4 juillet 2018, l'œuf avait disparu. Ce limicole n'est que très peu concerné par le risque de collisions en période de reproduction puisqu'il se déplace plutôt au sol, effectuant surtout des vols sur de courtes distances et à faible altitude en cas de nécessité. Les effets négatifs à son encontre sont davantage liés au dérangement ou à la perte d'habitats, mais la nidification certaine à même la plateforme de l'éolienne prouve que l'espèce n'en a nullement souffert. Il est cependant impossible de savoir ce qu'il est advenu de l'unique œuf observé. L'information relative à cette découverte a été transmise à la LPO Champagne-Ardenne par téléphone.

Pour l'**Œdicnème criard**, l'étude de l'état initial du site (2013) fait état de la présence d'un couple noté nicheur certain au sein du périmètre rapproché, et d'une fréquentation importante de l'espèce. L'étude concluait sur un enjeu significatif concernant ce limicole.

Quatre espèces sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité modéré à fort puisqu'elles s'associent à des statuts d'espèces vulnérables en France. Il s'agit du **Bruant jaune**, du **Chardonneret élégant**, de la **Linotte mélodieuse** et de la **Tourterelle des bois**.

Le **Bruant jaune** est sensible à la perte d'habitats lorsque les haies, qui constituent pour lui un habitat vital, sont détruites. Lors des prospections de terrain, le passereau a été observé seul, plutôt posé au sein de haies ou de boisements. Aucun individu n'a été vu aux abords des éoliennes en fonctionnement, et cette espèce semble très peu fréquenter le secteur. Les mêmes conclusions d'observations s'appliquent au **Chardonneret élégant**, qui a toujours été observé seul, en vol ou posé. Un seul individu du passereau est passé à proximité d'une machine (E7), remontant vers le Nord en passant par la surface de fonctionnement des pales.

Quelques petits groupes de la **Linotte mélodieuse** ne dépassant pas la dizaine individus ont été observés dans les haies, les cultures et en vol à basse altitude, aussi bien en bordure qu'au cœur du pôle éolien. Les éoliennes ne semblent pas déranger le passereau, qui réalise surtout ses déplacements à basse altitude entre les haies, où il réside, et les cultures, où il se nourrit. La nidification du passereau est jugée probable dans les motifs arborés de l'aire d'étude immédiate, qui se situent tous à plus de 200 mètres des aérogénérateurs.

La **Tourterelle des bois** occupe également les haies et les boisements de l'aire d'étude immédiate, et a régulièrement été observée en couple. L'espèce niche très probablement au sein du boisement situé au Nord, et n'est pas vraiment concernée par un risque de collision ou de perte d'habitats liés au fonctionnement du parc éolien de Plan Fleury.

Enfin, cinq espèces sont concernées par un niveau de patrimonialité faible à modéré (espèces quasi-menacées en France). Il s'agit de l'**Alouette des champs**, du **Faucon crécerelle**, de la **Fauvette des jardins**, de l'**Hirondelle rustique** et du **Traquet motteux**.

L'**Alouette des champs** est l'espèce la plus observée aux abords des éoliennes, et plusieurs individus ont été observés sous le diamètre de rotation des pales ou posés à même les plateformes. Elle occupe la totalité des milieux ouverts et sa reproduction y est certaine.

La **Faucon crécerelle** est généralement l'espèce la plus observée à proximité des éoliennes lors des suivis, mais sur le site de Plan Fleury, seul un individu a présenté un comportement à risques en passant à proximité immédiate du mât d'une machine du parc de Viâpres-le-Petit. D'autres individus ont été observés, mais ne se sont pas approchés outre mesure des machines. Sa nidification est probable au sein des haies ou des boisements alentours.

La **Fauvette des jardins** n'a été observée que lors d'un passage. Deux individus ont été entendus au sein d'un bosquet au Nord, qui abrite possiblement leur nidification. Le passereau n'est nullement concerné par les risques de collisions ou de pertes d'habitats.

Pour l'**Hirondelle rustique**, les fonctionnalités du site en période nuptiale semblent très limitées puisqu'un seul individu a été observé en vol de chasse au Nord. Cette espèce nidifie dans les habitations ou les bâtiments agricoles, et ne survole les cultures que lors de ses sessions de chasse. Considérant l'unique contact de l'espèce en cette saison, les risques liés au fonctionnement du parc éolien du Plan Fleury pour cette dernière sont très faibles.

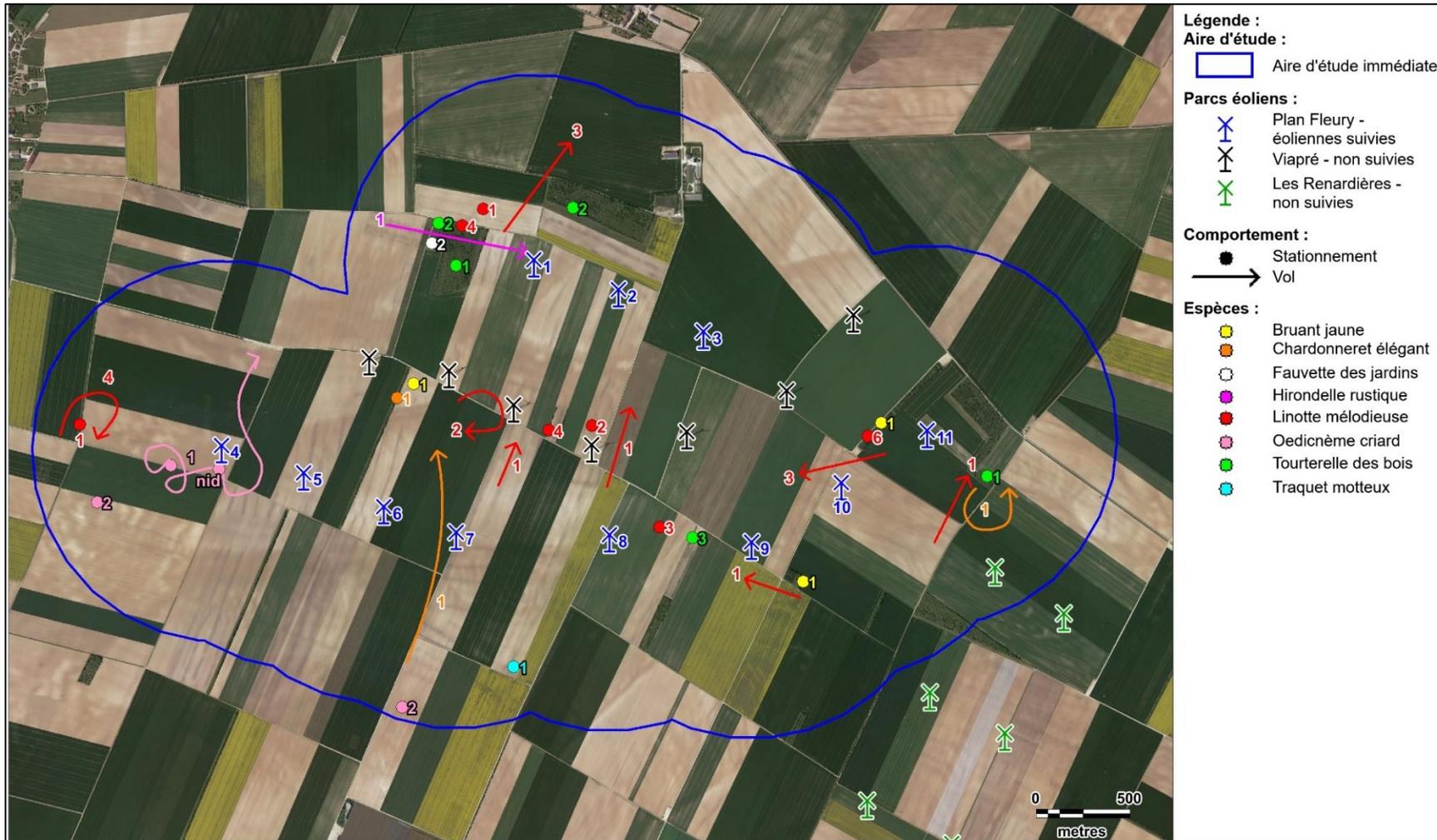
Enfin, un seul individu du **Traquet motteux** a été observé, posé dans une culture au Sud de l'aire d'étude immédiate. Ce passereau est très peu concerné par les effets du fonctionnement d'un parc éolien, et est resté à grande distance des machines. Il est difficile, sur la base d'un seul contact, de définir les fonctionnalités qu'offrent le site pour cette espèce, mais il est possible qu'elle niche dans un milieu ouvert à végétation herbacée rase et éparse alentours.

D'une manière générale, seuls les rapaces s'aventurent à proximité des éoliennes en période de reproduction, et même si les individus évitent les mâts durant les vols de chasse, aucun comportement d'effarouchement ou de changement brutal de direction n'ont été mis en évidence. Les oiseaux fréquentent toujours le secteur et s'accommodent de l'existence du parc éolien de Plan Fleury. Une attention particulière est à porter au Busard cendré et au Busard Saint-Martin en raison de leur nidification régulière au sein du secteur.



Carte 20 : Cartographie des espèces à fort niveau patrimonial - Période nuptiale





Carte 21 : Cartographie des autres espèces patrimoniales - Période nuptiale



4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de nidification

Figure 44 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Sensibilité à la collision en période nuptiale	Indice de vulnérabilité à l'éolien France
Bruant jaune	3	Moyenne	3
Busard cendré	3	Elevée	3,5
Buse variable	1	Très élevée	2
Faucon crécerelle	5	Très élevée	2,5

En gras : espèces patrimoniales

Lors de la période de reproduction, quatre espèces observées présentent une sensibilité élevée à la collision et/ou un indice de vulnérabilité à l'éolien significatif.

Deux espèces d'oiseaux ont déjà été observées au printemps, et sont toujours concernées par les mêmes risques liés à l'éolien, à savoir la Buse variable et le Bruant jaune. En période de reproduction s'ajoutent le **Faucon crécerelle** et le **Busard cendré**.

Le **Faucon crécerelle** présente une haute sensibilité à la collision puisqu'il est parfois amené à chasser à la hauteur de rotation des pales des éoliennes en présentant des comportements qui le rendent susceptible de se faire percuter (vol dit de Saint-Esprit). A l'échelle européenne, en 2018, on recensait 558 cadavres pour une population estimée à 774 000 individus. Il est également connu pour se percher sur les rambardes de sécurité ou autres aspérités des constructions, de manière à se placer à l'affût des potentiels rongeurs ou petits mammifères qui se trouveraient au niveau des friches jouxtant les mâts. Au regard de ces éléments, l'indice de vulnérabilité et la haute sensibilité du Faucon crécerelle à l'éolien sont justifiés.

Le **Busard cendré** présente une sensibilité élevée à la collision, associée à un indice de vulnérabilité tout aussi fort. Il n'a été observé qu'en chasse à faible altitude (à hauteur inférieure à 30 mètres) au sein de l'aire d'étude immédiate. Le risque de collision n'est cependant pas à négliger, d'autant plus que certains individus ont chassé à proximité directe des éoliennes, et que le rapace niche de manière certaine dans les environs, en raison de l'observation d'adultes transportant des proies. Il est important de souligner les statuts défavorables de conservation du Busard cendré puisque celui-ci est vulnérable en région et quasi-menacé en France, en plus d'être cité à l'annexe I de la Directive Oiseaux (espèce d'intérêt communautaire).

Parmi les espèces non patrimoniales observées en période nuptiale, des individus du Pigeon ramier, du Bruant proyer et de la Corneille noire ont été observés à proximité immédiate des éoliennes, contournant occasionnellement les mâts ou passant sous les pales.



Carte 22 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase nuptiale



4.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période de reproduction

Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 45 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période nuptiale

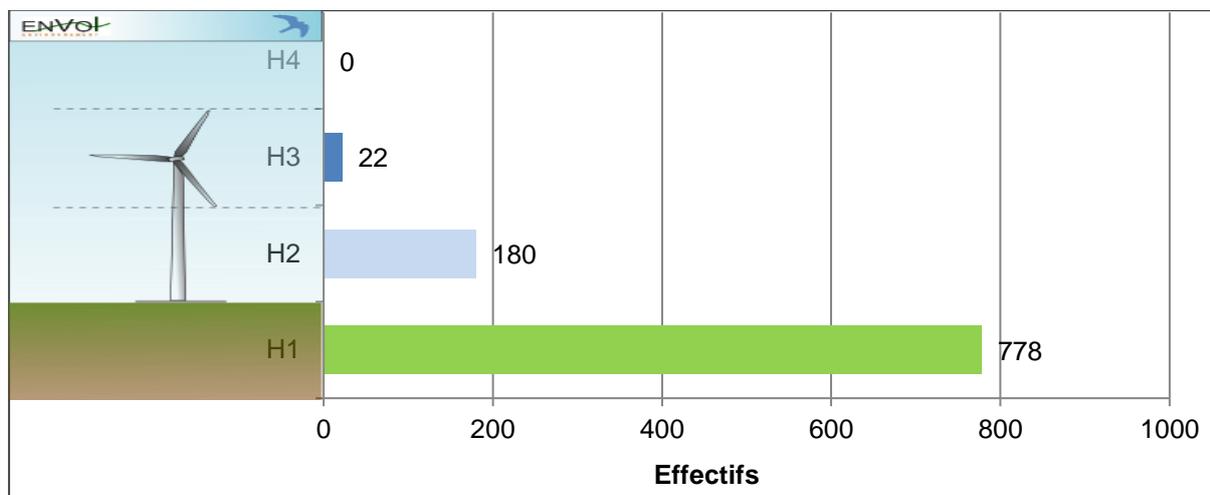
Espèces	Effectifs recensés par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Alouette des champs	184	12	6	202
Corneille noire	40	73	6	119
Pigeon ramier	46	19	4	69
Busard Saint-Martin	2	7	3	12
Chardonneret élégant	1	1	1	3
Faucon crécerelle	1	3	1	5
Hirondelle rustique			1	1
Bergeronnette grise	2	2		4
Bergeronnette printanière	27	4		31
Bruant jaune	3			3
Bruant proyer	84			84
Busard cendré		3		3
Busard des roseaux		1		1
Busard sp.		1		1
Buse variable		1		1
Caille des blés	4			4
Etourneau sansonnet	16	20		36
Faisan de Colchide	25			25
Fauvette à tête noire	61			61
Fauvette des jardins	2			2
Fauvette grisette	31			31
Grive musicienne	8			8
Héron cendré		1		1
Hibou moyen-duc	1			1
Hypolaïs polyglotte	28			28
Linotte mélodieuse	22	15		37
Loriot d'Europe	6			6
Merle noir	60			60
Mésange bleue	8			8
Mésange charbonnière	11			11
Milan noir		1		1
Œdicnème criard	5			5
Perdrix grise	6			6

Espèces	Effectifs recensés par hauteur de vol			Total
	H1	H2	H3	
Pic épeiche	3			3
Pic vert	1			1
Pie bavarde	4	1		5
Pigeon biset domestique		12		12
Pinson des arbres	39	1		40
Pouillot véloce	5			5
Rosignol philomèle	14			14
Rougegorge familier	7			7
Rougequeue noir	3			3
Sittelle torchepot	1			1
Tourterelle des bois	7	2		9
Tourterelle turque	1			1
Traquet motteux	1			1
Troglodyte mignon	8			8

En gras les espèces patrimoniales

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 46 : Répartition des hauteurs des vols observés en période de reproduction



En période de reproduction, les individus ont été majoritairement observés posés (778 individus, soit 79,4% des effectifs totaux). Les vols ont été surtout réalisés en local et ont correspondu, la plupart du temps, à des déplacements liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts). Seulement 22 individus, soit 2,2% des contacts, ont été observés à la hauteur H3 correspondant à la hauteur de rotation des pales. Aucun individu n'a été observé au-delà, en H4. Par ailleurs, la grande majorité des contacts relevés en H3 (entre 30 et 150 mètres d'altitude) a correspondu à l'Alouette des champs, à la Corneille noire et au Pigeon ramier, trois espèces communes et chassables. Le Busard Saint-martin, le Chardonneret élégant ainsi que l'Hirondelle rustique ont également été observés à cette hauteur, et même si ces individus présentent une sensibilité plutôt faible à la collision, leurs statuts de conservation sont défavorables.

4.5. Etude des comportements de l'avifaune en période nuptiale

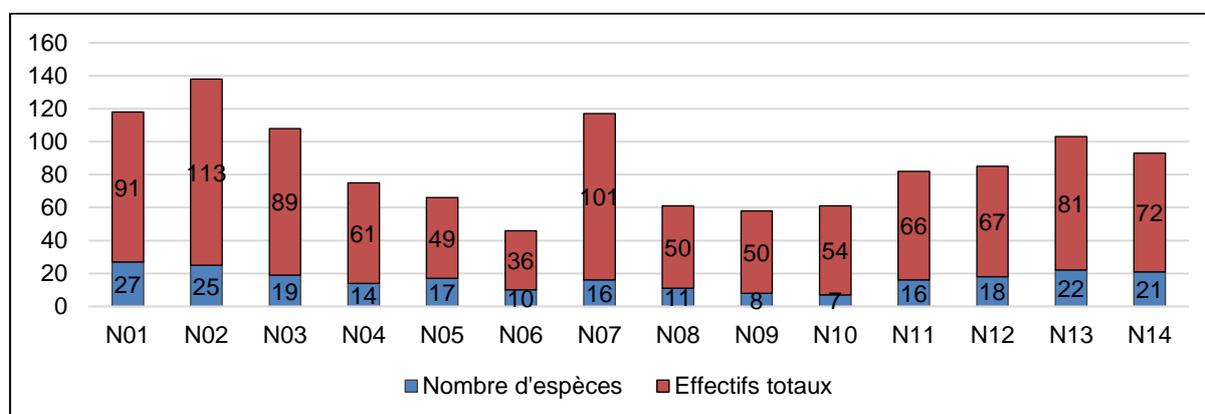
Les points d'observation ont couvert la totalité de l'aire d'étude immédiate et non uniquement les éoliennes présentes, afin d'avoir une vision d'ensemble sur la répartition de l'avifaune en période de reproduction. D'un point de vue spatial, l'activité des oiseaux paraît se concentrer sur le pourtour des parcs (Carte 19), en évitant les éoliennes, mais ce constat s'explique en réalité surtout par la présence des boisements, qui **attirent les populations et abritent leur reproduction. Le cœur du parc éolien de Plan Fleury, peu attractif, est plutôt délaissé.**

Les points d'observation présentant les plus forts effectifs d'oiseaux sont N01, N02 et N07, tandis que ce sont N01, N02, N13 et N14 qui sont concernés par la plus forte diversité spécifique. Comme susmentionné, la proximité de boisements et/ou de haies qui concentrent les passereaux (Mésanges, Pics, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier...) explique les effectifs et la diversité supérieurs en N01 et N02 ainsi que le cortège plus diversifié également observé en N13 et N14. Les oiseaux résident l'été au sein des motifs arborés, y trouvant de quoi former leur nid et se nourrir, tout en s'abritant. Pour le point N07, les effectifs supérieurs sont dus à la présence de petits groupes (une dizaine d'individus) d'Etourneaux sansonnets, de Pigeons ramiers ou de Faisans de Colchide qui viennent se nourrir au sein des cultures situées à l'extrémité du parc éolien, ne s'aventurant pas au cœur de celui-ci.

Les oiseaux des milieux ouverts, observés avant la construction du parc éolien, exploitent toujours le secteur. Des espèces comme les Bergeronnettes, l'Alouette des champs, le Bruant proyer, le Faisan de Colchide ou encore la Perdrix grise continuent de fréquenter les espaces ouverts aux alentours des éoliennes, et une bonne variété de passereaux s'établit toujours dans les haies et boisements. Les trois espèces de Busards continuent de chasser au-dessus des cultures, n'hésitant pas à franchir les lignes d'éoliennes et à chasser sous les zones d'emprise des pales. La nidification du Busard cendré et du Busard Saint-Martin est certaine dans les environs, et même au sein de l'aire d'étude immédiate pour le Busard Saint-Martin.

Les principaux comportements observés en vol sur le site à proximité des éoliennes sont le contournement des éoliennes (changement de direction à la vue de l'éolienne) et la traversée (passage entre les éoliennes). Ces deux comportements ont été peu remarqués sur le site de Plan Fleury, et si certains oiseaux ont témoigné un quelconque effarouchement vis-à-vis des machines en restant aux abords du parc, il n'y a eu aucune réaction vive de leur part.

Figure 47 : Répartition des effectifs totaux et de la diversité spécifique en période nuptiale





Carte 23 : Cartographie de répartition de l'avifaune en période nuptiale

5. Etude de l'avifaune en période postnuptiale

5.1. Etude de la répartition quantitative de l'avifaune en période postnuptiale

En période des migrations automnales, trois passages ont été réalisés entre le 5 septembre et le 8 novembre 2018. Ces prospections ont permis de contacter 42 espèces d'oiseaux.

Figure 48 : Inventaire des espèces observées en période de migration postnuptiale

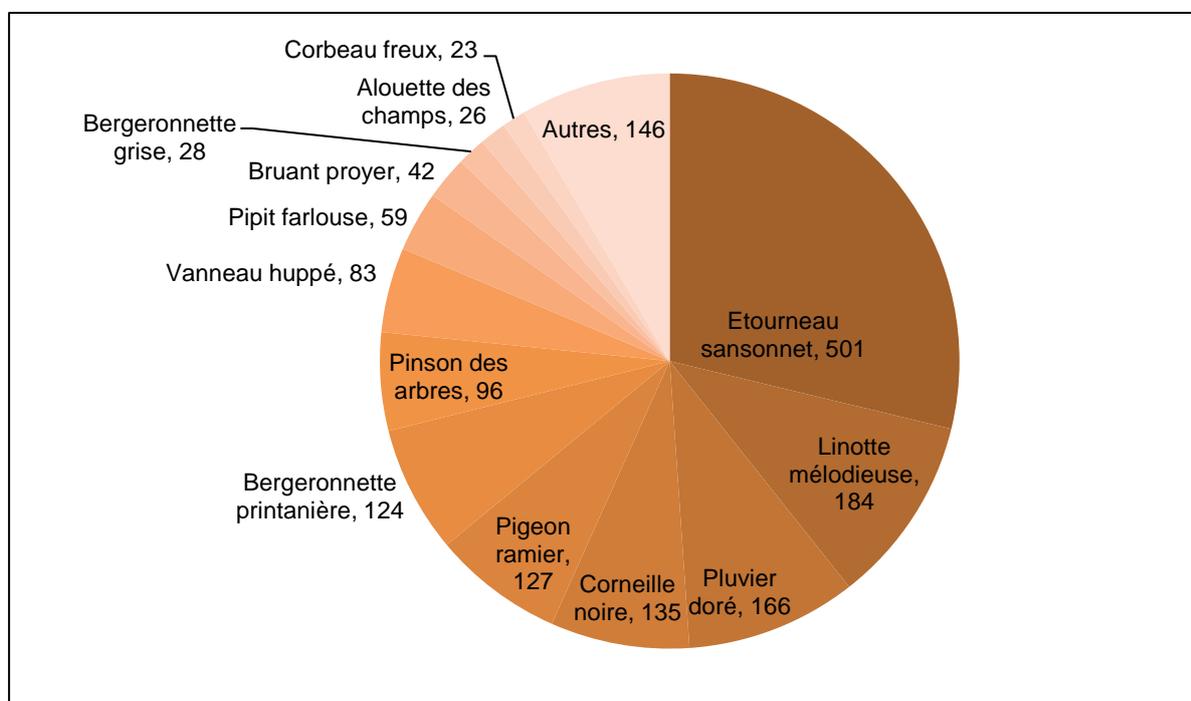
Espèces	Effectifs recensés par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	05/09/2018	19/09/2018	08/11/2018	
Accenteur mouchet			1	-
Alouette des champs	3		23	Elevée
Bergeronnette grise	13	7	8	Moyenne
Bergeronnette printanière	62	62		-
Bruant proyer		37	5	Elevée
Busard des roseaux	3	2		Moyenne
Busard Saint-Martin	1			Moyenne
Buse variable	7	5	1	Très élevée
Chardonneret élégant		2		Moyenne
Choucas des tours	12	6		Moyenne
Corbeau freux	23			Moyenne
Corneille noire	30	79	26	Elevée
Etourneau sansonnet	36	226	239	Elevée
Faisan de Colchide	1	3	2	Elevée
Faucon crécerelle	5	6	2	Très élevée
Fauvette grisettes		1		-
Geai des chênes		1		Moyenne
Héron cendré	1			Moyenne
Hirondelle rustique	11			Moyenne
Linotte mélodieuse	4	81	99	Moyenne
Merle noir			3	Elevée
Mésange bleue			3	Moyenne
Mésange charbonnière	2	4	1	Moyenne
Milan royal	1			Très élevée
Perdrix grise		15	1	Elevée
Pic épeiche	1	1	2	-
Pie bavarde	2	4	2	Moyenne

¹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

Espèces	Effectifs recensés par date de prospection			Sensibilité à la collision en migration ¹
	05/09/2018	19/09/2018	08/11/2018	
Pigeon ramier	6		121	Elevée
Pinson des arbres	7	52	37	Moyenne
Pinson du Nord			2	-
Pipit farlouse			59	Moyenne
Pluvier doré	1		165	Moyenne
Pouillot véloce	2	2		Moyenne
Rougegorge familier			1	Elevée
Rougequeue noir		4		Moyenne
Tarier des prés		7		-
Tarier pâtre	2			-
Tourterelle des bois	1			Moyenne
Traquet motteux	4	1		Moyenne
Troglodyte mignon	2			-
Vanneau huppé		70	13	Moyenne
Verdier d'Europe		3		Moyenne
Total	243	681	816	

En gras, les espèces patrimoniales

Figure 49 : Expression graphique de la répartition quantitative de l'avifaune en période de migration postnuptiale. (en effectifs totaux)



Les espèces présentant les effectifs les plus importants en période postnuptiale et dont les effectifs totaux dépassent la centaine sont l'Etourneau sansonnet (501 individus), la Linotte mélodieuse (184 individus), le Pluvier doré (166 individus), la Corneille noire (135 individus), le Pigeon ramier (127 individus) et la Bergeronnette printanière (124 individus). Ces espèces totalisent ensemble quasiment les trois-quarts des effectifs comptabilisés à cette période.

Trois espèces d'oiseaux présentent une sensibilité très élevée à la collision en période de migration. Il s'agit de la Buse variable, du Faucon crécerelle et du Milan royal. Le Busard des roseaux et le Busard Saint-Martin fréquentent toujours le territoire d'étude.

5.2. Etude de la patrimonialité des oiseaux en période postnuptiale

Figure 50 : Inventaire des espèces patrimoniales observées en période postnuptiale

Espèces	Effectifs	Directive Oiseaux	Statuts de conservation	
			Statut nicheur en France	Statut "de passage"
Milan royal	1	OI	Vulnérable	Non applicable
Busard des roseaux	5	OI	Quasi-menacé	Non applicable
Busard Saint-Martin	1	OI	Préoccupation mineure	Non applicable
Chardonneret élégant	2		Vulnérable	Non applicable
Linotte mélodieuse	184		Vulnérable	Non applicable
Pipit farlouse	59		Vulnérable	Non applicable
Tarier des prés	7		Vulnérable	Données insuffisantes
Verdier d'Europe	3		Vulnérable	Non applicable
Faucon crécerelle	13		Quasi-menacé	Non applicable
Hirondelle rustique	11		Quasi-menacé	Données insuffisantes
Tarier pâtre	2		Quasi-menacé	Non applicable
Traquet motteux	5		Quasi-menacé	Données insuffisantes
Alouette des champs	26		Quasi-menacé	Non applicable
Pluvier doré	166	OI	-	-
Tourterelle des bois	1		Vulnérable	Non applicable
Vanneau huppé	83		Quasi-menacé	Non applicable

Niveau de patrimonialité très fort
Niveau de patrimonialité fort
Niveau de patrimonialité modéré
Niveau de patrimonialité faible
Niveau de patrimonialité très faible

Se référer à la méthodologie d'évaluation des niveaux de patrimonialité pages 66/67

Au cours de l'étude des comportements de l'avifaune en période postnuptiale, douze espèces sont patrimoniales, auxquelles s'ajoutent quatre espèces chassables.

Le **Milan royal**, seule espèce bénéficiant d'un niveau de patrimonialité très fort en raison de ses statuts de protection très élevés (inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux) et de conservation défavorables (vulnérable en France), a fait l'objet d'une seule observation lors des prospections automnales. L'unique individu a été observé volant à altitude de rotation des pales, « slalomant » entre les éoliennes pendant sa session de chasse. L'espèce occupe le secteur pour ses activités de nourrissage, surtout lorsque les cultures sont en cours de fauchage. Cependant, les éoliennes ne se situent pas au sein d'un couloir de migration préférentiel du rapace. Le contact du rapace se rapporte probablement à un individu isolé effectuant sa migration automnale vers le Sud.

Deux espèces d'oiseaux observées sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité fort en raison de leur inscription à l'annexe I de la Directive Oiseaux et/ou de leurs statuts de conservation défavorables : le **Busard des roseaux** et le **Busard Saint-Martin**.

Cinq individus du **Busard des roseaux** ont ainsi été observés en chasse et en vol en local, à faible hauteur au sein de l'aire d'étude. Les deux sexes ont été présents, formant au moins un couple, et même si le rapace ne se reproduit pas au sein même de l'aire immédiate, il fréquente régulièrement ce territoire pour les activités de chasse. Les contacts du rapace se sont produits tôt dans la période d'étude (les 5 et 19 septembre), puis l'espèce n'a plus été contactée, signalant que celle-ci avait entamé sa migration vers ses quartiers d'hiver.

Un seul individu de **Busard Saint-Martin** a été observé en période postnuptiale. Cette femelle a été vue chassant entre les éoliennes sans s'en approcher spécialement, serpentant à basse altitude au-dessus des cultures. Le rapace est supposé résident sur le secteur.

Cinq espèces sont ensuite marquées par un niveau de patrimonialité modéré puisqu'elles sont considérées comme nicheuses vulnérables en France. Ces espèces sont le **Chardonneret élégant** (2 individus), la **Linotte mélodieuse** (184 individus), le **Pipit farlouse** (59 individus), le **Tarier des prés** (7 individus) et le **Verdier d'Europe** (3 individus).

Deux individus du Chardonneret élégant ont été observés posés au niveau d'une culture qui a concentré les stationnements, à l'Est du site. Comme en phase pré-nuptiale, le passereau est rare sur le site, et les individus ne se sont pas aventurés à proximité des machines.

La **Linotte mélodieuse** a été plus abondante à cette période, un groupe de 66 individus ayant notamment été observé en stationnement au sein de la même parcelle que le Chardonneret élégant. D'autres petits groupes ont été vus en vol ou en halte dans les haies et les cultures de l'aire d'étude immédiate, se déplaçant en pratiquant la migration rampante. Le **Pipit farlouse**, qui emprunte souvent les mêmes voies de circulation que la Linotte mélodieuse, a été moins abondant en cette période. Des petits groupes ont été régulièrement observés en vol. Les contacts de ces deux espèces de passereaux migrateurs ont dessiné un contournement du parc descendant vers le Sud-ouest en longeant les éoliennes.

Sept individus du **Tarier des prés** ont été observés en stationnement, toujours au sein de cette même culture bordant le boisement situé le plus à l'Est. Cette espèce vole généralement à basse altitude, et n'est que très peu concernée par les effets négatifs de l'éolien. Ces passereaux utilisent probablement les mêmes voies de circulation que toutes les autres espèces de passereaux suscitées, longeant le parc éolien du Nord-est au Sud-ouest.

Enfin, quatre espèces présentent un statut de patrimonialité faible : le **Faucon crécerelle**, l'**Hirondelle rustique**, le **Tarier pâtre** et le **Traquet motteux**.

Le **Faucon crécerelle** a été bien plus abondant en période automnale qu'aux autres saisons, et l'observation de juvéniles souligne la reproduction certaine du rapace sur le secteur. Les individus ont régulièrement été observés en vol au sein du parc éolien, évoluant sans gêne entre les machines. L'observation à plusieurs reprises d'individus posés au Nord laisse supposer que le Faucon crécerelle a peut-être niché au sein du boisement situé près de E1 et E2. Tous les contacts se sont concentrés à hauteur H2, sous la hauteur de rotation des pales, et aucun cadavre de l'espèce n'a été trouvé sous les 11 éoliennes du parc de Plan Fleury. La forte fréquentation de l'aire d'étude par le rapace, réputé très sensible à la collision, attire l'attention sur la mise en place de quelques mesures visant à réduire l'attractivité que peuvent présenter les éoliennes. Ainsi, il est recommandé de maintenir une végétation rase autour des plateformes pour ne pas favoriser la chasse aux alentours du mât, et compenser la perte de territoire par la mise en place de piquets perchoirs et la création de bandes enherbées à distance du parc éolien. Ces mesures seraient également bénéfiques aux busards et seront discutées dans la dernière partie du rapport.

L'**Hirondelle rustique** a, de nouveau, été très rare au niveau de l'aire d'étude, puisque seuls deux petits groupes en chasse ont été observés. Typiquement migratrice, l'espèce n'utilise le secteur que pour se nourrir ou transiter lors de sa migration vers le Sud. Le premier groupe a ainsi été vu en train de chasser autour de l'aérogénérateur E5 sans s'en approcher outre mesure, tandis que le second groupe de l'espèce était en migration active vers le Sud-est

Deux individus du **Tarier pâtre** ont ensuite été observés, l'un en stationnement au sein d'une haie, l'autre en migration vers le Sud. Le passereau est très peu concerné par le risque éolien, réalisant la plupart de ses déplacements à basse altitude.

Enfin, le **Traquet motteux** a été observé à deux reprises. Un groupe de 4 individus stationnait directement au pied de l'éolienne E5, et un unique individu transitait vers le Sud à basse altitude. Le passereau s'observe souvent au niveau des talus et des zones de friches. Il apprécie donc particulièrement les zones dégagées situées sous les éoliennes, autour des plateformes. Ses mœurs s'approchent de celles du Tarier pâtre, il n'est donc pas spécialement concerné par un éventuel risque de collision avec les éoliennes ou de perte d'habitats.

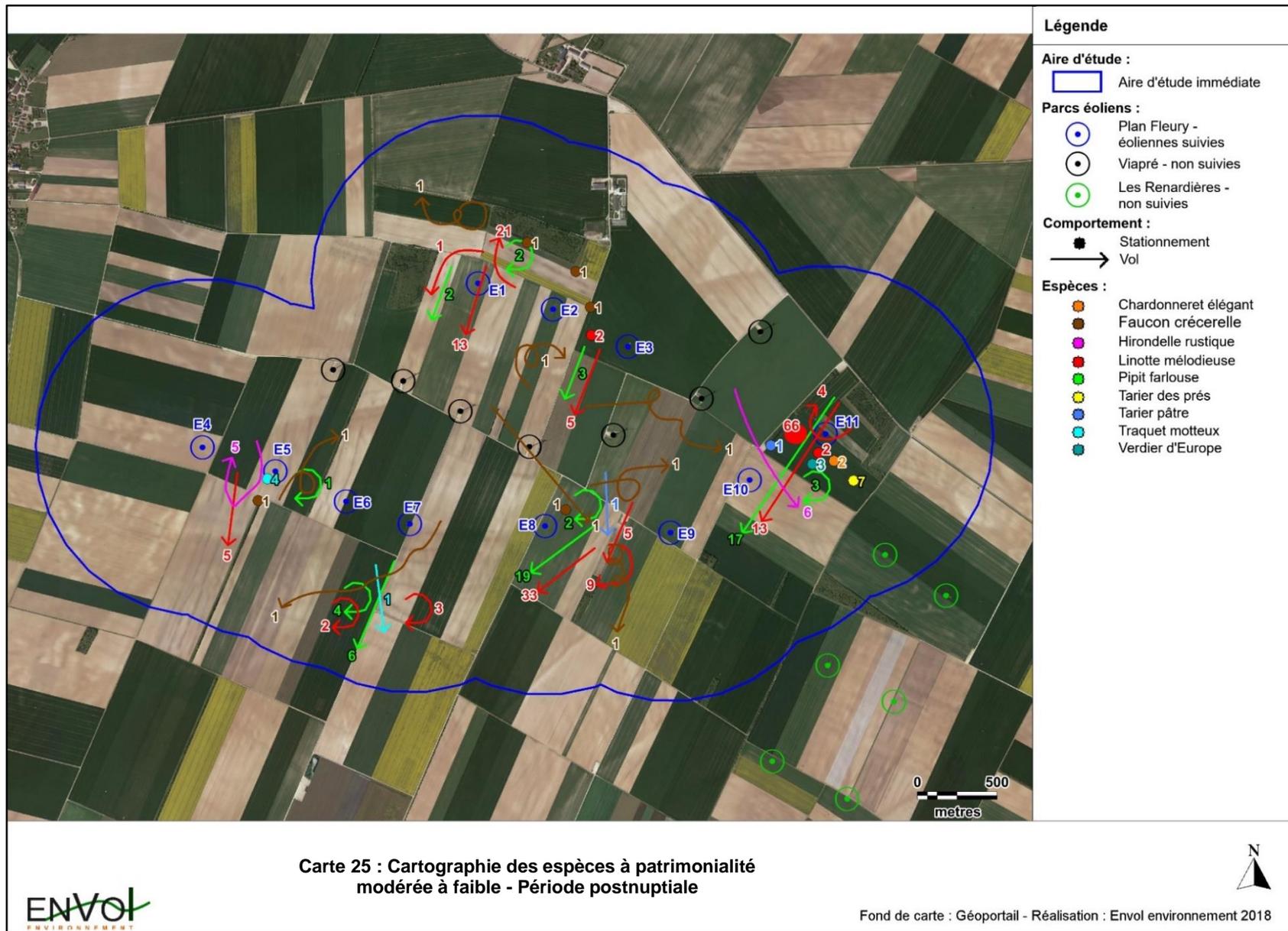
D'une manière générale et parmi les oiseaux d'intérêt patrimonial, seul un effet de contournement du Nord-est au Sud-ouest a été mis en évidence. Beaucoup d'oiseaux n'hésitent pas à traverser le parc et à circuler entre les éoliennes à basse altitude, que ce soit dans le cadre de leur migration ou de leur recherche de nourriture. Le risque le plus élevé s'associe à la présence des rapaces, et notamment à celle du Faucon crécerelle et du Milan royal qui a été vu à proximité immédiate de certaines machines du parc éolien de Plan Fleury.

Une zone de stationnement privilégiée est apparue au Nord-est du site, près de E11, à proximité du boisement, représentant sans doute un lieu de halte avantageux en raison de l'existence conjointe de motifs arborés et de zones ouvertes permettant le repos et le nourrissage. Les populations semblent ensuite circuler depuis ce point d'arrêt vers le Sud-ouest en longeant la frange du parc éolien, passant à proximité des machines E8 à E11.



Carte 24 : Cartographie des espèces à fort niveau de patrimonialité - Période postnuptiale





5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période postnuptiale

Figure 51 : Inventaire des espèces sensibles à l'éolien

Espèces	Effectif	Sensibilité à la collision en période de migration	Indice de vulnérabilité à l'éolien France
Buse variable	13	Très élevée	2
Faucon crécerelle	13	Très élevée	2,5
Milan royal	1	Très élevée	4

En gras : espèce patrimoniale

Comme durant les périodes pré-nuptiales et de reproduction, la **Buse variable** et le **Faucon crécerelle** fréquentent toujours le secteur et sont caractérisés par une sensibilité très élevée à la collision avec les éoliennes en Europe. La hausse du nombre de contacts en cette période indique une reproduction probable des deux espèces dans les environs du parc éolien.

En phase postnuptiale, une espèce encore non observée sur la zone d'étude a fait son apparition : le **Milan royal**. Ce grand rapace est surtout concerné par la collision en période de nidification, attiré aux abords des machines par les milieux dégagés (chemins d'accès, abords des éoliennes) ou de friches qui les accompagnent lors de ses sessions de chasse. En 2018, d'après les données fournies par T. Dürr, 468 milans royaux ont été victimes des éoliennes, pour une population européenne estimée à 55 900 individus. L'individu observé a serpenté entre les machines en évitant les mâts mais sans paraître dérangé par leur présence.

Parmi les espèces non patrimoniales observées, un Corbeau freux a fait demi-tour à l'approche de l'éolienne E1, retournant vers le boisement, et un groupe composé de 34 individus de l'Étourneau sansonnet a clairement évité E11, réalisant un contournement de la machine à hauteur de pales pour ensuite reprendre son axe de vol précédent. Quelques Corneilles noires ont également contourné l'éolienne E10, passant à basse altitude.



Carte 26 : Cartographie des déplacements des espèces sensibles aux éoliennes - Phase postnuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

5.4. Etude des déplacements de l'avifaune en période postnuptiale

Ce tableau synthétise les effectifs et les hauteurs de vol des espèces contactées.

Figure 52 : Tableau de répartition des altitudes des vols observés en période postnuptiale

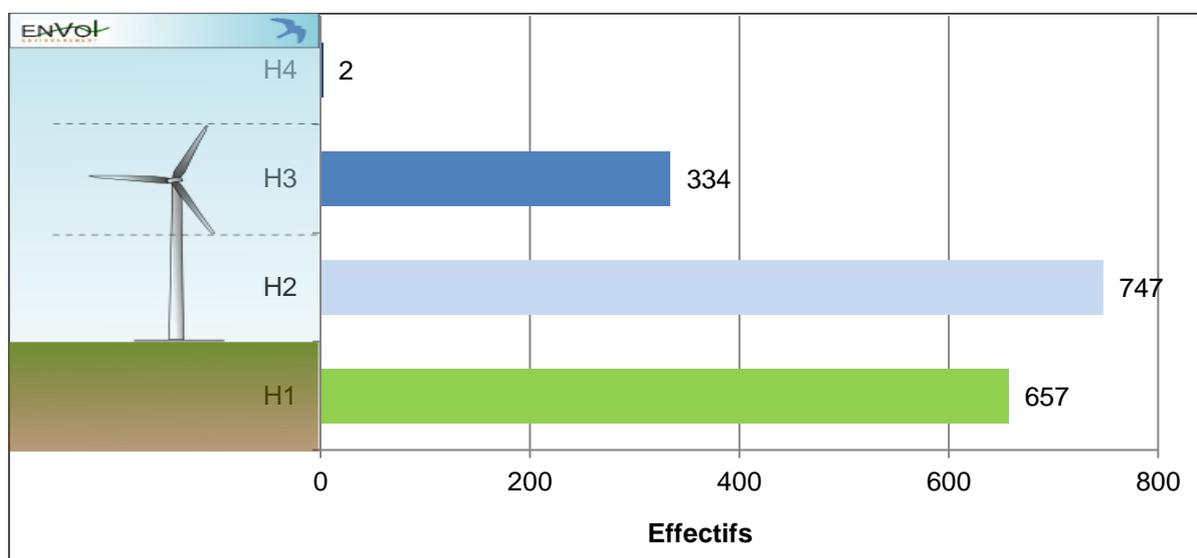
Espèces	Effectifs recensés par hauteur de vol				Total
	H1	H2	H3	H4	
Pluvier doré			166		166
Pigeon ramier	5	7	115		127
Etourneau sansonnet	127	340	34		501
Vanneau huppé	67	3	13		83
Choucas des tours		12	6		18
Accenteur mouchet	1				1
Alouette des champs	25	1			26
Bergeronnette grise	7	21			28
Bergeronnette printanière	25	99			124
Bruant proyer	39	3			42
Busard des roseaux		5			5
Busard Saint-Martin		1			1
Buse variable	3	8		2	13
Chardonneret élégant	2				2
Corbeau freux	18	5			23
Corneille noire	113	22			135
Faisan de Colchide	6				6
Faucon crécerelle	5	8			13
Fauvette grisette	1				1
Geai des chênes	1				1
Héron cendré		1			1
Hirondelle rustique		11			11
Linotte mélodieuse	70	114			184
Merle noir	3				3
Mésange bleue	3				3
Mésange charbonnière	7				7
Milan royal		1			1
Perdrix grise	16				16
Pic épeiche	4				4
Pie bavarde	8				8
Pinson des arbres	75	21			96
Pinson du Nord		2			2
Pipit farlouse		59			59

Espèces	Effectifs recensés par hauteur de vol				Total
	H1	H2	H3	H4	
Pouillot véloce	4				4
Rougegorge familier	1				1
Rougequeue noir	4				4
Tarier des prés	7				7
Tarier pâtre	1	1			2
Tourterelle des bois		1			1
Traquet motteux	4	1			5
Troglodyte mignon	2				2
Verdier d'Europe	3				3

*En gras les espèces patrimoniales

H1 : posé ; H2 : Hauteur < 30m. ; H3 : Entre 30 et 150m. ; H4 : Hauteur > 150m.

Figure 53 : Répartition des hauteurs des vols observés en période postnuptiale



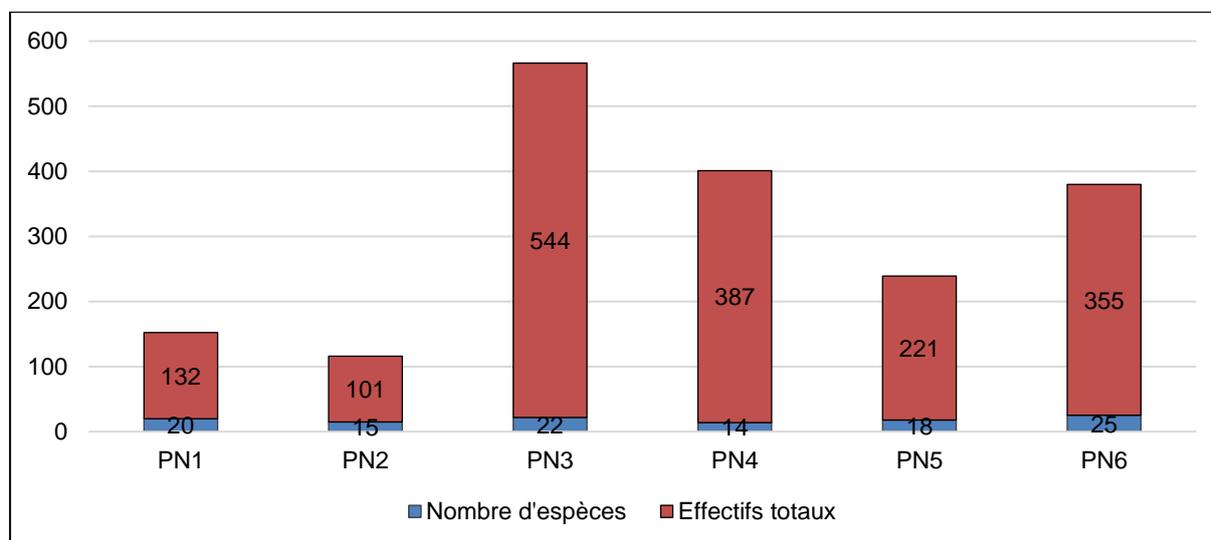
En période des migrations postnuptiales, les oiseaux ont majoritairement été observés en vol, surtout à basse altitude. Comme pour la période prénuptiale, ces vols en H2 correspondent, la plupart du temps, à des déplacements en local liés aux activités de nourrissage des oiseaux (allées et venues entre les milieux boisés et les milieux ouverts) ou des vols pour se déplacer de culture en culture ou de bosquet en bosquet lors de migration rampante. Les stationnements ont également été conséquents, étant étroitement liés à cette forme de migration de proche en proche. Les vols supérieurs à 150 mètres (hauteur H4) n'ont concerné que la Buse variable observée en vol plané circulaire à très haute altitude.

Les vols observés en H3 - à hauteur du rayon de balayage des pales des éoliennes - s'associent davantage à des vols migratoires stricts, réalisés par exemple par des espèces typiquement migratrices comme le Pluvier doré, l'Étourneau sansonnet ou le Vanneau huppé. Les groupes de limicoles se sont par ailleurs majoritairement cantonnés aux bordures du parc éolien, descendant vers le Sud en utilisant les lignes d'éoliennes comme corridors.

5.5. Etude des conditions d'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période postnuptiale

Les points d'observation ont couvert la totalité de l'aire d'étude immédiate et non uniquement les éoliennes présentes. Cela afin d'avoir une vision d'ensemble sur la répartition de l'avifaune à la suite de l'implantation du parc éolien de Plan Fleury.

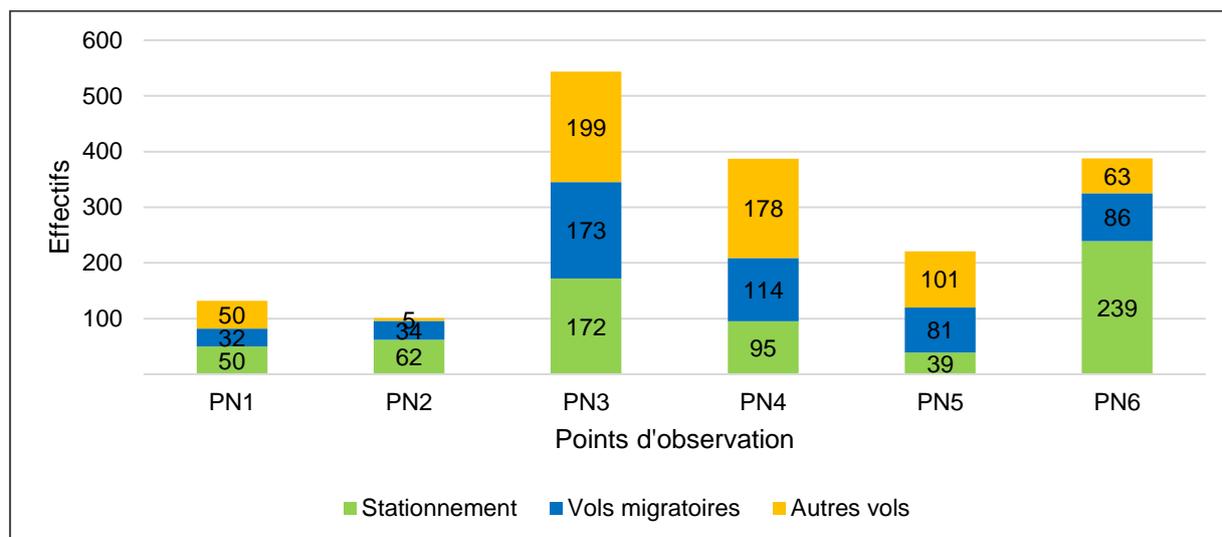
Figure 54 : Répartition de la diversité spécifique et des effectifs totaux en période postnuptiale



Le point d'observation totalisant le plus de contacts est le point PN3, localisé à l'extrémité Est du parc éolien, en bordure des éoliennes. L'effectif supérieur s'explique par la présence de groupes d'oiseaux migrateurs dépassant la centaine d'individus comme l'Étourneau sansonnet et le Pluvier doré. Ce point, comme expliqué précédemment, est concerné par le stationnement de beaucoup d'individus réalisant des haltes lors de leur migration vers le Sud.

Les points PN4 et PN6, respectivement au Centre-sud et à l'extrémité Est, totalisent également beaucoup d'observations de groupes d'individus d'espèces typiquement migratrices, laissant supposer l'existence d'un couloir de circulation qui longe le parc éolien sur sa frange Sud. Concernant la diversité spécifique, elle est supérieure en PN6 en raison de la proximité de plusieurs bosquets qui accueillent une variété conséquente de passereaux typiquement liés à ces milieux. Le point PN2, situé le plus au centre du pôle éolien, est le moins fréquenté.

Figure 55 : Répartition spatiale des modes d'utilisation de l'aire par l'avifaune observée en période postnuptiale



Comme pressenti dans le paragraphe précédent, les points PN3 à PN6, qui dessinent la fange Sud du parc éolien, sont les plus concernés par les vols migratoires stricts. Ces observations dessinent un couloir de migration qui longerait la bordure Sud du pôle. Ces vols migratoires s'accompagnent de stationnements plus ou moins importants, pratiqués par les oiseaux adeptes de la migration rampante ou par les oiseaux tout simplement fatigués et désireux de s'arrêter quelques temps afin de se reposer et de se nourrir. Le point PN5, situé derrière un boisement, est légèrement à l'écart de ce couloir de circulation préférentiel identifié tandis que le regain d'observations en PN4 peut également s'expliquer par une traversée (Carte 23).

Ce sont les mêmes espèces que l'on retrouve en vol migratoire et en stationnement, à savoir essentiellement des petits passereaux comme l'Etourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse, le Pinson des arbres ou le Pipit farlouse, ainsi que les limicoles (Pluvier doré et Vanneau huppé). Les rapaces ont été assez peu nombreux en période postnuptiale, et de plus en plus rares au fur et à mesure de l'avancement des prospection durant la saison automnale.

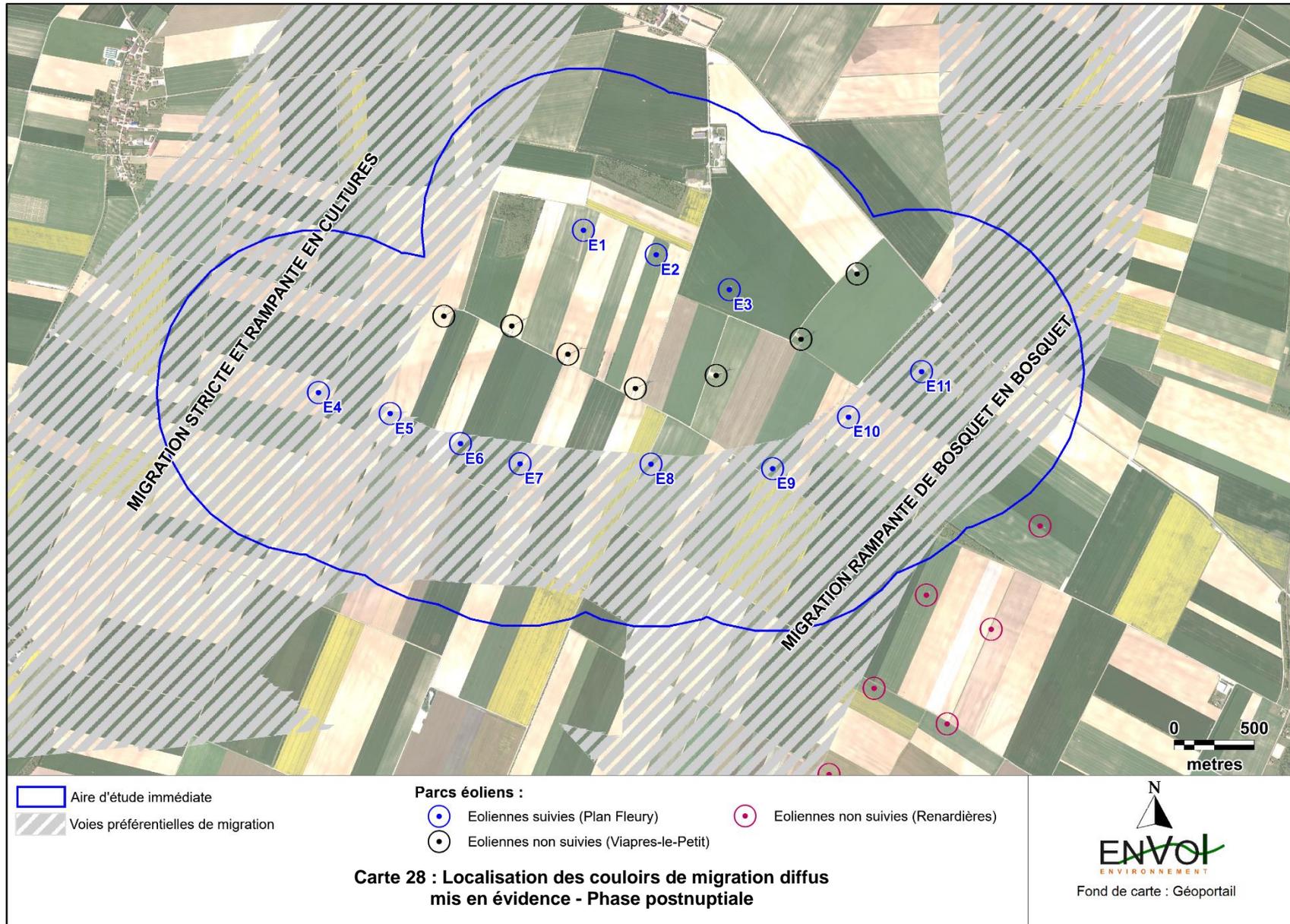
Il est donc possible d'envisager l'existence de couloirs de passages préférentiels, illustrés sur la cartographie suivante. Les oiseaux descendent soit à l'Ouest, sous forme de migration stricte pour certains ou de migration rampante de culture en culture, rejoignant par la suite la Vallée de l'Aube au Sud, soit à l'Est, entre les parcs de Renardières et de Plan Fleury, de bosquet en bosquet. Un léger effet d'entonnoir se dessine au Sud-ouest, les migrateurs longeant la frange d'éoliennes pour ensuite rejoindre le couloir principal vers la vallée.

La migration rampante est surtout pratiquée par des passereaux comme l'Etourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse, les Bergeronnettes ou encore le Pipit farlouse. Des individus peuvent toutefois toujours traverser ou survoler le parc en s'éloignant de ces couloirs qui ne dessinent que des « tendances migratoires » au niveau local. En somme, la migration demeure faible sur le secteur, et les risques liés à l'éolien, en terme de collisions et d'effets de barrière, s'associent surtout à la présence des rapaces en chasse active sous les machines.



Carte 27 : Cartographie des modes d'utilisation de l'aire d'étude en période postnuptiale





6. Comparaison générale de l'activité avifaunistique observée avec l'état initial du secteur

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des espèces les plus remarquables inventoriées par le CERE et Envol Environnement dans les zones du projet éolien des Renardières et de Plan Fleury (en 2013). Ces données résultent d'une mise en commun par Envol Environnement des résultats des investigations réalisées sur ces territoires par les deux bureaux d'études en vue d'apporter une évaluation plus précise des effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe des deux parcs éoliens. Ce travail a été réalisé en février 2014.

A noter que les données ici présentées font références aux états initiaux et aux suivis post-implantations (suivi des comportements) des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury, ce qui s'avère pertinent au regard de leur proximité et par conséquent des facultés de l'avifaune recensée à fréquenter successivement les secteurs associés à ces deux parcs.

Figure 56 : Tableau de comparaison des espèces remarquables observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury.

Espèces	Phase de nidification		Phases migratoires		Phase hivernale	
	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi
Bouvreuil pivoine			X			
Busard cendré	X	X	X			
Busard des roseaux	X	X	X	X		X
Busard Saint-Martin	X	X	X	X	X	X
Courlis cendré			X			
Faucon pèlerin			X			
Grue cendrée			X			
Héron cendré		X	X	X		
Hibou des marais	X		X			
Linotte mélodieuse	X		X		X	
Milan noir	X	X		X		
Milan royal			X	X		
Œdicnème criard	X	X	X			
Perdrix rouge		X	X			
Pic noir			X			
Pie-grièche grise			X			
Pigeon colombin		X	X			
Pipit farlouse	X		X	X	X	X
Pluvier doré			X	X		
Rougequeue à front blanc			X			
Tarier pâtre	X		X	X		

Espèces	Phase de nidification		Phases migratoires		Phase hivernale	
	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi	Etat initial	Suivi
Traquet motteux		X	X	X		
Vanneau huppé		X	X	X		

En gris, les espèces observées avant l'implantation des parcs éoliens et non après

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des données ornithologiques relatives au projet éolien des Puyats et disponibles sur le site du SINP (système d'information sur la Nature et les paysages) et s'inscrivant dans le cadre du dépôt légal de données de Biodiversité. Ces données font référence à des inventaires réalisés en 2017. En revanche, celles-ci ne distinguent pas les phases du cycle biologique et les effectifs recensés par espèce. Dans ce cadre, ont été considérés les résultats des suivis sur les parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury pour établir des comparaisons. La prise en compte des deux suivis se justifie par leur proximité, les facultés de déplacements des oiseaux entre les deux parcs et le nombre de passages d'observation probablement plus faible réalisés par site suivi par rapport à l'étude ornithologique du projet éolien des Puyats (dans le cas où l'étude ornithologique de celui-ci suivrait les recommandations régionales pour la conduites des expertises écologiques).

Figure 57 : Tableau de comparaison des espèces d'oiseaux observées sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Accenteur mouchet	X	X
Alouette des champs	X	X
Alouette lulu	X	
Bergeronnette grise	X	X
Bergeronnette de Yarrell	X	
Bergeronnette des ruisseaux	X	
Bergeronnette printanière	X	X
Bondrée apivore	X	
Bouvreuil pivoine	X	
Bruant des roseaux	X	
Bruant jaune	X	X
Bruant proyer	X	X
Busard cendré	X	X
Busard Saint-Martin	X	X
Busard des roseaux	X	X
Buse variable	X	X
Caille des blés	X	X
Chardonneret élégant	X	X
Choucas des blés	X	X
Chouette hulotte	X	
Corbeau freux	X	X

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Corneille noire	X	X
Courlis cendré	X	
Chouette effraie	X	
Engoulevent d'Europe	X	
Etourneau sansonnet	X	X
Faisan de Colchide	X	X
Faucon crécerelle	X	X
Faucon émerillon	X	
Faucon hobereau	X	X
Fauvette à tête noire	X	X
Fauvette des jardins	X	X
Fauvette grisette	X	X
Geai des chênes	X	X
Gobemouche gris	X	
Gobemouche noir	X	
Grimpereau des jardins	X	
Grive draine	X	
Grive musicienne	X	X
Grive litorne	X	X
Grive mauvis	X	
Grue cendrée	X	
Héron cendré	X	X
Hibou moyen-duc	X	X
Hirondelle de fenêtre	X	
Hirondelle de rivage	X	
Hirondelle rustique	X	X
Hypolaïs polyglotte	X	X
Linotte mélodieuse	X	X
Loriot d'Europe	X	X
Merle noir	X	X
Mésange bleue	X	X
Mésange boréale	X	
Mésange charbonnière	X	X
Mésange noire	X	
Mésange nonnette	X	
Milan noir	X	X
Milan royal	X	X
Moineau domestique	X	X
Œdicnème criard	X	X
Perdrix grise	X	X
Perdrix rouge	X	X
Pic épeiche	X	X
Pic noir	X	
Pie bavarde	X	X
Pigeon colombin	X	X
Pigeon ramier	X	X
Pinson des arbres	X	X
Pinson du Nord	X	X

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Pipit des arbres	X	X
Pipit farlouse	X	X
Pipit spioncelle	X	
Pluvier doré	X	X
Pouillot fitis	X	
Pouillot véloce	X	X
Roitelet à triple bandeau	X	
Roitelet huppé	X	
Rossignol philomèle	X	X
Rougegorge familier	X	X
Rougequeue à front blanc	X	
Rougequeue noir	X	X
Serin cini	X	
Sittelle torchepot	X	
Traquet tarier	X	X
Tarier pâtre	X	X
Tarin des aulnes	X	
Tourterelle des bois	X	X
Tourterelle turque	X	X
Traquet motteux	X	X
Troglodyte mignon	X	X
Vanneau huppé	X	X
Verdier d'Europe	X	X

En gris, les espèces observées dans le cadre du projet des Puyats et non lors des suivis

Hormis le Hibou des marais, il est constaté que la totalité des espèces les plus remarquables observées en phase de reproduction sur le secteur avant la construction des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières l'est toujours en 2018. En phase des migrations, plusieurs espèces patrimoniales ne sont plus observées. Il s'agit notamment d'espèces liées aux habitats boisés comme le Bouvreuil pivoine, le Pic noir ou le Rougequeue à front blanc. Toutefois, en considérant le fort éloignement des aérogénérateurs du parc éolien des Renardières par rapport aux éléments boisés les plus proches (au moins 200 mètres), il demeure très peu probable que ces non-observations résultent du fonctionnement du parc éolien. Une explication identique est valable pour les autres espèces de passereaux liées aux milieux boisés citées dans le cadre du projet des Puyats (Gobemouche gris, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Roitelet à triple bandeau, Pouillot fitis, Sittelle torchepot...). De surcroît, ces oiseaux ne sont pas reconnus sensibles au fonctionnement des éoliennes, en termes de dérangement (*Hötter, 2006*). Nous soulignons en revanche l'absence de la Grue cendrée lors des suivis. Il demeure possible que l'existence des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières effarouche l'espèce et empêche son stationnement sur le secteur. Concernant le Faucon émerillon et le Faucon pèlerin, leur statut dans ce secteur (migrateurs isolés) indiquent des pertes potentielles d'habitats négligeables à leur égard, au même titre que le Courlis cendré dont les haltes sont d'ordinaire peu significatives sur le secteur.

PARTIE 4 : Suivi d'activité des chiroptères

Cette partie a pour but d'effectuer des écoutes ultrasoniques pour qualifier avec précision (utilisation du logiciel Batsound) la diversité du peuplement chiroptérologique et d'évaluer les effets du parc éolien sur les conditions de présence des chiroptères.

1. Méthodologie de l'étude

1.1. Calendrier des passages d'investigation

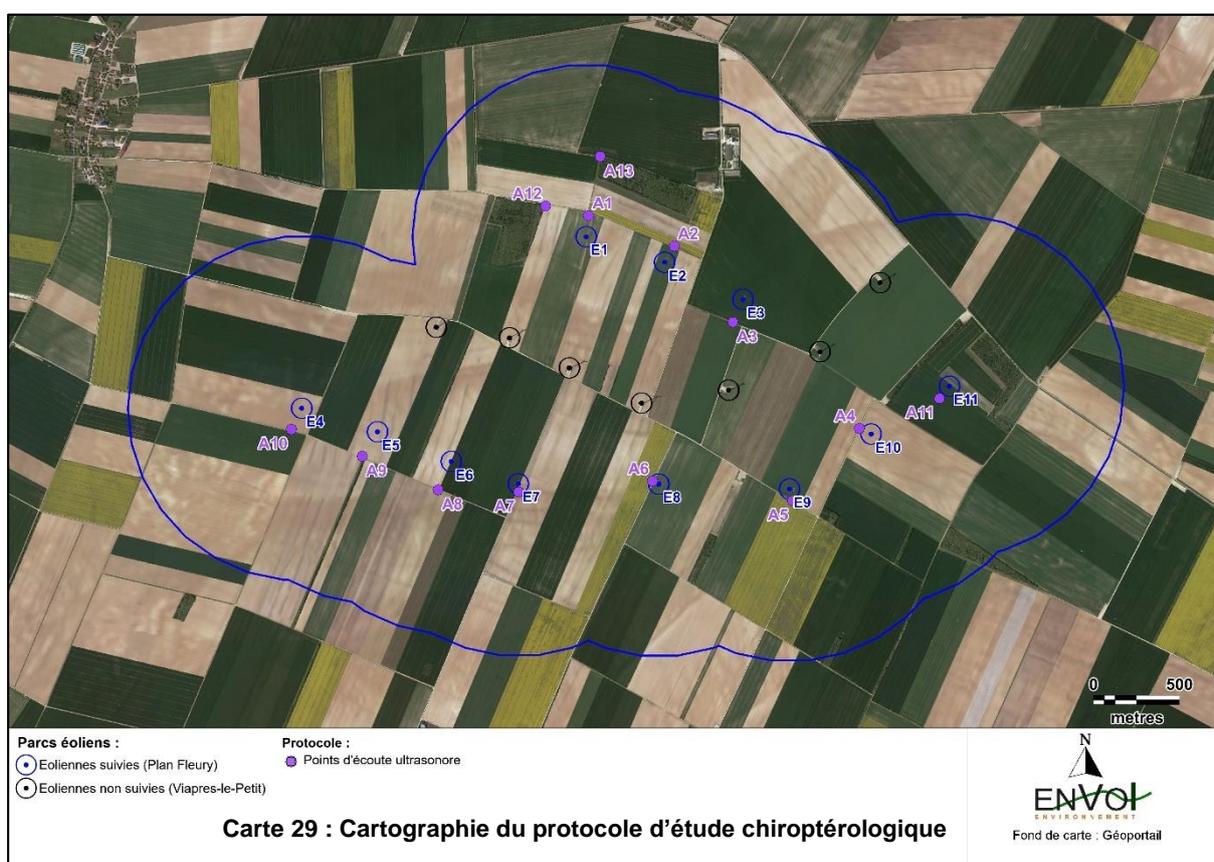
Figure 58 : Calendrier des passages d'écoute des chiroptères

Calendrier des passages	Conditions météorologiques	Etat des éoliennes	Thèmes des détections
12/04/2018	- <i>Début</i> : 09°C à 20h55 - <i>Fin</i> : 06°C à 23h31 Ciel nuageux, vent faible Dernier quartier de lune (25% visible)	En marche	Période de transits printaniers
16/04/2018	- <i>Début</i> : 14°C à 20h55 - <i>Fin</i> : 08°C à 23h55 Ciel dégagé, vent faible Nouvelle lune (11%)	En marche	
02/05/2018	- <i>Début</i> : 10°C à 21h28 - <i>Fin</i> : 07°C à 00h23 Ciel dégagé, vent faible (< 4km/h) Dernier quartier (25%)	En marche	
05/06/2018	- <i>Début</i> : 17°C à 22h15 - <i>Fin</i> : 16°C à 00h29 Couvert, vent nul <1 km/h Dernier quartier (50%)	En marche	Phase estivale/période de mise-bas
03/07/2018	- <i>Début</i> : 19°C à 22h18 - <i>Fin</i> : 19°C à 00h47 Ciel épars, orage au loin ; vent nul à faible (2,8 km/h) Dernier quartier (50%)	En marche	
16/07/2018	- <i>Début</i> : 25°C à 22h23 - <i>Fin</i> : 17°C à 01h07 Ciel nuageux, vent nul Nouvelle lune (10%)	En marche	
04/09/2018	- <i>Début</i> : 19°C à 20h50 - <i>Fin</i> : 18°C à 23h20 Ciel couvert, vent faible 7km/h Lune non visible	En marche	Période de swarming/transits automnaux
18/09/2018	- <i>Début</i> : 21°C à 20h15 - <i>Fin</i> : 17°C à 22h49 Ciel dégagé, vent faible 3 km/h Dernier quartier (50%)	En marche	

Calendrier des passages	Conditions météorologiques	Etat des éoliennes	Thèmes des détections
03/10/2018	- <i>Début</i> : 12°C à 19h50 - <i>Fin</i> : 8°C à 22h20 Ciel dégagé, vent faible 6 km/h Lune non visible	En marche	

1.2. Le protocole d'expertise

Au total, douze points d'écoute ultrasonique de 10 minutes ont été fixés au sein du parc éolien de Plan Fleury. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris dans l'aire d'étude immédiate.



1.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de l'activité des chauves-souris. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents¹. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment une mesure de l'activité et non une abondance de chiroptères.

Certaines circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu. Ceci exprimerait mal le niveau élevé de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme deux contacts...

1.4. Indices d'activité

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, nous avons choisi de mesurer le nombre de contacts par unité de temps. Ainsi, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h).

En effet, la principale raison d'utiliser cette mesure d'activité est liée à ce que les indices d'activité ne peuvent être comparés qu'entre espèces émettant des signaux d'intensités voisines. En d'autres termes, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres, alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres. Ainsi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection, et donc un coefficient de détectabilité qui en découle. Pour autant, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois. Dans le cadre du suivi du parc éolien de Plan Fleury, les points d'écoute ont été fixés dans deux grands types d'habitats : les cultures (milieu ouvert) et les linéaires boisés, associés aux haies et aux lisières boisées (milieu semi-ouvert).

¹ BARATAUD M., 2015, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse.

Figure 59 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante

Milieu ouvert				Milieu semi-ouvert				Milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5		Oreillard sp.	5	5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5		Murin à oreilles échancrées	10	2,5		Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin de Natterer	8	3,13
	Murin à moustaches	10	2,5		Murin à moustaches	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5
	Murin de Brandt	10	2,5		Murin de Brandt	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,67		Murin de Daubenton	15	1,67		Murin à moustaches	10	2,5
	Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Daubenton	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,67		Barbastelle d'Europe	15	1,67		Murin de Bechstein	10	2,5
Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand Murin	20	1,25		Grand Murin	20	1,25		Petit Murin	15	1,67
	Pipistrelle pygmée	25	1		Oreillard sp.	20	1,25		Grand Murin	15	1,67
	Pipistrelle commune	30	1		Pipistrelle pygmée	25	1,2		Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	1		Pipistrelle commune	25	1		Minioptère de Schreibers	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1		Pipistrelle commune	25	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83		Pipistrelle de Nathusius	25	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1
Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Minioptère de Schreibers	30	0,83	Forte	Pipistrelle de Nathusius	25	1
	Sérotine commune	40	0,63		Vespère de Savi	40	0,63		Vespère de Savi	30	0,83
	Oreillard sp.	40	0,63		Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17

Source : BARATAUD M., 2015, *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*

2. Inventaire des espèces détectées

Cinq espèces et un individu non identifié jusqu'à l'espèce ont été détectés au cours des prospections.

Figure 60 : Synthèse des résultats des détecteurs ultrasoniques par date de passage

Espèces	Nombre de contacts									Nombre total de contacts	Directive habitats-faune-flore	Liste rouge				Indice de vulnérabilité France ⁹
	12/04/2018	16/04/2018	02/05/2018	05/06/2018	03/07/2018	16/07/2018	04/09/2018	18/09/2018	03/10/2018			Monde	Europe	France	CA ¹⁰	
Barbastelle d'Europe			1							1	II+IV	NT	VU	LC	V	1,5
Murin à moustaches					2					2	IV	LC	LC	LC	AS	1,5
Oreillard sp.			1							1	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune		8		6	61	30	23	14	1	143	IV	LC	LC	NT	AS	3
Pipistrelle de Nathusius	1	1					1	17	3	23	IV	LC	LC	NT	R	3,5
Sérotine commune					4					4	IV	LC	LC	NT	AS	2,5

⁹ Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens – région Hauts de France – septembre 2017

¹⁰ Listes rouges régionales de la Faune menacée en CA – avril 2017 – CSRPN

Définition des statuts de protection et de conservation :

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : fixe la liste des espèces (animales et végétales) d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation, Leur habitat doit être protégé sur ces zones, que cet habitat soit communautaire ou non.

Annexe IV : fixe la liste des espèces (animales et végétales) qui nécessitent une protection stricte sur l'ensemble du territoire européen, La plupart des espèces inscrites à cette annexe sont déjà protégées par la loi française.

✓ Listes rouges européennes et nationale (UICN 2017)

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

✓ Liste rouge régionale (2007)

V : Vulnérable (espèce en régression plus ou moins importante mais avec des effectifs encore substantiels ou espèce à effectif réduit dont la population est stable ou fluctuante).

R : Rare (espèce à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèce stable ou fluctuante et localisée).

AS : A surveiller (espèce commune et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourrait évoluer dans la même direction en région Champagne-Ardenne).

3. Analyse des résultats en période des transits printaniers

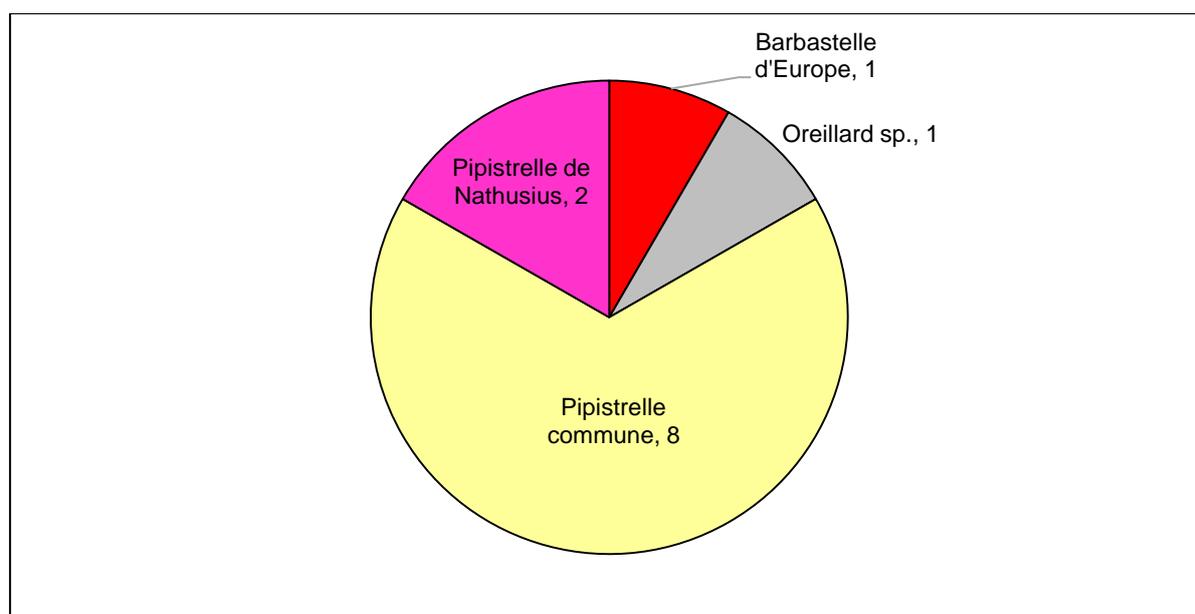
3.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Trois espèces de chiroptères et un individu d'Oreillard sp. ont été contactés au cours des prospections réalisées lors des transits printaniers, totalisant 12 contacts.

Figure 61: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits printaniers

Espèces	Nombre de contacts	Pourcentage
Barbastelle d'Europe	1	8,33%
Oreillard sp.	1	8,33%
Pipistrelle commune	8	66,67%
Pipistrelle de Nathusius	2	16,67%
Total	12	

Figure 62 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



3.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits printaniers

Au printemps, les trois espèces formellement identifiées sont patrimoniales. La Barbastelle d'Europe se distingue des autres de par son inscription à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, faisant d'elle une espèce d'intérêt communautaire. Elle est également quasi-menacée à l'échelle mondiale et vulnérable en Europe et en région Champagne-Ardenne.

Elle bénéficie donc d'un haut niveau de patrimonialité. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius sont quasi-menacées en France, tandis que les deux espèces possibles d'oreillard se rattachant au contact obtenu (gris et roux) ne sont pas menacées.

3.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits printaniers

Le guide de préconisation paru en septembre 2017 et rédigé par la DREAL Hauts-de-France fournit différentes informations sur les sensibilités des espèces vis-à-vis de l'éolien et permet d'établir une hiérarchisation des espèces selon leur niveau de vulnérabilité. Les indices donnés à titre national pour le document ont été utilisés pour la région Champagne-Ardenne.

Figure 63 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Barbastelle d'Europe	Moyenne	1,5	Non
Oreillard sp.	-	-	-
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Elevée	2,5	Oui

La **Barbastelle d'Europe** n'est pas concernée par d'importants risques liés au fonctionnement éolien, et sa conservation ne demeure pas à ce jour prioritaire. Au contraire, les **pipistrelles** présentent des sensibilités élevées à la collision et au barotraumatisme et sont classées espèces prioritaires par le Plan National d'Action pour les chiroptères 2016-2025. Leurs indices de vulnérabilité sont calculés sur la base des statuts de conservation à l'échelle nationale, et se réfèrent donc à la patrimonialité. Leurs populations étant en chute libre, ces indices sont forts. Les **Oreillards** sont peu concernés par les risques liés à l'activité éolienne.

La **Pipistrelle de Nathusius** étant l'une des trois espèces de chauves-souris migratrices en France (avec la Noctule commune et la Noctule de Leisler), ses risques de collisions avec les éoliennes sont importants puisqu'elle est amenée à voler sur de longues distances, à hauteur variable et au-dessus de toutes sortes d'habitats. Sa présence lors de l'étude initiale entraîne généralement la mise en place de suivis de mortalité et de comportements.

3.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 59). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif

de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 64 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Barbastelle d'Europe	1	390	0,15
Oreillard sp.	1	390	0,15
Pipistrelle commune	8	390	1,23
Pipistrelle de Nathusius	2	390	0,31
Total	12	390	1,85

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

3.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détectations ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 59, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 65 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Barbastelle d'Europe	1,67	1,67
Oreillard sp.	0,63	0,63
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00

Figure 66 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													
	Faible activité				Activité modérée				Forte activité				

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Figure 67 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Barbastelle d'Europe													2,00	1
Oreillard sp.		2,00												1
Pipistrelle commune								2,00	6,00	2,00		6,00		4
Pipistrelle de Nathusius											2,00	2,00		2
C/H	-	2,00	-	-	-	-	-	2,00	6,00	2,00	2,00	8,00	2,00	
Nombre d'espèces	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2	1	

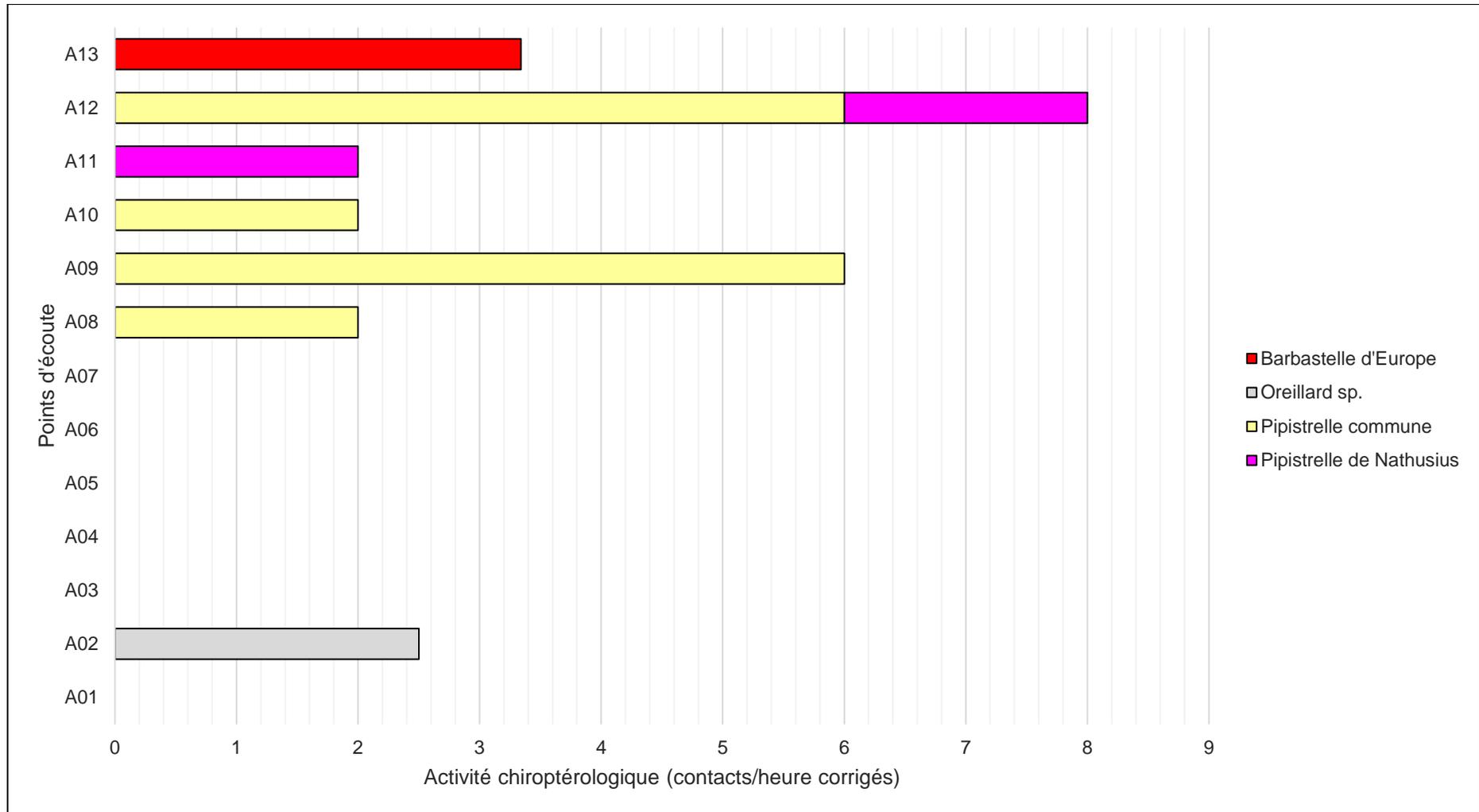
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée. Points en culture, en haie, en lisière.

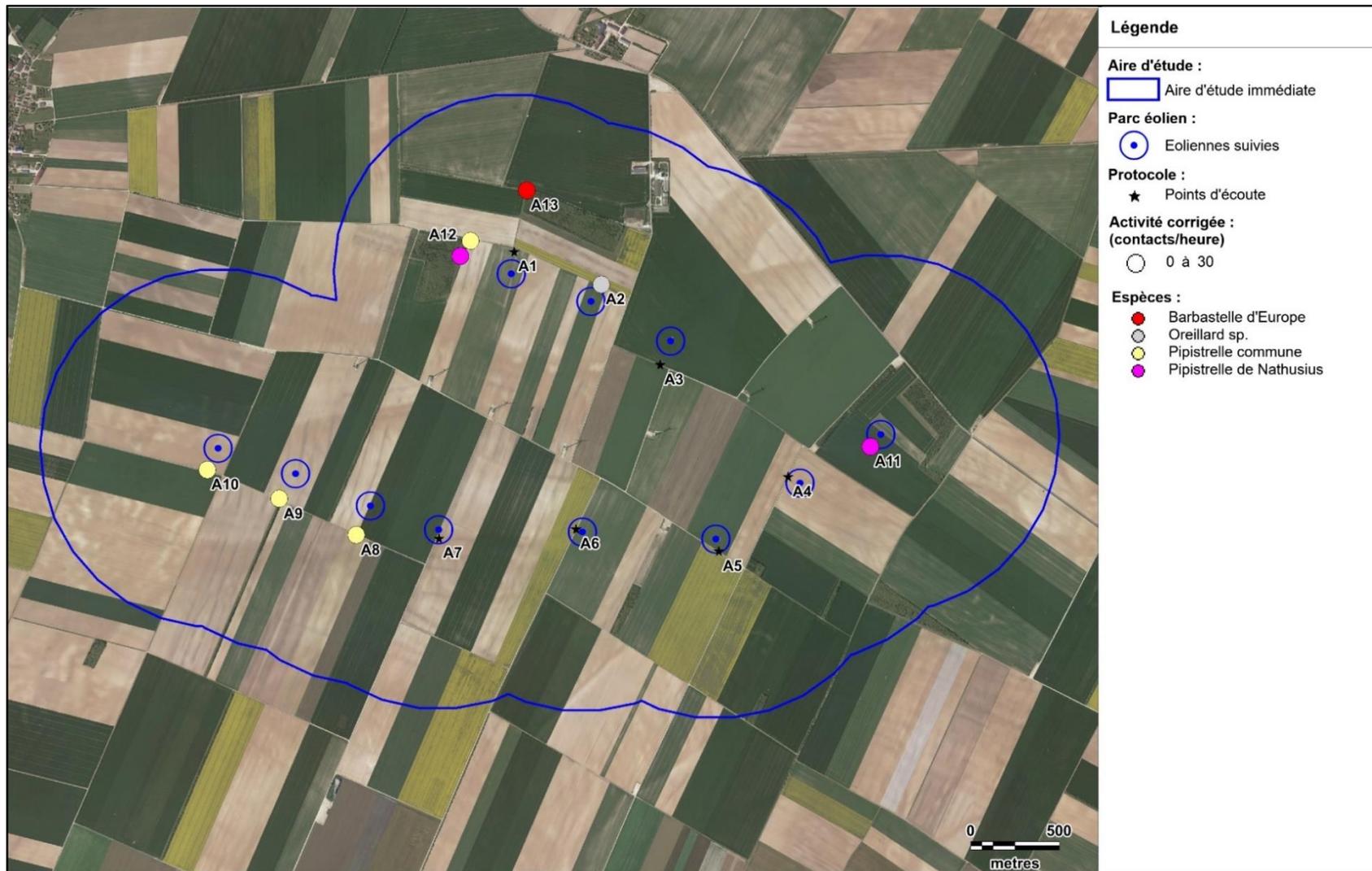
En vert : Espèces à faible activité.

Figure 68 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Barbastelle d'Europe													3,34	1
Oreillard sp.		2,50												1
Pipistrelle commune								2,00	6,00	2,00		6,00		4
Pipistrelle de Nathusius											2,00	2,00		2
C/H corrigés	-	2,50	-	-	-	-	-	2,00	6,00	2,00	2,00	8,00	3,34	
Nombre d'espèces	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2	1	

Figure 69 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Carte 30 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période des transits printaniers



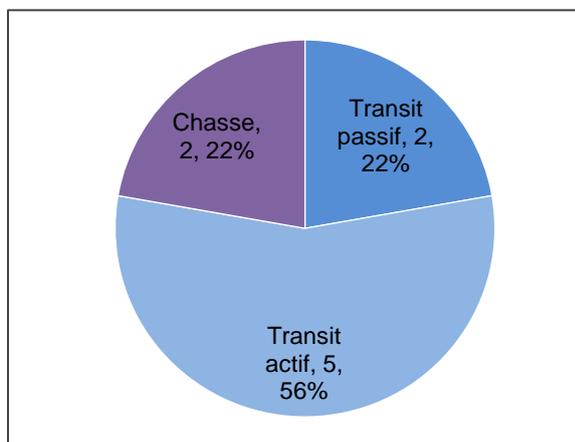
Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2018

3.6. Analyse globale des comportements détectés

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase des transits printaniers :

- 1- La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.
- 2- Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.
- 3- Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles et qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 70 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



En phase des transits printaniers, les pipistrelles dominent le cortège présent, et parmi celles-ci, c'est la Pipistrelle commune qui totalise le plus grand nombre de contacts (67%). La Barbastelle d'Europe et l'Oreillard sp., deux espèces typiquement forestières, n'ont été détectés qu'à proximité des boisements tandis que les pipistrelles, adeptes de la chasse en milieux ouverts, l'ont également été au-dessus des champs. Globalement, l'activité chiroptérologique est très faible avec seulement 1,85 contacts par heure corrigés enregistrés.

D'un point de vue spatial, les contacts ont surtout été enregistrés dans la partie Nord de l'aire d'étude, près des boisements, et ont donc concerné les points d'écoute A02, A12 et A13 associés aux éoliennes E1 et E2. Quelques contacts anecdotiques ont également été obtenus dans la partie Sud-ouest du parc, le long du chemin à proximité d'une haie dense, dessinant une activité concentrée sur les bordures du pôle. L'absence d'activité au « cœur » du parc pourrait signifier une réticence des chiroptères à franchir les lignes d'éoliennes, couplée à un manque d'attractivité du paysage central, principalement constitué de grandes cultures.

La majorité des enregistrements réalisés en cette saison a correspondu à du transit, notamment actif. Ce type de comportement signifie que les individus survolant la zone ne font généralement que passer. Il semblerait qu'au printemps, seule la Pipistrelle commune chasse autour des boisements et des haies, et que les autres espèces survolant le territoire ne fassent que transiter le long des motifs arborés qu'elles utilisent comme corridors biologiques, en passant parfois au-dessus des cultures pour rejoindre leur destination.

Le secteur d'étude ne semble donc pas se situer au niveau d'un couloir de transit préférentiel pour les chiroptères. Seuls les boisements et les haies, situés à bonne distance des éoliennes, constituent un point d'intérêt supérieur pour la faune localement présente à cette période.

4. Analyse des résultats en période de mise-bas

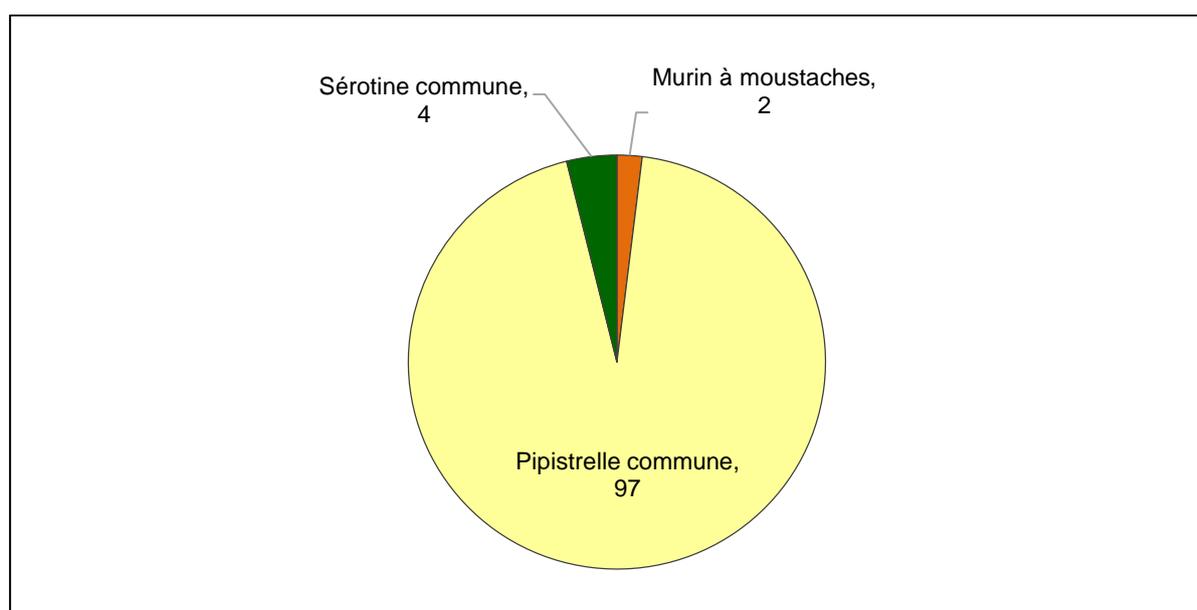
4.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Trois espèces ont été contactées lors de la période de mise-bas, totalisant 103 contacts. La Pipistrelle commune domine à nouveau le cortège présent.

Figure 71: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Murin à moustaches	2	1,94%
Pipistrelle commune	97	94,17%
Sérotine commune	4	3,88%
Total	103	

Figure 72 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



4.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas

En phase de mise-bas, deux des trois espèces identifiées sont patrimoniales puisque la Pipistrelle commune et la Sérotine commune sont quasi-menacées en France, tandis que le Murin à moustaches n'est pas concerné par un statut de conservation défavorable.

4.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période de mise-bas

Figure 73 : Détails des statuts relatifs au risque à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Murin à moustaches	Faible	1,5	Non
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Sérotine commune	Moyenne	2,5	Oui

Comme lors de la période des transits printaniers, la Pipistrelle commune présente des risques de collisions et de barotraumatisme élevés à l'égard des parcs éoliens et constitue l'espèce la plus à risque du cortège présent en phase estivale. La Sérotine commune semble moins concernée par la mortalité liée à la présence des éoliennes, puisque ses indices de sensibilité et de vulnérabilité sont modérés, tandis que le Murin à moustaches ne présente aucun risque particulier lié à l'énergie éolienne en raison de ses mœurs surtout forestières.

La Sérotine commune et la Pipistrelle commune sont prioritaires pour le Plan National d'Actions 2016-2025 pour les chiroptères en raison de la chute récente de leurs effectifs.

4.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

Figure 74 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Murin à moustaches	2	390	0,31
Pipistrelle commune	97	390	14,92
Sérotine commune	4	390	0,62
Total	103	390	15,85

En vert : Espèces à faible activité.

Figure 75 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

4.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 59, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 76 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Murin à moustaches	2,50	2,50
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,63

Figure 77 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Figure 78 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Murin à moustaches													4,00	1
Pipistrelle commune	8,00	2,00	6,00	2,00		12,00	28,00	26,00	42,00	12,00		56,00		10
Sérotine commune													8,00	1
C/H	8,00	2,00	6,00	2,00	-	12,00	28,00	26,00	42,00	12,00	-	56,00	12,00	
Nombre d'espèces	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1	2	

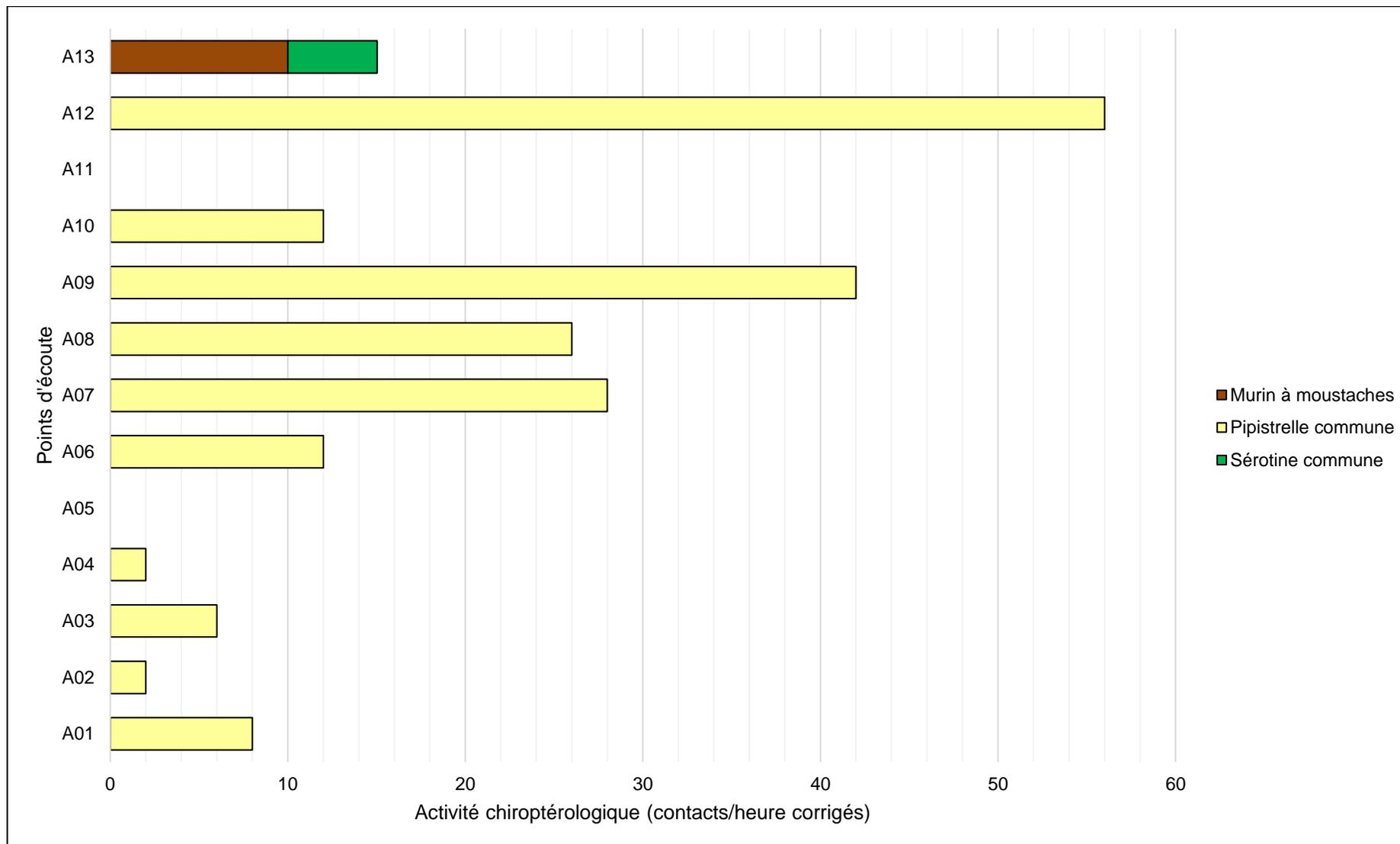
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée. Points en culture, en haie, en lisière.

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée.

Figure 79 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Murin à moustaches													10,00	1
Pipistrelle commune	8,00	2,00	6,00	2,00		12,00	28,00	26,00	42,00	12,00		56,00		10
Sérotine commune													5,04	1
C/H corrigés	8,00	2,00	6,00	2,00	-	12,00	28,00	26,00	42,00	12,00	-	56,00	15,04	
Nombre d'espèces	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1	2	

Figure 80 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Carte 31 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de mise-bas

4.6. Analyse globale des comportements détectés

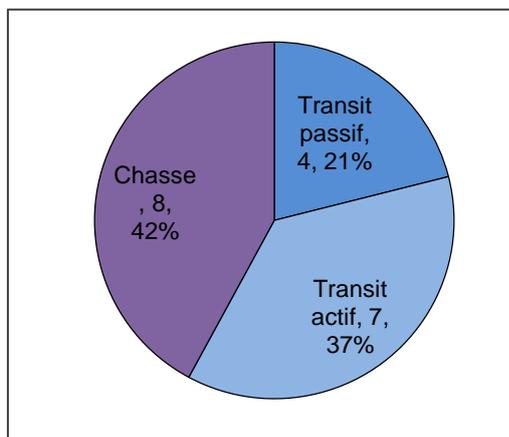
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase de mise-bas :

1- La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacle qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 81 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



En phase de mise-bas, trois espèces de chiroptères ont été détectées, à savoir le Murin à moustaches, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. La Pipistrelle commune est toujours l'espèce la plus présente sur le secteur, totalisant environ 94% des contacts enregistrés. L'activité est bien plus importante que lors des transits printaniers, atteignant 15,85 contacts par heure corrigés.

Lors de cette période, une activité supérieure, couplée à une diversité plus importante, se retrouve à nouveau au Nord de l'aire. Cela s'explique toujours par la présence du boisement, qui peut abriter des cavités de repos (gîtage arboricole) et offrir une source de nourriture supérieure. C'est d'ailleurs seulement à ce niveau qu'ont été détectés le Murin à moustaches et la Sérotine commune. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus répandue, détectée depuis 10 des 13 points d'écoute, en milieu ouvert comme en milieu semi-ouvert. Le point A09, situé à proximité d'une haie dense près de E5, est également bien fréquenté et totalise 42 contacts corrigés par heure estimés en raison de la présence sur une partie de la durée du point d'écoute de deux individus de Pipistrelle commune en chasse.

Il est intéressant de noter que le transit est le comportement le plus fréquemment observé sur le site en période de mise-bas, ce qui traduit une utilisation plutôt « passive » du site. Les chiroptères transitent au-dessus des cultures et ne pratiquent que rarement la chasse active en raison du manque de milieux favorables. En d'autres termes, les individus survolent le secteur d'étude lors de leurs déplacements, mais ne l'occupent pas préférentiellement.

5. Analyse des résultats en période des transits automnaux

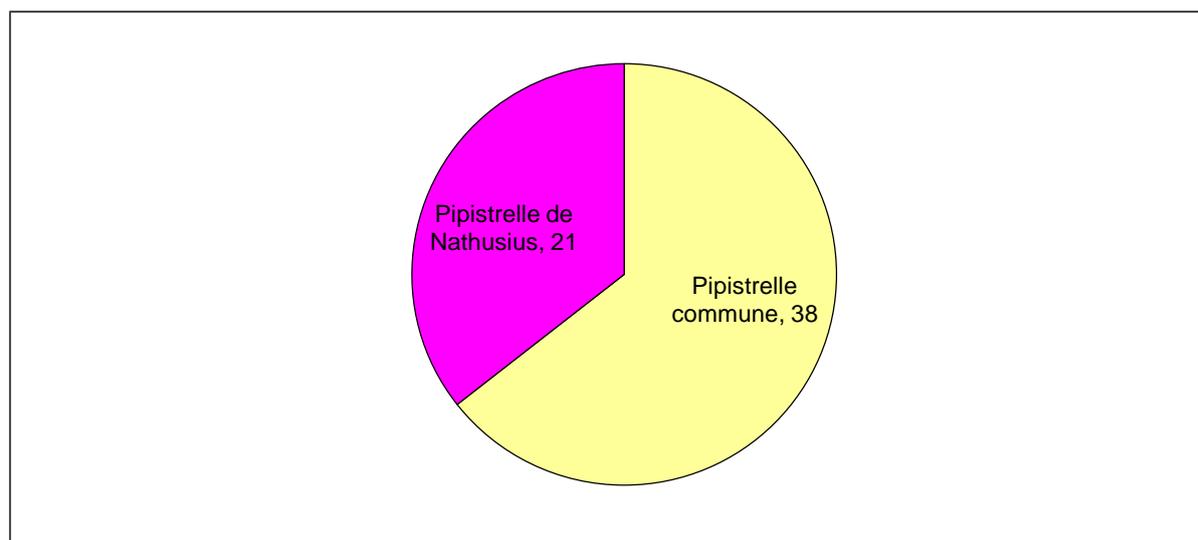
5.1. Résultats bruts des investigations de terrain

Deux espèces de chiroptères ont été contactées lors des sessions d'écoutes au sol réalisées en automne, appartenant toutes à l'ordre des pipistrelles.

Figure 82: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits automnaux

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Pipistrelle commune	38	64,41%
Pipistrelle de Nathusius	21	35,59%
Total	59	

Figure 83 : Répartition quantitative des chiroptères détectés (en nombre de contacts)



5.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux

En phase des transits automnaux, seules des pipistrelles, déjà détectées auparavant, ont été enregistrées sur le site, et celles-ci sont quasi-menacées en France en raison de la chute continue de leurs effectifs. La Pipistrelle commune, détectée lors de chaque saison du suivi, est la chauve-souris la plus commune et la plus fréquemment rencontrée en France.

5.3. Etude de la vulnérabilité à l'éolien en période des transits automnaux

Figure 84 : Détails des statuts de sensibilité à l'éolien des espèces détectées

Espèces	Sensibilité à la collision et au barotraumatisme	Indice de vulnérabilité à l'éolien France	Espèce prioritaire PNA 2016-2025
Pipistrelle commune	Elevée	3	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Elevée	3,5	Oui

Les pipistrelles détectées pendant les transits automnaux et déjà détectées lors des autres saisons échantillonnées, présentent des sensibilités à la collision et des indices de vulnérabilité à l'éolien élevés. Leur conservation est prioritaire.

5.4. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

Figure 85 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Pipistrelle commune	38	390	5,85
Pipistrelle de Nathusius	21	390	3,23
Total	59	390	9,08

En vert : Espèces à faible activité, en gras : espèce patrimoniale

Figure 86 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)											
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
Faible ¹												
Moyenne ²												
Forte ³												

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre *Myotis*, toutes les espèces du genre *Rhinolophus*, *Plecotus* (oreillards) et *Barbastellus*.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

5.5. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 59, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 87 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00

Figure 88 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune					2,00	4,00	4,00	8,00	16,00	24,00		6,00	12,00	8
Pipistrelle de Nathusius	2,00								6,00	32,00	2,00			4
Contacts/heure	2,00	-	-	-	2,00	4,00	4,00	8,00	22,00	56,00	2,00	6,00	12,00	
Nombre d'espèces	1	-	-	-	1	1	1	1	2	2	1	1	1	

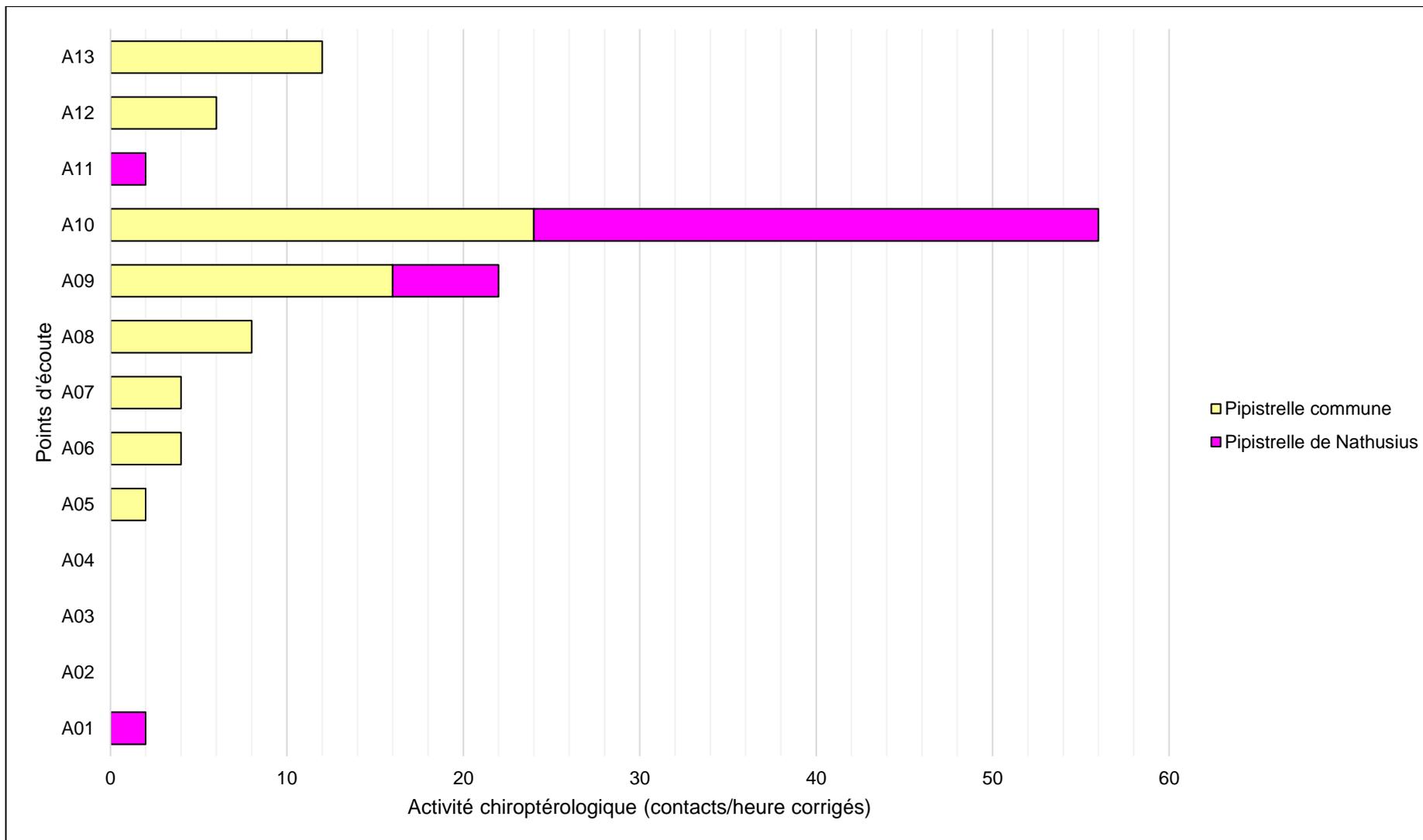
*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée / Points en culture, en haie, en lisière.

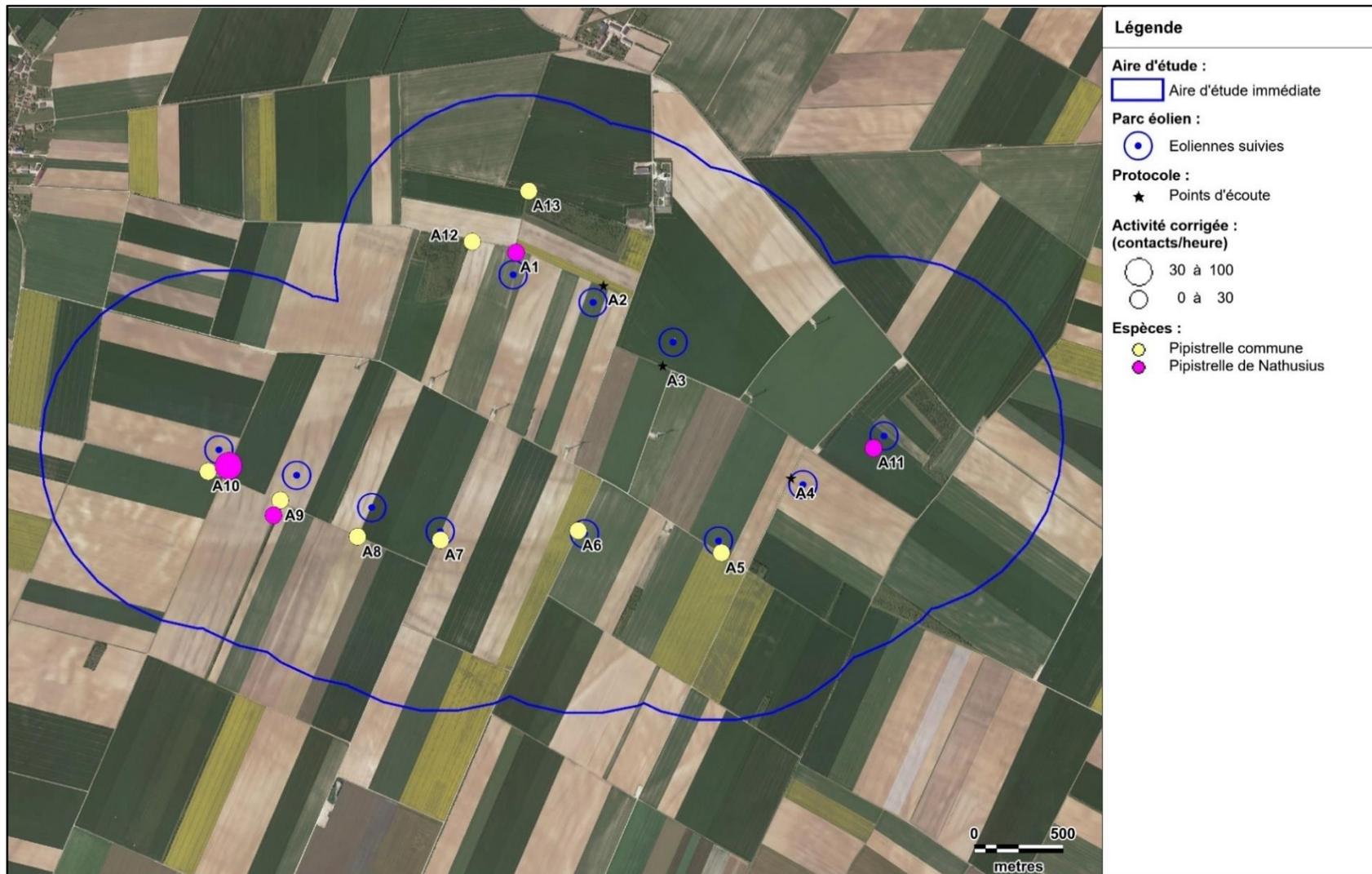
En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée.

Figure 89 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)													Répartition*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune					2,00	4,00	4,00	8,00	16,00	24,00		6,00	12,00	8
Pipistrelle de Nathusius	2,00								6,00	32,00	2,00			4
C/H corrigés	2,00	-	-	-	2,00	4,00	4,00	8,00	22,00	56,00	2,00	6,00	12,00	
Nombre d'espèces	1	-	-	-	1	1	1	1	2	2	1	1	1	

Figure 90 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





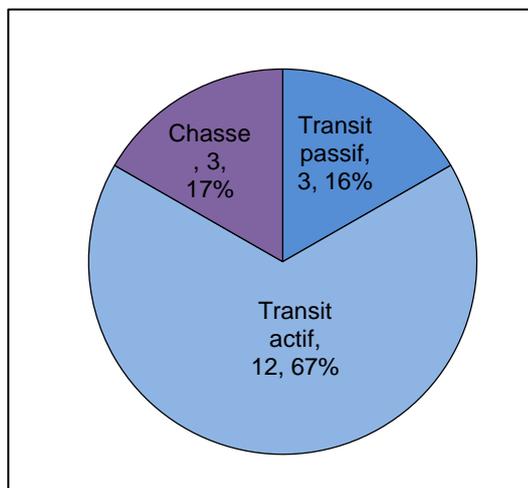
Carte 32 : Cartographie des niveaux d'activité enregistrés par espèce détectée (en c/h corrigés) en période de transits automnaux

5.6. Analyse globale des comportements détectés

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période des transits automnaux :

- 1- La chasse, qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.
- 2- Le transit actif, qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.
- 3- Le transit passif, qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacle qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 91 : Répartition des comportements détectés (en nombre d'occurrences)



Au cours des transits automnaux, la diversité spécifique rencontrée est plus faible que lors des transits printaniers et de la phase de mise-bas. Seules les pipistrelles occupent le secteur à cette période. L'activité chiroptérologique globale associée à ces espèces est également faible, puisque seuls 59 contacts ont été enregistrés sur l'ensemble de la période, soit 9,08 contacts/heure. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius se partagent de manière assez équivalente l'activité en automne.

Comme pour les périodes précédentes, le transit est le comportement majoritairement observé aux abords des éoliennes, traduisant toujours une occupation « passive » du secteur étudié. La chasse, toujours pratiquée préférentiellement par la Pipistrelle commune, totalise seulement 17% des occurrences. A cette saison, l'aire d'étude immédiate présente une très grande homogénéité, et ce sont à nouveau les mêmes points qui sont les plus fréquentés, en raison toujours de l'existence de motifs arborés. Ces milieux, plus propices pour la faune prédatée par les chiroptères, sont donc logiquement plus fréquentés par ces derniers.

La faible fréquentation du site en phase des transits automnaux (9,1 contacts/heure) démontre que les éoliennes ne se situent pas au sein d'un couloir de migration à l'échelle locale.

6. Comparaison de l'activité chiroptérologique enregistrée avec l'état initial du secteur

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des espèces les plus remarquables inventoriées par le CERE et Envol Environnement dans les zones du projet éolien des Renardières et de Plan Fleury (en 2013). Ces données résultent d'une mise en commun par Envol Environnement des résultats des investigations réalisées sur ce territoire par les deux bureaux d'études en vue d'apporter une évaluation plus précise des effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe des deux parcs éoliens. Ce travail a été réalisé en février 2014.

A noter que les données ici présentées font références aux états initiaux et aux suivis post-implantations (suivi des comportements) des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury, ce qui s'avère pertinent au regard de leur proximité et par conséquent des facultés des chiroptères recensés à fréquenter successivement les secteurs associés à ces deux parcs.

Figure 92 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Résultats des études avant implantation (2013)		Résultats des études après implantation (2018)	
	Parc éolien des Renardières	Parc éolien de Plan Fleury	Parc éolien des Renardières	Parc éolien de Plan Fleury
Barbastelle d'Europe		X		X
Grand Murin		X		
Noctule commune			X	
Noctule de Leisler	X		X	
Murin à moustaches				X
Murin de Natterer		X		
Oreillard gris		X	X	X
Pipistrelle commune	X	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	X		X	
Pipistrelle de Nathusius		X	X	X
Sérotine commune		X	X	X

En gris, les espèces détectées avant l'implantation des parcs éoliens et non après

Le tableau exposé ci-dessous dresse une synthèse des données chiroptérologiques relatives au projet éolien des Puyats et disponibles sur le site du SINP (système d'information sur la Nature et les paysages) et s'inscrivant dans le cadre du dépôt légal de données de Biodiversité. Ces données font référence à des inventaires réalisés en 2017. En revanche, celles-ci ne distinguent pas les phases du cycle biologique et les effectifs recensés par espèce.

Dans ce cadre, ont été considérées les résultats des suivis sur les parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury pour établir des comparaisons. La prise en compte des deux suivis se justifie par leur proximité, les facultés de déplacements de chiroptères entre les deux parcs et le nombre de passages d'observation probablement plus faibles réalisés par site suivi par rapport à l'étude chiroptérologique du projet éolien des Puyats (dans le cas où l'étude de celui-ci suivrait les recommandations régionales pour la conduite de ces expertises).

Figure 93 : Tableau de comparaison des chiroptères détectés sur le secteur avant et après l'implantation des parcs éoliens des Renardières et de Plan Fleury

Espèces	Données relatives au projet éolien des Puyats	Résultats des suivis post-implantation des parcs éoliens
Barbastelle d'Europe		X
Grand Murin	X	
Murin à moustaches		X
Murin de Brandt	X	
Murin de Natterer	X	
Noctule commune	X	X
Noctule de Leisler	X	X
Oreillard gris	X	X
Oreillard roux	X	
Pipistrelle commune	X	X
Pipistrelle de Kuhl		X
Pipistrelle de Nathusius	X	X
Pipistrelle pygmée	X	
Sérotine commune	X	X

En gris, les espèces observées dans le cadre du projet des Puyats et non lors des suivis

La lecture des tableaux indique à deux reprises la présence sur le secteur du Grand Murin et du Murin de Natterer. Ces deux espèces n'ont pas été détectées par nos soins dans le cadre des suivis des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières. Toutefois, la biologie de ces espèces est étroitement liée aux habitats boisés et desquels les éoliennes suivies s'éloignent d'au moins 200 mètres. Dans ces conditions, nous estimons qu'il est peu probable que leur non-détection sur le secteur en 2018 soit consécutive à l'existence des éoliennes. D'autres espèces forestières n'ont pas été contactées par nos soins comme le Murin de Brandt, l'Oreillard roux et la Pipistrelle pygmée. L'absence de contacts de ces espèces, que l'on détecte le plus souvent à proximité des linéaires boisés, est difficilement justifiable par le fonctionnement des deux parcs éoliens sur le secteur (à nouveau justifié par l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des linéaires boisés). Cette hypothèse est aussi appuyée par la seule conduite de quatre points d'écoute le long de linéaires boisés sur les 25 fixés dans le cadre des suivis des Renardières et de Plan Fleury. En outre, nous constatons bien la présence autour des éoliennes des espèces les plus ubiquistes et contactées avant la construction des deux parcs comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune (avec des activités localement fortes enregistrées par nos soins de la Pipistrelle commune autour des éoliennes en fonctionnement).

PARTIE 5 : Conclusion sur les impacts directs du projet et adaptation des mesures correctives

1. Conclusion relative aux effets du parc éolien

Figure 94 : Tableau de synthèse des effets résiduels du parc éolien de Plan Fleury

Thèmes	Effets de mortalité estimés	Effets de perte d'habitats estimés
Avifaune	Six cadavres observés, dont 2 d'Alouette des champs et 2 de roitelet. Aucune mortalité sur les espèces de rapaces. De façon générale, la mortalité n'est pas significative sur les populations d'oiseaux.	Les espèces nicheuses typiques des espaces ouverts demeurent toujours présentes après la construction du parc éolien de Plan Fleury, dont les busards et l'Œdicnème criard qui sont les plus emblématiques. En ce sens, la perte d'habitats est non significative sur les espèces nicheuses patrimoniales. Une perte d'habitats est potentiellement significative à l'encontre du Hibou des marais et la Grue cendrée.
Chiroptères	Trois cadavres découverts lors du suivi de mortalité, deux trouvés en trop mauvais état de conservation pour être identifiés. De façon générale, la mortalité n'est pas significative sur les populations de chiroptères.	Aucune perte notable d'habitats en considérant les données pré-implantations et du projet des Puyats. Les espèces des milieux ouverts fréquentent toujours ces espaces après la construction/exploitation du parc. La perte d'habitats est non significative sur les populations de chiroptères.

Ces résultats soulignent des effets demeurant assez faibles du fonctionnement du parc éolien de Plan Fleury sur les populations locales d'oiseaux et de chiroptères. Les oiseaux concernés par des effets de mortalité se rapportent pour l'essentiel à des populations migratrices et sur lesquelles les risques d'atteinte à leur état de conservation sont très faibles en conséquence de l'exploitation du parc éolien. Deux espèces des milieux ouverts ne sont plus observées sur le secteur : la Grue cendrée et le Hibou des marais. En revanche, la plupart des espèces inventoriées avant la réalisation du parc éolien le sont toujours aujourd'hui, c'est notamment le cas des populations de busards et de l'Œdicnème criard. Nous estimons que l'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des haies et des lisières conduit à des pertes négligeables d'habitats à l'égard des espèces des milieux boisés (surtout des passereaux). Aucun effet de barrière liés à la présence du parc éolien n'a clairement été mis en évidence.

Concernant les chiroptères, les états de conservation ne permettent pas d'identifier avec certitude les espèces impactés, mais seuls trois individus ont été victimes des machines à notre connaissance. Seules les aérogénérateurs E02 et E03 sont concernés par des effets de collisions/barotraumatisme. Deux des trois cadavres ont été trouvés en phase des migrations et des risques d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes des espèces concernées sont peu probables. Enfin, nous signalons qu'aucune perte notable d'habitats n'a été mise en évidence à l'égard des espèces aptes à fréquenter les espaces ouverts et celles qui évoluent plus loin (à plus de 200 mètres), le long des haies et des lisières de boisements.

2. Réflexion sur les mesures correctives

2.1. Rappel des mesures mises en place

Préalablement à l'étude de pertinence de mise en place de mesures de réduction, d'accompagnement ou compensatoire supplémentaires, est rappelé ci-dessous l'ensemble des mesures déjà adoptées au moment de la réalisation du parc éolien de Plan Fleury

Figure 95 : Synthèse des mesures mises en place dans le cadre du projet de Plan Fleury

Mesures d'évitement mises en place	Mesures de réduction mises en place
Eloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des haies et des lisières boisées.	Absence d'éclairage du site hors réglementaire.
	Balisage de faible intensité.
	Absence de végétation autour des mâts des éoliennes.
	Maintien d'un sol recouvert de calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des mâts des éoliennes.
	Création au printemps 2018 d'une bande enherbée de 8m de largeur sur 700m de long sur la commune d'Allibaudières (parcelle YD 89). Le déplacement de cette bande enherbée à plus grande distance des éoliennes est néanmoins préconisé (voir section 2.2 du rapport).

L'implantation des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières de boisement a probablement permis un évitement d'une grande part de mortalité à l'encontre des chiroptères. Cette mesure d'évitement s'est complétée de mesures de réduction en faveur des chauves-souris. Les effets de barotraumatisme et/ou de collision à l'égard des chiroptères sont effectivement acceptables pour le parc de Plan Fleury, avec 3 cadavres observés dont deux en période de transit automnal et un en été. Pour les oiseaux, l'objectif de réduction de l'attractivité des abords des éoliennes pour les rapaces, via notamment le maintien d'un sol calcaire et d'un entretien évitant le développement d'une végétation favorable aux micromammifères autour des aérogénérateurs, semble également atteint pour le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal qui sont reconnus sensibles au fonctionnement des éoliennes. En effet, aucun cadavre de ces oiseaux n'a été retrouvé lors des suivis réalisés.

2.2. Réflexion sur l'application de mesures complémentaires

En considérant les effets résiduels liés au fonctionnement du parc éolien des Plan Fleury, nous jugeons pertinent de maintenir l'ensemble des mesures jusqu'alors adoptées. En complément, il peut demeurer pertinent d'appliquer les mesures complémentaires suivantes.

1- Mise en drapeau des éoliennes par des vitesses de vent faibles

En vue de réduire davantage encore les effets potentiels du parc éolien sur les chiroptères, est proposée la mise en drapeaux des éoliennes par des vitesses de vent faibles (3 m/s à hauteur de moyeu).

En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées perpendiculairement au vent ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique, les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels en attendant un vent suffisant pour que la machine puisse démarrer sa production et se coupler au réseau. Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales pendant les vents faibles consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales.

2- Création de territoires de chasse favorables aux rapaces

Même si aucune mortalité des rapaces n'a été constatée sur le parc de Plan Fleury, celui de Renardières s'est avéré particulièrement dangereux pour le Faucon crécerelle. En outre, nous estimons pertinent d'établir des zones d'attractivité pour le Faucon crécerelle, la Buse variable ou les busards à l'extérieur de l'ensemble éolien en vue de réduire l'attrait de la zone des parcs pour eux au profit d'une autre (et par conséquent réduire les effets potentiels de mortalité). Le déplacement des populations locales vers des territoires plus éloignés se traduirait par la création d'une bande enherbée le long de chemins agricoles à plus de deux kilomètres des sites d'implantation des éoliennes. La largeur préconisée de la bande enherbée s'évalue à environ 5 mètres. En guise de perchoirs pour favoriser l'affût et le repos, des piquets perchoirs (d'une hauteur de 2,5 mètres) seront disposés ici et là au sein de la bande enherbée pour favoriser l'occupation de ces milieux par le Faucon crécerelle et les autres rapaces.



Pour ce faire, l'exploitant du parc éolien a d'ores et déjà initié un rapprochement avec la fédération de chasse locale pour étudier les possibilités de mise en œuvre de cette mesure. Sitôt la zone trouvée, celle-ci sera communiquée aux instructeurs ICPE. Les meilleurs efforts sont déjà employés pour assurer l'application de cette mesure.

A noter que cette mesure de création de bande enherbée est partagée avec celle envisagée dans le cadre du parc éolien des Renardières (mesure commune aux deux parcs).

3- Mise en place d'un suivi busards

Les populations de busards observées dans l'aire d'étude représentent un élément remarquable du suivi écologique, bien que la reproduction des rapaces ne soit pas avérée sur le secteur immédiat du parc éolien. Ces rapaces sont des espèces emblématiques pour lesquelles des mesures de conservation et de protection sont mises en place au niveau national, et le secteur d'étude semble d'année en année attirer les populations. Dans ce cadre, nous proposons d'apporter les connaissances et l'expérience de terrain de notre bureau d'études pour mener d'autres actions de préservation des populations locales des busards. La mesure d'accompagnement vise la protection des sites de nidifications.

1- Objectifs du suivi

Très exposés à la mortalité et aux échecs de reproduction provoqués par les moissons, la protection des Busards (cendré, des roseaux et Saint-Martin) s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

- 1- La localisation des nids et le suivi de l'envol des jeunes.
- 2- La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur (une convention sera proposée et soumise à son accord).
- 3- Le suivi des moissons et le sauvetage des nids.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

Le protocole busards sera réalisé durant l'année 2019 puis une fois tous les 10 ans.

Ce suivi complémentaire visera la localisation des nids des busards au niveau de l'aire de recherche (rayon d'un kilomètre autour du parc éolien de Plan Fleury).

La recherche des nids suivra de façon rigoureuse la méthodologie de recherche proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO Mission rapace.

Toutes les précautions seront prises pour éviter tout dérangement et préjudice qui pourraient entraîner l'effarouchement du rapace ou la venue éventuelle de prédateurs suite aux traces laissées par l'enquêteur à travers les cultures. Une fois le nid d'un couple localisé, et sous réserve de l'accord des agriculteurs concernés, nous avertirons immédiatement l'association ornithologique régionale (LPO Champagne-Ardenne) avec laquelle un travail d'assistance sera mis en place au cours de la phase de protection du nid découvert. Les photos présentées page suivante illustrent les mesures de protection des nids des busards pendant les fauches.

Figure 96 : Illustrations photographiques d'exemples de mesures de protection de nids du Busard (Source : LPO Mission rapaces).



Le travail de protection du nid consiste d'abord à ceinturer le nid d'un grillage sur environ 1 mètre de hauteur pour éviter la fuite des poussins pendant la fauche (lesquels pourraient être effarouchés par le bruit et les vibrations de l'engin agricole) puis d'établir un balisage sur environ 2 mètres autour du site de nidification (utilisation de piquets) pour le rendre bien visible au cours du moissonnage. Ces dispositifs ne resteront que pendant la fauche.

Les prospections liées à l'étude des populations de busards se dérouleront de début mai à fin juillet (période de nidification) selon le calendrier présenté ci-dessous :

Figure 97 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards

Dates	Nombre de passages	Objets des prospections
<u>Début mai</u> : - Semaine 18 - Semaine 19	2	Identification des couples nicheurs (étude qualitative et quantitative) + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-mai à fin mai</u> : - Semaine 21 - Semaine 22	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juin</u> : - Semaine 24 - Semaine 25	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juillet à fin juillet</u> : - Semaine 29 - Semaine 30	2	Contrôle de l'évolution de la nichée et de l'envol des jeunes → Protection et/ou sauvetage des nids avant la période de moisson + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).

2- Méthodologie d'observation

Les investigations de terrain s'effectueront dans un rayon d'un kilomètre par rapport aux sites d'implantation des éoliennes. Les observations du rapace se traduiront par l'installation de postes d'affût permettant une vue dégagée sur l'ensemble de l'espace de vol lié à l'aire d'étude. Ces observations par points fixes se compléteront de transects, une fois le nid localisé par observation des allers-venues du mâle autour du site de reproduction.

En complément des observations faites par nos soins, une convention de partenariat sera établie avec les agriculteurs exploitants concernés par les parcelles comprises dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes. La convention visera à inciter l'agriculteur exploitant à contacter l'exploitant du parc éolien en cas de suspicion forte de l'existence d'un nid de busard. Dans ce cas, l'exploitant du parc éolien se chargera de prévenir la LPO Champagne-Ardenne en vue d'une intervention de leur part pour la protection du nid.

Au préalable, une information et une sensibilisation auprès des agriculteurs exploitants concernés par les parcelles de protection seront dispensés par nos soins, de sorte qu'en dehors des années de suivi, la protection des busards soit assurée par les exploitants locaux.

A noter que le suivi proposé dans la cadre du parc de Plan Fleury est partagé avec celui envisagé dans le cadre du parc éolien des Renardières (mesure commune aux deux parcs).

4- Mise en place d'un suivi Œdicnème criard

Le suivi de l'avifaune a mis en évidence la nidification de l'Œdicnème criard au sein même de l'emprise d'une des éoliennes, sur une plateforme. L'espèce était déjà nicheuse sur le secteur avant l'installation des machines (selon l'étude initiale réalisée en 2013 par Envol Environnement), et il semble probable qu'elle revienne d'une année sur l'autre pour se reproduire au sein du parc. Cet oiseau est lui aussi emblématique et est très régulièrement victime des passages des engins agricoles qui l'effarouchent ou détruisent ses nids. Dans ce cadre, nous proposons d'apporter les connaissances et l'expérience de terrain de notre bureau d'études pour mener d'autres actions de préservation des populations locales. La mesure d'accompagnement vise ici uniquement la protection des sites de nidifications.

1- Objectifs du suivi

L'Œdicnème criard étant très exposé aux échecs de reproduction provoqués par l'utilisation agricoles des cultures, sa protection, tout comme celle des busards, s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

- 2- L'identification des couples nicheurs et la localisation des nids,
- 3- La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur (une convention sera proposée et soumise à son accord) avec balisage si nécessaire,
- 4- Le contrôle de la nichée et de l'envol des jeunes, avec si besoin la protection et/ou le sauvetage des nids avant la moisson.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

Le protocole sera réalisé durant l'année 2019 puis une fois tous les 3 ans. En fonction des résultats de la première année de suivi, les recherches pourront être reconduites les années suivantes, par exemple si des cas de reproduction ont été mis en évidence sur le secteur.

Ce suivi complémentaire visera la localisation des nids au niveau de l'aire de recherche (rayon d'un kilomètre autour du parc éolien de Plan Fleury).

Les prospections liées à l'étude des populations d'Oedicnème criard se dérouleront de début avril à mi-juillet (période de nidification) selon le calendrier présenté ci-dessous :

Figure 98 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi Oedicnème criard

Dates	Nombre de passages	Objets des prospections
<u>Début avril à mi-mai</u> : - Semaine 14 - Semaine 19	2	Identification des couples nicheurs (étude qualitative et quantitative), passages crépusculaires.
<u>Mi-avril à mi-juin</u> : - Semaine 17 - Semaine 19 - Semaine 22 - Semaine 24	4	Localisation des nids, contact avec les associations et agriculteurs concernés, balisage des nids si nécessaire, passages crépusculaires.
<u>Fin juin à mi-juillet</u> : - Semaine 26 - Semaine 28	2	Contrôle de l'évolution de la nichée et de l'envol des jeunes, avec protection et/ou sauvetage des nids avant la période de moisson si nécessaire.

5- Méthodologie d'observation

Les investigations de terrain s'effectueront dans un rayon d'un kilomètre par rapport aux sites d'implantation des éoliennes. Les observations du limicole se traduiront par l'installation de postes d'affût permettant une vue dégagée sur les alentours, avec une attention appuyée sur les espaces situés directement sous l'emprise des pales. Ces observations par point fixe se compléteront de transects au niveau des endroits favorables à la nidification de l'espèce de manière à déceler une possible installation. L'espèce étant plutôt discrète la journée et se manifestant surtout à la tombée de la nuit, les passages se dérouleront de préférence au crépuscule de manière à coïncider avec les périodes d'activité supérieure.

Comme pour les busards, une convention sera établie avec les agriculteurs exploitants concernés par le secteur de protection du limicole. Celle-ci visera à alerter l'exploitant du parc éolien de l'existence possible d'un nid sur le secteur. Dans ces conditions, des mesures de balisage de la zone de reproduction identifiée seront mises en œuvre.

A noter que le suivi « Oedicnème criard » proposé dans la cadre du parc éolien de Plan Fleury s'étendra sur les zones d'emprise du parc éolien des Renardières.

Conclusions du suivi post-implantation 2018

1- Conclusions relatives au suivi de mortalité

Les 28 passages d'étude de la mortalité ont mis en évidence une mortalité relativement faible des onze éoliennes du parc éolien de Plan Fleury pour la période suivie. Des cadavres ont été trouvés sous 6 des 11 machines, la mortalité globale s'étant concentrée sur la ligne Nord du parc, à proximité d'un boisement (machines E01, E02 et E03). L'utilisation de l'indice de Huso a cependant conclu sur l'estimation d'une mortalité supérieure provoquée par le fonctionnement de l'éolienne E03 sur les chiroptères et de E11 sur l'avifaune.

2- Conclusions relatives au suivi des comportements

A l'égard de l'avifaune, aucun effet de barrière significatif généré par le parc éolien n'a été mise en évidence, de même que les oiseaux observés n'ont pas montré de signes d'effarouchement à l'égard des machines en fonctionnement. Néanmoins, les observations en phase postnuptiale ont permis de mettre en évidence des voies de circulation préférentielles de l'avifaune de part et d'autre du parc éolien de Plan Fleury. Cette migration prend aussi bien la forme de vol strict que de migration rampante de proche en proche, et les deux voies se rassemblent en un effet d'entonnoir au Sud-ouest du parc pour continuer vers la vallée.

La comparaison des données relatives à l'état initial et au secteur du projet des Puyats n'indique pas de pertes significatives d'habitats pour l'avifaune et les chiroptères. La majorité des populations sujettes à fréquenter les espaces ouverts où fonctionnent les éoliennes a été observée, c'est notamment le cas des busards et de l'Œdicnème criard. Ce propos est néanmoins nuancé par l'absence sur le secteur de la Grue cendrée et du Hibou des marais depuis la réalisation des parcs éoliens de Plan Fleury et des Renardières. Au regard de la vastitude des milieux équivalents à ceux occupés par les éoliennes sur le secteur (grands espaces cultivés ponctués de quelques boisements), nous évaluons à faibles les pertes d'habitats occasionnées par la présence du parc éolien de Plan Fleury sur ces oiseaux.

3- Conclusions relatives à l'efficacité des mesures mises en place

Nous estimons que le maintien d'une végétation rase grâce à la mise en place d'un sol calcaire concassé et tassé dans un rayon de 8 mètres autour des éoliennes a été bénéfique sur la baisse de la mortalité, et que sa non application aurait nécessairement conduit à des effets de mortalité plus importants sur les populations de rapaces (et notamment des busards, du Faucon crécerelle et de la Buse variable). L'éloignement des éoliennes d'au moins 200 mètres des linéaires boisés permet aussi de diminuer fortement les cas de collisions/barotraumatisme à l'égard des chiroptères. La création à l'extérieur du pôle éolien d'une longueur de haie de 100 mètres en 2017 conduira à terme à un gain de biodiversité au niveau local. En particulier, les populations de passereaux et de chiroptères seront favorisées par cette mesure. Les bienfaits de cet aménagement seront mieux appréciés dans quelques années.

5- Conclusions relatives aux mesures complémentaires à mettre en place

Considérant les résultats du suivi mené en 2018 et des mesures déjà adoptées, nous recommandons la mise en place de mesures correctives complémentaires destinées à maintenir faibles les effets de mortalité sur l'avifaune et les chiroptères et participer au maintien dans leur état de conservation actuel des populations locales de busards et de l'Œdicnème criard. Dans ce cadre, sont préconisées l'application des mesures complémentaires suivantes : 1- La mise en drapeau de l'ensemble des aérogénérateurs lorsque les vitesses de vent sont inférieures à la vitesse de démarrage des éoliennes (3 m/s au niveau du moyeu) ; 2- La création de zones de chasse favorables au Faucon crécerelle (bande enherbée ponctuée de piquets perchés) à distance des éoliennes ; 3- La mise en place d'un suivi Busards en vue de localiser et protéger les nids pendant les périodes de fauche et 4- La mise en place d'un suivi de l'Œdicnème criard pour localiser et protéger ses nids du dérangement et de la fauche.

Références bibliographiques

Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997. Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la Nouvelle : Rapport final. Abies, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE, 2017. – Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens.

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 délégué Vendée / ADEME Pays de la Loire / CRPL, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

DUTILLEUL S., 2009 – Plan Régional de Restauration des Chiroptères du Nord-Pas-de-Calais : Période 2009 – 2013 – Coordination Mammalogique du Nord de la France, 95pp.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.

LPO, Avril 2004. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune, 20p.

LPO Drome, Novembre 2010. Suivi de mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes, 37p.

LPO Pays de la Loire, 2010. Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. Partie 2 : guide pour la réalisation d'études ornithologiques et chiroptérologiques p35.

MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. *Le guide ornitho*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

ONCFS, Denis Roux & al., 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux - Synthèse des connaissances actuelles – Conseil et recommandation, 40p.

VIENNE NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 28p.

Annexe : arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter le parc éolien de Plan Fleury



PREFET DE L'AUBE

Installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté n°2014332-0008

**Société EOLE DE PLAN FLEURY
Communes de Champfleury, Plancy-l'Abbaye et Viâpres-le-Petit**

Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter

**Le Préfet de l'Aube
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre National du Mérite**

Vu le code de l'environnement et notamment les titres 1^{er} des Livres V de ses parties législatives et réglementaires relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ainsi que ses articles L. 553-1, R. 553-9 et R. 512-67 relatifs respectivement à la prise en compte du Schéma Régional Eolien dans l'autorisation d'exploiter des parcs éoliens, à la consultation de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites ;

Vu la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne ;

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

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

Vu le plan climat air énergie régional (PCAER) de Champagne - Ardenne et son annexe le schéma régional éolien (SRE) arrêté par le Préfet de région le 29 juin 2012 ;

1

Vu la demande présentée en date du 19 décembre 2013 par la société EOLE DE PLAN FLEURY dont le siège social est situé 42 rue Champagne 51240 Vitry-la-Ville en vue d'obtenir l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant 11 aérogénérateurs de 2 MW d'une puissance totale maximale de 22 MW ;

Vu les compléments déposés le 14 mars 2014 par la société EOLE DE PLAN FLEURY ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale en date du 13 mai 2014 ;

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

Vu les avis émis par les conseils municipaux ;

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

Vu le rapport en date du 23 octobre 2014 de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, chargée de l'inspection des installations classées ;

Vu l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites en date du 13 novembre 2014 ;

Vu le projet d'arrêté porté le 13 novembre 2014 à la connaissance du demandeur ;

Vu les observations sur ce projet d'arrêté présentées par le demandeur par message électronique en date du 14 novembre 2014 ;

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

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

CONSIDÉRANT que les communes d'implantation du parc éolien font partie de la liste des communes établissant la délimitation territoriale des zones favorables à l'éolien du Schéma Régional Éolien (SRE) susvisé ;

CONSIDÉRANT que les nuisances pour l'environnement et les tiers sont limitées par l'éloignement du projet vis-à-vis des habitations ;

CONSIDÉRANT que les prescriptions des arrêtés ministériels susvisés nécessitent d'être complétées, au regard des spécificités du contexte local, de dispositions visant à protéger les enjeux environnementaux locaux en particulier avec la mise en place de mesures permettant de réduire l'impact sur l'avifaune et les chiroptères, leur habitat et les couloirs biologiques qu'ils empruntent, pendant les phases de construction et de fonctionnement des aérogénérateurs ;

CONSIDÉRANT que l'étude d'impact montre que l'implantation des éoliennes pourra altérer les vues sur le paysage et les monuments historiques sans pour autant les dégrader ;

CONSIDÉRANT que les conditions légales de délivrance de l'autorisation sont réunies ;

SUR proposition du Secrétaire général de la préfecture de l'Aube,

ARRÊTE :

Article 1 : Exploitant titulaire de l'autorisation

La société EOLE DE PLAN FLEURY dont le siège social est situé 42 rue Champagne, 51240 Vitry-la-Ville, est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté, à exploiter sur le territoire des communes de Champfleury, Plancy l'Abbaye et Viâpres-le-Petit, les installations détaillées dans les articles 2 et 3.

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

Rubrique	Désignation des installations	Caractéristiques	Régime
2980-1	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50m	Hauteur maximale du mât : 100 m Hauteur totale maximale des aérogénérateurs: 150 m Puissance totale maximale installée en MW : 22 MW Nombre d'aérogénérateurs : 11 (2 MW unitaire)	A

A : installation soumise à autorisation

Article 3 : Situation de l'établissement

Les installations autorisées sont situées sur la commune et parcelles suivants :

Installation	Communes	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Coordonnées Lambert 2 étendu	
				X	Y
Aérogénérateur E01	Champfleury	<i>Le Fonds de Bellevas</i>	ZO 8	726 010	2 402 644
Aérogénérateur E02		<i>Le Fonds de Bellevas</i>	ZO 11	726 400	2 402 490
Aérogénérateur E03		<i>Le Crot Luquet</i>	AD 26	726 871	2 402 306
Aérogénérateur E04		<i>Les Longues Raies</i>	ZH 31	724 336	2 401 679

Aérogénérateur E05	Plancy l'Abbaye	<i>Les QuatreBuissons</i>	ZL 1	724 776	2 401 519
Aérogénérateur E06		<i>Les QuatreBuissons</i>	ZL 8	725 210	2 401 358
Aérogénérateur E07		<i>Le Champ auxLoups</i>	ZL 5	725 570	2 401 227
Aérogénérateur E08		<i>Le Champ auxLoups</i>	ZM 3	726 384	2 401 215
Aérogénérateur E09	Viâpres-le-Petit	<i>La Téchonnière</i>	ZA 12	727 176	2 401 183
Aérogénérateur E10		<i>La Grange desVallées</i>	ZB 6	727 612	2 401 509
Aérogénérateur E11		<i>La Garenne à Jean Margot</i>	OA 532	728 075	2 401 806
Poste de livraison Pdl1	Plancy l'Abbaye	<i>Les QuatreBuissons</i>	ZL 2	724 970	2 401 258
Poste de livraison Pdl2	Viâpres-le-Petit	<i>Le champ charbon</i>	OA 189	727 710	2 401 726

Article 4 : Conformité au dossier de demande d'autorisation

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

Article 5 : Montant des garanties financières

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

Le montant initial des garanties financières à constituer en application de l'article R. 553-1 à R. 553-4 du code de l'environnement par la société EOLE DE PLAN FLEURY, s'élève donc à :

$$M = 11 \times 50\,000 \times \left(\frac{\text{Index}_n}{\text{Index}_0} \right) \times \left(\frac{1 + \text{TVA}_n}{1 + \text{TVA}_0} \right) = \mathbf{583\,163\,Euros}$$

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

- Index TP01(1er janvier 2014) = 705,6
- Index₀(1er janvier 2011) = 667,7
- TVA₀ = 19,6 %
- TVA = 20 %

Cette garantie financière devra être constituée dans un délai de trois mois avant la date de mise en service du parc éolien. Dès la constitution de la garantie financière, un justificatif sera transmis à l'inspection des installations classées.

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

Article 6 : Mesures spécifiques liées à la préservation des enjeux environnementaux locaux (biodiversité et paysage)

6.1- Protection des chiroptères

Aménagement des éoliennes

Le sol autour des mâts d'éoliennes, dans un rayon minimal de 8 m, est recouvert à l'aide de calcaire concassé et tassé pour limiter le développement de végétation herbacée favorable aux micromammifères. L'emprise au sol des éoliennes (accès, plate-formes, délaissés autour du mât) est stabilisée et compactée.

Sous le champ de rotation des pales de éoliennes (rayon de 50 m autour du mât), il est maintenu l'absence de végétation rudérale, de friche, de bandes ou d'ourlets enherbés en bordure de chemin.

Mesures d'accompagnement et de réduction

L'exploitant met en oeuvre les mesures de réduction suivantes :

- l'éloignement des sites d'implantation des éoliennes d'au moins 200 mètres par rapport aux linéaires boisés ;
- l'absence d'éclairage du site en dehors de celui prévu par les règles de balisage des éoliennes ;
- le balisage lumineux au niveau des nacelles, notamment, sera de faible intensité et à faible proportion d'UV -lampes de sodium ou LED- ;
- les nacelles sont équipées d'une grille afin d'interdire toute possibilité d'intrusion.

Suivi environnemental Chiroptères

L'exploitant met en place un suivi environnemental spécifique aux chiroptères dès la première année suivant la mise en place des machines du fait de la présence identifiée au sein des aires d'étude d'espèces sensibles aux risques de collision éolienne. Ce suivi devra permettre :

- d'estimer la mortalité des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs ;
- d'étudier l'évolution de l'activité des chiroptères sur le site suite à la présence du parc éolien (comparer avec l'état initial de l'étude d'impact, préciser les connaissances du territoire, à savoir les périodes de concentration des chauves-souris en fonction des conditions météorologiques et de la probabilité de présence des chauves-souris...);
- de connaître les impacts directs du parc sur la biodiversité et d'adapter si nécessaire les mesures correctives.

Le protocole de suivi environnemental spécifique aux chiroptères doit être communiqué trois mois avant la mise en service du parc. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

6.2- Protection de la l'avifaune

Aménagement des éoliennes

Le sol autour des mâts d'éoliennes, dans un rayon minimal de 8 m, est recouvert à l'aide de calcaire concassé et tassé pour limiter le développement de végétation herbacée favorable aux micromammifères. L'emprise au sol des éoliennes (accès, plate-formes, délaissés autour du mât) est stabilisée et compactée.

Sous le champ de rotation des pales de éoliennes (rayon de 50 m autour du mât), il est maintenu l'absence de végétation rudérale, de friche, de bandes ou d'ourlets enherbés en bordure de chemin.

Suivi environnemental Avifaune

Pendant la durée d'exploitation du parc un programme de protection des espèces identifiées dans les deux études, axé notamment sur le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard saint-martin, la buse variable, l'Oedicnème criard, la Grue cendrée, le Hibou des marais, le Milan royal, et la Pie grièche-grise sera mis en place en partenariat avec des écologues. Les porteurs de projet pourront utilement s'appuyer à cet effet sur les spécialistes régionaux des busards - participation aux suivis et le cas échéant aux plans de sauvetage - des nichées de busards, mise en place de conventions avec les mondes agricoles et associatifs. Ce suivi devra notamment permettre :

- d'estimer la mortalité de l'avifaune due à la présence des aérogénérateurs ;
- d'étudier l'évolution de l'activité de l'avifaune sur le site suite à la mise en exploitation du parc éolien (comparer avec l'état initial de l'étude d'impact, préciser les connaissances du territoire...) ;
- de connaître les impacts directs du parc sur la biodiversité et de proposer les mesures correctives adaptées en cas d'impacts directs avérés.

Le protocole de suivi "Avifaune" doit être communiqué trois mois avant la mise en service du parc. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Maintien et aménagement écologique

Avant la mise en service du parc éolien, l'exploitant doit s'accorder avec les acteurs locaux afin de participer au maintien et à la gestion conservatoire des habitats patrimoniaux de l'aire d'étude identifiés dans le dossier de demande et au renforcement de ce réseau biologique à l'extérieur du parc projeté.

Une convention sur une ou plusieurs parcelles est passée avec un ou plusieurs exploitants agricoles, ainsi qu' avec les communes ou collectivités territoriales, propriétaires ou ayant droit, sur les parcelles désignées pour accueillir cette mesure.

La mise en place du renforcement de ce réseau biologique à l'extérieur du parc projeté s'effectue de manière cohérente (corridors et/ou réservoirs biologiques, présence d'axes de migration...), en prenant en compte les potentialités et les contraintes liées à la faune et à la flore du secteur situé autour du parc éolien.

Cette mesure est mise en place pour une durée équivalente à la durée d'exploitation du parc éolien. Un suivi naturaliste est réalisé afin de s'assurer du bénéfice écologique. Ce suivi fait l'objet d'un rapport qui est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

6.3- Mesures concernant le paysage

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer l'installation dans le paysage :

- 1 - toutes les lignes électriques implantées pour assurer le raccordement interne du parc, soit des éoliennes jusqu'au poste de livraison, sont enfouies afin de limiter l'impact visuel des installations.
- 2 - la couleur des postes de livraison et leur habillage facilitent leur insertion dans le paysage.

Article 7 : Mesures spécifiques liées à la phase travaux

Deux mois avant le début de la phase « chantier », l'exploitant informe l'inspection des installations classées des dates prévisionnelles de début et de fin des travaux.

Afin de respecter la période de reproduction et de nidification de l'avifaune, les travaux de terrassement -travaux jusqu'au poste de livraison compris- et de mise en place des fondations relatifs à chaque éolienne démarrent entre le 1er septembre de l'année N et le 31 mars de l'année N+1. Ils peuvent démarrer en dehors de cette période sous réserve que l'exploitant fasse effectuer un repérage des lieux de nidifications des oiseaux par un expert écologue afin d'éviter leur destruction, et propose à l'inspection des installations classées les mesures qu'il envisage de mettre en place avant de démarrer les travaux. Dans ce cas précis, il conviendra également d'assurer le suivi de la construction par un écologue afin de constater les éventuels dérangements occasionnés par les travaux sur l'avifaune. Un rapport de fin de travaux à ce sujet sera alors remis à l'inspection des installations classées avant la mise en service des installations.

Article 8 : Autres mesures de suppression, réduction et compensation éventuelles

En vue de la limitation des niveaux sonores, les dispositions relatives au bridage des éoliennes sont mises en oeuvre conformément au dossier de demande d'autorisation d'exploiter et/ou à ses mises jour. L'exploitant tient à jour un document justificatif des bridages effectués avec enregistrement des paramètres associés et des vitesses de vent correspondantes. Toute évolution du plan de bridage est une modification notable des conditions d'exploitation portée à la connaissance de monsieur le préfet conformément aux dispositions de l'article R. 512-33 du code de l'environnement.

L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les enregistrements justifiant en tout temps ce plan de bridage.

Article 9 : Mesures spécifiques liées au risque de pollution accidentelle et au danger de l'installation

Deux mois avant le début de la phase « chantier », l'exploitant rédige un cahier des charges environnemental définissant a *minima* :

- la liste des équipements susceptibles de provoquer un déversement accidentel ainsi que la nature et la fréquence de leur maintenance associée ;
- les précautions et interventions à effectuer dans le cas d'une pollution accidentelle via une procédure d'urgence sélectionnant notamment par avance les sociétés de dépollution susceptibles d'intervenir sur le site ;

- les règles environnementales à respecter en cas d'intervention de sociétés extérieures.

Ce document est transmis à l'inspection des installations classées.

Article 10 : Récapitulatif des documents tenus à la disposition de l'inspection

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

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

Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées durant 5 années au minimum.

Article 11 : Auto surveillance des niveaux sonores

En complément des mesures d'auto surveillance décrites dans l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, l'exploitant définit et met en œuvre sous sa responsabilité le programme d'auto surveillance complémentaire défini au présent article.

Une campagne de mesure acoustique est réalisée dans les douze mois après la mise en service des éoliennes pour s'assurer de la conformité des installations avec la législation et en particulier l'article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011.

Ce contrôle sera effectué par référence au plan annexé au présent arrêté, selon les normes en vigueur relatives aux mesures acoustiques (NFS 31-010 et NFS 31-114). Le rapport de mesure sera transmis à l'inspection des installations classées.

Article 12 : Actions correctives

L'exploitant suit les résultats des mesures qu'il réalise en application de l'article 12 les analyse et les interprète. Il prend les actions correctives appropriées lorsque des résultats font présager des risques ou inconvénients pour l'environnement ou d'écart par rapport au respect des valeurs réglementaires définies dans l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. En cas de dépassement des valeurs définies dans les programmes d'auto surveillance, l'exploitant fait le nécessaire pour rendre à nouveau son installation conforme, il précise sur un registre les actions réalisées et en informe l'inspection des installations classées. Il réalise un nouveau contrôle si la situation persiste. Les résultats des mesures sont tenus à la disposition à l'inspection des installations classées.

En particulier, un plan de bridage des aérogénérateurs peut être mis en place au regard des résultats des mesures réalisées.

En cas de perturbation de la réception radioélectrique observée chez des tiers et imputable à la présence du parc éolien, l'exploitant met en œuvre dans les plus brefs délais, des actions correctives auprès des foyers concernés, afin de faire cesser ces nuisances.

Article 13 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction.

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès de tribunal administratif de Châlons-en-Champagne - 25 rue du lycée - 51036 - Châlons-en-Champagne Cedex :

1. par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 dans un délai de six mois à compter de la publication ou de l'affichage de la présente décision.
2. par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter de la date à laquelle la décision leur a été notifiée.

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

Article 14 : Publicité

Conformément aux dispositions de l'article R.512-39 du code de l'environnement, un extrait du présent arrêté mentionnant qu'une copie du texte intégral est déposée aux archives des mairies et mise à la disposition de toute personne intéressée, sera affiché en mairie de Champfleury, Plancy l'Abbaye et Viâpres-le-Petit pendant une durée minimum d'un mois.

Les maires des la communes de Champfleury, Plancy l'Abbaye et Viâpres-le-Petit feront connaître par procès verbal, adressé à la préfecture de l'Aube, l'accomplissement de cette formalité.

Le même extrait sera affiché en permanence, de façon visible, sur le site de l'exploitation à la diligence de la société EOLE DE PLAN FLEURY.

Une copie dudit arrêté sera également adressé à chaque conseil municipal consulté.

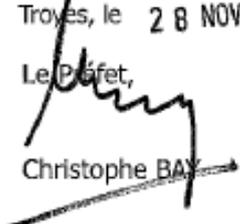
Un avis au public sera inséré par les soins de la préfecture de l'Aube et aux frais de la société EOLE DE PLAN FLEURY dans deux journaux diffusés dans le département.

Article 15 : Exécution

Le Secrétaire général de la préfecture de l'Aube, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement et l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont une copie sera adressée aux maires des communes de Champfleury, Plancy l'Abbaye et Viâpres-le-Petit ainsi qu'à la société EOLE DE PLAN FLEURY.

Troyes, le 28 NOV. 2014

Le Préfet,


Christophe BAY

9