

RWE



Projet éolien des Hauts Bouleaux

Expertise chiroptérologique
Mars 2021

Société PARC EOLIEN NORDEX LVI S.A.S – désormais PARC EOLIEN DES HAUTS-BOULEAUX S.A.S
23 Rue d'Anjou
75 008 Paris

Commune de Noyers-Saint-Martin (60)

RWE



PROJET EOLIEN DES HAUTS-BOULEAUX
- Commune de Noyers-Saint-Martin (Oise - 60) –



Expertise chiroptérologique



AGENCE NORD-OUEST ECOSPHERE
Conseil et ingénierie pour la nature
et le développement durable

28 rue du Moulin - 60490 CUVILLY (France)
Tél. : 33 (0) 3.44.42.84.55 - www.ecosphere.fr

Mars 2021

Précisons que le projet de parc éolien des Hauts-Bouleaux a été déposé une première fois en octobre 2014 auprès des services instructeurs. Au regard du jugement du tribunal administratif d'Amiens, ce rapport répond au constat d'insuffisance relevé quant à l'expertise chiroptérologique de l'étude d'impact initiale.

SOMMAIRE

Sommaire	5
Table des illustrations	7
Présentation du dossier	8
1 Rappel et contexte	10
1.1 Rappel sur la réglementation en vigueur	10
1.2 Localisation de la zone d'étude	10
1.3 Rappel du contexte environnemental	14
1.4 Rappel des enjeux chiroptérologiques identifiés initialement	14
2 Etude chiroptérologique	15
2.1 Méthodologie	15
2.1.1 Inventaire des chiroptères	15
2.1.1.1 Analyse bibliographique et paysagère	15
2.1.1.2 Recueil de données par enregistrement des ultrasons – Etude « au sol »	15
2.1.1.3 Pression de prospection	18
2.1.1.4 Mesure de l'activité	18
2.1.1.5 Recueil de données par enregistrement des ultrasons – Etude « en altitude »	19
2.1.2 Evaluation des enjeux	20
2.1.2.1 Enjeux de conservation	20
2.1.2.2 Enjeux réglementaires	21
2.3 Chauves-souris	22
2.3.1 Analyse bibliographique	22
2.3.2 Analyse paysagère	23
2.3.3 Résultats des suivis d'activité chiroptérologique au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée (AER)	25
2.3.3.1 Activité au sol en période de transit printanier (suivi passif)	28
2.3.3.2 Activité au sol en période d'estivage et de parturition (suivi passif)	31
2.3.3.3 Activité au sol en période de transit post-parturition et automnal (suivi passif)	35
2.3.3.4 Informations issues des détections actives : transit printanier et parturition	39
2.3.4 Résultats du suivi de l'activité chiroptérologique en altitude	40
2.3.4.1 Description de l'activité enregistrée	41
2.3.4.2 Influence des conditions météorologiques	42
2.3.4.3 Conclusion du suivi chiroptérologique en altitude	43
2.3.5 Enjeux écologiques	45
2.3.5.1 Enjeux définis d'après les données bibliographiques	45
2.3.5.2 Enjeux fonctionnels	45
2.3.5.3 Détermination des enjeux stationnels relatifs aux chiroptères au sein de l'AEI	47
2.3.6 Enjeux réglementaires	49
3 Caractéristiques du projet	53
3.1.1 Précisions sur la distance de précaution aux structures ligneuses	53
3.1.1.1 Calcul de la distance aux ligneux selon la méthode adoptée par le porteur de projet	53
3.1.2 Principales caractéristiques du site à prendre en considération	54
4 Évaluation des impacts écologiques du projet	58
4.1 Méthodologie d'évaluation	58

4.2 Effets et impacts du projet sur les chiroptères	58
4.2.1 Méthodologie d'évaluation	58
4.2.1.1 Détermination de la sensibilité des espèces	58
❖ Au risque de collision/barotraumatisme	58
❖ Au risque de perturbation des territoires / domaines vitaux	59
4.2.1.2 Sélection des espèces vulnérables à l'éolien	59
4.2.1.3 Quantification des impacts sur la faune	60
4.2.2 Effets et impacts du projet sur les Chiroptères	60
4.2.2.1 Sélection des espèces vulnérables à l'éolien (risque de collision)	60
4.2.2.2 Analyse des impacts bruts sur les chiroptères en phase travaux	62
4.2.2.3 Analyse des impacts bruts sur les espèces retenues, en phase d'exploitation	62
❖ Grand Murin	62
❖ Noctule commune	63
❖ Noctule de Leisler	63
❖ « Sérotule »	64
❖ Pipistrelle commune	64
❖ Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	65
❖ Oreillard gris	65
4.2.2.4 Conclusion relative aux impacts sur les chiroptères	66
4.2.3 Effets et impacts du projet sur les continuités écologiques	66
4.3 Analyse des effets cumulés	66
4.3.1 Rappel de la réglementation	66
4.3.2 Projets concernés par l'analyse des impacts cumulés	67
4.3.2.1 Effets cumulés avec les autres projets de parcs éoliens	71
4.3.2.2 Impacts cumulatifs avec d'autres infrastructures	71
4.4 Analyse préliminaire des impacts potentiels du raccordement électrique (hypothèse de tracé probable)	71
5 Mesures d'atténuation des impacts écologiques	72
5.1 Définitions des mesures « ERC »	72
5.2 Mesures d'évitement	73
5.2.1 Mesures générales d'évitement dans le choix du site	73
5.3 Mesures de réduction des impacts	73
5.3.1 Mesures générales de réduction des impacts	73
5.3.2 Mesures de réduction des impacts spécifiques aux chiroptères	74
5.3.2.1 Mise en drapeau (par pitch des pales = frein aérodynamique) de l'ensemble des éoliennes du parc par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité =cut-in-speed))	74
5.3.2.2 Régulation du fonctionnement des éoliennes du parc	74
5.3.2.3 Limiter l'accessibilité des nacelles	74
5.4 Mesures de suivi réglementaire ICPE	75
5.4.1 Protocole de suivi des effets sur l'environnement	75
5.5 Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	76
5.6 Mesures compensatoires	77
5.7 Mesures d'accompagnements ou de « plus-value » écologique	77
5.8 Synthèse des impacts et mesures	78
5.9 Estimation financière des mesures écologiques	79
LEXIQUE	80
Bibliographie	82

TABLE DES ILLUSTRATIONS

CARTES	
Carte 1 : Localisation des aires d'étude	11
Carte 2 : Localisation des grandes entités paysagères au sein de l'AEE	12
Carte 3 : Localisation des principaux lieux-dits et entités ligneuses / aquatiques - AER	13
Carte 4 : Localisation des stations fixes et transects de suivis de l'activité chiroptérologique	17
Carte 5 : Territoires les plus riches et potentiellement les plus sensibles pour les Chiroptères de Picardie. Source : Picardie Nature/SRE	24
Carte 6 : Activité chiroptérologique relevée – transit printanier (points d'écoute passifs)	30
Carte 7 : Activité chiroptérologique relevée – parturition (points d'écoute passifs)	34
Carte 8 : Suivi de l'activité chiroptérologique au sein de l'AER – suivi passif (migration automnale)	38
Carte 9 : Chiroptères – connectivité des corridors ligneux	50
Carte 10 : Chiroptères - enjeux fonctionnels	51
Carte 11 : Localisation du projet au sein de l'AEI	56
Carte 12 : Localisation du projet par rapport aux enjeux fonctionnels chiroptérologiques	57
Carte 13 : Localisation des projets éoliens et des lignes HT à traiter au titre des impacts cumulés	70
TABLEAUX	
Tableau 1 : Dates de prospections naturalistes et conditions météorologiques	9
Tableau 2 : Définition des aires d'étude	10
Tableau 3 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère).	18
Tableau 4 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux	20
Tableau 5 : Méthode d'attribution des enjeux multispécifiques stationnels	20
Tableau 6 : Ecologie des Chiroptères détectés au sein de l'Aire d'Etude Rapprochée (AER) en période d'activité	26
Tableau 7 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période de migration/transit printanière	28
Tableau 8 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période de migration/transit printanière	29
Tableau 9 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période de parturition	31
Tableau 10 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période de parturition	32
Tableau 11 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période automnale	35
Tableau 12 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période automnale	36
Tableau 13 : Résultats des séances de détection active	39
Tableau 14 : Contacts enregistrés par mois et par espèce	41
Tableau 15 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - printemps	43
Tableau 16 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - parturition	43
Tableau 17 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - automne	43
Tableau 18 : Proportions de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps	44
Tableau 19 : Enjeux chiroptérologiques bruts au sein de l'AEE	45
Tableau 20 : Enjeux chiroptérologiques liés aux espèces au sein de l'AEI	48
Tableau 21 : Matrice de quantification des impacts	58
Tableau 22 : Définition des notes de menace	59
Tableau 23 : Définition de l'indice de vulnérabilité d'une espèce	59
Tableau 24 : Espèces de Chiroptères retenues pour l'analyse des impacts	60
Tableau 25 : Récapitulatif des parcs et/ou projets de parcs éoliens au sein de l'aire d'étude intermédiaire (10 km autour du projet concerné)	68
Tableau 26 : Synthèse des impacts bruts et résiduels, et récapitulatif des différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques	78
Tableau 27 : Coûts approximatifs des mesures	79
FIGURES	
Figure 1 : Itinéraires et points d'écoute utilisés lors de chaque campagne de prospection (en vert)	14
Figure 2 : Calibration du micro durant la totalité du suivi	19
Figure 3 : Volume de captation du micro omnidirectionnel développé par Bio Acoustic Technology.	20
Figure 4 : Carte de l'atlas des Chiroptères de Picardie – nombre d'espèce à la maille 5*5 km	22
Figure 5 : Répartition des contacts par espèce ou complexe d'espèces (en haut) puis par points (ci-dessus) pour la période correspondant à la migration/transit printanière	28
Figure 6 : Répartition des contacts par espèce ou complexe d'espèces (en haut) puis par points (ci-dessus) pour la période correspondant à la parturition	31
Figure 7 : Répartition des contacts par espèce ou complexe d'espèces (en haut) puis par points (ci-dessus) pour la période correspondant au transit automnal	35
Figure 8 : Répartition chronologique de l'activité chiroptérologique détectée en altitude	40
Figure 9 : Nombre de contacts par espèce ou groupes d'espèces	41
Figure 10 : Distribution chronologique des contacts en fonction de l'heure	41
Figure 11 : Proportion de contacts de chiroptères en fonction de la vitesse du vent	42
Figure 12 : Proportion de contacts de chiroptères en fonction de la température	42
Figure 13 : Relevés des conditions météorologiques en périodes printanière (altitude)	44
Figure 14 : Illustration des corridors de vol utilisés dans le paysage en fonction des espèces. Limpens & al. 2005.	47
Figure 15 : Calcul de la distance aux lisières adoptée par le porteur de projet	53
Figure 16 : Schéma montrant l'installation de grilles-brosses empêchant l'accès aux chiroptères au niveau des ventilations. Source : Nordex	74

PRESENTATION DU DOSSIER

Projet

Dans le cadre de son projet de parc éolien des Hauts-Bouleaux situé sur la commune de Noyers-Saint-Martin dans l'Oise (60), la société RWE sollicite l'agence Nord-Ouest d'Ecosphère pour l'accompagner précisément sur l'étude des chiroptères dans le cadre de l'étude d'impact. Rappelons que cette expertise chiroptérologique répond à la demande du tribunal administratif.

Étude réalisée pour



Dossier suivi par : Marc SERRA

PARC EOLIEN NORDEX LVI S.A.S – désormais PARC EOLIEN DES HAUTS-BOULEAUX S.A.S

194 avenue du Président Wilson
93210 La Plaine Saint-Denis (France)

Tel : +33 (0) 1 55 93 43 43
Fax : +33 (0) 1 55 93 43 40

<https://fr.rwe.com/>

Étude réalisée par



AGENCE NORD-OUEST ECOSPHERE
Conseil et ingénierie pour la nature
et le développement durable

28 rue du Moulin
60490 CUVILLY (France)

Tél. : 33 (0) 3.44.42.84.55

www.ecosphere.fr

Alexandre MACQUET	Coordination
Véronique LEPERCQ	Contrôle qualité
Alexandre MACQUET Julien TAISNE	Inventaires chiroptérologiques
Alexandre MACQUET Julien TAISNE	Rédaction
Quentin VANEL	Cartographie

Mission d' ECOSPHERE – Agence Nord-Ouest

Dans le cadre du projet, le bureau d'études Écosphère a été missionné afin de réaliser une expertise chiroptérologique. Elle comprend :


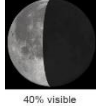

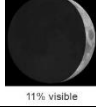
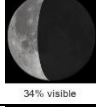
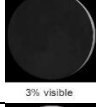

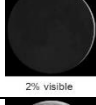
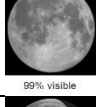

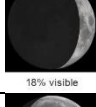

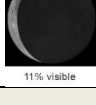
- Le suivi au sol des chiroptères sur un cycle annuel complet ;
- Le suivi en altitude des chiroptères depuis une nacelle ;
- L'analyse des enjeux écologiques stationnels et fonctionnels des chiroptères ;
- L'analyse des impacts du projet sur les chiroptères ainsi que les propositions de mesures ERCA le cas échéant.

Équipe de travail et dates de prospections de terrain

Une équipe de chiroptérologues a été mise à disposition dans le cadre de cette mission. Elle repose sur les compétences internes d'Ecosphère (Agence Nord-Ouest).

Les conditions météorologiques de chaque sortie de terrain sont détaillées ci-après. Elles ont été globalement favorables aux inventaires et permettent de disposer de données suffisamment nombreuses et fiables pour évaluer au mieux les enjeux locaux et les impacts du projet.

Tableau 1 : Dates de prospections naturalistes et conditions météorologiques

Dates de prospections naturalistes, conditions météorologiques et objet de la sortie – Ecosphère*			
Inventaires au sol			
08/04/20	 Pleine lune	Ciel clair, 17-6°C (10°C à 1h), vent NE/NO 5-10 km/h.	Chiroptères (printanier)
16/04/20	 40% visible	Ciel mitigé, 18-10°C, vent N/NE 10-15 km/h.	Chiroptères (printanier - dont actif)
12/05/20	 75% visible	Ciel clair, 10-3°C, vent NE 10-15 km/h.	Chiroptères (printanier - dont actif)
26/05/20	 11% visible	Ciel clair, 19-11°C, vent N/NE 10-20 km/h.	Chiroptères (parturition)
15/06/20	 34% visible	Ciel mitigé, 18-11°C, vent S/SO 5-15 km/h.	Chiroptères (parturition - dont actif)
23/06/20	 3% visible	Ciel clair, 24-16°C, vent E/NE 15-20 km/h.	Chiroptères (parturition)
06/07/20	 99% visible	Ciel clair, 15-7°C, vent O/NO 5-10 km/h.	Chiroptères (parturition - dont actif)
22/07/20	 2% visible	Ciel clair, 18-8°C, vent N/NO 5-15 km/h.	Chiroptères (parturition)
03/09/20	 99% visible	Ciel nuageux, 22-19°C, vent O/NO 10-15 km/h.	Chiroptères (automnale)
07/09/20	 80% visible	Ciel clair, 18-13°C, vent SO 10-15 km/h.	Chiroptères (automnale - dont actif)
21/09/20	 18% visible	Ciel clair, 19-6°C (10°C à 1h), vent N/NO 10-20 km/h.	Chiroptères (automnale)
28/09/20	 88% visible	Ciel nuageux, 12-9°C, vent O/E 5-10 km/h.	Chiroptères (automnale)
14/10/20	 11% visible	Ciel nuageux, 10-8°C, vent N 15-(30) km/h.	Chiroptères (automnale - dont actif)
Inventaire en altitude			
Enregistrement de l'activité chiroptérologique en altitude, sur nacelle : - Du 26/02/2020 au 22/11/2020 (soit 271 nuits suivies)			

*lorsque rien n'est précisé sur la pluviométrie, celle-ci est nulle

Précisons que la pression et le nombre de sessions d'observation sont conformes au guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologique en région Hauts-de-France (cf. guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologique et avifaunistiques dans les projets éoliens – septembre 2017). Cette pression d'échantillonnage est également conforme au guide édité par la SFEPM (Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – 2016 V2.1).

Groupes	Périodes	Préconisations DREAL HDF	Passages réalisés
Chiroptères	Hivernale	-	-
	Transit printanier	3	3
	Parturition	5	5
	Transit automnal	5	5

1 RAPPEL ET CONTEXTE

1.1 Rappel sur la réglementation en vigueur

L'étude d'impact est un document qui apporte des éléments d'information sur l'environnement dans le cadre de l'instruction des projets d'aménagement les plus divers : industries, lignes électriques, routes, voies ferrées, canaux, opérations d'urbanisme, projets éoliens, etc.

Le présent document est ainsi conforme au cadre défini pour la réalisation du volet écologique des études d'impact instauré par la première loi de protection de la nature en France, votée le 11 juillet 1976. Le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature encadre l'élaboration des études d'impact.

Le décret 93-245 du 25 février 1993 (abrogeant le décret 77-1142 du 12 octobre 1977) indique les modalités de l'instruction de l'étude d'impact. Ce décret a en particulier mis la loi de protection de la nature en conformité avec la circulaire européenne du 27 juin 1985, en développant le contenu et les modalités d'application de l'étude d'impact. Il a été complété par une circulaire ministérielle, le 27 septembre 1993, pour en préciser les champs d'application et son contenu.

La dernière réforme des études d'impact a eu lieu avec l'application du décret 2011-2019 du 29 décembre 2011 en application de l'article 230 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (dite « loi Grenelle 2 »).

Cette loi apporte des nouveaux éléments majeurs pour la réalisation des études d'impact : prise en compte des continuités écologiques, des effets cumulés, renforcement des attentes concernant les impacts résiduels ainsi que la mise en place des suivis pour vérifier l'efficacité des mesures mises en place pour atténuer les impacts (séquence ERC). Elle classe également les parcs éoliens comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Désormais, les projets soumis à étude d'impact sont définis en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

En fonction de seuils qu'il définit, le décret impose soit une étude d'impact obligatoire en toutes circonstances, soit une étude d'impact au cas par cas, après examen du projet par l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement. Il définit également le contenu du « cadrage préalable » de l'étude d'impact, qui peut être demandé par le maître d'ouvrage à l'autorité administrative compétente pour autoriser les projets.

Cette étude d'impact est conforme également aux lignes directrices nationales sur la séquence « éviter, réduire et, si nécessaire, compenser » les impacts sur les milieux naturels. L'objectif principal de cette doctrine est de proposer des principes et des méthodes lisibles et harmonisés au niveau national afin d'appliquer cette séquence à toutes les composantes de l'environnement.

Ces lignes directrices s'adressent à l'ensemble des acteurs concernés (services de l'État, établissements publics, collectivités locales, entreprises, associations...) agissant en tant que maîtres d'ouvrage, prestataires, services instructeurs, autorité environnementale, services de police et autres parties prenantes.

1.2 Localisation de la zone d'étude

Le projet est localisé sur la commune de Noyers-Saint-Martin (60). L'aire d'étude immédiate (AEI) a été centrée sur la demande d'expertise chiroptérologique formulée par le tribunal administratif dans le cadre du recours introduit contre l'autorisation de construire et d'exploiter délivrée pour le projet. En effet, la problématique soulevée par le juge est localisée au niveau de l'implantation de l'éolienne E8 (Cf. Carte 11) et des haies situées à moins de 200 mètres de cette implantation. Afin de dessiner les contours de notre AEI, nous avons considéré les haies en question auxquelles nous avons ajouté un buffer de 200 mètres (Cf. Carte 3).

Dans le périmètre de l'AER (Aire d'Etude rapprochée - Cf. Tableau 2), l'occupation du sol est largement dominée par l'agriculture intensive.

Plusieurs aires d'étude ont été définies et sont présentées dans le tableau ci-après :

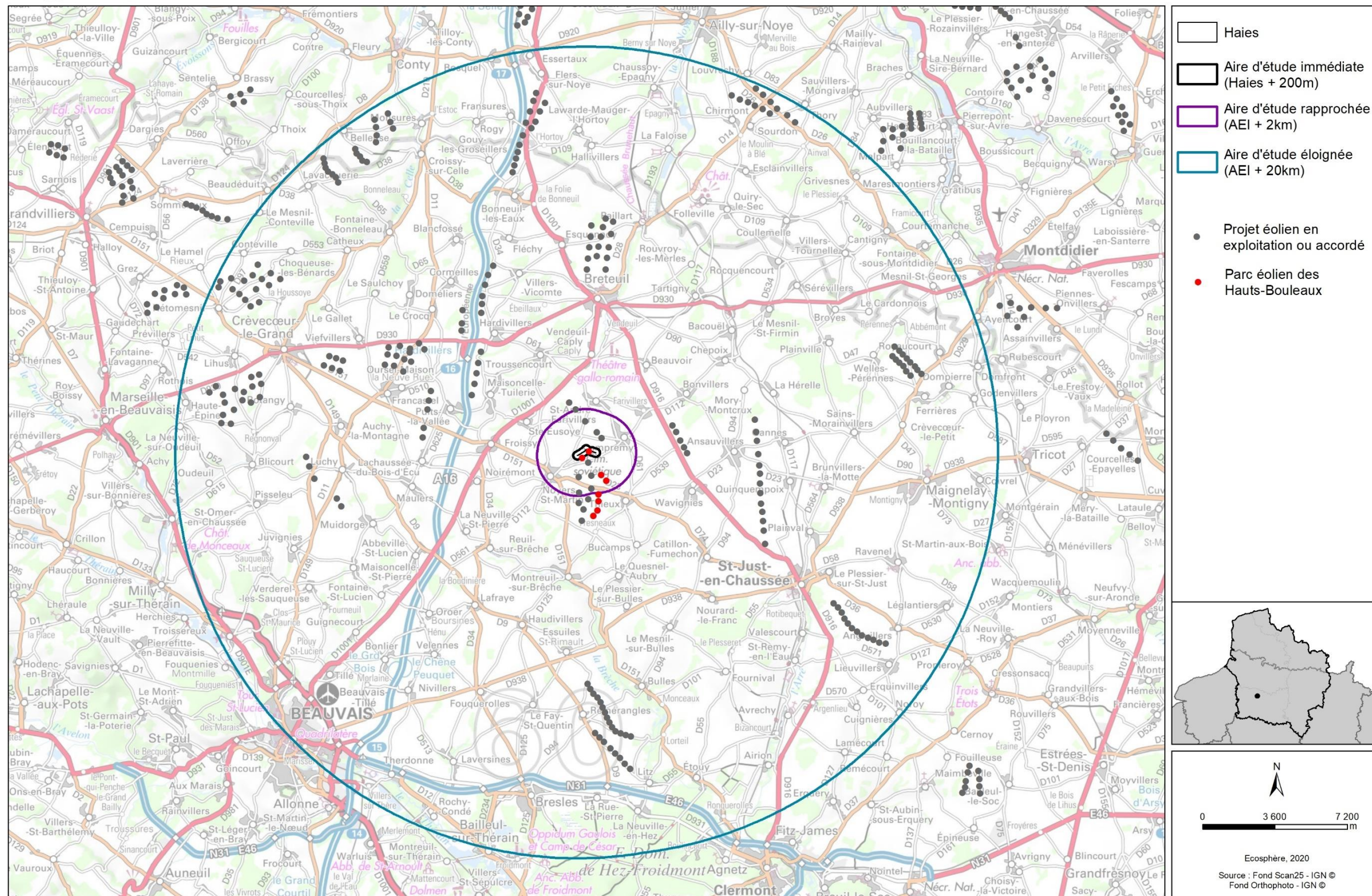
Tableau 2 : Définition des aires d'étude

Aires d'études		Groupes étudiés
Aire d'Etude Immédiate (AEI)	Haies de part et d'autre de la zone d'implantation de l'éolienne E8 du projet éolien + 200 mètres	Inventaires de terrain visant à l'exhaustivité au sein de l'AEI concernant : - les chiroptères (période de parturition, migration/transit, hivernant). Suivi au sol et suivi en altitude.
Aire d'Etude Rapprochée (AER)	Périmètre de l'AEI + abords dans un rayon de 2000 mètres	Au sein de l'AER les inventaires viseront une approche fonctionnelle qui constituera en : - une recherche des gîtes potentiels de parturition pour les chiroptères anthropophiles (Pipistrelles, Sérotines). S'agissant des gîtes arboricoles il n'est pas possible de réaliser un inventaire sur l'ensemble des formations ligneuses de l'AER. En conséquence, seules des potentialités seront retranscrites sur la base de la nature des boisements. Pour ces gîtes l'effort sera conditionné par la présence régulière de noctules en période de parturition au sein de l'AEI. S'agissant des gîtes d'hivernation, une recherche spécifique sera menée, si et seulement si des défrichements de haies et/ou de boisements sont prévus dans l'aménagement du parc éolien. En effet, précisons que les espèces hibernantes en site hypogé dans la région Hauts-de-France sont peu sensibles au risque de collisions avec les éoliennes. Pour ces espèces, le seul impact réel d'un projet éolien consiste en la destruction éventuelle de corridors de vol (vers les divers sites/secteurs (terrains de chasses, gîtes de parturition / swarming / hibernation) exploités pendant leur cycle biologique).
Aire d'Etude Eloignée (AEE)	Périmètre du projet + abords dans un rayon de 20 kilomètres	- Liste des zonages du patrimoine naturel compris entre l'AEI et l'AEE.



Localisation des différentes aires d'étude et des projets éolien à proximité

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 1 : Localisation des aires d'étude



Localisation des grandes entités paysagères

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique

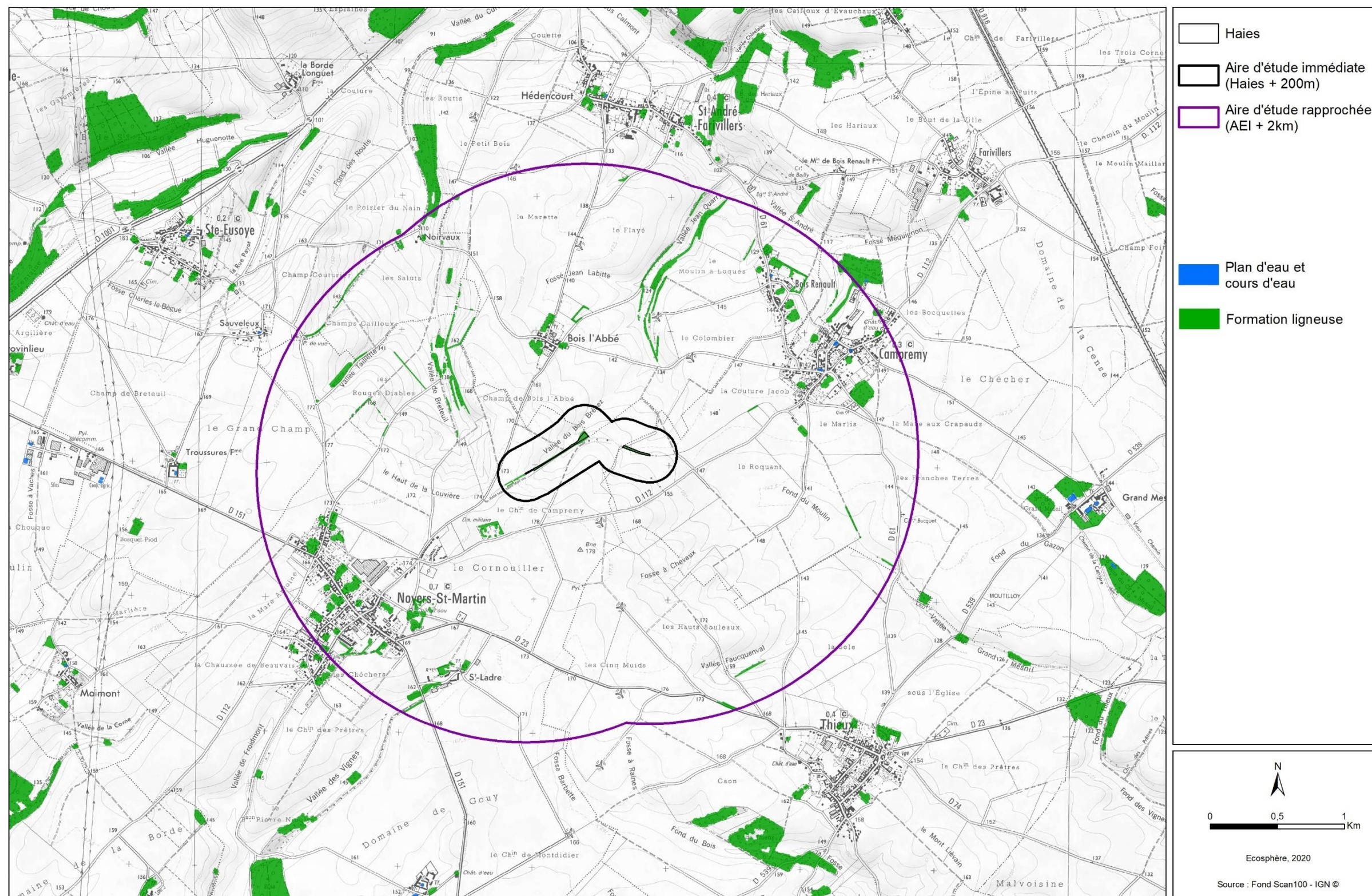


Carte 2 : Localisation des grandes entités paysagères au sein de l'AEE



Localisation des principaux lieux-dits

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 3 : Localisation des principaux lieux-dits et entités ligneuses / aquatiques - AER

1.3 Rappel du contexte environnemental

Nous rappelons que la zone d'implantation du projet des Hauts-Bouleaux :

- n'est compris dans aucun zonage établi au titre du patrimoine naturel (ZNIEFF, ENS, sites du CEN, PNR, sites Natura 2000 ou encore sites sous protection réglementaire). La liste de la totalité des zonages compris dans l'AEE est disponible en ANNEXE 1.
- n'est compris sur aucun corridor ou réservoir de biodiversité identifié par le SRCE et correspondant à la déclinaison Picarde de la Trame Verte et Bleue (TVB Picardie : <http://www.tvb-picardie.fr/>).

1.4 Rappel des enjeux chiroptérologiques identifiés initialement

Seul un suivi au sol a été réalisé lors de l'étude initiale en 2010/2011 (pas de suivi de l'activité en altitude).

Les méthodes de terrain utilisées sont (Cf. figure ci-contre) :

- des circuits en véhicule ;
- de circuits pédestres ;
- des points d'écoute.

Il n'y a pas eu de mise en œuvre de techniques d'écoutes passives (enregistrements en altitude et enregistrement automatique au sol ou en altitude). Les exigences et techniques d'études ont évolué depuis 2010. A l'époque, l'utilisation de ce genre de techniques n'a pas été retenue : « *compte tenu des moyens à mettre en œuvre pour déployer ces techniques que nous employons par ailleurs très régulièrement, celles-ci ne nous paraissent justifiées que lorsqu'un enjeu important est prévisible, ce qui n'est pas le cas ici* ».

A l'issue des 13 sorties de prospections nocturnes (2010/2011), seule la Pipistrelle commune a été inventoriée. En outre, l'étude initiale indique que la future zone d'implantation des éoliennes n'est pas utilisée par les chiroptères, que ce soit en action de chasse ou lors de déplacements.

Il est conclu que « *les terrains de chasse des Pipistrelles communes, seule espèce de chauves-souris présente, sont limités aux lisières des boqueteaux et aux villages environnants* ». L'étude indique néanmoins que « *par conditions particulières (émergences importantes d'insectes volants à la période des moissons), les Pipistrelles communes sont susceptibles de chasser au-dessus des cultures jusqu'à la hauteur des pales des éoliennes, impliquant une certaine vulnérabilité de cette espèce au regard du projet* ».

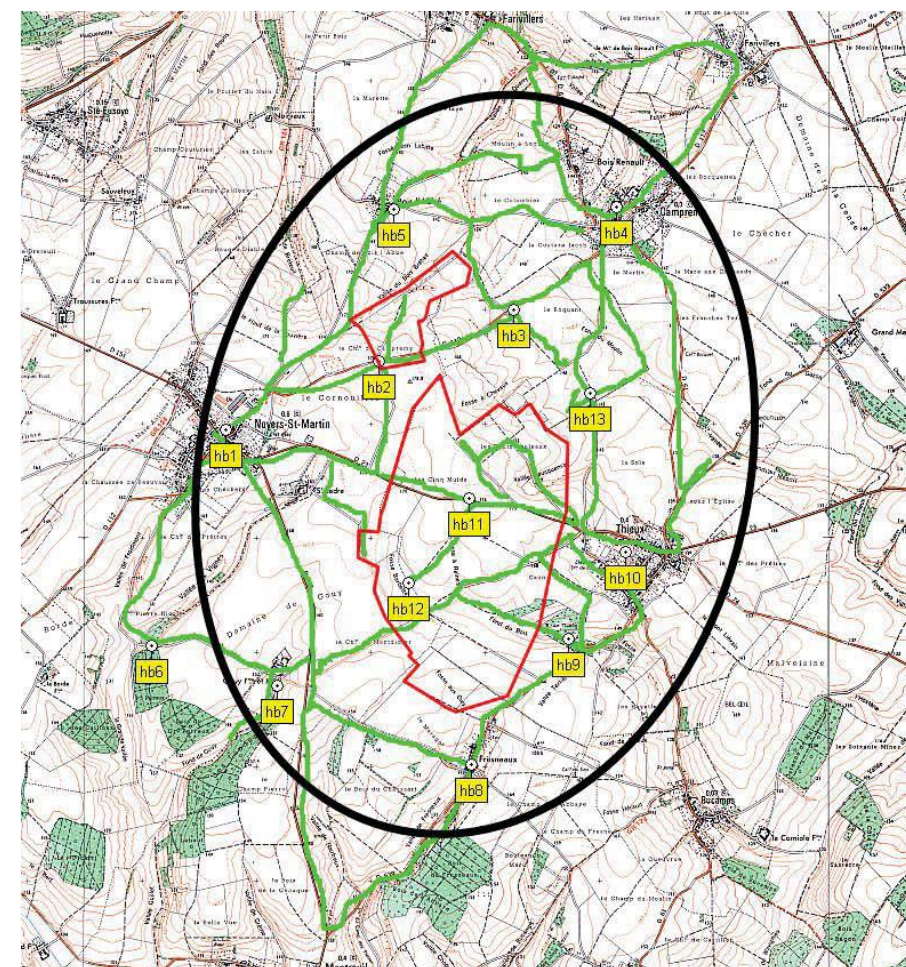


Figure 1 : Itinéraires et points d'écoute utilisés lors de chaque campagne de prospection (en vert) (en noir, périmètre d'étude rapproché, en rouge, périmètre prévisionnel d'implantation) source : Jean-Louis Pratz & Philippe Lustrat, Consultants, février 2015

2 ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE

2.1 Méthodologie

2.1.1 Inventaire des chiroptères

Cf. Carte 4: Localisation des stations fixes et transects actifs.

La méthodologie employée est fondée sur :

- une analyse de la bibliographie existante ;
- une analyse des entités paysagères ;
- l'enregistrement des ultrasons émis par les chauves-souris en vol (au sol et en altitude). Des prospections visuelles (observations directes au coucher du soleil ou à l'aube) ont complété les écoutes.

2.1.1.1 Analyse bibliographique et paysagère

L'objet de ce chapitre vise à déterminer le contexte chiroptérologique local en se basant sur les éléments bibliographiques disponibles dans un rayon d'environ 5 kilomètres, à savoir :

- La base de données communales de Picardie nature ([clcnat](#)). ;
- La consultation des suivis post-implantations des parcs attenants.

Une analyse paysagère, sur la base de l'occupation des sols dans un rayon de 20 km, permettra d'identifier les milieux / habitats naturels propices à la présence d'une certaine diversité de chiroptères et de dégager les points de connexion / corridors en lien avec la zone d'implantation du projet.

2.1.1.2 Recueil de données par enregistrement des ultrasons – Etude « au sol »

Outre l'analyse paysagère et bibliographique, l'expertise au sol est basée sur l'étude des écholocations. La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Elle permet avant tout de caractériser le peuplement local en fonction des différents espaces/milieux présents sur le site.

La fréquentation par les chauves-souris sur un site donné est liée aux conditions météorologiques, à la saison et parfois même à l'année, certaines étant plus favorables à l'émergence d'insectes (partie principale de la ressource alimentaire des chiroptères).

Deux techniques complémentaires ont été utilisées (: Cf. ANNEXE 5)

- **l'écoute active** réalisée de façon nocturne par un binôme. Ces soirées d'écoute active sur le terrain ont lieu durant les trois premières heures de la nuit sur des points ou des parcours choisis en fonction des caractéristiques topographiques, de l'occupation du sol, de la structure de la végétation, de la présence de corridors écologiques et de liens fonctionnels entre différents sites attractifs... Ces soirées ont eu lieu lors des sessions d'écoute passive. Ces prospections ont été faites à l'aide de détecteurs d'ultrasons fonctionnant en hétérodyne et en expansion de temps (D240x et D1000 Pettersson Elektronik) ; l'écoute active est complémentaire de l'écoute passive et permet à l'expert de mieux analyser les caractéristiques du terrain : fréquentation des linéaires de haies, îlots boisés, recherche de gîtes, etc. Les sonogrammes

enregistrés durant les phases de terrain sont analysés à l'aide du logiciel Batsound. La mesure de l'activité a par contre lieu avec l'écoute passive pour laquelle un protocole représentatif du site est élaboré. Les données obtenues par les écoutes actives sont plutôt d'ordre qualitatif et permettent, à l'expert, de maîtriser la connaissance du terrain. La localisation des points d'enregistrement est représentée cartographiquement ci-après ;

- **l'écoute passive** à partir d'enregistreurs automatiques. Des systèmes d'enregistrement automatique d'ultrasons (SM2Bat, SM4Bat) ont été déposés durant des nuits complètes (enregistrements : 1h avant le coucher du soleil et 1h après le lever) en divers points représentatifs de l'aire d'étude (cf. plan d'échantillonnage ci-dessous). Les appareils permettent de capter dans toute la bande d'émission des chauves-souris. Dès qu'un ultrason est détecté, il est automatiquement enregistré. Les sonogrammes ont ensuite été analysés à l'aide des logiciels Analook et Batsound. La pose de ces systèmes sur des nuits entières permet d'augmenter la pression de prospection, d'améliorer les connaissances spécifiques locales et de quantifier l'activité des chauves-souris. L'ensemble des milieux ont été échantillonnés par cette technique.

SM4Bat (à gauche) et SM2BAT (à droite)

Photos d'illustration hors site étudié



Descriptif et justification des places de dépôts des stations de monitoring passif des chiroptères :

La problématique est centrée sur les haies situées à proximité de l'implantation projetée de l'éolienne E8. Nous avons décidé de relever à la fois l'activité chiroptérologique en lisière des 2 haies concernées mais aussi jusqu'à environ 200 mètres au sein des zones de grandes cultures (Cf. Carte 4).

- ✓ Points 1, 3 et 4 : les appareils ont été installés au niveau des deux linéaires de haies présents au sein de l'AEI. Ces linéaires sont souvent le lieu d'une activité chiroptérologique plus marquée. En effet, les bois, bosquets, haies et leurs lisières constituent des secteurs de chasse privilégiés. Ils peuvent également être des supports de déplacements localement ;
- ✓ Point 2 : l'appareil a été placé au niveau de l'implantation de l'éolienne E8 (au sein des cultures), soit entre les deux linéaires de haies et donc à environ 130 mètres de chacune d'entre elles. L'intérêt étant de relever l'activité chiroptérologique localement et de rechercher l'existence d'un corridor de déplacement ;
- ✓ Points 5 et 6 : les appareils ont été installés au sein des cultures à distance des formations ligneuses mais à moins de 200 mètres. Le point 6 correspond environ à l'implantation projetée de l'éolienne E7, tandis que le point 5 est situé à équidistance entre la haie et le point 6 (soit environ 100 mètres de part et d'autre).

Des points d'écoutes actifs (transects pédestres) de 10 minutes ont également été effectués au niveau des zones de grandes cultures parfois ponctués de linéaires de haies (points e', d' et f). L'ensemble de ces points d'écoutes permettent de compléter le suivi passif et de mieux appréhender la fonctionnalité au niveau de l'AEI notamment.

Ajoutons que des points d'écoutes (passifs et actifs) de 10 minutes ont également été réalisés au sein des zones urbanisées inscrites dans l'AER : Noyers-Saint-Martin (a, a', A), le hameau de « Bois l'Abbé » (b, b', B) et Campremy (c, c', C). L'objet principal étant de vérifier le niveau d'activité détectée et d'éventuellement localiser de potentielles colonies de parturition.

Précisons que les transects pédestres ont été effectués par un binôme de chiroptérologues, d'où les transects x, x'. Les lettres Majuscules correspondent au suivi passif embarqué (SM4Bat) que nous avons laissé tourner lors de nos escapades pédestres, complétant ainsi nos inventaires actifs (points A à E).



Localisation des prospections chiroptérologiques



Parc éolien de Noyers-Saint-Martin (60) - Etude chiroptérologique



Carte 4 : Localisation des stations fixes et transects de suivis de l'activité chiroptérologique

2.1.1.3 Pression de prospection

13 sessions de terrain ont été menées pour les investigations « au sol ». Les inventaires nocturnes ont été menés sur des nuits complètes lors de conditions météorologiques globalement favorables et propices à l'observation de chiroptères (Cf. tableau ci-dessous).

Période	Date	Conditions météorologiques	Coucher / lever de soleil	
Migration / transit printanière (3 passages)	08/04/20	Ciel clair, 17-6°C (10°C à 1h), vent NE/NO 5-10 km/h.	20:34	07:10
	16/04/20	Ciel mitigé, 18-10°C, vent N/NE 10-15 km/h.	20:46	06:54
	12/05/20	Ciel clair, 10-3°C, vent NE 10-15 km/h.	21:25	06:09
Parturition (5 passages)	26/05/20	Ciel clair, 19-11°C, vent N/NE 10-20 km/h.	21:43	05:52
	15/06/20	Ciel mitigé, 18-11°C, vent S/SO 5-15 km/h.	21:59	05:43
	23/06/20	Ciel clair, 24-16°C, vent E/NE 15-20 km/h.	22:02	05:44
	06/07/20	Ciel clair, 15-7°C, vent O/NO 5-10 km/h.	22:01	05:52
Migration / transit automnal (5 passages)	22/07/20	Ciel clair, 18-8°C, vent N/NO 5-15 km/h.	21:44	06:09
	03/09/20	Ciel nuageux, 22-19°C, vent O/NO 10-15 km/h.	20:28	07:10
	07/09/20	Ciel clair, 18-13°C, vent SO 10-15 km/h.	20:19	07:16
	21/09/20	Ciel clair, 19-6°C (10°C à 1h), vent N/NO 10-20 km/h.	19:49	07:36
	28/09/20	Ciel nuageux, 12-9°C, vent O/E 5-10 km/h.	19:35	07:46
	14/10/20	Ciel nuageux, 10-8°C, vent N 15-(30) km/h.	19:02	08:09

* lorsque rien n'est précisé sur la pluviométrie, celle-ci est nulle

Précisons que le nombre de passages effectué est conforme aux recommandations de la DREAL Hauts-de-France (cf. guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologique et avifaunistiques dans les projets éoliens – septembre 2017). Cette pression d'échantillonnage est également conforme au guide édité par la SFPEM (Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres – 2016 V2.1).

2.1.1.4 Mesure de l'activité

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5 secondes comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite, deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- le nombre moyen de contacts par heure sur la nuit¹ ;
- le taux de fréquentation maximal sur la nuit. La nuit est découpée en tranches horaires par rapport à l'heure de coucher du soleil et on cumule le nombre de contacts par tranches horaires. On retient alors le nombre de contact pour l'heure la plus fréquentée *i-e* pour laquelle les contacts sont les plus nombreux.

Ces indicateurs d'état visent le groupe des chauves-souris dans son ensemble ou éventuellement une espèce donnée. Par contre, il n'est pas possible de faire des comparaisons entre espèces du fait de différences éthologiques ou de détectabilité.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi, il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné ou le site d'étude.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat (Francou, 2015). Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées chez Ecosphère, nous avons retenu deux échelles :

- **échelle de l'activité selon le nombre moyen de données par heure sur la nuit** : cette échelle résulte des propositions réalisées par la DREAL Bourgogne et par différents acteurs en Franche-Comté (Francou, *op. cit.*). Les classes restent subjectives mais paraissent cohérentes à dire d'expert :
 - Faible : 0 à 20 contacts/h sur la nuit ;
 - **Modérée/Moyenne** : 21 à 60 contacts/h sur la nuit ;
 - **Forte** : plus de 61 contacts/h sur la nuit.
- **échelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit (niveau d'alerte – cf. tableau suivant)** : cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère. Des travaux sur les répliques temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux & *al.*, 2015).

Tableau 3 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère).

Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Quasi permanent : > 40 min/h	>480
Très important : 20 à 40 min/h	241 à 480
Important : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible : 1 à 5 min/h	12 à 60
Très faible : < 1 min/h	1 à 11

L'enregistrement continu des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés.

¹ Quelle que soit la durée de la nuit.

2.1.1.5 Recueil de données par enregistrement des ultrasons – Etude « en altitude »

Cf. Carte 4 : Localisation des stations fixes et transects actifs.

L'objectif du suivi chiroptérologique en altitude permet de compléter l'étude au sol en caractérisant plus finement l'activité chiroptérologique s'opérant dans la zone de battement des pales.

L'installation d'un dispositif d'enregistrement de type « Batmode » a été mis en place dans une éolienne du parc existant, attenant au projet (nacelle de l'éolienne E1 du parc « le Cornouiller »). Cette éolienne, située à environ 600 mètres au sud de l'implantation projetée de E8, est localisée dans une parcelle de grande culture proche de la D112 reliant Noyers-St-Martin et Campremy (Cf. Carte 4).

Le suivi a été réalisé en continu pendant la période du 26 février au 22 novembre 2020, soit sur la totalité de la période d'activité des chiroptères incluant : la période de migration/transit printanière, la période de parturition et la période de migration/transit automnale. Cette dernière période est reconnue pour être la plus accidentogène par rapport aux risques de collisions sur des parcs éoliens en fonctionnement.

Le système d'enregistrement automatique des ultrasons (BATmode S+) était équipé d'une mémoire permettant d'assurer la continuité des enregistrements tout au long du suivi. Le système Batmode S+ est pourvu d'un système de contrôle à distance, permettant de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil et d'intervenir rapidement en cas d'erreur. La récupération des données s'effectue par une connexion LAN et le logiciel Team Viewer 12 (accès à distance par Internet). Par ailleurs, une sauvegarde automatisée des données est faite chaque matin sur une clé USB externe de 64 Go. Le Batmode a été raccordé sur le réseau électrique de l'éolienne via un onduleur. Le système est ainsi autonome et redémarre seul lors de remise en tension en cas de panne de courant.



Caisson du Batmode avec les disques sous le plancher (support micro et connexion à distance) – Alexandre MACQUET / Ecosphère

Le dispositif d'enregistrement a été paramétré pour ne sélectionner que des fréquences au-dessus de 12kHz, ceci afin de limiter les enregistrements aux émissions ultrasonores des chiroptères.

À l'issue de ce monitoring passif, nous totalisons 1 901 fichiers.

Un premier filtre automatique élaboré par ECOSPHERE a d'abord été utilisé pour éliminer les bruits captés par l'enregistreur. Un second filtre a ensuite permis de sélectionner tous les signaux ayant des fréquences caractéristiques de la Pipistrelle commune qui est habituellement l'espèce représentée dans des proportions très supérieures aux autres espèces. Ceci s'explique à la fois par le fait qu'il s'agit de l'espèce la plus fréquente en Picardie et que ses émissions ultrasonores peuvent être perçues jusqu'à 25 m.

Nous avons ensuite identifié tous les autres fichiers - non attribuables automatiquement à la Pipistrelle commune - « manuellement » à l'aide des logiciels Anlook et Batsound pour effectuer des mesures de signaux acoustiques

quand cela le nécessitait (mesure du maximum d'énergie du signal, mesure des fréquences initiales et terminales, mesure de la durée, répartition de l'énergie dans le signal, construction visuelle du signal...).

Limites : De manière générale, les résultats obtenus par le suivi d'activité chiroptérologique ne représentent qu'un échantillon pour un volume d'espace aérien donné d'une activité réelle quelle qu'elle soit. Dans le cadre de ce suivi, le micro était placé à environ 80 m de hauteur et orienté dans une direction pointant vers le sol. Cela signifie que les cris venant d'autres directions n'ont pas forcément été perçus. De plus, le micro a un volume de détection qui dépend de plusieurs variables, mais dont les plus importantes sont les suivantes :

- **La sensibilité du micro** (préréglée afin d'éviter la saturation et les bruits de fond par le fabricant). Le micro du Batmode S+, et notamment sa capsule exposée aux intempéries extérieures, peut montrer des variations de sensibilité et ainsi affecter la bonne détectabilité des ultrasons émis par les chauves-souris. Un test de calibration quotidien (à midi) a automatiquement été effectué pour vérifier la qualité du micro tout au long du suivi. Le graphique ci-dessous présente les variations des résultats de la sensibilité mesurée du micro. Les lignes horizontales verte et violette représentent les limites supérieures et inférieures de valeurs considérées comme bonnes selon le constructeur (± 6 dBFS autour de la valeur initiale de la calibration certifiée qui était de -14,1 dBFS dans notre cas). Les baisses de sensibilité peuvent s'expliquer notamment par la présence de poussière ou d'humidité sur la capsule du micro (brouillard, condensation). Après la première semaine de pose, on constate que le micro a été opérationnel pendant tout le suivi.

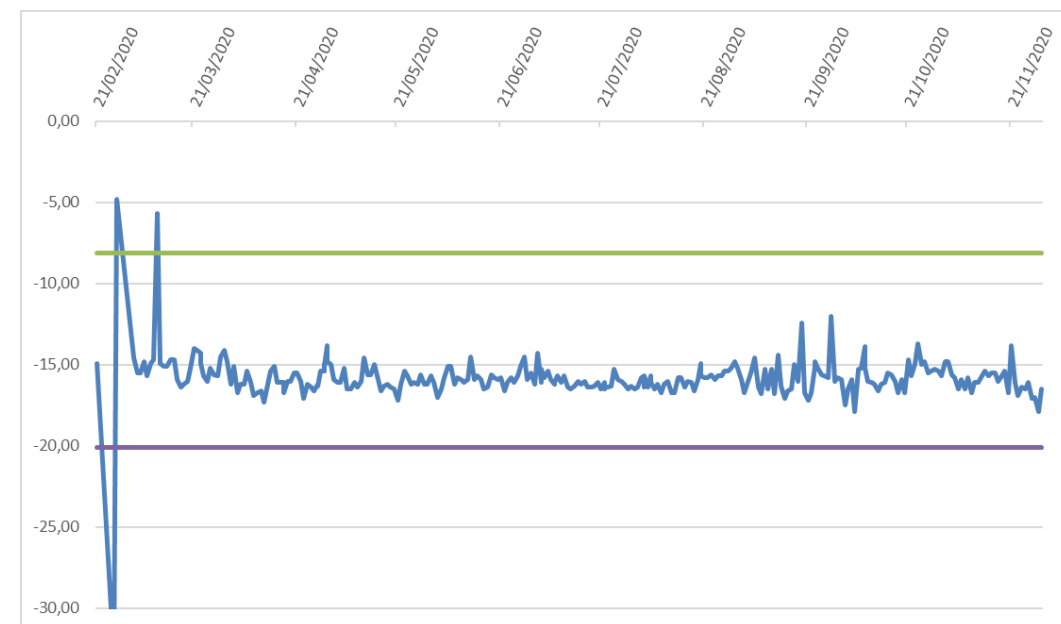


Figure 2 : Calibration du micro durant la totalité du suivi

- **la puissance et la fréquence des cris d'écholocation selon les espèces** : L'atténuation du signal sonore dans l'air est un facteur prépondérant considérant que plus un signal est élevé en fréquence plus il s'atténue vite dans l'air. Ainsi, les Noctules émettent des ultrasons à basse fréquence (15-25 kHz) qui parcourent d'assez grandes distances en milieu ouvert, tandis que les petites espèces (Pipistrelles) émettent des ultrasons de moyenne fréquence (35-55 kHz) qui parcourent des distances plus courtes. Les distances maximales de détection des espèces ne sont qu'approximatives car les mesures dépendent de nombreux paramètres environnementaux et ne peuvent être chiffrées avec précision à la dizaine de mètres près. Bio Acoustic Technology annonce une distance de captation de 30 m environ pour les pipistrelloïdes et de 70 m environ pour les nyctaloïdes.
- Les conditions météorologiques ont également une influence, notamment l'hygrométrie et la température.

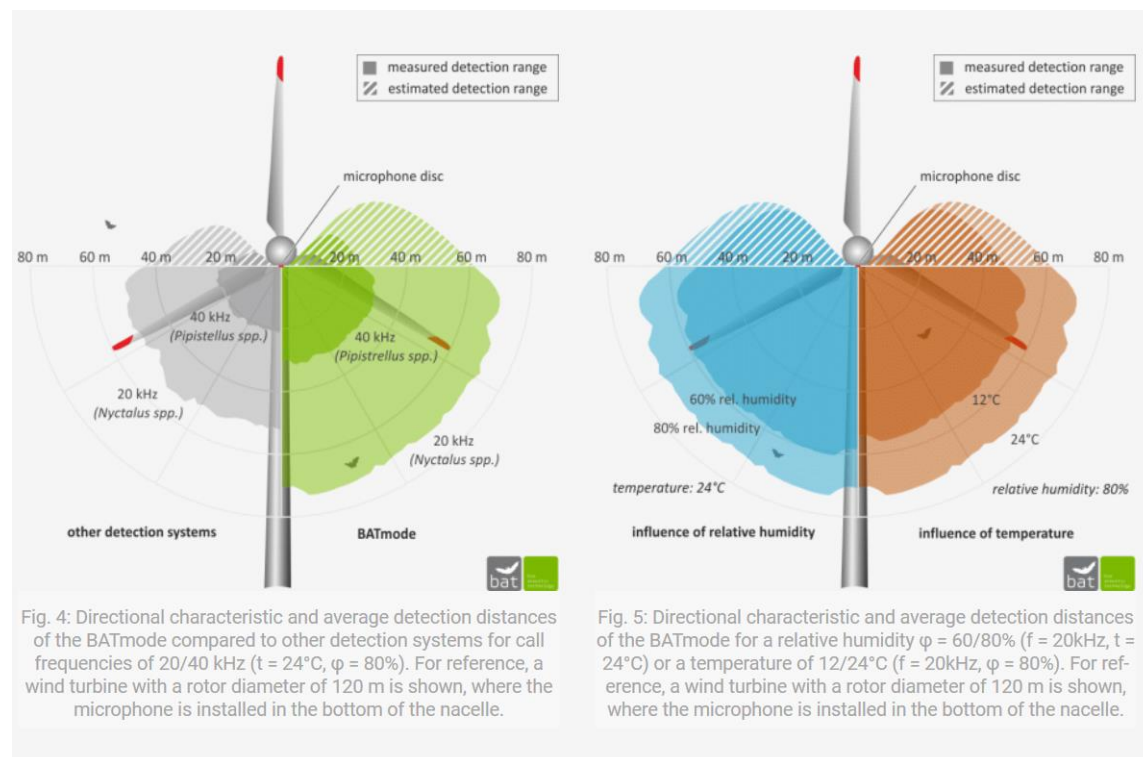


Figure 3 : Volume de captation du micro omnidirectionnel développé par Bio Acoustic Technology. On remarque que le volume de détection varie en fonction de la fréquence d'émission des signaux ultrasonores et donc des espèces mais également en fonction de l'hygrométrie et de la température qui influent également sur l'atténuation du signal dans l'atmosphère. Source : <http://www.bioacoustictechnology.de/nacelle-monitoring-of-bats-at-wind-turbines/?lang=en>

Une autre limite concerne l'impossibilité d'identification spécifique systématique en l'absence de signaux ou séquences de signaux acoustiques typiques et de qualité. En effet les pipistrelles communes, de Kuhl, pygmées et de Nathusius peuvent émettre des signaux très proches. La discrimination interspécifique au sein du genre *Myotis* (= murins) ou du genre *Nyctalus* (= noctules) est parfois impossible. La discrimination inter genres est elle aussi parfois impossible entre le genre *Nyctalus* et *Eptesicus* (= Sérotine) et on attribue alors le qualificatif de « Sérotule » (= complexe Sérotine/Noctule).

Par précaution, les signaux pouvant être affectés soit à la Pipistrelle de Kuhl soit à la Pipistrelle de Nathusius ont été globalisés et dénommés « PipKN ». Les signaux en recouvrement entre la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius ont été dénommés « PipPN ». Les noctules indéterminées sont dénommées « Nycsp ».

2.1.2 Evaluation des enjeux

2.1.2.1 Enjeux de conservation

Les enjeux régionaux liés aux espèces animales sont définis en priorité en prenant en compte les critères de menaces régionaux (degrés de menace selon la méthodologie UICN). À défaut, en l'absence de degrés de menace, le critère de rareté régionale est utilisé. Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis pour chaque thématique : très fort, fort, assez fort, moyen, faible (cf. Tableau ci-contre et ANNEXE 3).

Tableau 4 : Méthode d'attribution des enjeux spécifiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très rare	Très Fort
EN (En danger)	Rare	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Peu commun	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Assez commun à très commun	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	-	« dire d'expert » si possible

En Picardie, l'ensemble des groupes faunistiques étudiés (oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles, lépidoptères rhopalocères, orthoptères et odonates) bénéficie de degrés de menace régionale élaboré par Picardie Nature et validé par le Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN). En fonction de la dynamique récente de certaines espèces, des adaptations des enjeux spécifiques régionaux ont été réalisées.

Dans un second temps, ces enjeux spécifiques régionaux ont été contextualisés et adaptés à l'échelle des aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit des **enjeux spécifiques stationnels**. Ces derniers constituent la pondération éventuelle des enjeux régionaux (à la hausse ou à la baisse) suivant des critères de pondération reposant sur la rareté infra-régionale, l'endémisme, la dynamique des populations, l'état de conservation des espèces...

Au final, on peut évaluer l'enjeu multispécifique stationnel d'un cortège faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique stationnel des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Tableau 5 : Méthode d'attribution des enjeux multispécifiques stationnels

Critères retenus	Enjeu multispécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Très fort »	Très fort
2 espèces à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Très fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Fort »	Fort
4 espèces à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Assez fort »	Assez fort
6 espèces à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Assez fort
1 espèce à enjeu spécifique stationnel « Moyen »	Moyen
Autres cas	Faible

La carte des habitats d'espèces s'appuie autant que possible sur celle de la végétation. L'habitat d'espèce correspond aux :

- habitats de reproduction et aux aires de repos ;
- aires d'alimentation indispensables au bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- axes de déplacement régulièrement fréquentés.

L'évaluation est complétée pour les sites d'hivernage et de stationnement migratoire d'intérêt significatif par une analyse des enjeux au cas par cas.

L'enjeu spécifique ou multispécifique stationnel est ensuite appliqué aux habitats d'espèce(s) concernés pour conduire aux **enjeux stationnels** selon les modalités suivantes :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce.
- Sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Cette méthode s'applique très bien notamment aux groupes pour lesquels la détection des habitats de reproduction est aisée. **Pour les chiroptères**, la méthode doit être complétée notamment en croisant la présence d'espèces avec la fonctionnalité des unités écologiques rencontrées. Compte tenu de leur discrétion, les chauves-souris constituent l'un des groupes faunistiques pour lequel les connaissances sont bien moindres que pour les autres groupes et en évolution constante. Contrairement aux plantes ou à certains invertébrés qui ne sont présents que sur des stations bien délimitées, ou à certains groupes de vertébrés qui ont des territoires de faible dimension (passereaux en nidification, lézards etc.), les chauves-souris présentent plusieurs particularités :

- elles sont grégaires à certains moments de leur cycle de vie (nurseries de femelles et de jeunes, hibernation en cavité, rassemblements automnaux près des gîtes ou « swarming » etc.) avec des densités qui varient selon les espèces, les lieux et les moments de l'année ;
- elles disposent de grands territoires qui s'étendent à plusieurs kilomètres des gîtes ;
- elles utilisent des territoires de chasse souvent après avoir suivi des corridors boisés (haies, lisières) où elles peuvent aussi chasser ;
- comme pour d'autres groupes, des individus peuvent être migrateurs (locaux ou au long cours), voire erratiques.

La qualification des enjeux stationnels d'une zone particulière et l'interprétation des données récoltées sont donc délicates d'autant plus que les données quantitatives ne sont pas toujours disponibles ou exploitables. Il faut donc privilégier un raisonnement qualitatif circonstancié qui prendra appui sur les deux paramètres suivants :

- les enjeux spécifiques établis à partir des listes rouges régionales ou nationales ou des critères de rareté régionale ;
- une analyse de la fonctionnalité des différentes unités écologiques étudiées (diagnostic paysager, gîtes) pour les chauves-souris.

L'enjeu des espèces rencontrées est certes déterminant pour l'évaluation mais il n'est pas suffisant en soit pour qualifier l'enjeu stationnel d'une unité. Il faut le croiser avec d'autres approches et en particulier la fonctionnalité écologique des différentes zones étudiées. Cela implique dans un premier temps de définir au sein de l'aire d'étude des ensembles cohérents sur le plan de la fonctionnalité pour les chauves-souris. La délimitation d'ensembles cohérents est basée sur la présence ou non de gîtes et/ou sur une analyse de l'écologie du paysage. Ces ensembles cohérents peuvent être de tailles différentes et regrouper des ensembles fonctionnels spécifiques (ex : 2 bois réservoirs reliés par un espace corridor). La définition de ces ensembles est propre à chaque étude mais doit faire l'objet d'un raisonnement circonstancié.

2.1.2.2 Enjeux réglementaires

Le statut de protection des espèces animales (P), en dehors de toute considération relative à l'intérêt patrimonial, est un facteur primordial à prendre en considération dans le cadre du volet écologique d'une étude d'impact.

On veillera dans l'évaluation réglementaire à distinguer les espèces protégées menacées et les espèces protégées non menacées.

Les résultats des groupes étudiés sont présentés sous forme de tableaux synthétiques. Pour chaque espèce contactée pendant l'inventaire, les colonnes des tableaux présentent les éléments suivants :

- Groupe faunistique ;
- Nom français ;
- Nom scientifique ;
- P : niveau de protection à l'échelle nationale (arrêtés ministériels).

Différents arrêtés existent en fonction des espèces animales considérées. De manière synthétique, il est possible de résumer les différents arrêtés en 3 principales catégories :

- N1 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, des larves et des nymphes..., la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- N2 : pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturelle des noyaux de population existant, 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 ;
- N3 : sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États des directives « Habitats » et « Oiseaux ».

2.3 Chauves-souris

Précisons que les aspects méthodologiques concernant les inventaires chiroptérologiques sont disponibles § 2.1.1.

2.3.1 Analyse bibliographique

L'objet de ce chapitre vise à déterminer le contexte chiroptérologique local en se basant sur les éléments bibliographiques disponibles dans un rayon d'environ 5 kilomètres, à savoir :

- La base de données communales de Picardie nature ([clcnat](#)). ;

Six espèces sont listées : Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Oreillard roux, Murin de Natterer et Pipistrelle pygmée. Cette base ne nous permet pas de connaître la date/période de ces données. Nous n'avons donc pas d'éléments sur le statut des espèces (hivernant, migrateur ou parturition). D'après cet angle de vue, on peut remarquer que les espèces citées sont plutôt anthropophiles (Pipistrelle commune, Oreillard gris) ou liées aux milieux boisés (Noctule de Leisler, Murin de Natterer). Notons que les communes affichant cette dernière catégorie d'espèces se situent dans un contexte valléen ou comportant une ou plusieurs entités boisées significatives (autres que des haies ou bosquets), ce qui n'est pas le cas de notre AER. L'espèce la plus citée est la Pipistrelle commune.

Communes	Espèces recensées
Ansauvillers	RAS
Noirémont	RAS
Bucamps	RAS
Montreuil-sur-Brèche	Pipistrelle commune (2020) et Noctule de Leisler (2020)
Reuil-sur-Brèche	Pipistrelle commune (2015)
Troussencourt	RAS
Thieux	RAS
Bonvillers	RAS
Vendeuil-Caply	Pipistrelle commune (2013)
Saint-André-Farivillers	Pipistrelle commune (2011-2015) et Oreillard gris (2020)
Noyers-Saint-Martin	Pipistrelle commune (2015)
Campremy	Pipistrelle commune (2011-2015)
Le Quesnel-Aubry	RAS
Beauvoir	Pipistrelle commune (2020) et Murin de Natterer (1996)
Wavignies	Pipistrelle commune (2013-2015) et Oreillard gris (2015)
Sainte-Eusoye	Pipistrelle commune (2015-2016), Oreillard roux (2015) et Pipistrelle pygmée (2015)
Froissy	Pipistrelle commune (2013)

Au regard des efforts de prospections et données compilées par l'association Picardie Nature, on peut constater que le secteur d'implantation du projet est localisé dans une zone comportant une faible diversité spécifique sur le plan chiroptérologique (Cf. figure ci-contre). A noter que la **Figure 4** et la Carte 5 sont complémentaires.

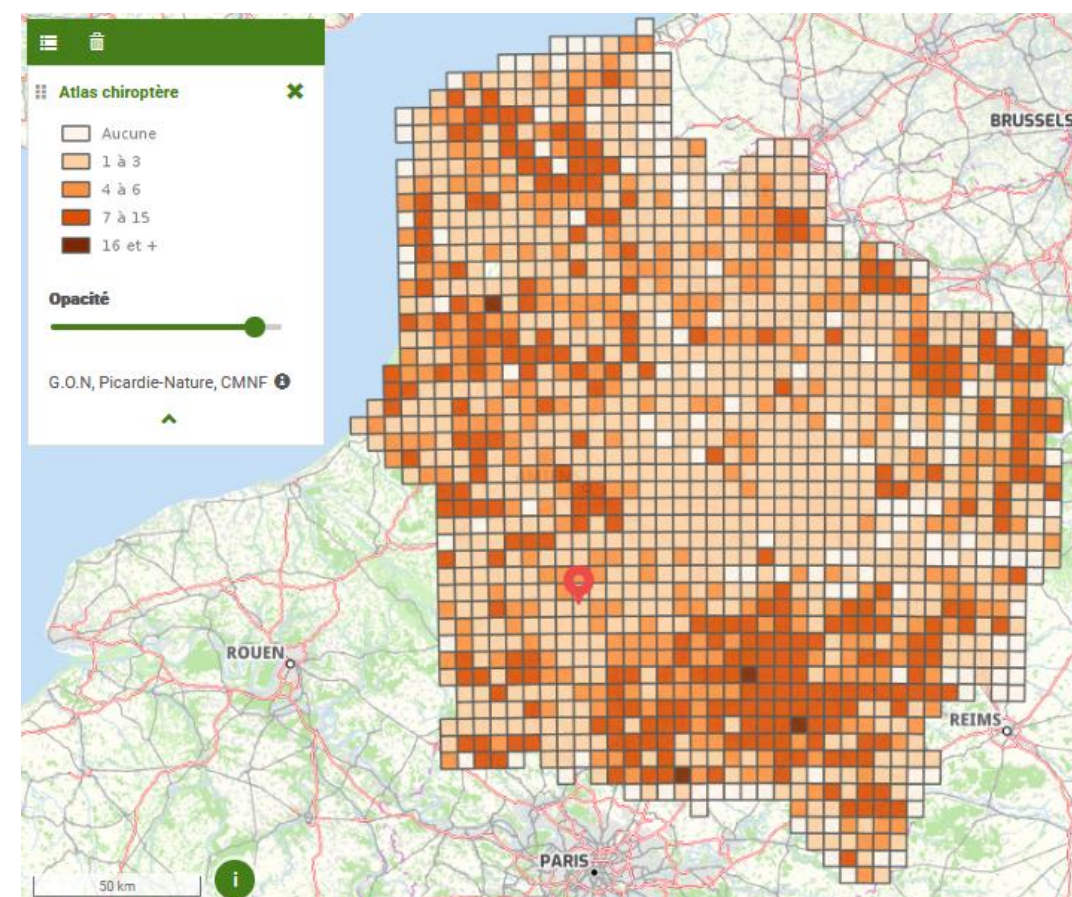


Figure 4 : Carte de l'atlas des Chiroptères de Picardie – nombre d'espèce à la maille 5*5 km

- La consultation des suivis post-implantations des parcs attenants.

Nous avons extrait les informations permettant de faire ressortir d'éventuels aspects fonctionnels.

- Le Cornouiller – 5 éoliennes => étude comportementale avifaunistique mais pas chiroptérologique (2018) ;
- Campremy / Bonvillers – 5 éoliennes => étude comportementale avifaunistique mais pas chiroptérologique (2011/2014) ;
- La marette – 5 éoliennes => pas d'étude comportementale.

Les suivis post-implantations réalisés concernent essentiellement des suivis de la mortalité et des suivis avifaunistiques. Aucune information complémentaire sur l'activité locale des chiroptères n'est disponible. L'analyse des données de mortalité est détaillée dans le paragraphe des effets cumulés (Cf. 4.3.2.1), mais ces derniers ne comportent qu'une seule donnée de chiroptères (une Pipistrelle indéterminée sur la marette).

Les données communales disponibles laissent présager d'une faible diversité spécifique. Il faut néanmoins prendre ces données avec précaution puisqu'elles reflètent l'état des connaissances à ce jour, sachant que des secteurs peuvent être sous prospectés.

L'analyse des suivis post-implantations ne nous a pas permis d'apporter d'éléments supplémentaires quant à l'activité des chiroptères localement.

En tout état de cause, les données bibliographiques locales indiquent une faible diversité spécifique. L'expertise écologique permettra de le vérifier.

2.3.2 Analyse paysagère

Dans un premier temps, à l'échelle régionale, la localisation du projet ne se situe pas dans un secteur considéré comme sensible pour les chiroptères (cf. Carte 5).

Plus localement, au sein de l'AEE, plusieurs entités paysagères intéressantes pour les chauves-souris ont été identifiées (cf. Carte 2) :

- **des vallées humides** comme la Noye (env. 5 km au N de l'AEI), la Brèche (env. 6 Km au S de l'AEI), l'Arré (env. 13 km au SE de l'AEI), les 3 Doms (env. 19 km au NE de l'AEI) ou encore le Thérain (env. 19 km au SO de l'AEI). Ces vallées sont souvent de grands axes de transit pour les chauves-souris qui se déplacent de leur gîte d'estivage vers leur territoire de chasse, de leur gîte d'hiver vers leur gîte d'été ou lors de plus grands déplacements migratoires. Ces vallées et leurs zones humides associées sont également très attractives comme territoire de chasse riche en insectes proies. Les ripisylves peuvent également abriter des gîtes arboricoles favorables pour certaines espèces.
- **des marais**, souvent boisés, pouvant servir de corridors et d'habitats de chasse potentiellement favorables à la présence d'espèces à enjeu. Les marais de Bresles (18 km du projet) doivent notamment être fréquentés par de nombreuses espèces de chauves-souris. Les zones en eau, les roselières et les boisements humides sont riches en insectes proies.
- **des forêts et bois** : La forêt domaniale d'Hez-Froidmont (env. 18 km de l'AEI) constitue la plus grande entité boisée de l'AEE. Cette dernière est en connexion avec les vallées de la Brèche et du Thérain. On peut également relever la présence de 2 entités boisées supérieures ou égales à 500 ha : le « Bois de Mont » (env. 500 ha) et le massif forestier de la Hérelle et de la Morlière (env. 990 ha). Outre ces grandes entités, le plateau est parsemé d'entités boisées petites et moyennes. Des espèces arboricoles trouveront dans ces forêts les réseaux de gîtes favorables pour la reproduction ou l'hibernation. Ces sites seront également des zones de chasse privilégiées pour de nombreuses espèces qu'elles soient strictement forestières ou plus ubiquistes. Des bosquets ou bois de plus petites tailles se trouvent au-delà de l'AER plutôt proche des vallées de la Brèche et de la Noye.
- des villages bordés de **prairies et vergers** : ces zones seront favorables à de nombreuses espèces en particulier aux espèces appréciant les milieux semi-ouverts.

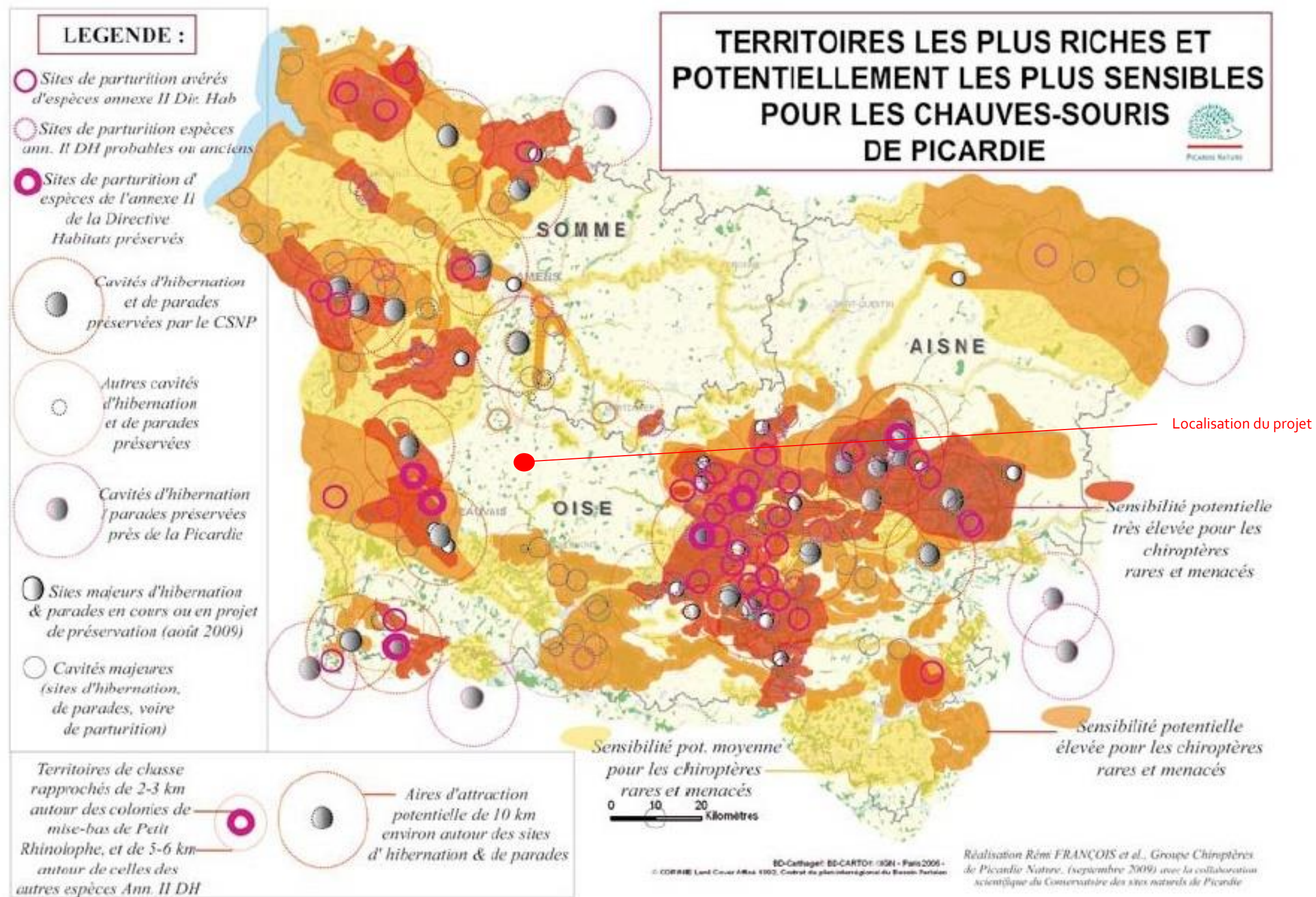
L'AER se situe dans une zone constituée en très grande majorité (environ 90%) par des surfaces de grandes cultures constituant des étendues peu attractives pour les chiroptères. A l'échelle de l'AER, les seuls éléments jouant un rôle potentiellement attractif sont composés :

- des languettes boisées, haies ou arbres isolés ;
- des vallées sèches parsemées d'entités boisées (haies, languette, bosquets) : vallée de Breteuil et Jean Quarry. Ces secteurs sont eux-mêmes connectés à la vallée de la Noye ;
- des villages et hameaux ainsi que leurs périphéries.

En ce qui concerne les corridors de vol favorables aux chiroptères, une lecture de paysage laisse présager des couloirs potentiels pouvant localement guider les chauves-souris vers l'AER :

- le complexe d'entités boisées au nord (vallée de Breteuil et vallée de Jean Quarry) connectés à la vallée de la Noye ;
- le complexe d'entités boisées présent au sud-ouest en connexion avec le hameau Saint-Ladre via la vallée des Vignes, elle-même en connexion avec l'amont de la Brèche.

Au regard des diverses entités paysagères constituant l'AER, et notamment de la très forte majorité d'espaces agricoles de type « openfield », peu de corridors se dessinent en dehors des éléments cités ci-dessus. Au sein de l'AEI, en l'absence d'un maillage structurant (réseau de haies, bosquets et/ou zones herbacées), seuls quelques éléments ponctuels revêtent un caractère attractif (linéaires de haies et de bosquets).



Carte 5 : Territoires les plus riches et potentiellement les plus sensibles pour les Chiroptères de Picardie. Source : Picardie Nature/SRE

2.3.3 Résultats des suivis d'activité chiroptérologique au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée (AER)

Cf. Carte 6, Carte 7 et Carte 8 : Activité chiroptérologique.

L'examen de l'activité reposera uniquement sur l'analyse des suivis passifs, réalisés sur des nuits complètes, qui se montrent plus représentatifs que les points d'écoute de 10 minutes.

Au cours de nos investigations aux détecteurs à ultrasons (cf. Carte 6, Carte 7 et Carte 8), au moins 9 espèces de chiroptères ont été déterminées au rang spécifique (cf. Tableau 7 à Tableau 12).

Les espèces de chiroptères inscrites dans le tableau suivant (cf. Tableau 6) ont été identifiées à partir d'un logiciel de détermination (Batsound). Plusieurs contacts n'ont pu faire l'objet d'une identification au rang spécifique. En effet, plusieurs espèces montrent des recouvrements dans la nature des signaux tant dans la structure du signal (largeur de bande, fréquence terminale, maximum d'énergie) que dans la répartition de l'énergie au sein de ce dernier. Par ailleurs, la qualité des enregistrements ne permet pas toujours d'avoir des signaux permettant une identification aisée (fréquence terminale indistincte, signal trop faible, chant des orthoptères...).

Les différents complexes ci-dessous désignent des groupes d'espèces peu aisées à séparer en l'absence de signaux ou séquences de signaux acoustiques de qualité permettant une discrimination interspécifique :

- Pipistrelles de Kuhl/Nathusius ;
- Oreillards indéterminés ;
- Sérotines/Noctules ;
- Murins indéterminés (groupe moustaches / Daubenton, Grand Murin / Bechstein / Natterer).

L'analyse qui suit a été produite en différenciant les périodes de :

- transit printanier (avril à mi-mai) ;
- parturition/estivage (mi-mai à fin juillet) ;
- post-parturition/transit automnal/migration (août à octobre).

Tableau 6 : Ecologie des Chiroptères détectés au sein de l'Aire d'Etude Rapprochée (AER) en période d'activité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ecologie générale	Habitats diurnes en période de parturition, migration & transit	Milieux utilisés en phase de chasse	Milieux utilisés en phase de transit	Habitats en période d'hibernation	Distance parcourue entre les sites diurnes et les sites de chasse	Groupes d'affinités écologiques et/ou comportementales	Régularité au sein de l'AEI % sur l'ensemble des contacts obtenus par période *
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Espèce de haut vol - Migratrice pour les populations septentrionales.	Cavités dans les vieux arbres à forts diamètres et également dans de grands édifices modernes (ponts, grands immeubles...).	Grands plans d'eau, milieux ouverts, milieux forestiers...	Tous types de milieux	Principalement dans des cavités d'arbres et plus rarement dans des habitations.	De 2,5 à 26 km (Dietz, 2009). Chasse habituellement dans un rayon de 10 Km (Arthur, Lemaire, 2009)	Groupe « Sérotule » regroupant les Noctules de Leisler et commune ainsi que la Sérotine commune.	Transit printanier : 1,5% Estivage, parturition : 0,3% Swarming, Transit automnal : 0,4%
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Espèce de haut vol - Migratrice pour les populations septentrionales.	Sylvicole, elle recherche les cavités dans les vieux arbres - Ecologie plastique ? En Irlande elle est abondante dans les habitations.	Milieux forestiers, lisières, autour des éclairages de villes et villages	Tous types de milieux	Principalement dans des cavités d'arbres - Peut changer de cavités au cœur de l'hiver	Jusqu'à 17 km du gîte (Dietz, 2009 ; Arthur, Lemaire, 2009)		
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Anthropophile - Espèce de "haut vol"	Habitations (combles)	Milieux ouverts, lisières, villes, villages.	Tous types de milieux	-	Jusqu'à généralement 4,5 km mais parfois jusqu'à 12 km (Dietz, 2009). Chasse en moyenne dans un rayon de 3 Km autour de la colonie plus rarement 6 Km (Arthur, Lemaire, 2009).		
« Sérotule » (Sérotine / Noctules)	<i>Eptesicus / Nyctalus</i>	-	-	-	-	-	-		
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Espèce tolérante au froid - Principalement forestière - Alimentation récoltée sur la végétation.	Cavités d'arbres - ponts	Exploite toutes les strates des milieux forestiers - Milieux ouverts structurés près des zones humides -	-	Galeries souterraines - Fissuricole	jusqu'à 4 km du gîte (Dietz, 2009). Les déplacements varient entre 2 et 6 Km autour du gîte (Arthur, Lemaire, 2009).	Groupe des Murins	Transit printanier : 2,5% Estivage, parturition : 1,5% Swarming, Transit automnal : 1,8%
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Régime alimentaire très diversifié - vol près du sol.	Fissuricole, principalement dans des habitations et arbres creux.	Chemins forestiers, sous-bois au-dessus de ruisseaux.	-	Fissuricole dans cavités diverses.	jusqu'à 2,8 km du gîte (Dietz, 2009). Déplacement maximal autour du gîte jusqu'à 3 Km (Arthur, Lemaire, 2009)		
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Anthropophile - Migrateur moyen (jusqu'à 200 km) - Chasse à basse altitude, peut capturer des proies au sol.	Principalement de grands combles.	Forêts cathédrales avec une faible strate buissonnante, prairies fauchées... Grande fidélité aux territoires de chasse (terrain de chasse estimé à 30 - 35 ha / individu).	Tous types de milieux	Caves, mines, grottes naturelles...	jusqu'à 26 km mais généralement entre 5 et 15 km (Dietz, 2009). Rayon moyen de dispersion 10-15 Km mais parfois 25 (Arthur, Lemaire, 2009)		
Murin indéterminé	<i>Myotis sp</i>	-	-	-	-	-	-		
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Régime alimentaire composé de 90 % de lépidoptères - Moins inféodé aux milieux boisés que l'Oreillard roux.	Exclusivement en bâtiments	Villages, forêts, prairies forestières, lisières.	Tous types de milieux	Cavités diverses	jusqu'à 5,5 km du gîte (Dietz, 2009); Rayon maximal de chasse de 6 Km (Arthur, Lemaire, 2009).	Groupe des Oreillards	Transit printanier : 1,9% Estivage, parturition : 1,4% Swarming, Transit automnal : 0,9 %
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Régime alimentaire assez opportuniste - Pratique le vol stationnaire - Fidèle aux gîtes et aux territoires - Espèce "pionnière"	Cavités dans les arbres, toitures...	Forêts claires, mais également forêts denses et lisières, parcs et jardins.	Suit les lignes de végétation	Cavités souterraines - ponts	En général dans un rayon de 500 m autour du gîte mais jusqu'à 2,2 km en été et 3,3 km en automne (Dietz, 2009). Maximum de 3 Km autour du gîte, rares déplacements au-delà d'un Km (Arthur, Lemaire, 2009).		
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp</i>	-	-	-	-	-	-		

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ecologie générale	Habitats diurnes en période de parturition, migration & transit	Milieux utilisés en phase de chasse	Milieux utilisés en phase de transit	Habitats en période d'hibernation	Distance parcourue entre les sites diurnes et les sites de chasse	Groupes d'affinités écologiques et/ou comportementales	Régularité au sein de l'AEI % sur l'ensemble des contacts obtenus par période *
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus</i>	Espèce anthropophile, très ubiquiste	Bâtiments	Milieux très divers : villes, villages, forêts, champs...	Tous types de milieux	Bâtiments	Environ 2 km. Rayon de chasse de 1 à 2 Km rarement jusqu'à 5 km (Arthur, Lemaire, 2009)	Groupe des Pipistrelles	Transit printanier : 94,1% Estivage, parturition : 96,8 % Swarming, Transit automnal : 96,2%
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp (Kuhlii / Nathusii)</i>	-	-	-	-	-	-		

* Les % affichés dans cette colonne correspondent à la proportion de contacts du groupe visé par rapport au nombre total de contacts obtenu sur la période considérée.

2.3.3.1 *Activité au sol en période de transit printanier (suivi passif)*

S’agissant du transit printanier, 3 nuits ont été réalisées (08/04/2020, 16/04/2020 et 12/05/2020). 6 stations fixes passives (SM4Bat/SM2Bat) ont été disposées sur des nuits complètes donnant lieu à un nombre global de 472 contacts de chiroptères (55 contacts analysés et collectés lors de la nuit du 08/04/2020, 409 contacts lors de la nuit du 16/04/2020 et 8 contacts lors de la nuit du 12/05/2020). Au moins 5 espèces ont été inventoriées durant cette période.

Globalement, les stations fixes disposées au niveau des milieux ouverts de type openfield (points 2, 5 et 6) ont enregistré des activités chiroptérologiques « très faible ». Les contextes de lisières arborés/arbustifs (points 1, 3 et 4) sont le lieu d’une activité chiroptérologique globalement « très faible ». Seuls les points 3 et 4 ont une activité ponctuellement « moyenne » (le 16/04/20 - cf. Tableau 8 pour le détail des activités chiroptérologique maximale par points et par nuits). Ajoutons que, malgré le contexte de lisière du point 1 celui-ci enregistre des nombres de contact équivalent aux points se situant en contexte de cultures.

La très grande majorité des contacts obtenus correspond à une activité de Pipistrelle commune (72,7% - cf. Tableau 7 et Figure 5). Ce constat est valable sur la majorité des nuits effectuées durant cette période. On peut néanmoins constater que l’activité de Pipistrelles de type Kuhl/Nathusius représente tout de même 21% des contacts sur la période (concentrée sur les points 3 et 4 en lisière de haie). Concernant l’analyse de l’activité par points, celle-ci se concentre très nettement sur les points 3 et 4 (86% des contacts) situé dans un contexte de lisière (haie) au sein de l’AEI.

Ajoutons que l’activité détectée sur la période a surtout été concentrée sur les premières heures de la nuit. En effet, globalement 80% des contacts ont eu lieu sur les 3 premières heures après le coucher du soleil. La période de transit printanier affichant des températures souvent fraîches ou chutant au cours de la nuit, l’activité est régulièrement plus marquée en début de nuit.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus durant la période printanière. Les localisations des points d’écoute sont disponibles sur la carte de synthèse de l’activité chiroptérologique (Carte 6).

Tableau 7 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période de migration/transit printanière

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Abréviation	% des contacts	Commentaires
Groupe des Pipistrelles			94,1%	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pippip	72,7%	343 contacts relevés sur l’ensemble de la période (espèce contactée sur l’ensemble des stations). L’activité est globalement « très faible » sur les points d’écoute localisés en plaine (2, 5 et 6). Quant aux points d’écoute 1, 3 et 4, situés en contexte de lisière, ces derniers enregistrent des activités hétérogènes. En effet, le point 1 a des valeurs comparables à celles détectées en plaine (« très faible »), alors que les points 3 et 4 comportent une activité ponctuellement « moyenne » (cf. nuit du 16/04/20).
Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii / Nathusii</i>	PipKN PipPN	21,4%	101 contacts cumulés sur la période de migration transit printanière. Ces contacts ont été relevés au moins une fois sur l’ensemble des points et sont principalement concentrés sur les points 3 et 4 (75% des contacts).
Groupe des Murins			2,5%	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp</i>	Myosp	1,9%	9 contacts obtenus au global pour ce groupe. Il a été contacté sur l’ensemble des stations mais en très faible quantité (1 contact pour les points 1, 2 et 6 ; 2 contacts pour les points 3, 4 et 5).
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Myonat	0,4%	2 contacts relevé dont un en contexte de lisière (point 1) et un en plaine (point 5).
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Myomyo	0,2%	1 contact point 3 (contexte de lisière)
Groupe des Sérotules			1,5%	
Sérotules (Sérotine / Noctules)	<i>Eptesicus / Nyctalus</i>	Serotule	0,6%	3 contacts de Sérotine / Noctules ont été détectés durant la période de transit printanier. Ces contacts sont localisés sur les points 1, 2 et 5 (à la fois en contexte de lisières et de cultures).
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	0,6%	3 contacts identifiés sur les points 2 (plaine : 2 contacts) et 3 (lisière). Individus en transit : type acoustique fréquence quasi-constante.
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp</i>	Nycsp	0,2%	1 contact relevé sur le point 3 (lisière).
Groupe des Oreillards			1,9%	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	1,9%	9 contacts sur la période concentré uniquement le long des haies (points 1, 3 et 4)

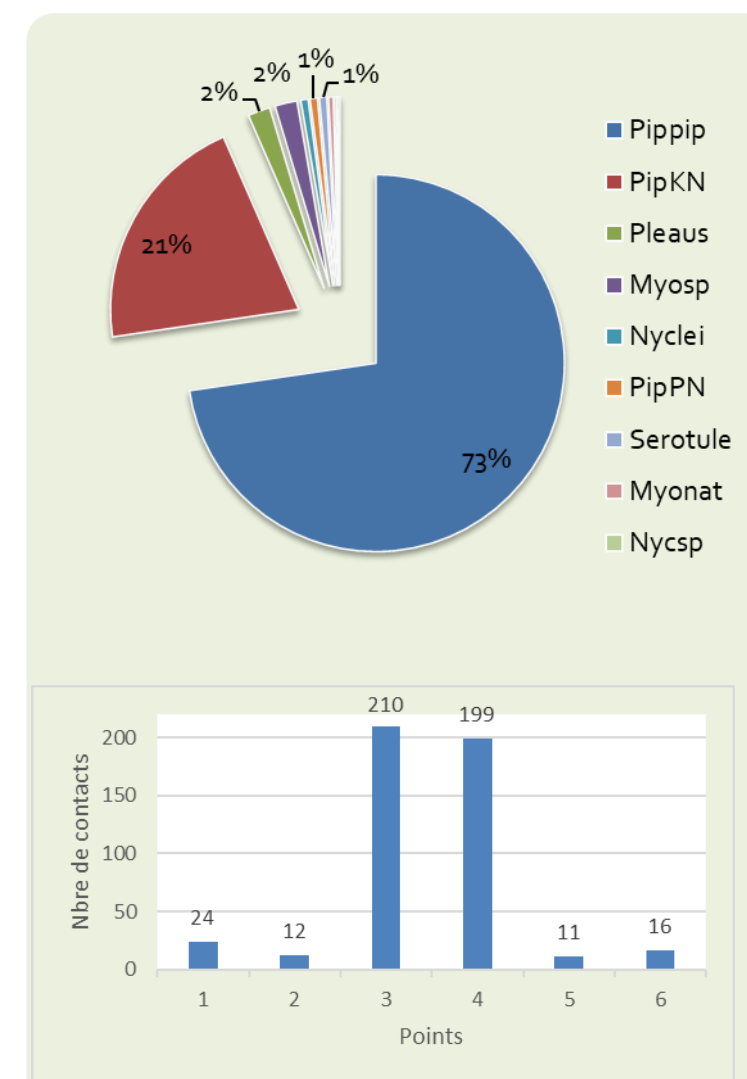


Figure 5 : Répartition des contacts par espèce ou complexe d’espèces (en haut) puis par points (ci-dessous) pour la période correspondant à la migration/transit printanière

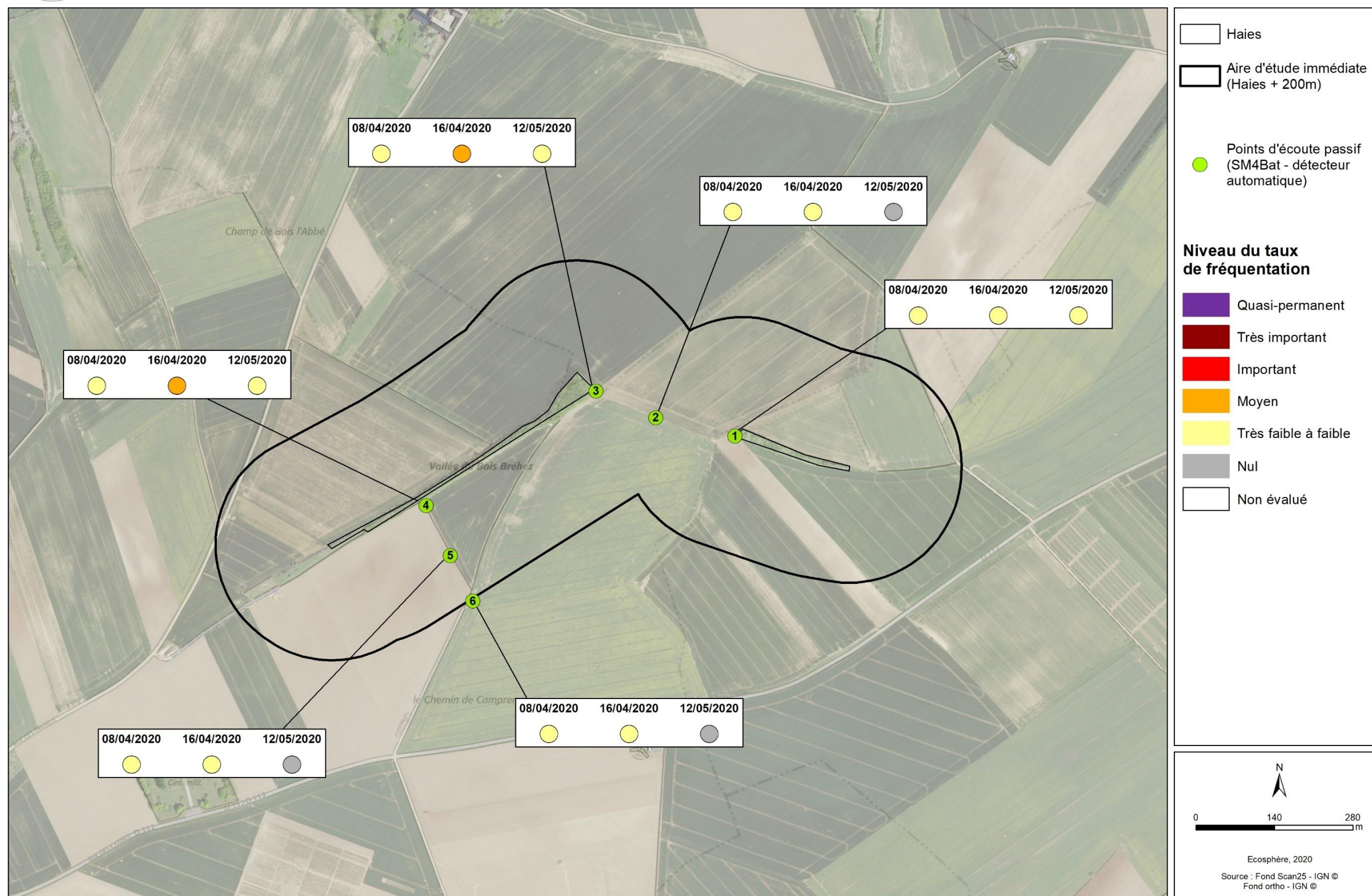
Tableau 8 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période de migration/transit printanière

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit	Détails data						
								Myosp	PipKN					
1	lisière de haie	1_08 04 20	10,60	2	1	2	0,19	Myosp 1	PipKN 1					
		2_16 04 20	10,13	2	9	20	1,97	Myonat 1	PipKN 2	Pippip 16	Serotule 1			
		3_12 05 20	8,73	3	2	2	0,23	Pleaus 2						
2	grandes cultures	1_08 04 20	10,60	3	1	2	0,19	Myosp 1	Nyclei 1					
		2_16 04 20	10,13	4	3	10	0,99	Nyclei 1	PipKN 6	Pippip 2	Serotule 1			
		3_12 05 20	8,73	0	0	0	0,00							
3	lisière de haie	1_08 04 20	10,60	5	9	21	1,98	Myomyo 1	Myosp 1	PipKN 12	Pippip 7			
		2_16 04 20	10,13	2	82	187	18,45	Myosp 1	Nyclei 1	Nycsp 1	PipKN 25	Pippip 155	PipPN 1	Pleaus 3
		3_12 05 20	8,73	3	2	2	0,23	Pleaus 2						
4	lisière de haie	1_08 04 20	10,60	3	6	22	2,08	Myosp 2	PipKN 16	Pippip 4				
		2_16 04 20	10,13	2	87	173	17,07	PipKN 20	Pippip 149	PipPN 2	Pleaus 2			
		3_12 05 20	8,73	1	4	4	0,46	Pippip 4						
5	grandes cultures	1_08 04 20	10,60	3	1	2	0,19	PipKN 1	Pippip 1					
		2_16 04 20	10,13	3	3	9	0,89	Myonat 1	Myosp 2	PipKN 3	Pippip 2	Serotule 1		
		3_12 05 20	8,73	0	0	0	0,00							
6	grandes cultures	1_08 04 20	10,60	1	2	6	0,57	PipKN 6						
		2_16 04 20	10,13	5	5	10	0,99	Myosp 1	PipKN 6	Pippip 3				
		3_12 05 20	8,73	0	0	0	0,00							



Localisation des activités chiroptérologiques en période de transit printanier

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 6 : Activité chiroptérologique relevée – transit printanier (points d'écoute passifs)

2.3.3.2 *Activité au sol en période d'estivage et de parturition (suivi passif)*

S'agissant de la période de parturition, 5 nuits ont été réalisées (26/05/2020, 15/06/2020, 23/06/2020, 06/07/2020, 22/07/2020). 6 stations fixes passives (SM4Bat/SM2Bat) ont été disposées sur des nuits complètes donnant lieu à un nombre global de 4444 contacts de chiroptères (1869 contacts lors de la nuit du 26/05/2020, 740 le 15/06/2020, 101 le 23/06/2020, 1399 le 06/07/2020 et 335 le 22/07/2020). Au moins 6 espèces ont été inventoriées durant cette période.

Globalement, les stations situées sur les points 1, 3 et 4 (contexte de lisière) ont été le lieu d'une activité plus marquée. Ces points regroupent 96% de l'activité détectée sur l'ensemble de la période. Le point 3 cumule à lui seul 65% de l'activité détectée sur la période. Des niveaux d'activité majoritairement « importante » et « très importante » y ont été relevés, alors que celles des points 1 et 3 sont ponctuellement « moyennes ». Précisons que l'analyse du nombre moyen en contact/heure sur les différentes nuits, révèle des niveaux d'activité considérés comme étant modéré (points 1 et 4) à forte (points 1 et 3). Ce qui vient confirmer l'attractivité des haies dans le contexte local.

Les points 2, 5 et 6 (cultures) ont, quant à eux, été le lieu d'activités « très faibles » à « faibles », sur l'ensemble des nuits. Aucune activité marquée n'a été relevée (aucun pic) durant toute la durée du suivi.

La très grande majorité des contacts obtenus correspond à une activité de Pipistrelle commune (96,8% - cf. Tableau 9 et Figure 6). Les autres groupes d'espèces sont minoritaires, mais il faut souligner l'activité d'Oreillards localement, notamment l'Oreillard gris. Ce groupe totalise 63 contacts sur la période. Etant donné le contexte d'étude (plaine agricole intensive) et le fait qu'il s'agisse d'espèces à sonar court (faible détectabilité), cette activité est intéressante. Elle met en exergue la présence d'une probable colonie dans le secteur, d'autant plus que les Oreillards sont plutôt sédentaires et ont un rayon d'action limité en période de parturition (6 km - Arthur, Lemaire, 2009).

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus durant la période de parturition. Les localisations des points d'écoute sont disponibles sur la carte de synthèse de l'activité chiroptérologique (Carte 7).

Tableau 9 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période de parturition

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Abréviation	% des contacts	Commentaires
Groupe des Pipistrelles			96,8%	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pippip	96,8%	4300 contacts relevés sur l'ensemble de la période (espèce contactée sur l'ensemble des stations). L'activité est majoritairement répartie sur 3 points cumulant 93.5% de l'activité spécifique sur la période : points 1 (21%), 3 (64%) et 4 (8%). Ces points se situent en contexte de lisière (haies). Précisons que le niveau d'activité sur un point est souvent hétérogène dans le temps même au sein d'une nuit. L'activité maximale relevée sur le point 3 est soutenue avec des niveaux « important » voire « très importante ». On note ici une certaine régularité du niveau d'activité, certaines nuits (26/05 et 06/07), qui reste soutenu sur une bonne partie de la nuit. Les points 1 et 4 enregistrent une activité moins élevée que sur le point 3. Néanmoins, des activités « moyennes » sont ponctuellement relevées (pt 1 et 4 le 26/05, pt 4 06/07). S'agissant des points 2, 5 et 6 situés en contexte de cultures, ils affichent des niveaux d'activité globalement « très faibles » à « faibles » sur l'ensemble des nuits.
Groupe des Murins			1,5%	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp</i>	Myosp	1,1%	49 contacts obtenus au global pour ce groupe. Il a été contacté sur toutes les stations. Le niveau d'activité globale reste faible pour le groupe. L'activité est majoritairement contactée en contexte de lisière (dans 65% des cas) et notamment sur les points 1 et 3 (haie). Notons que 30% des contacts (n=15) ont été obtenus sur les points 2 et 5 (entre 90 et 140 mètres des haies). Le point 6 à environ 200 mètres de la haie a enregistré uniquement 2 contacts.
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Myonat	0,3%	15 contacts attribués à l'espèce sur les points 1 à 4. Majoritairement en contexte de lisières mais aussi à 90 mètres de la haie.
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Myomyo	0,1%	4 contacts minimum sur les points 1, 2, 4 et 6 (aussi bien en lisière qu'à distance).
Groupe des Sérotules			0,3%	
Sérotules (Sérotine / Noctules)	<i>Eptesicus / Nyctalus</i>	Serotule	0,2%	9 contacts de Sérotine / Noctules ont été détectés durant la période de parturition. Ces contacts sont localisés sur l'ensemble des points en contexte de lisière (1, 3 et 4). Très faible activité pour ce groupe.
Noctule indéterminé	<i>Nyctalus sp</i>	Nycsp	0,1%	3 contacts sur les points 1 et 4 (lisières).
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	<0,1%	1 contact identifié au rang spécifique (individus en transit). L'espèce a été contactée sur le point 6 (plaine). L'activité détectée pour l'espèce (en prenant en compte les contacts indéterminés) reste globalement très faible. L'espèce a un rayon d'action étendu (17 km - Dietz, 2009 ; Arthur, Lemaire, 2009). Il s'agit probablement d'individus en transit/chasse. Le niveau d'activité ne laisse pas supposer la présence d'une colonie proche.
Groupe des Oreillards			1,4%	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	0,9%	38 contacts d'Oreillards gris ont été détectés. L'espèce a été contactée sur l'ensemble des points, notamment sur ceux situés en contexte de lisière (79% des contacts) dont le point 4 (50% des contacts). Les contacts reflètent une activité de chasse/transit. Précisons que l'espèce a un rayon de chasse assez limité autour des gîtes (6 km - Arthur, Lemaire, 2009). Il est fort probable que l'espèce utilise le bâti des villages / hameaux alentours.
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp</i>	Plesp	0,5%	24 contacts d'Oreillards indéterminés ont été détectés (points 1, 3, 4 et 5), dont 92% en contexte de lisières.
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Pleaur	<0,1%	1 contact d'Oreillard roux détecté sur le point 5 (transit le 22/07/20).

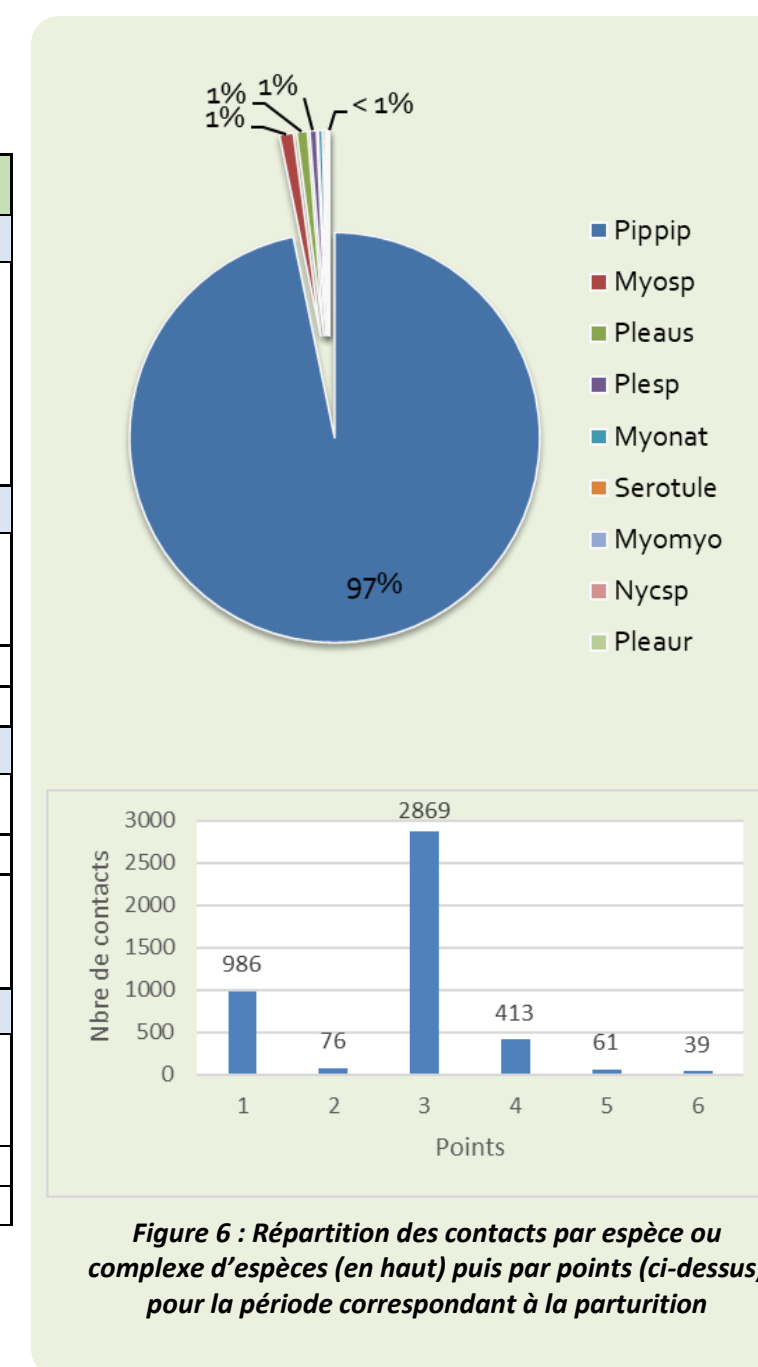


Figure 6 : Répartition des contacts par espèce ou complexe d'espèces (en haut) puis par points (ci-dessus) pour la période correspondant à la parturition

Tableau 10 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période de parturition

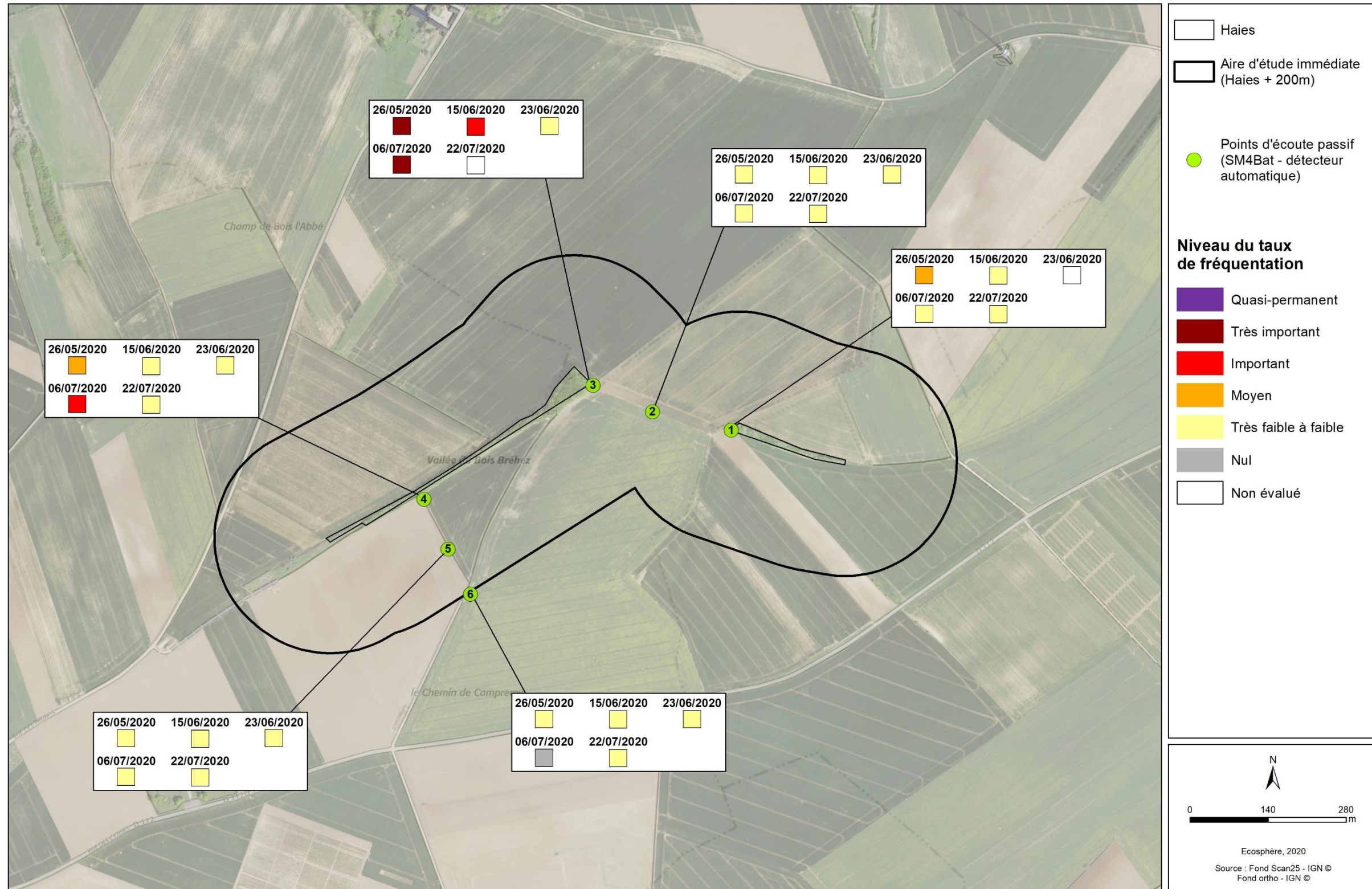
Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit	Détails data					
1	lisière de haie	4_26 05 2020	8,15	7	120	520	63,80	Myosp 3	Pippip 513	Pleaus 3	Serotule 1		
		5_15 06 2020	7,73	7	43	129	16,68	Myomyo 1	Myonat 1	Myosp 3	Nycsp 2	Pippip 122	
		6_23 06 20	7,70	DYSFONCTIONNEMENT									
		7_06 07 20	7,85	2	50	87	11,08	Myosp 2	Pippip 80	Pleaus 3	Plesp 2		
		8_22 07 20	8,42	6	60	250	29,70	Myonat 5	Myosp 3	Pippip 238	Pleaus 2	Plesp 2	
2	grandes cultures	4_26 05 2020	8,15	2	3	7	0,86	Pippip 7					
		5_15 06 2020	7,73	5	4	11	1,42	Myosp 1	Pippip 10				
		6_23 06 20	7,70	5	4	11	1,43	Myomyo 1	Myonat 2	Pippip 7	Pleaus 1		
		7_06 07 20	7,85	2	12	26	3,31	Myosp 8	Pippip 13	Pleaus 5			
		8_22 07 20	8,42	2	6	21	2,50	Myonat 1	Pippip 20				
3	lisière de haie	4_26 05 2020	8,15	2	272	1131	138,77	Myosp 4	Pippip 1122	Pleaus 2	Plesp 3		
		5_15 06 2020	7,73	6	164	526	68,02	Myonat 1	Myosp 1	Pippip 523	Serotule 1		
		6_23 06 20	7,70	5	35	78	10,13	Pippip 77	Serotule 1				
		7_06 07 20	7,85	2	318	1134	144,46	Myonat 3	Pippip 1127	Pleaus 1	Plesp 3		
		8_22 07 20	8,42	DYSFONCTIONNEMENT									
4	lisière de haie	4_26 05 2020	8,15	2	117	185	22,70	Myomyo 1	Myosp 4	Pippip 160	Pleaus 17	Plesp 3	
		5_15 06 2020	7,73	2	28	58	7,50	Myosp 2	Pippip 56				
		6_23 06 20	7,70	2	4	9	1,17	Pleaus 1	Plesp 3	Serotule 5			
		7_06 07 20	7,85	2	100	149	18,98	Myonat 1	Myosp 1	Pippip 140	Pleaus 1	Plesp 6	
		8_22 07 20	8,42	2	5	12	1,43	Myonat 1	Myosp 9	Nycsp 1	Serotule 1		

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit	Détails data					
5	grandes cultures	4_26 05 2020	8,15	2	8	16	2	Pippip 15	Pleaus 1				
		5_15 06 2020	7,73	2	3	9	1,16	Myosp 3	Pippip 6				
		6_23 06 20	7,70	4	1	1	0,13	Pippip 1					
		7_06 07 20	7,85	2	3	3	0,38	Pippip 3					
		8_22 07 20	8,42	2	11	32	3,80	Myosp 3	Pippip 26	Pleaur 1	Plesp 2		
6	grandes cultures	4_26 05 2020	8,15	2	4	10	1	Myosp 2	Pippip 7	Pleaus 1			
		5_15 06 2020	7,73	2	3	7	0,91	Myomyo 1	Nyclei 1	Pippip 5			
		6_23 06 20	7,70	2	1	2	0,26	Pippip 2					
		7_06 07 20	7,85	0	0	0	0,00						
		8_22 07 20	8,42	2	10	20	2,38	Pippip 20					



Localisation des activités chiroptérologiques en période de parturition

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 7 : Activité chiroptérologique relevée – parturition (points d'écoute passifs)

2.3.3.3 Activité au sol en période de transit post-parturition et automnal (suivi passif)

S'agissant de la période automnale, 5 **nuits ont été réalisées** (03/09/2020, 07/09/2020, 21/09/2020, 28/09/2020, 14/10/2020). 6 stations fixes passives (SM4Bat/SM2Bat) ont été disposées sur des nuits complètes donnant lieu à un nombre global de 7431 contacts de chiroptères (3192 contacts lors de la nuit du 03/09/2020, 593 le 07/09/2020, 519 le 21/09/2020, 376 le 28/09/2020 et 2751 le 14/10/2020). Au moins 7 espèces ont été inventoriées durant cette période.

Globalement, les stations situées sur **les points 1, 3 et 4 (contexte de lisière) ont été le lieu d'une activité marquée (ponctuellement « importante », « très importante » voire « quasi permanente »)**. Ces points regroupent environ **95% de l'activité détectées sur l'ensemble de la période**. Le nombre moyen de contact/heure sur une nuit y est ponctuellement fort (points 1 et 3). Notons que **le point 4, également en situation de lisière, n'a pas été le lieu d'une activité forte, mais plutôt faible à modérée**.

Les stations disposées au sein des milieux ouverts (**points 2, 5 et 6**) ont des niveaux d'activité globalement « très faibles » à « faibles ». Aucun pic d'activité ponctuel n'a été relevé.

La très grande majorité des contacts obtenus correspond à une activité de Pipistrelle commune (env. 95% - cf. Tableau 11 et Figure 7). Les autres groupes d'espèces sont minoritaires mais, là encore, il faut souligner l'activité d'Oreillards localement (66 contacts ; similaire à la période de parturition), notamment l'Oreillard gris. Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus durant la période automnale. Les localisations des points d'écoute sont disponibles sur la carte de synthèse de l'activité chiroptérologique (Cf. Carte 8).

Tableau 11 : Espèces recensées au niveau des stations fixes en période automnale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Abréviation	% des contacts	Commentaires
Groupe des Pipistrelles			96,2%	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pippip	95%	6984 contacts relevés sur l'ensemble de la période (espèce contactée sur l'ensemble des stations). L'activité est majoritairement répartie sur 3 points : 1, 3 et 4 (recrutant 91% des contacts sur la période). Ces points se situent en contexte de lisière (haies). L'activité maximale relevée est très variable d'une nuit à l'autre et d'un point à l'autre. Néanmoins, on relève ponctuellement des niveaux d'activité : « important » voire « quasi-permanent » sur le point 1 ; « important » et « très important » sur le point 3 ; « moyen » sur le point 4. Les points 2, 5 et 6 sont très peu fréquentés (activité « très faible »). Aucun pic d'activité n'a été relevé durant cette période.
Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii / Nathusii</i>	PipKN	1,2%	162 contacts cumulés sur la période automnale. Ces contacts ont été relevés sur l'ensemble des points, avec une fréquentation plus importante sur les points situés en lisière de haies (75% des contacts).
Groupe des Murins			1,8%	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp</i>	Myosp	1,7%	129 contacts obtenus au global pour ce groupe. Il a été contacté sur toutes les stations. Le niveau d'activité globale est faible. L'activité est majoritairement contactée en contexte de lisière (dans 90% des cas) et notamment sur les points 3 (60%) et 4 (28%). Le point 1 en contexte de lisière a enregistré 5 contacts (similaire aux milieux ouverts).
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Myomys	0,15%	1 contact attribué au Murin à moustaches (point 3 - contexte de lisière).
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Myomyo	<0,1%	3 contacts attribués à l'espèce sur le point 1, 3 et 4 (contexte de lisière).
Groupe des Sérotules			0,4%	
Noctule indéterminé	<i>Nyctalus sp</i>	Nycsp	0,1%	10 contacts : 9 sur les points 1, 3, 4 et 1 contact sur le point 6.
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Nycnoc	0,1%	6 contacts (répartis équitablement) recensés, en transit, sur les points 3, 4 et 5.
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	0,1%	6 contacts identifiés au rang spécifique (individus en transit). L'espèce a été contactée sur les points 1, 4, et 6. Dont 4 contacts en milieu ouvert (point 6).
Sérotules (Sérotine / Noctules)	<i>Eptesicus / Nyctalus</i>	Serotule	0,1%	4 contacts de Sérotine / Noctules ont été détectés durant la période automnale. Ces contacts sont localisés sur les points 2, 3 et 4 (contexte lisière et ouvert).
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eptser	<0,1%	2 contacts attribués à l'espèce sur les points 3 et 4 (lisières).
Groupe des Oreillards			0,9%	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	0,5%	38 contacts pour cette espèce sur le point 1 à 5. 79% des contacts ont été relevés en contexte de lisière. Donc majoritairement identifiés en lisière de haie.
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp</i>	Plesp	0,2%	18 contacts d'Oreillards indéterminés ont été détectés sur l'ensemble des points (66% en contexte de lisière sur les points 1 et 3).
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Pleaur	0,1%	10 contacts sur les points 1 à 3 dont 1 sur le point 2 (milieu ouvert).

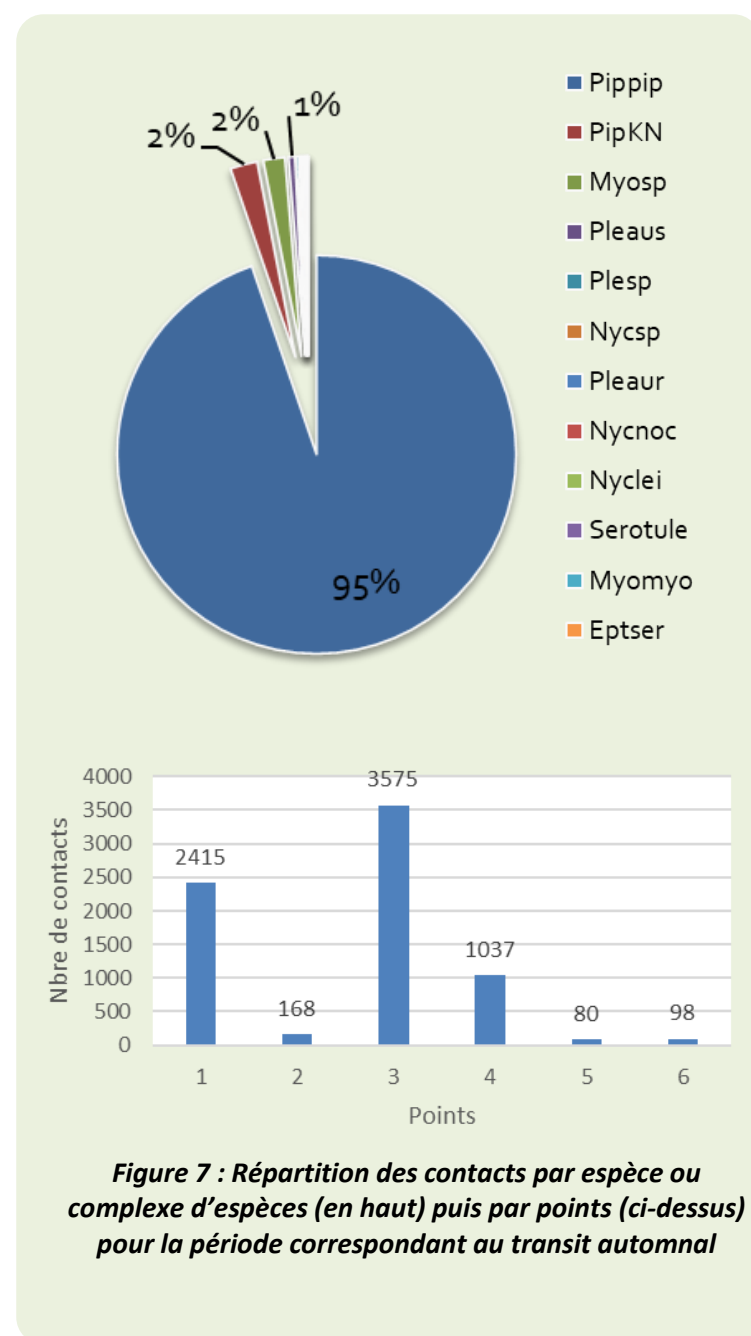


Tableau 12 : Synthèse de l'activité chiroptérologique détectée - période automnale

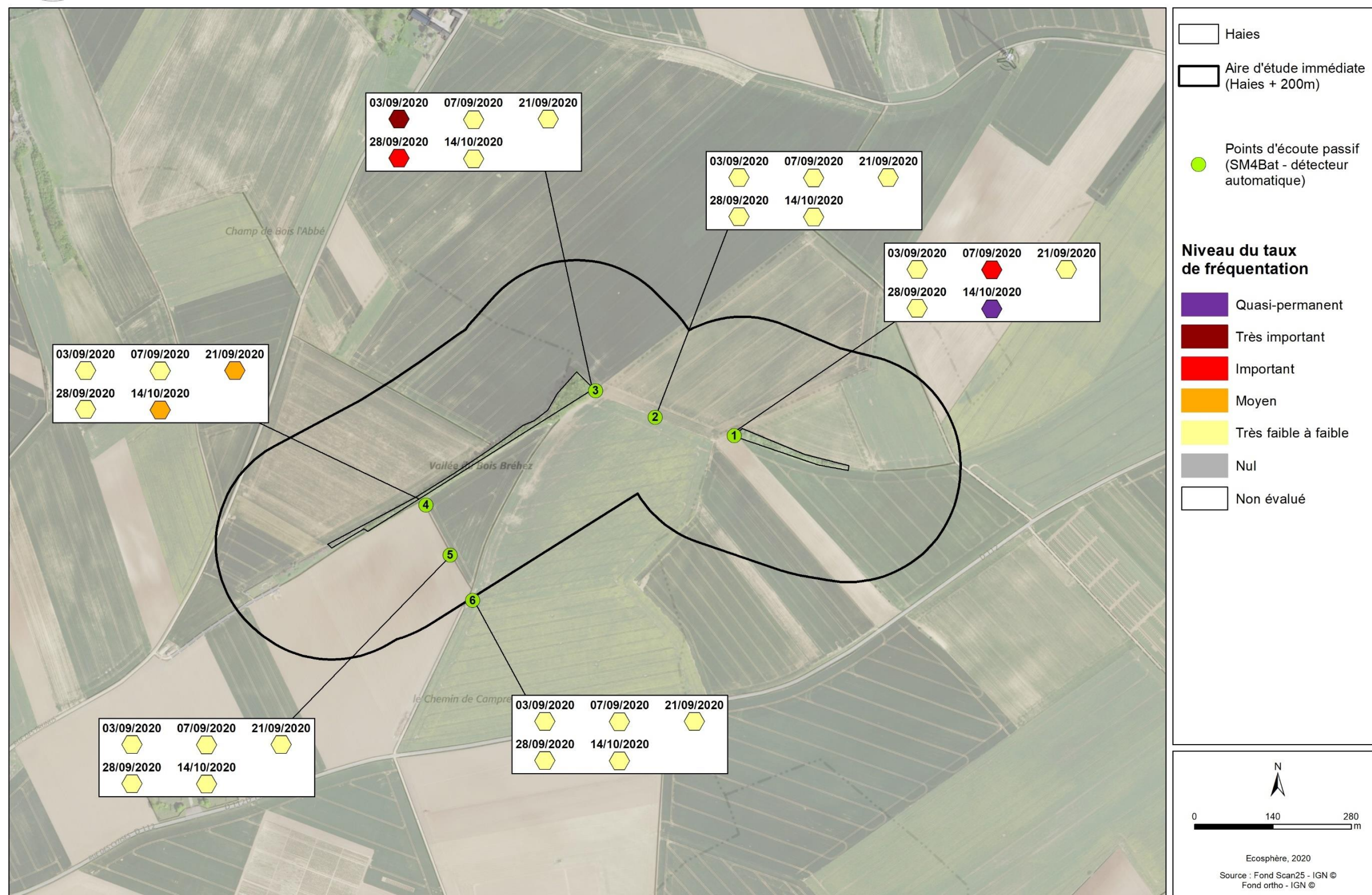
Points	Type de milieu/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit	Détails data							
								Myosp	Nycsp	PipKN	Pippip	Plesp			
1	lisière de haie	9_03 09 20	10,70	2	27	89	8,32	Myosp 3	Nycsp 2	PipKN 6	Pippip 76	Plesp 2			
		10_07 09 20	10,95	2	212	342	31,23	Myomyo 1	Myosp 1	Nyclei 1	PipKN 3	Pippip 318	Pleaur 7	Pleaus 8	Plesp 3
		11_21 09 20	11,78	5	7	24	2,04	Pippip 20	Pleaus 3	Plesp 1					
		12_28 09 20	12,18	2	11	27	2,22	PipKN 6	Pippip 21						
		13_14 10 20	13,12	3	512	1933	147,37	PipKN 16	Pippip 1917						
2	grandes cultures	9_03 09 20	10,70	1	13	45	4,21	Myosp 3	PipKN 2	Pippip 38	Pleaus 2				
		10_07 09 20	10,95	2	10	31	2,83	Myosp 2	PipKN 4	Pippip 19	Pleaur 1	Pleaus 2	Plesp 2	Serotule 1	
		11_21 09 20	11,78	4	8	31	2,63	PipKN 5	Pippip 25	Pleaus 1					
		12_28 09 20	12,18	2	21	36	2,95	PipKN 2	Pippip 33	Serotule 1					
		13_14 10 20	13,12	1	4	25	1,91	PipKN 7	Pippip 18						
3	lisière de haie	9_03 09 20	10,70	5	472	2898	270,84	Eptser 1	Myosp 59	Nycnoc 2	Nycsp 4	PipKN 19	Pippip 2813		
		10_07 09 20	10,95	4	17	69	6,30	Myosp 8	PipKN 8	Pippip 39	Pleaur 2	Pleaus 8	Plesp 4		
		11_21 09 20	11,78	4	45	180	15,28	Myosp 7	PipKN 9	Pippip 161	Pleaus 3				
		12_28 09 20	12,18	2	146	264	21,67	Myomyo 1	Myomys 1	Myosp 3	PipKN 10	Pippip 247	Plesp 1	Serotule 1	
		13_14 10 20	13,12	4	38	164	12,50	PipKN 18	Pippip 146						
4	lisière de haie	9_03 09 20	10,70	4	42	140	13,08	Myosp 13	Nycnoc 2	Nycsp 3	PipKN 3	Pippip 118	Serotule 1		
		10_07 09 20	10,95	1	36	84	7,67	Myosp 8	PipKN 3	Pippip 73					
		11_21 09 20	11,78	4	75	224	19,01	Myosp 9	PipKN 11	Pippip 199	Pleaus 5				
		12_28 09 20	12,18	2	25	38	3,12	Eptser 1	Myomyo 1	Myosp 3	Nyclei 1	PipKN 2	Pippip 27	Pleaus 2	Plesp 1

Points	Type de milieux/habitat	Date	Durée nuit heure décimale	Heure après le soleil la plus fréquentée	Taux de fréquentation en contacts/heure durant l'heure la plus fréquentée	Total data	Nb moyen contacts/h sur nuit	Détails data									
		13_14 10 20	13,12	4	115	551	42,01	Myosp 3	PipKN 8	Pippip 539	Pleaus 1						
5	grandes cultures	9_03 09 20	10,70	1	3	6	0,56	Nycnoc 2	PipKN 2	Pippip 2							
		10_07 09 20	10,95	1	4	16	1,46	Myosp 3	Pippip 9	Pleaus 1	Plesp 3						
		11_21 09 20	11,78	4	12	28	2,38	Pippip 28									
		12_28 09 20	12,18	2	2	3	0,25	PipKN 1	Pleaus 2								
		13_14 10 20	13,12	1	13	27	2,06	PipKN 3	Pippip 24								
6	grandes cultures	9_03 09 20	10,70	1	5	11	1,03	Myosp 1	Nyclei 2	Nycsp 1	PipKN 3	Pippip 4					
		10_07 09 20	10,95	2	6	18	1,64	Myosp 2	Nyclei 2	Pippip 13	Plesp 1						
		11_21 09 20	11,78	3	9	27	2,29	Myosp 1	PipKN 4	Pippip 22							
		12_28 09 20	12,18	6	2	5	0,41	PipKN 3	Pippip 2								
		13_14 10 20	13,12	2	17	37	2,82	PipKN 4	Pippip 33								



Localisation des activités chiroptérologiques en période de post-parturition

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 8 : Suivi de l'activité chiroptérologique au sein de l'AER – suivi passif (migration automnale)

2.3.3.4 Informations issues des détections actives : transit printanier et parturition

Six séances de détection active ont été réalisées au cours des prospections de 2020 : 2 en période de migration/transit printanier (16/04/20 et 12/05/20), 2 en période de parturition (15/06/20 et 06/07/20) et 2 en période de migration/transit automnal (07/09/20 et 14/10/20). Les résultats des séances de prospections actives sont décrits dans le tableau ci-après. Les relevés sont issus de points d'écoute et transects réalisés sur un temps minimal de 10 minutes* par deux chiroptérologues.

* : ce temps est dépassé lorsque le nombre de contacts est important ceci afin de cerner au mieux la localisation éventuelle de colonie de parturition. Précisons également que dans le tableau ci-dessous les valeurs indiquées sont extrapolées pour obtenir des contacts/heure.

Afin de visualiser plus rapidement les niveaux d'activité décelés sur les transects en fonction des contextes, nous avons affecté un code couleur dans le tableau ci-contre : milieu urbain, plaine sans éléments ligneux, plaine avec éléments ligneux.

Globalement, les résultats du suivi actif révèlent une fréquentation chiroptérologique assez pauvre au sein des espaces de grandes cultures (d, e, f') : en très grande majorité « nulle » à « très faible / faible ».

Les points d', e' et f' (en partie en contexte de lisières) sont un peu plus marqués. En effet, les activités relevées y sont globalement « très faibles / faibles » à « moyennes ».

Les activités les plus marquées sont relevées au niveau des villages et hameaux autour de l'AEI (a, b et c), avec des niveaux régulièrement « moyens » voire « important » ou « très important » à ponctuellement « quasi-permanent ».

Tableau 13 : Résultats des séances de détection active

		Période printanière		Parturition		Période automnale			
		16/04/2020	12/05/2020	15/06/2020	06/07/2020	07/09/2020	14/10/2020		
Activité maximale détectée	Transect pédestre	a	36 Pippip	0	48 Pippip	66 Pippip	108 Pippip	3 Pippip	
		a'	54 Pippip	0	54 Pippip	114 Pippip	24 Pippip		
		b	210 Pippip	0	48 Pippip	132 Pippip	564 Pippip	17 Pippip	
		c	78 Pippip	0	72 Pippip	234 Pippip	180 Pippip	0	
		c'	282 Pippip	18 Pippip	18 Pippip	60 Pippip	366 Pippip		
		d	0	0	0	12 Pippip	0	1 Pippip	
		d'	0	0	0	84 Pippip	12 Pippip		
		e	30 Pippip	0	0	6 Pippip	0 Pippip	9 Pippip	
		e'	72 Pippip	0	12 Pippip	24 Pippip	6 Pippip		
		f	48 Pippip	0	0	0	0		
		f'	0	0	6 Pippip	6 Pippip	12 Pippip, PipKN		
		Point d'écoute fixe	A	0	1 Pippip	4 Pippip	2 Pippip	16 Pippip, Nyclei	3 Pippip
			B	0	0	0	11 Pippip	69 Pippip	17 Pippip
			C	2 Pippip	0	0	2 Pippip	13 Pippip	0
			D	0	0	0	6 Pippip	3 Pippip, Myosp	1 Pippip
E	0		0	0	4 Pippip	1 Pippip	9 Pippip		

2.3.4 Résultats du suivi de l'activité chiroptérologique en altitude

L'objectif du suivi chiroptérologique en altitude est de compléter l'étude au sol en caractérisant plus finement l'activité chiroptérologique s'opérant dans la zone de battement des pales (cf. 2.1.1.5).

Les investigations sont menées depuis le 26 février 2020 et se poursuivent jusqu'au 22 novembre 2020 (totalisant 271 nuits de suivis).

Ce suivi en altitude s'effectue à proximité de l'AEI au niveau d'une nacelle d'éolienne (parc « le Cornouiller » éolienne E8288) situé à proximité du lieu-dit « Le chemin de Campremy » (cf. Carte 3 et Carte 4). L'éolienne se situe sur la commune de Noyers-Saint-Martin au sein d'une parcelle de grande culture (à plus de 200 mètres de tous éléments ligneux).

Rappelons que le suivi est réalisé via le système « Batmode » (cf. 2.1.1.5). Ce dernier est installé dans la nacelle qui se situe à environ 80 mètres de hauteur.

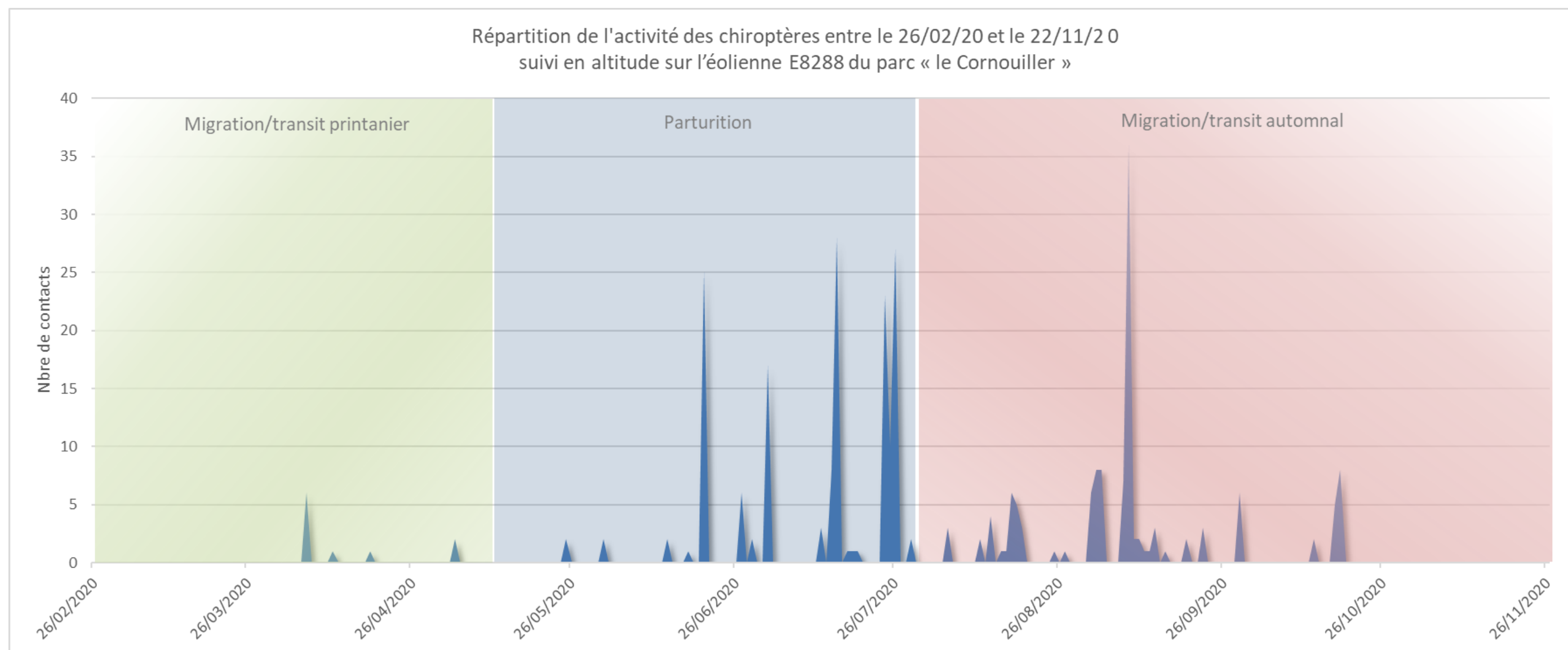


Figure 8 : Répartition chronologique de l'activité chiroptérologique détectée en altitude

2.3.4.1 Description de l'activité enregistrée

L'enregistrement de l'activité des chiroptères repose sur la méthode du contact par unité de temps développée par Michel BARATAUD : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de donnée sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5 secondes comprend deux espèces on comptabilise 2 contacts (ou 2 données).

Tableau 14 : Contacts enregistrés par mois et par espèce

Mois (nuits avec chiroptères/nuits d'enregistrement)	Nyclei	Nycnoc	Nycsp	PipKN	Pippip	Plesp	Serotule	Total général	Nombre de nuits d'enregistrement	Moyenne/nuits (toutes espèces)
Printemps	1	1		6	2			10	80	0,1
février (0/4)								0	4	0,0
mars (0/31)								0	31	0,0
avril (3/30)	1	1		6				8	30	0,3
mai (1/15)					2			2	15	0,1
Parturition	33		1	1	103	2	21	161	77	2,1
mai (1/16)					2			2	16	0,1
juin (6/30)	1				34	2	1	38	30	1,3
juillet (11/31)	32		1	1	67		20	121	31	3,9
Automne	31	3	6	14	73		1	128	114	1,1
août (10/31)	21	3	2				1	27	31	0,9
septembre (14/30)	10		2	9	65			86	30	2,9
octobre (3/31)			2	5	8			15	31	0,5
novembre (0/22)								0	22	0,0
Total général (49/271)	65	4	7	21	178	2	22	299	271	1,1

Nyclei : Noctule de Leisler, Nycnoc : Noctule commune, Nycsp : Noctule indéterminée, Plesp : Oreillard indéterminé, Serotule : Sérotine/Noctules indéterminées ;
PipKN : Pipistrelle Kuhl/Nathusius, Pippip : Pipistrelle commune

Au regard des résultats présentés dans le tableau ci-dessus. Pour l'ensemble des nuits suivies en continu, 18% d'entre elles sont fréquentées par au moins une chauve-souris (49/271). Précisons que le dispositif a été installé assez tôt en saison et démonté tardivement, incluant des nuits lors de périodes d'inactivité (ou d'activité marginale) dans le nord de la France. Ainsi, si on ne considère pas les mois de février, mars et novembre, environ 23% des nuits sont concernées par au moins une activité de chiroptères. **Ce résultat traduit une activité de chauves-souris globalement faible en altitude.**

Sur l'ensemble du suivi, nous totalisons 299 contacts de chauves-souris. **L'activité moyenne sur l'ensemble du suivi est de 1,1 contacts par nuit.** Si on considère uniquement les nuits ayant enregistrées une activité, la moyenne des contacts est de 6,1. Cette moyenne n'est pas reproductible si on résonne par période (printemps, parturition et automne). On observe une fréquentation marginale en période printanière (seulement 10 contacts), tandis qu'en périodes de parturition (161 cts) et automnale (128 cts) l'activité est plus palpable (mais reste faible globalement) – Cf. Figure 8. En effet, l'activité moyenne relevée est comprise entre 0 et 3,9 contacts par nuit. Notons que la période de parturition est plus fréquentée en moyenne que celle d'automne. L'activité se concentre de mi-juin à fin juillet (envol/exploration des jeunes) et en septembre (migration/transit automnal).

En tout état de cause, **l'activité peut être considérée comme étant globalement faible et relativement typique du contexte d'implantation des éoliennes (espaces de grandes cultures).**

Le diagramme suivant présente la répartition des espèces en nombre de contacts sur la totalité de la période suivie. On visualise ainsi très bien la dominance de la Pipistrelle commune (59,5% - n=178) et de la Noctule de Leisler (21,7% - n=65). Si on résonne en groupes Pipistrelles et Sérotules, nous avons respectivement 66,5% et 32,7% des contacts. A noter la présence d'Oreillards avec 2 contacts détectés fin juin (< à 1% des contacts).

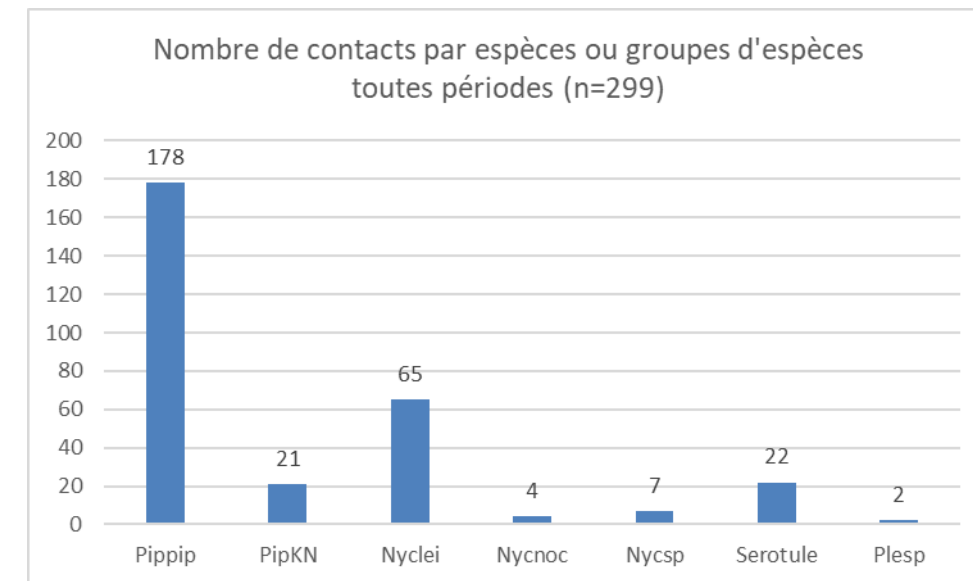
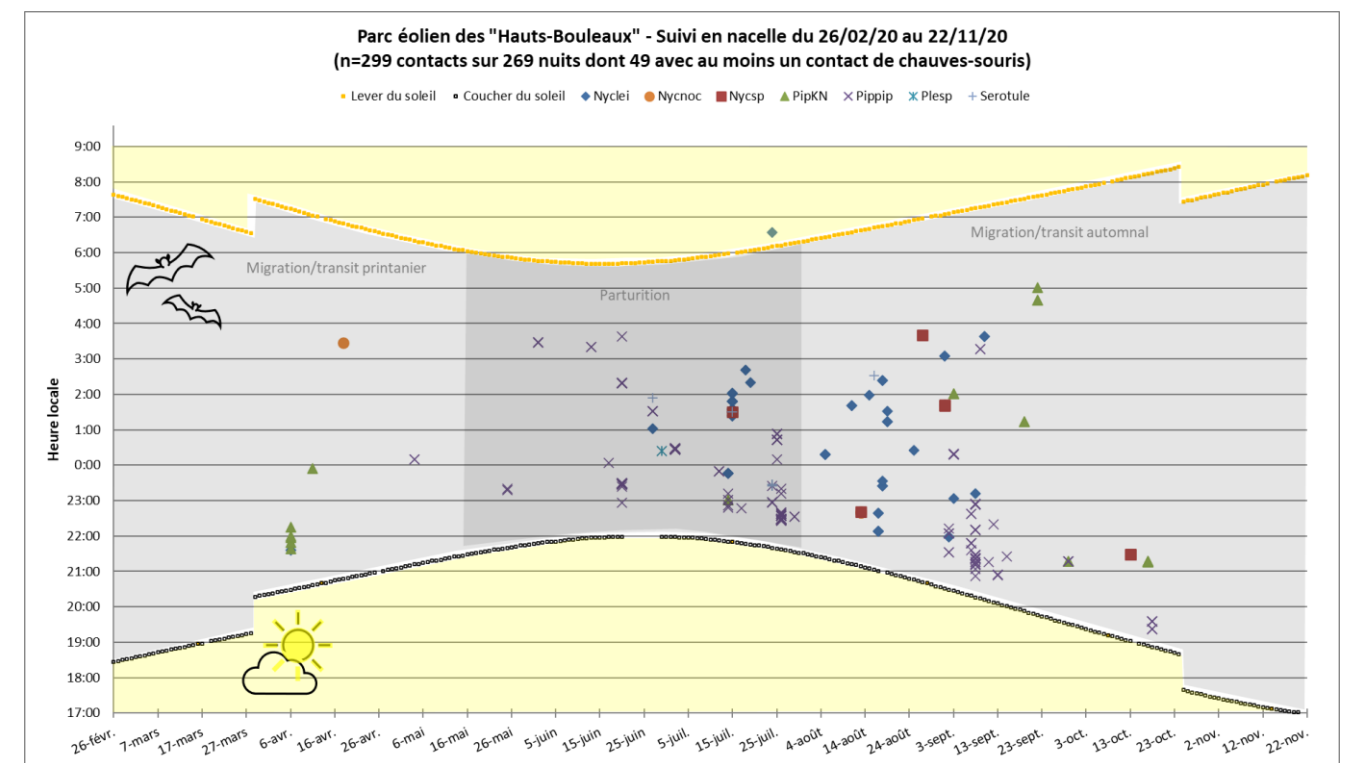


Figure 9 : Nombre de contacts par espèce ou groupes d'espèces

Le graphique suivant montre la distribution des contacts de chaque espèce en fonction de la date et l'heure de la nuit.



Nyclei : Noctule de Leisler, Nycnoc : Noctule commune, Nycsp : Noctules indéterminée, Serotule : Sérotine/Noctules indéterminées, PipKN : Pipistrelle Kuhl/Nathusius, Pippip : Pipistrelle commune

Figure 10 : Distribution chronologique des contacts en fonction de l'heure

On s'aperçoit que l'activité chiroptérologique n'est pas linéaire dans le temps (Cf. Figure 8). Cette différence temporelle, de la répartition des contacts au fil des saisons, est tributaire d'un faisceau de facteurs : durée de la nuit, conditions météorologiques. Il s'avère que les conditions météorologiques sont prépondérantes et expliquent une activité chiroptérologique moindre en début et fin de saison. En effet, sur ces périodes la température chute et l'activité se concentre sur le début de la nuit, contrairement à la période estivale où l'activité est régulièrement observée sur toute la durée de la nuit. Les aspects météorologiques (températures, vents) sont analysés dans le paragraphe suivant.

2.3.4.2 Influence des conditions météorologiques

Nous avons croisé les données recueillies par les anémomètres et le thermomètre présents sur les éoliennes avec les résultats des enregistrements de chauves-souris. Ces données météorologiques nous ont été fournies par le développeur. Les mesures de la température et de la vitesse du vent ont été effectuées toutes les 10 minutes.

2.3.4.2.1 Influence du vent

Sur l'éolienne suivie, les chauves-souris ont été enregistrées pour des vitesses de vent allant jusqu'à 8,5 m/s. Néanmoins, nous observons que :

- 53,5 % des contacts ont eu lieu par des vents moyens inférieurs à 3 m/s ;
- 83,3% des contacts ont eu lieu par des vents moyens inférieurs à 3,5 m/s
- 96,7 % par des vents moyens inférieurs à 6 m/s.

Précisons que si on focalise sur le groupe des Sérotules, 69,4 % des contacts ont lieu par des vents inférieurs à 3 m/s. 100 % par des vents moyens inférieurs à 6 m/s.

Remarque : Notre système de calcul par moyenne de 10 minutes ne fait pas apparaître les rafales qui constituent un facteur de risque. En effet, on connaît bien la relation entre la présence des chiroptères et la vitesse moyenne de vent, mais on ne connaît pas la vitesse de vent précise au moment des collisions ou barotraumatismes. Or, cette notion de « rafales » existe visiblement aussi par vent moyen faible (entre 1 et 4 m/s). C'est probablement la raison pour laquelle la mise en drapeau des pales aux vitesses inférieures au « cut-in-speed » standard (3 m/s) peut déjà avoir des résultats significatifs en matière de réduction des risques (Cryan et al. 2014).

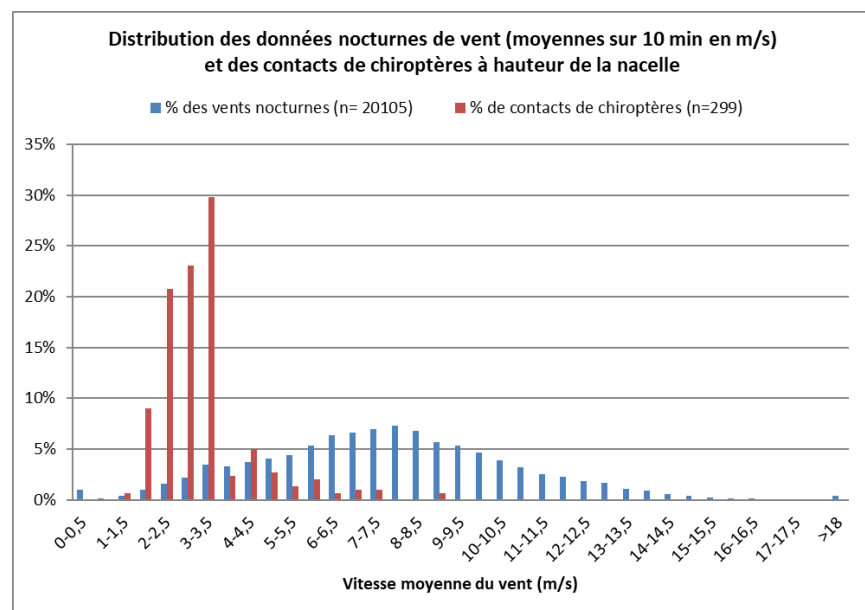


Figure 11 : Proportion de contacts de chiroptères en fonction de la vitesse du vent

2.3.4.2.2 Influence de la température

Même si la Pipistrelle commune fait exception en chassant dès 5°C (Source : « Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse » - 2015 - Laurent Arthur, Michelle Lemaire, p401), il est communément constaté qu'en dessous de 10°C l'activité des chauves-souris devient quasiment inexistante en raison notamment de l'absence de proies. La DREAL Haut-de-France recommande par conséquent de réaliser les inventaires dans des conditions météorologiques optimales à l'activité des chauves-souris incluant notamment des températures supérieures à 8°C en période printanière et automnale et 10°C en période estivale.

L'ensemble des températures mentionnées dans le corps du texte ci-après, ont été relevées au-dessus de la nacelle.

En 2020, sur l'éolienne suivie, **99% des contacts de chauves-souris (soit 297) ont été enregistrés entre 10 et 27°C** (cf. figure ci-après). **L'activité apparaît à partir de 9°C**, mais concerne une très faible proportion de l'activité chiroptérologique (2 contacts en fin de saison : octobre).

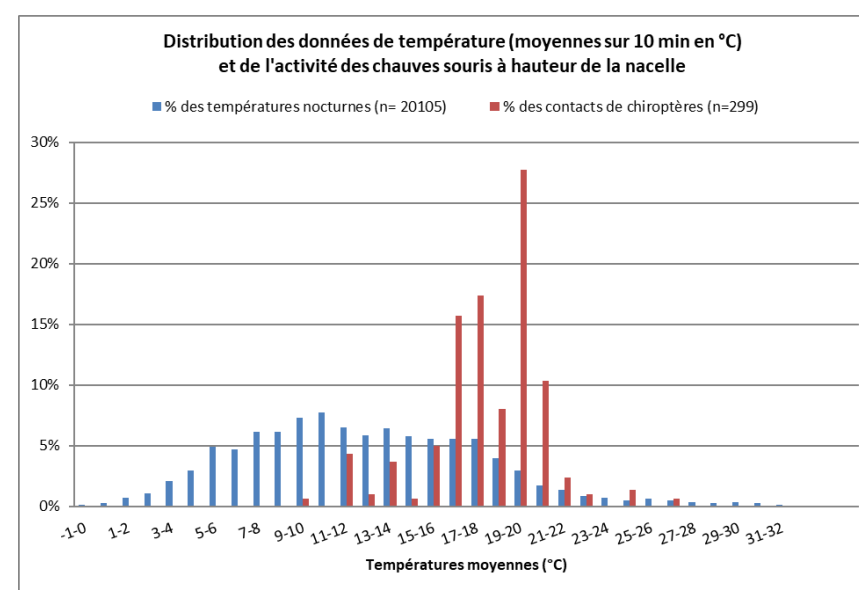


Figure 12 : Proportion de contacts de chiroptères en fonction de la température

2.3.4.2.3 Répartition de l'activité par rapport à la vitesse du vent, à l'heure de la nuit et à la température

Les données de l'activité chiroptérologique en altitude (dans la zone de battement des pales) permettent d'évaluer le risque de mortalité. En effet, un contact de chiroptère ne génère pas un cas de mortalité. Il s'agit bien là, d'appréhender la probabilité qu'un événement mortel survienne.

L'évaluation du risque est donc établie à partir d'une analyse croisée entre trois paramètres : l'activité chiroptérologique enregistrée au cours de la nuit (activité dans le temps), la vitesse du vent et la température.

Dans le cas d'une vision globale, toutes saisons confondues, il apparaît que certains paramètres sont prépondérants :

- la température puisque l'activité chiroptérologique s'effectue à plus de 99 % lorsque le thermomètre est \geq à 10°C ;
- le vent puisqu'environ 96,7 % de l'activité de chauves-souris est détectée pour des vents $<$ à 6 m/s ;
- l'activité dans le temps n'est pas linéaire mais on constate néanmoins des paliers : environ 52,8 % de l'activité s'effectue sur les 2 premières heures après le coucher du soleil, 69,2 % dans les 3 heures, 85,3% dans les 4 heures et 96% dans les 6 heures.

Ainsi, sur la base de ce constat global, environ 92 % de l'activité chiroptérologique se déroule dans les 6 premières heures après le coucher du soleil pour des $t^{\circ} \geq$ à 10°C et des vents \leq à 6 m/s.

Néanmoins, une vision globale tend à lisser les paramètres et ne prend pas forcément en compte la variabilité saisonnière. Il apparaît nécessaire de considérer les diverses périodes du cycle d'activité des chauves-souris de manière indépendante. Nous ferons une analyse paramétrique sur l'ensemble de la période d'activité².

- Période de migration/transit printanier (n=10 contacts) :

Tableau 15 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - printemps

Paramètres *		Pourcentage de l'activité chiroptérologique détectée
Températures	≥ à 16°C	20,00%
	≥ à 13°C	70,00%
	≥ à 10°C	100,00%
Vents	≤ à 3 m/s	60,00%
	≤ à 4 m/s	90,00%
	≤ à 5 m/s	100,00%
Activité dans le temps (heures après le coucher du soleil)	2h	60%
	3h	80,00%
	4h	90,00%
	7h	100%

* L'ensemble des pourcentages sont obtenus indépendamment des autres paramètres

Suivant les résultats obtenus, et au regard des divers paramètres, il s'avère qu'environ 90 % de l'activité printanière des chiroptères en altitude a lieu lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Durant les 4 premières heures de la nuit ;
- Pour des T° ≥ 10°C ;
- Pour des vents ≤ à 5 m/s.

- Période de parturition (n=161 contacts) :

Tableau 16 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - parturition

Paramètres *		Pourcentage de l'activité chiroptérologique détectée
Températures	≥ à 16°C	93,8%
	≥ à 13°C	100,00%
	≥ à 10°C	100,00%
Vents	≤ à 3 m/s	65,80%
	≤ à 4 m/s	91,90%
	≤ à 5 m/s	95,00%
	≤ à 8 m/s	100,00%
Activité dans le temps (heures après le coucher du soleil)	2h	52%
	3h	64,60%
	4h	90%
	5h	96,3%
	9h	100%

* L'ensemble des pourcentages sont obtenus indépendamment des autres paramètres

Suivant les résultats obtenus, et au regard des divers paramètres, il s'avère qu'environ 92,5% de l'activité estivale des chiroptères en altitude a lieu lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Durant les 5 premières heures de la nuit ;
- Pour des T° ≥ 10°C ;
- Pour des vents ≤ à 5 m/s.

Précisons que le paramètre température pourrait être réhaussé sur cette saison. Néanmoins, le seuil des 10°C, pour lequel une activité chiroptérologique peut devenir conséquente, reste plus protecteur.

- Période de migration/transit automnal (n=128 contacts) :

Tableau 17 : Proportion de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps - automne

Paramètres *		Pourcentage de l'activité chiroptérologique détectée
Températures	≥ à 16°C	78,1%
	≥ à 13°C	88,3%
	≥ à 10°C	98,4%
	≥ à 9°C	100%
Vents	≤ à 3 m/s	44,5%
	≤ à 4 m/s	77,3%
	≤ à 5 m/s	91,4%
	≤ à 6 m/s	96,9%
	≤ à 9 m/s	100%
Activité dans le temps (heures après le coucher du soleil)	2h	53,9%
	3h	74,2%
	6h	92,2%
	10h	100%

* L'ensemble des pourcentages sont obtenus indépendamment des autres paramètres

Suivant les résultats obtenus, et au regard des divers paramètres, il s'avère qu'environ 87,5% de l'activité automnale des chiroptères en altitude a lieu lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Durant les 6 premières heures de la nuit ;
- Pour des T° ≥ 10°C ;
- Pour des vents ≤ à 6 m/s.

2.3.4.3 Conclusion du suivi chiroptérologique en altitude

Le suivi chiroptérologique en nacelle met en avant une activité chiroptérologique représentative d'un contexte de grandes cultures avec une activité plutôt faible mais régulière.

Le suivi a permis de dénombrer 299 contacts de chiroptères entre le 26/02/20 et le 22/11/20. Trois espèces ont été identifiées : la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, la Noctule commune. Notons également la présence d'autres espèces incluses dans le complexe Pipistrelle Kuhl/Nathusius, Sérotule et Oreillard indéterminé.

La diversité spécifique inventoriée en altitude est classique et composée presque exclusivement d'espèces dites de « hauts vols » (les Pipistrelles et les Sérotules (Sérotines/Noctules)). Notons néanmoins la présence de

² Les paramètres de bridages potentiellement proposés à l'issue de l'analyse seront calés sur les périodes (printemps, parturition, automne), si nécessaire. Par contre, le bridage ne sera pas adapté de manière plus précise durant les périodes. En effet, au regard de la variabilité interannuelle de l'activité chiroptérologique, il n'est pas pertinent de caler précisément le bridage à l'image des pics de contacts obtenu.

l'Oreillard (2 contacts) qui est réputé être une espèce fréquentant peu la zone de battement des pales. Sa présence en altitude (même marginale) confirme son ancrage localement (cf. données au sol).

L'analyse globale de l'activité, révèle une fréquentation régulière de la zone de battement des pales. Ce constat est valable surtout durant la période de parturition et automnale (malgré un bon échantillonnage au printemps). Le nombre de contacts détectés par nuits peut-être comparé à ce qui est relevé dans un contexte ouvert de grandes cultures.

Durant la période de migration/transit printanière, l'activité relevée en altitude est très faible (sur 80 nuits d'enregistrement seulement 4 nuits avec une activité chiroptérologique (n=10 contacts)) et ne présente pas de pics d'activité. Dans le nord de la France, le mois de mars est précoce pour l'activité chiroptérologique. En effet, les conditions météorologiques sont majoritairement défavorables. Les relevés météo effectués en altitude viennent corroborer ce constat (vents régulièrement > à 6 m/s et températures souvent < à 8°C) et expliquent cette absence d'activité, même si quelques jours à la mi-mars le permettaient (Cf. figure ci-dessous).

Précisons toutefois que les conditions météorologiques deviennent tout de même favorables dès le mois d'avril (Cf. figure ci-dessous).

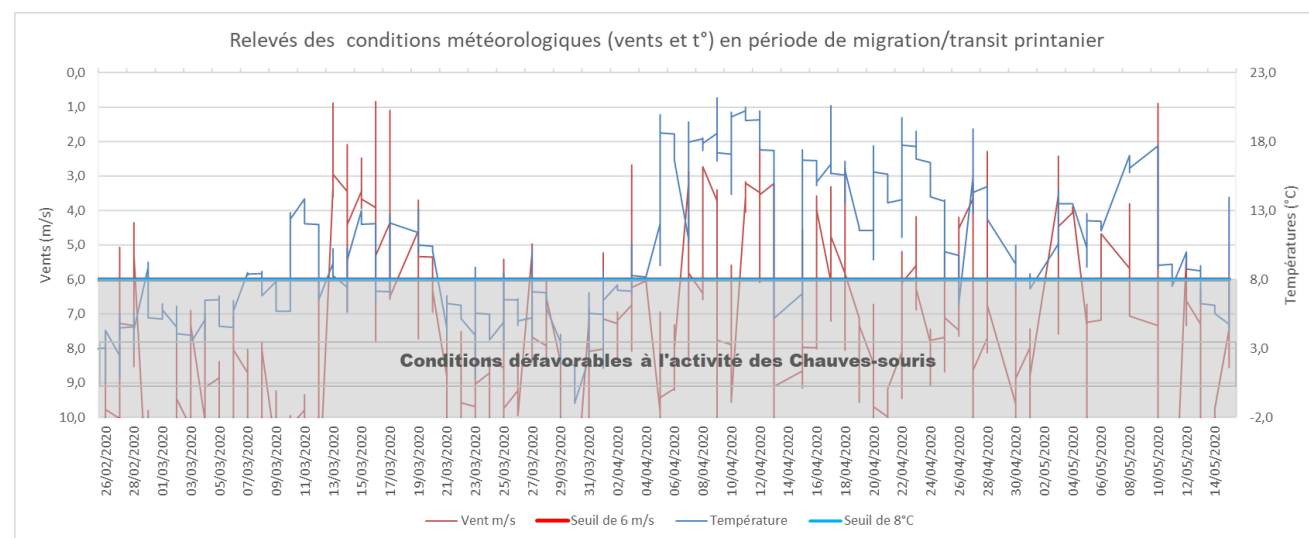


Figure 13 : Relevés des conditions météorologiques en périodes printanière (altitude)

Les données relevées en période de parturition et de migration/transit automnal affichent une activité globalement faible avec néanmoins des pics d'activité (Cf. Figure 8). Ces pics sont répartis entre la deuxième décennie de juin et la fin octobre. En parturition le nombre de contacts maximal sur une nuit s'élève à 25 (le 20/06/20), tandis qu'en période automnale il atteint 36 (le 08/09/20). Précisons que la plupart du temps, le nombre de contact par nuit présentant une activité est inférieur à 5.

L'analyse, en fonction des principaux paramètres influençant l'activité chiroptérologique (le vent, la température, le temps), a permis de déceler les valeurs permettant une mise en protection d'environ 92% de cette dernière. Dans notre cas, on observe peu de variabilité paramétrique, selon les périodes, permettent d'atteindre une mise en protection de la très grande majorité de l'activité chiroptérologique (> à 90%). Pour cette raison, nous n'avons pas découpé l'analyse par période.

Tableau 18 : Proportions de contacts obtenus en fonction des paramètres vents, températures et temps

Toutes périodes
- Du 01/04 au 31/10 ;
- Durant les 6 premières heures de la nuit ;
- Pour des T° ≥ 10°C ;
- Pour des vents ≤ à 6 m/s.
92% de l'activité chiroptérologique mis en protection (90,8% des Sérotules)

2.3.5 Enjeux écologiques

2.3.5.1 Enjeux définis d'après les données bibliographiques

Le tableau ci-après détaille le niveau d'enjeu écologique intrinsèque pour chaque espèce recensée au regard des données bibliographiques de Picardie Nature (Cf. ANNEXE 2 et ANNEXE 3).

Tableau 19 : Enjeux chiroptérologiques bruts au sein de l'AEE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	20 km autour du projet *	10 km autour du projet *	5 km autour du projet **	Enjeu spécifique régional brut (non décliné à l'AER)
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	X	X	-	Fort
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	-	-	Assez fort
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	-	-	Moyen
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X	X	Moyen
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	X	-	-	Assez fort
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	X	X	X	Moyen
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	X	X	X	Moyen
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	-	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X	X	-	Moyen
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	X	X	X	Assez fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	X	-	Moyen
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	X	X	-	Moyen
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X	-	Moyen
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	X	X	-	Faible
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	X	-	-	Assez fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	X	X	-	Faible
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	X	-	-	Fort

* Données issues de la bibliographie locale (Sources : clicnat Oursin) : liste d'espèces à la maille 5*5km

** Données issues de la bibliographie locale (Sources : clicnat base de données communales)

Ainsi, au moins 18 espèces ont été recensées et identifiées au rang spécifique au sein de l'Aire d'Etude Eloignée (AEE) hors AEI et AER :

Espèces à niveau d'enjeu régional « Fort » :

- Le Murin d'Alcathoe « données insuffisantes » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- Le Grand Murin, « assez commun » et « en danger » en Picardie, inscrit à l'annexe II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE.

Espèces à niveau d'enjeu régional « Assez Fort » :

- Le Murin de Bechstein, « peu commun » et « vulnérable » en Picardie, inscrit à l'annexe II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- Le Grand Rhinolophe, « assez commun » et « vulnérable » en Picardie, inscrit à l'annexe II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Pipistrelle pygmée « données insuffisantes » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Noctule commune, « peu commune » et « vulnérable » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE.

Espèces à niveau d'enjeu régional « Moyen » :

- Le Petit Rhinolophe, « assez commune » et « quasi-menacé » en Picardie, inscrit à l'annexe II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Sérotine commune, « assez commune » et considérée comme « quasi-menacée » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Noctule de Leisler, « assez rare » et « quasi menacée » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Pipistrelle de Nathusius, « peu commune » et considérée comme « quasi-menacée » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- L'Oreillard roux « peu commun » et « quasi-menacé » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- L'Oreillard gris, « données insuffisantes » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- Le Murin à oreilles échancrées, « assez commun » et « préoccupation mineure » en Picardie, inscrit à l'annexe II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- Le Murin de Natterer « assez commun » et « préoccupation mineure » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE.

Espèces à niveau d'enjeu régional « Faible » :

- Le Murin à moustaches, « assez commun » de « préoccupation mineure » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- Le Murin de Daubenton, « commun » et « préoccupation mineure » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE ;
- La Pipistrelle commune, « très commune » et « préoccupation mineure » en Picardie, inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE.

AEE

L'enjeu chiroptérologique de l'Aire d'Etude Eloignée (AEE) peut donc être considéré comme « très fort » au regard du nombre d'espèces recensées et de leur niveau d'enjeu (au moins 18 espèces soit 85% de la richesse régionale).

2.3.5.2 Enjeux fonctionnels

Afin d'accomplir pleinement leurs cycles biologiques, les chiroptères ont besoin de différentes composantes fondamentales au sein de leurs domaines vitaux :

- de gîtes de parturition où les femelles effectuent la mise-bas et élèvent leurs jeunes ;
- de terrains de chasse ;
- de gîtes d'accouplement et de parade encore appelés gîtes de « swarming » ;
- de gîtes d'hibernation ;

- d'un réseau de routes de vol s'appuyant, pour la plupart des espèces, sur des continuités de structures ligneuses et/ou sur le réseau hydrographique.

2.3.5.2.1 Gîtes de parturition

En l'état de nos connaissances, aucune colonie de parturition de chiroptères n'est connue au sein de l'AER de manière avérée. Les sessions de recherches effectuées lors des suivis actifs n'ont pas révélé la présence de colonie de parturition. Précisons néanmoins, qu'il est fort probable que des colonies de Pipistrelles communes soient présentes au sein des communes de l'AER (hameau de Bois l'Abbé et Campremy).

2.3.5.2.2 Terrains de chasse

Au regard de nos investigations de terrain complétées par une analyse paysagère par photo-interprétation, il s'avère que les terrains de chasse sont composés essentiellement par :

- **des surfaces boisées** : elles sont absentes de l'AEI. Précisons qu'au sein de l'AER, l'offre en milieu boisé est faible et se limite à des languettes au sein des vallées sèches de « Breteuil » et « Jean Quarry » ;
- **des structures linéaires ligneuses** : il s'agit en particulier des réseaux de haies et d'arbres isolés, notamment à l'endroit des points 1, 3 et 4. D'autres secteurs ont été échantillonnés de manière active (aux détecteurs manuels) ne permettant pas de mesurer leur importance localement du fait de prospections courtes et ponctuelles (échantillonnage de 10 minutes). Néanmoins, ces linéaires arborés et arbustifs constituent localement des supports de chasse et/ou de transit privilégiés au regard du contexte de grandes cultures ;
- **les zones urbaines et leurs parcs et jardins** : l'intérêt des lampadaires n'est plus à démontrer pour concentrer les insectes ce qui les rend indirectement attractifs pour les espèces comme la Pipistrelle commune. Par ailleurs, les jardins et vergers constituent également des terrains de chasse favorables dans le contexte local (Noyers-Saint-Martin, Campremy, Bois l'Abbé, cimetière militaire) ;
- **les espaces cultivés** : bien que d'un intérêt très restreint voire nul pour la plupart des espèces, ils peuvent constituer des territoires de chasse ponctuellement attractifs pour la Pipistrelle commune notamment lors de travaux agricoles nocturnes.

Au regard des niveaux d'activité détectés sur certains points (1, 3, et 4), nous considérons que la fonctionnalité peut être qualifiée de « moyenne » sur les haies (cf. Carte 10). Cette fonctionnalité est notamment due aux activités relevées pour :

- la Pipistrelle commune sur toute la période d'activité ;
- la Pipistrelle Kuhl/Nathusius sur les périodes migratoires ;
- l'Oreillard gris (groupe Oreillards) sur toute la période d'activité.

2.3.5.2.3 Gîtes d'hibernation

L'AER ne comprend aucun gîte hypogé abritant des chiroptères. Toutefois, il n'est pas exclu que des espèces anthropophiles comme la Pipistrelle commune ou l'Oreillard gris hibernent au sein des habitats proches ou leurs annexes (caves, granges, bâtiments...).

2.3.5.2.4 Gîtes d'accouplement et de parade encore appelés gîtes de « swarming »

Sur la base des éléments bibliographiques et de nos prospections de terrain, aucun gîte de ce type n'a été identifié au sein de l'AEI ni de l'AER.

2.3.5.2.5 Corridors de déplacement / connectivité pour les chiroptères

Afin qu'elles soient pleinement fonctionnelles, les composantes précédentes doivent être connectées par des continuités assurées par les formations ligneuses ou le réseau hydrographique. En effet, de nombreuses études ont montré que la plupart des espèces de chiroptères suivait préférentiellement les structures ligneuses et/ou le réseau hydrographique pour parcourir leur domaine vital.

Notons que les distances séparant différentes composantes d'un domaine vital peuvent parfois être très importantes. Par exemple, le Murin à oreilles échancrées peut se déplacer vers des terrains de chasse distants de 20 km par rapport à son gîte diurne. Les gîtes d'hibernation et les gîtes estivaux sont, quant à eux, généralement distants de moins de 50 km, voire beaucoup moins.

Nous avons combiné différentes approches pour identifier les corridors de vol de chiroptères les plus favorables (cf. Carte 2 et Carte 3) :

- Utilisation des données de terrain et/ou bibliographiques ;
- Traitement par photo-interprétation et SIG : en nous appuyant sur le fait que la plupart des espèces de chiroptères calent leurs routes de vol sur les continuités ligneuses et/ou le réseau hydrographique. Dans le cadre de traitement géomatique nous avons :
 - au sein de l'AER, identifié et dessiné tous les polygones correspondant à des éléments de trames susceptibles de constituer des corridors favorables aux chiroptères : trame boisée, mosaïque boisée intra-urbaine et cours d'eau et ripisylve associée ;
 - établi une hiérarchie entre les différents corridors. Nous nous sommes basés sur le fait que la plupart des espèces de chiroptères privilégie les cheminements le long des structures ligneuses. Nous avons donc considéré :
 - comme corridor à très bonne connectivité : les corridors continus sans obstacles ;
 - comme corridor à bonne connectivité : les corridors reliant des composantes des différentes trames inter-distances de 50 m au plus ;
 - comme corridor à connectivité moyenne : les corridors reliant des composantes des différentes trames inter-distances de 100 m au plus ;

Au sein de l'AEI, aucun réseau hydrographique n'est présent (cf. Carte 9). Localement, les zones urbanisées constituent des pôles de concentrations/dispersions (présence probable de colonies). Les vallées sèches présentes au nord (vallée de Breteuil et vallée Jean Quarry – Cf. Carte 3) sont composées d'éléments ligneux (haies, bosquets, languettes) en « pas japonais » constituant probablement des couloirs de déplacements préférentiels. Il s'avère que l'AEI est très peu connectée aux éléments ligneux alentours (connectivité faible cf. Carte 9). Le réseau de haie est réduit/localisé ne permettant pas de dessiner clairement des corridors de vols.

Rappelons globalement que l'AEI s'insère dans un contexte d'openfield, les potentialités en termes d'habitat chiroptérologique sont donc ponctuelles (boisements, villages/fermes/hameaux, haies).

Précisons que certaines espèces s'affranchissent des continuités présentes au sol. Ces espèces, dites de « haut vols », utilisent l'espace aérien dégagé, à plus ou moins haute altitude, pour transiter et parfois chasser. Les activités enregistrées en altitude sont globalement faibles et représentatives de milieux de grandes cultures. L'enjeu est considéré comme globalement « faible » à « moyen » en altitude au regard des pics d'activités qu'il convient de considérer afin de réduire significativement le risque de mortalité. Ces pics concernent :

- La Noctule de Leisler, et plus largement le groupe Sérotules, sur la période automnale ;
- La Pipistrelle commune en parturition et migration automnale.

La figure ci-après illustre, de façon théorique à partir d'un paysage fictif, les routes de vol susceptibles d'être empruntées par les chiroptères dans un paysage comprenant plusieurs habitats ainsi que des infrastructures humaines. Il illustre également les différentes stratégies de vol en fonction des espèces.

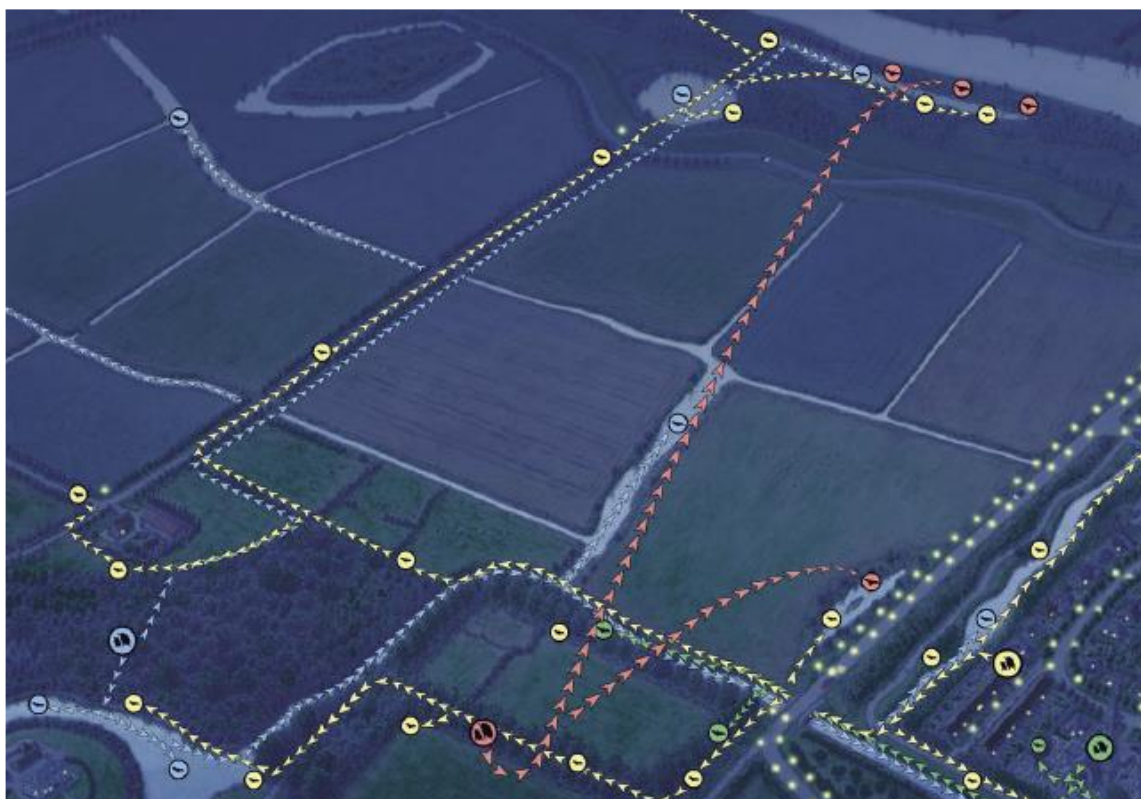


Figure 14 : Illustration des corridors de vol utilisés dans le paysage en fonction des espèces. Limpens & al. 2005.

En bleu le Murin de Daubenton, en jaune la Pipistrelle commune, en Vert l'Oreillard roux et en rose les Noctules

2.3.5.3 Détermination des enjeux stationnels relatifs aux chiroptères au sein de l'AEI

(Cf. Tableau 20)

8 espèces ont pu être inventoriées au sein de l'AEI. Néanmoins, cette diversité est à relativiser au regard de la quantité de contacts détectés (niveaux d'activités constatés), de la période de détection des espèces, mais aussi de l'écologie des espèces et donc de leur utilisation de l'espace. Au regard des résultats et argumentaires développés dans le tableau précédent, **l'enjeu chiroptérologique stationnel (enjeux spécifiques) de l'AEI peut être considéré comme globalement « faible ».**

En effet, en l'absence de gîtes avérés, en période de parturition notamment, les enjeux spécifiques dans l'AEI sont faibles. Notons néanmoins que les haies ont une fonctionnalité et qu'à cet égard l'enjeu fonctionnel est considéré comme localement « moyen » (cf. enjeux fonctionnels et Carte 10).

Tableau 20 : Enjeux chiroptérologiques liés aux espèces au sein de l'AEI

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	DH	Degré de menace Picardie	Enjeu spécifique Picardie adapté	Paramètres contextuels permettant la définition des enjeux stationnels			Enjeu spécifique stationnel décliné à l'AEI
						Rappels des données au sol	Rappels des données en altitude (à 80m)	Synthèse	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	N1, N2, N3	-	-	-	Transit printanier : 9 contacts Parturition/estivage : 49 contacts Migration/transit automnal : 129 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	187 contacts uniquement au sol. Contacté sur toutes les stations. Le niveau d'activité reste globalement faible pour le groupe sur toutes les périodes (tous murins confondus : 1,7% de l'activité globale ; n=213). L'activité est majoritairement contactée en contexte de lisière (81,7% de l'activité globale pour tous les murins) et notamment sur les points 1, 3 et 4 (haies). Pour rappel, aucun contact en altitude pour ce groupe.	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	N1, N2, N3	AIV	LC	Faible	Transit printanier : __ Parturition/estivage : __ Migration/transit automnal : 1 contact	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	Contacté sur le point 3 en contexte de lisière.	Faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	N1, N2, N3	All et IV	EN	Fort	Transit printanier : 1 contact Parturition/estivage : 4 contacts Migration/transit automnal : 3 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	8 contacts avérés, uniquement au sol. Contacté sur toutes les périodes et sur tous les points sauf le 5. Le niveau d'activité reste faible.	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	N1, N2, N3	AIV	LC	Moyen	Transit printanier : 2 contacts Parturition/estivage : 15 contacts Migration/transit automnal : __	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	17 contacts uniquement au sol. Contacté sur tous les points sauf le 6.	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	N1, N2, N3	AIV	VU	Assez fort	Transit printanier : __ Parturition/estivage : __ Migration/transit automnal : 6 contacts	Transit printanier : 1 contact Période parturition : __ Migration/transit automnal : 3 contacts	6 contacts avérés au sol. Espèce contactée en transit sur les points 3, 4 et 5. L'AEI comporte très peu de potentialités notamment en gîte (espèce arboricole). 4 contacts en altitude sont attribués à cette espèce, uniquement en périodes de transit. Faible activité.	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	N1, N2, N3	AIV	NT	Moyen	Transit printanier : 3 contacts Parturition/estivage : 1 contact Migration/transit automnal : 6 contacts	Transit printanier : 1 contact Période parturition : 33 contacts (mi-juillet) Migration/transit automnal : 31 contacts (août à mi-septembre)	10 contacts au sol. Activité détectée sur tous les points (sauf le 5) mais globalement faible pour l'espèce (en prenant en compte les contacts indéterminés). L'espèce à un grand rayon d'action en parturition (17 km - Dietz, 2009 ; Arthur, Lemaire, 2009). Il s'agit d'individus en transit/chasse. Le niveau d'activité ne laisse pas supposer la présence d'une colonie proche. De plus, l'AEI comporte très peu de potentialités notamment en gîte (espèce arboricole). 64 contacts en altitude (21,7% de l'activité en altitude), compris entre la mi-juillet et la mi-septembre. Activité peu élevée mais marquée sur une période.	Faible
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp</i>	N1, N2, N3	AIV	-	-	Transit printanier : 1 contact Parturition/estivage : 3 contacts Migration/transit automnal : 10 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : 1 contact (15/07/20) Migration/transit automnal : 6 contacts	14 contacts au sol. Activité détectée essentiellement sur les points 1, 3 et 4 (lisière), mais globalement faible pour le complexe d'espèces (surtout en période de parturition). 7 contacts en altitude attribuée à ce groupe, correspondant quasi-uniquement à de la migration/transit. Faible activité. Notons néanmoins qu'env. 32,8% de l'activité (n=98) concerne le groupe des Sérotules/Noctules. Il devra être considéré afin de réduire significativement le risque de collision.	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	N1, N2, N3	AIV	DD	Assez fort	Transit printanier : 9 contacts Parturition/estivage : 38 contacts Migration/transit automnal : 38 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	85 contacts au sol, détectés sur tous les points mais en majorité en contexte de lisières. Espèce à faible détectabilité et donc certainement sous-estimée. Espèce anthropophile et plutôt sédentaire probablement présente au sein du bâti proche. Environ 45% des contacts en période de parturition et également en transit automnal. Il semble que les haies soient utilisées comme territoire de chasse/transit. L'enjeu spécifique stationnel est faible mais les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ».	Faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	N1, N2, N3	AIV	NT	Moyen	Transit printanier : __ Parturition/estivage : 1 contact Migration/transit automnal : 10 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : __ Migration/transit automnal : __	11 contacts au sol, détectés sur les points 1, 2, 3 et 5 (en majorité en contexte de lisières). La quasi-totalité des contacts ont été détectés en période de migration/transit automnal. Les haies comportent très peu de potentialités en gîte (espèce arboricole).	Faible
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	N1, N2, N3	AIV	-	-	Transit printanier : __ Parturition/estivage : 24 contacts	Transit printanier : __ Période parturition : 2 contacts		Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection	DH	Degré de menace Picardie	Enjeu spécifique Picardie adapté	Paramètres contextuels permettant la définition des enjeux stationnels			Enjeu spécifique stationnel décliné à l'AEI
						Rappels des données au sol	Rappels des données en altitude (à 80m)	Synthèse	
						Migration/transit automnal : 18 contacts	Migration/transit automnal : _	42 contacts au sol, détectés sur tous les points mais en majorité en contexte de lisières. Groupe à faible détectabilité et donc certainement sous-estimé. 50% des contacts ont été détectés en période de parturition, le reste en automne. Il semble que la majorité (voire la totalité) de ces contacts soit à attribuer à l'Oreillard gris. Les haies sont utilisées comme territoire de chasse/transit. Les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ».	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N1, N2, N3	AIV	LC	Faible	Transit printanier : 343 contacts Parturition/estivage : 4300 contacts	Transit printanier : 2 contacts Période parturition : 103 contacts	Espèce anthropophile ultra majoritaire (94,6% des contacts toutes périodes confondues n=11627), contactée sur l'ensemble des stations (chasse/transit). L'activité est plus concentrée sur les points 3, 1 et 4 (contexte de lisières). Espèce anthropophile probablement présente au sein du bâti proche. L'enjeu spécifique stationnel est faible mais les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ». 59,5% de l'activité en altitude est attribuée à cette espèce, avec une activité plus significative entre mi-juin et fin juillet (parturition, envol des jeunes) et en migration automnale (septembre notamment). L'espèce devra être considérée afin de réduire significativement le risque de collision.	Faible
Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	N1, N2, N3	AIV	DD/NT	Moyen	Transit printanier : 101 contacts Parturition/estivage : _	Transit printanier : 6 contacts Période parturition : 1 contact	260 contacts au sol, sur l'ensemble des points, uniquement en période de migration/transit . 76% des contacts en contexte de lisière. Le nombre de contacts reste faible mais l'activité est à considérer. 21 contacts (7%) en altitude. Uniquement de l'activité en période migratoire. Activité peu marquée.	Faible
"Sérotules"	<i>Eptesicus / Nyctalus</i>	N1, N2, N3	AIV	-	-	Transit printanier : 3 contacts Parturition/estivage : 9 contacts	Transit printanier : _ Période parturition : 21 contacts	Contacts à mettre en relation avec ceux de noctules. 16 contacts au sol localisés sur l'ensemble des points (sauf le 6). Activité détectée essentiellement sur les points 1, 3 et 4 (lisière), mais globalement faible pour le complexe d'espèces. 22 contacts en altitude attribuée à ce groupe, correspondant quasi-uniquement à de la migration/transit. Faible activité. Notons néanmoins qu' env. 32,8% de l'activité (n=98) concerne le groupe des Sérotules/Noctules. Il devra être considéré afin de réduire significativement le risque de collision.	Faible

2.3.6 Enjeux réglementaires

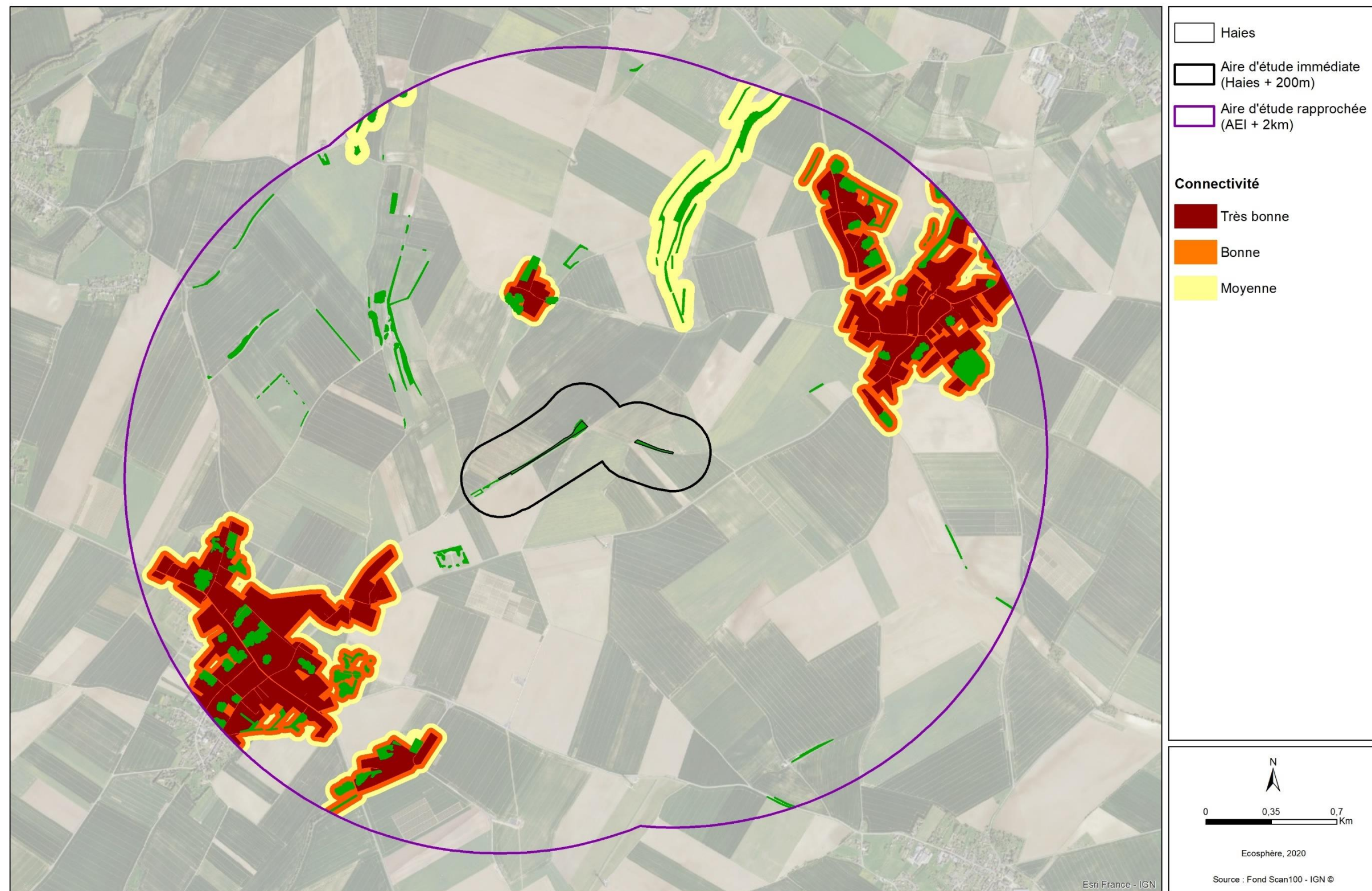
Parmi les espèces de chauves-souris recensées au sein de l'aire d'étude immédiate, toutes sont protégées. Une attention particulière devra être portée pour ces espèces notamment dans la conception du projet.

Signalons toutefois que pour ces espèces, aucun gîte de parturition et/ou d'hibernation n'a pu être mis en évidence au sein de l'AER.



Localisation des continuités écologiques favorables aux chiroptères à l'échelle de l'AER

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 9 : Chiroptères – connectivité des corridors ligneux



Localisation des enjeux fonctionnels chiroptérologiques

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 10 : Chiroptères - enjeux fonctionnels

Synthèse des enjeux chiroptérologique

Analyse bibliographique

Les données communales disponibles laissent présager d'une faible diversité spécifique. **Six espèces de chauves-souris ont été recensées dans les 5 km.** Il faut néanmoins prendre ces données avec précaution puisqu'elles reflètent l'état des connaissances à ce jour, sachant que des secteurs peuvent être sous prospectés.

L'analyse des suivis post-implantation ne nous a pas permis d'apporter d'éléments supplémentaires quant à l'activité des chiroptères localement.

En tout état de cause, les données bibliographiques locales indiquent une faible diversité spécifique.

Analyse paysagère

Au regard des diverses entités paysagères constituant l'AER, et notamment de la très forte majorité d'espaces agricoles de type « openfield », peu de corridors se dessinent en dehors des éléments valléens (connexion possible avec la vallée de la Noye et la vallée de la Brèche). **Au sein de l'AEI, en l'absence d'un maillage structurant (réseau de haies, bosquets et/ou zones herbacées), seuls quelques éléments ponctuels revêtent un caractère attractif (linéaires de haies et bosquets).**

Activité au sol

9 espèces ont pu être inventoriées au sein de l'AEI. Globalement, **les stations fixes disposées en contexte de lisières arborés/arbustifs (points 1, 3, 4) sont le lieu d'une activité chiroptérologique marquée et confirme l'attractivité des haies dans le contexte local.** Les autres points (2, 5 et 6), situés en openfield, sont le lieu d'activité chiroptérologique globalement faible voire très faible.

Les activités relevées au niveau des villages et fermes autour de l'AEI, sont régulièrement « moyenne » voire ponctuellement « importante » à « quasi-permanente ».

La très grande majorité des contacts obtenus correspond à une activité de Pipistrelle commune (94,6% des contacts). Ce constat est valable sur l'ensemble des nuits effectuées.

Il faut souligner l'activité d'Oreillard localement, notamment l'Oreillard gris. Ce groupe totalise 138 contacts dont 63 en parturition. Etant donné le contexte d'étude (plaine agricole intensive) et le fait qu'il s'agisse d'espèces à sonar court (faible détectabilité), cette activité est intéressante. Elle met en exergue la présence d'une probable colonie dans le secteur, d'autant plus que les Oreillards sont plutôt sédentaires et ont un rayon d'action limité en période de parturition.

Activité en hauteur

Même si l'activité est globalement peu importante, ce suivi met en évidence des transits réguliers de Pipistrelles (66,6 %) et de Noctules (25,4 %) à une altitude comprise dans la zone de battement des pales.

En altitude, 3 espèces ont été contactées : la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle commune. Notons également des complexes (Pipistrelles Kuhl/Nathusius, Sérotines/Noctules ; Oreillard indéterminés). A noter que seuls 2 contacts d'Oreillard ont été recensés en juin.

Le suivi a permis de dénombrer 299 contacts de chiroptères entre le 26/02/20 et le 22/11/20. L'analyse globale de l'activité, révèle une fréquentation régulière de la zone de battement des pales. Ce constat est valable surtout durant la période de parturition et automnale (malgré un bon échantillonnage au printemps). Le nombre de contacts par nuits détecté peut-être comparé à ce qui est relevé dans un contexte ouvert de grandes cultures.

Les données relevées en période de parturition et de migration/transit automnal affichent une activité globalement faible avec néanmoins des pics d'activité (Cf. Figure 8). Ces pics sont répartis entre la deuxième décennie de juin et la fin octobre.

L'analyse, en fonction des principaux paramètres influençant l'activité chiroptérologique (le vent, la température, le temps), a permis de déceler les valeurs permettant une mise en protection d'environ 92% de cette dernière. Les données ci-dessous participeront aux paramètres définis pour la régulation des machines.

Toutes périodes
- Du 01/04 au 31/10 ;
- Durant les 6 premières heures de la nuit ;
- Pour des T° ≥ 9°C ;
- Pour des vents ≤ à 6 m/s.
92,6 % de l'activité chiroptérologique mis en protection (92,9% des Sérotules)

Enjeux spécifique stationnel et fonctionnel

Au regard des résultats et argumentaires développés, **l'enjeu chiroptérologique stationnel de l'AEI peut être considéré comme globalement « faible ».**

Néanmoins, au sol, même si les haies concernées par cette étude ont une faible connectivité aux éléments sources du secteur (villages/hameaux, boisements, vallées), **les niveaux d'activité détectés le long des haies concernées sont significatifs et permettent de leur attribuer un enjeu fonctionnel « moyen »** (cf. Tableau 20, enjeux fonctionnels et Carte 10).

De plus, **l'activité détectée en altitude permet de considérer un enjeu fonctionnel « faible » à « moyen » au regard des pics d'activités qu'il convient de considérer. L'enjeu « moyen » est principalement focalisé sur la parturition et la migration automnale (Cf. 2.3.5.2.5).**

Précisons qu'en l'absence de gîtes avérés, en période de parturition notamment, les enjeux localement moyens sont principalement dus à des aspects fonctionnels (terrain de chasse / transit) (cf. § 2.3.5.2).

* Pour déterminer le niveau d'enjeu écologique, outre les paramètres cités précédemment, il faut également faire le lien avec la patrimonialité des espèces concernées (le niveau d'enjeu spécifique). Concrètement, les niveaux d'activités significatifs (de « moyen » à « quasi-permanent »), relevés au sein des divers points échantillonnés, sont dus à une activité de Pipistrelles communes (espèce non menacée => enjeu spécifique (patrimonialité faible). Au regard de notre méthodologie, et sur le principe de proportionnalité des enjeux, une activité « importante » voire « très importante » de Pipistrelles communes ne générera qu'un enjeu « faible » en termes de patrimonialité. Néanmoins, une valeur fonctionnelle « moyenne » est attribuée aux milieux naturels concernés par ces niveaux d'activité significatifs. La Pipistrelle commune constitue ici une espèce parapluie sur ces secteurs fonctionnels d'un point de vue chiroptérologique. En effet, généralement, les secteurs montrant une forte activité de Pipistrelles communes sont également les secteurs où les autres espèces sont contactées de manière préférentielle.

Il est important de noter que la valeur faunistique attribuée aux unités de végétation ne prend pas en compte les enjeux dits « potentiels » liés à la reproduction des chiroptères. En effet, les chiroptères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate et ses abords ne s'y reproduisent pas obligatoirement : c'est le cas des espèces migratrices, ou des espèces à grand rayon d'action se reproduisant en dehors de l'aire d'étude rapprochée (espèces capables d'effectuer plusieurs kilomètres dans la même nuit entre les colonies de parturition et les zones de chasse).

Notons également que les prospections chiroptérologiques se sont principalement concentrées sur les secteurs d'implantation des éoliennes et non au sein même des boisements (aucun diagnostic systématique des arbres-gîtes potentiellement favorables aux chiroptères n'a été réalisé au regard de l'absence totale de travaux de défrichements dans le cadre du présent projet).

3 CARACTERISTIQUES DU PROJET

3.1.1 Précisions sur la distance de précaution aux structures ligneuses

La distance de précaution vis-à-vis des structures ligneuses suggère un éloignement \geq à 200 m en bout de pales. Cette distance est reprise dans plusieurs documents de références, notamment dans les préconisations d'EUROBATS, de la SFPEM et de la DREAL Hauts-de-France.

Nous avons repris, ci-dessous, les passages clés sur cette thématique :

- EUROBATS (Publication Séries n°6 – actualisation 2014) :
 - « Les éoliennes ne doivent pas être installées en forêt, quel qu'en soit le type, ni à moins de 200 m en raison du risque de mortalité élevée (DÜRR 2007, KELM et al. 2014) » ;
 - Des zones tampons de 200 m doivent aussi s'appliquer aux autres habitats particulièrement importants pour les chauves-souris tels que les rangées d'arbres, les haies du bocage, les zones humides et les cours d'eau (par ex. LIMPENS *et al.* 1989, LIMPENS & KAPTEYN 1991, DE JONG 1995, VERBOOM & HUITEMA 1997, WALSH & HARRIS 1996a, b, KELM *et al.* 2014), ainsi qu'à tout secteur ou l'étude d'impact a mis en évidence une forte activité de chauves-souris. [...] La distance tampon se mesure à partir de la pointe des pales et non de l'axe du mât ;
 - Elimination des facteurs d'attraction : ne pas permettre l'implantation de nouvelles haies, d'autres alignements d'arbustes et d'arbres, et de vergers ou de bois dans une zone tampon de 200 m autour des éoliennes et de telles structures ne doivent pas être utilisées comme mesures compensatoires dans ce rayon.
- SFPEM (actualisation 2016 version 2) :
 - Une distance de sécurité minimum de 200 m par rapport aux éléments arborés doit être respectée pour éviter tout survol d'éolienne. Cette distance préventive peut être modulée, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur des études sérieuses sur les effets de chaque lisière sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de réduction soient retenues (type régulation).
- DREAL Hauts-de-France (guide 2017) :
 - Evitement : comme le mentionne EUROBATS, les éoliennes doivent être suffisamment éloignées des zones présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères (200 mètres en bout de pales des éoliennes) ;
 - Phénomène d'attraction : reprise des préconisations EUROBATS, à savoir que les plantations d'arbustes ou d'arbres, éventuellement proposées dans le cadre du projet, ne doivent pas être réalisées à moins de 200 mètres en bout de pales des éoliennes ;
 - Attendus de la mise en œuvre de la doctrine ERC : concernant la mise en œuvre de l'évitement, les éoliennes ne doivent pas être implantées dans les secteurs présentant une forte activité et/ou diversité de chiroptères. Ces zones sont généralement les boisements, les haies, les prairies, les milieux humides, les plans d'eau ainsi que les cours d'eau. [...] L'étude d'impact en apportera la justification ;

Les éoliennes devront par ailleurs être éloignées d'une distance minimale de 200 mètres de ces secteurs. Il convient de préciser que la distance de 200 mètres est à considérer à partir des bouts de pales des éoliennes et non du mât. Les éoliennes ne pourront donc pas prendre place au sein de boisements.

L'ensemble des documents de références préalablement cités, s'accorde sur un principe d'éloignement de 200 mètres (en bout de pale) des éléments ligneux présentant une diversité et/ou une activité chiroptérologique forte pour limiter le risque. La SFPEM précise que cette distance peut-être inférieure selon le contexte, et que des mesures de régulations doivent être retenues.

En outre, il est bien rappelé que cette distance de 200 mètres doit être calculée depuis le bout de pale et non depuis le mât.

3.1.1.1 Calcul de la distance aux ligneux selon la méthode adoptée par le porteur de projet

Le regard est tridimensionnel et non projeté à plat. Cette vision est contextualisée. Des paramètres comme la hauteur du mât de l'éolienne et la hauteur des éléments ligneux concernés sont considérés (cf. figure ci-dessous). Ainsi, la distance est toujours calculée depuis le bout de pale, mais dans une relation trigonométrique.

Dans notre cas présent, les paramètres à prendre en considération sont :

- Hauteur de mât : 80 m ;
- Diamètre du rotor : 100 m (R=50 m) ;
- Hauteur de haie : 5 mètres

Dans notre cas, la distance d'implantation (d), pour respecter les 200 m, s'obtient de la manière suivante :

$$d = \sqrt{(200 + \text{longueur pale})^2 - (\text{hauteur mât} - \text{hauteur haie})^2}$$

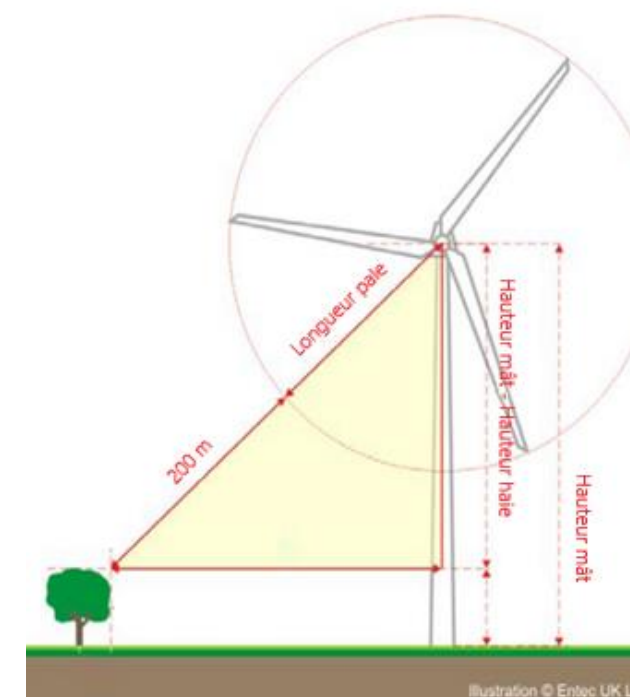


Figure 15 : Calcul de la distance aux lisières adoptée par le porteur de projet

3.1.2 Principales caractéristiques du site à prendre en considération

L'évaluation des impacts écologiques nécessite de disposer au préalable d'un certain nombre d'éléments constitutifs du projet. En effet, ces impacts dépendent principalement des paramètres suivants :

- Paramètres liés au projet :
 - ✓ **Le nombre et la distance entre les éoliennes** : schématiquement, plus leur nombre est élevé et la densité grande, plus les risques de collision avec l'avifaune et les chiroptères sont importants ;
 - ✓ **La configuration et le positionnement des éoliennes** : par exemple, les alignements perpendiculaires à d'éventuels axes de migration augmentent les risques de collisions, etc. ;
 - ✓ **Les caractéristiques techniques des éoliennes et des installations annexes** : type de mât, hauteur, garde au sol (distance entre le sol et le bout de pale inférieur), vitesse de rotation des pales, bruit, localisation du réseau de câbles enterrés ou aériens, des pistes, des postes de livraison électrique et équipements annexes, etc. ;
 - ✓ **L'organisation du chantier** (dates d'intervention retenues, par exemple en période de reproduction ou non, nécessité d'effectuer des défrichements, etc.).

- Paramètres liés à l'existant :
 - ✓ **Les caractéristiques topographiques et géométriques du site** et ses abords :
 - présence d'une ligne de crête fréquentée par les rapaces ou autres qui y recherchent les ascendances thermiques pour prendre de l'altitude, ou encore à l'extrémité d'une vallée ou sur un col régulièrement fréquenté par des migrateurs ou des nicheurs locaux ;
 - importance et localisation des boisements et des lisières forestières ;
 - présence de zones humides et autres milieux attractifs susceptibles d'être fréquentés par la faune ;
 - ✓ **La présence d'éléments artificiels susceptibles d'aggraver les risques de collisions** :
 - présence à proximité du site de lignes à Haute Tension et/ou Moyenne Tension, d'antennes, de grands bâtiments, d'infrastructures routières ou ferroviaires... vers lesquels les oiseaux sont susceptibles d'être détournés ;
 - présence de centre de stockage de déchets pouvant attirer diverses espèces opportunistes (Laridés, Corvidés, Milan noir...) ;
 - ✓ **La présence sur le site d'éléments écologiques sensibles** : milieux naturels fragiles abritant des espèces végétales ou animales d'intérêt patrimonial susceptibles d'être détruits ou altérés lors de l'implantation et/ou du fonctionnement des éoliennes et des équipements annexes (réseaux enterrés, postes de livraison, pistes d'accès...) ;
 - ✓ **La fréquentation par des espèces sensibles aux risques de perturbation de leur domaine vital, aux risques de collisions...** (principalement oiseaux et chiroptères).

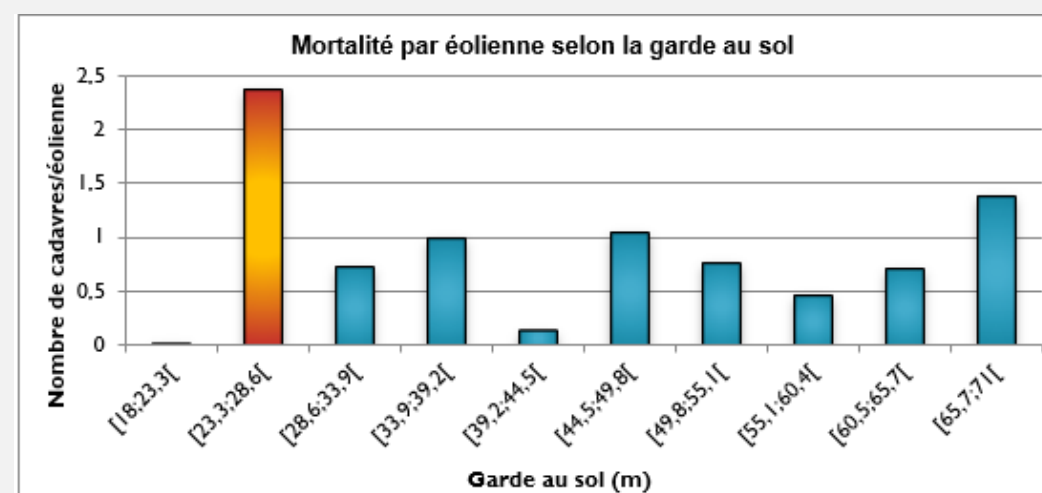
Les principales caractéristiques connues pour le projet éolien sont rappelées ci-après :

- ✓ Le projet éolien est localisé sur un plateau agricole à une altitude oscillant entre 160 m et 179 m. Les éoliennes, en bout de pale, atteindront une hauteur (altitude NGF) oscillant environ entre 309 m et 290 m ;
- ✓ Le choix final de machine, dont les caractéristiques sont les suivantes :
 - Hauteur maximale en bout de pale : 130 m
 - Hauteur de moyeu : 80 m
 - Diamètre maximal du rotor : 100 m (soit une garde au sol de 30 m minimum) ;

Au sujet de la garde au sol (GS) sur le type d'éolienne retenu.

En effet, les préconisations de la DREAL Hauts-de-France en la matière sont issues d'un rapport³ établissant un premier bilan sur le suivi de la mortalité des parcs éoliens en région. D'après l'analyse des données mises à disposition, il en ressort que :

« [...] les éoliennes avec une garde au sol comprise entre 23,3 et 28,6 m sont les plus mortifères. [...] Concernant les gardes au sol supérieures à 28,6 m, aucune corrélation ne peut être mise en évidence. »



Pour ces raisons, la DREAL HDF oriente les développeurs éoliens dans le choix de modèles ayant une garde au sol minimale de 30 mètres.

En l'état des connaissances actuelles, une GS inférieure à 30 m constitue un facteur aggravant en termes de risque de mortalité.

Les éoliennes retenues pour le projet ont une garde au sol (GS) de 30 m et respectent les préconisations de la DREAL.

- ✓ La partie du site concernée par l'implantation n'est constituée que de zones en cultures ;
- ✓ Nombre d'éoliennes et implantation : 8 éoliennes, mais précisons que dans le cadre de cette expertise, seules les éoliennes E7 et E8 seront considérées puisque situées à moins de 200 mètres des éléments ligneux composant notre AEI (Cf. Carte 11) ;
- ✓ Concernant les préconisations quant à l'éloignement aux structures ligneuses (≥ à 200 m en bout de pales)* :

³ LEPERCO V. - 2018 - Ecosphère -Le parc éolien des Hauts-de-France et ses impacts sur la faune volante : Premier bilan des suivis de mortalité, 63 pages.

	Distance mât-haie	Distance pale-haie
E7	207	170,17
E8	130	100,08
	140	108,82

⇒ Le projet ne respecte pas la distance de précaution. Les éoliennes E7 et E8 se situent respectivement à 170 et 100 m en bout de pale d'une haie à fonctionnalité chiroptérologique « moyenne » (cf. Carte 12). Au regard du contexte, et selon les prescriptions de la SFPEM, une mesure de réduction (régulation) doit être envisagée (cf. § 5.3.2.2) ;

* Pour une hauteur de haie de 5 mètres. Les tableaux ci-dessous indiquent les distances en mètres entre le bout de pale de chaque éolienne et les éléments ligneux les plus proches.

- ✓ Organisation du chantier : elle ne peut pas être définie de façon précise à ce stade du projet. Il est toutefois estimé que le chantier durera entre 6 et 9 mois.

Remarque : toutes les distances mentionnées préalablement dans les pages suivantes correspondent aux distances mesurées selon le scénario le plus critique pour l'ensemble des espèces de chiroptères, c'est-à-dire : mesure de la distance inter-éoliennes et/ou des éléments arborés depuis le bout de battement des pales (et non depuis le mât de l'éolienne) (cf. 3.1.1.1).



Localisation du projet

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 11 : Localisation du projet au sein de l'AEI



Localisation des enjeux fonctionnels chiroptérologiques par rapport au projet

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 12 : Localisation du projet par rapport aux enjeux fonctionnels chiroptérologiques

4 ÉVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES DU PROJET

4.1 Méthodologie d'évaluation

Il s'agit de définir les impacts réels du projet sur la flore et la faune en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu et des espèces associées. Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire (impacts résiduels significatifs), compenser les effets du projet.

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice, qui va comparer l'intensité de l'effet et la valeur écologique (enjeu stationnel) du secteur où il a lieu (cf. ANNEXE 4). Cette matrice sera déterminante pour évaluer les compensations nécessaires. Le tableau ci-dessous présente le principe de cette matrice sous forme d'intensité de couleur sachant que les paramètres peuvent différer d'un groupe d'espèce à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité.

Tableau 21: Matrice de quantification des impacts

Intensité de l'effet *	Niveau d'enjeu stationnel impacté				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Moyenne	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Pas d'impact significatif
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif

En accord avec la méthodologie SER-SFEPM 2010

4.2 Effets et impacts du projet sur les chiroptères

4.2.1 Méthodologie d'évaluation

4.2.1.1 Détermination de la sensibilité des espèces

Dans le cas d'études d'impacts écologiques et/ou de suivis post-implantation d'éoliennes, la sensibilité des espèces est principalement liée aux risques de :

- collision / barotraumatisme ;
- perturbation des territoires et fonctionnalités locales.

Toutes les espèces de chauves-souris ont fait l'objet d'une analyse bibliographique concernant l'existence ou non de cas de collisions / barotraumatisme ou de risque de perturbation avec les éoliennes en Europe de l'Ouest. Cette analyse est basée sur plus d'une centaine de publications issues de plusieurs pays. Elle comprend des synthèses (Dürr, 2017⁴...), des suivis particuliers sur des sites donnés (Dulac, 2008⁵, AVES & GCP, 2010⁶ ; Beucher & al., 2013⁷...), des rapports thématiques (Ecosphère, 2016⁸...).

❖ Au risque de collision/barotraumatisme

Plusieurs études bibliographiques européennes traitant de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris au pied d'éoliennes permettent de connaître les différents degrés bruts de sensibilité des espèces. Le principe est le suivant : plus les cas de mortalité sont nombreux, plus les espèces concernées sont dites « sensibles » au risque de collision éolienne. Toutefois, l'impact doit aussi tenir compte des niveaux de population et/ou de la menace des espèces, du type d'éolienne, voire d'autres facteurs.

D'autres facteurs sont pris en compte, telle que la localisation des cas de collision. Certaines espèces sont en effet fortement touchées sur un site particulier et très peu ailleurs.

On peut citer le cas des sternes (3 espèces) dans le port de Zeebrugge, où un parc éolien est installé devant la colonie de reproduction. La mortalité locale (203 cas) représente 99 % du total européen. Il est par conséquent raisonnable d'affirmer que les sternes ne sont pas sensibles à l'éolien terrestre en dehors de contexte littoral et nuptial.

Cas des chiroptères :

Les modalités d'attribution d'une note de risque reprennent celles actées dans le protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE & FEE, 2015).

De la même manière que pour les oiseaux, des mises à jour quantitatives ont été réalisées sur le nombre de cas de collision connu (Dürr, 2019).

Les sensibilités spécifiques (S) n'ont pas été contextualisées par rapport aux tailles de population car elles sont encore très mal connues aujourd'hui. Il résulte la constitution de 5 classes :

- classe 4 (> 500 cas de collision) = y figurent la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et les Noctules commune et de Leisler ;

⁴ Dürr T., 2016. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe : Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Compilation effectuée par Tobias Dürr. Situation au 19 septembre 2016 (<http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>)

⁵ Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/région Pays de Loire, La-Roche-sur-Yon, 106 p.

⁶ AVES environnement et le Groupe Chiroptères de Provence, 2010. Parc éolien du Mas de Leuze Saint-Martin-de-Crau (13). Etude de la mortalité des Chiroptères (17 mars– 27 novembre 2009). Arles, 38 p.

⁷ Beucher Y., Kelm V., Albespy F., Geyelin M., Nazon L. & Pick D., 2013. Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011), 111 p.

⁸ Ecosphère, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solution (Etude bibliographique), 142 p.

- classe 3 (51 à 499 cas de collision) = y figurent la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, le Vespère de Savi, la Sérotine commune...
- classe 2 (11 à 50 cas de collision) = y figurent le Molosse de Cestoni, la Sérotine de Nilsson, la Grande noctule...
- classe 1 (1 à 10 cas de collision) = y figurent le Minioptère de Schreibers, le Grand murin, la Barbastelle d'Europe...
- classe 0 (pas de cas de collision connue) = Petit Rhinolophe.

❖ Au risque de perturbation des territoires / domaines vitaux

Le choix des espèces d'oiseaux ou de chiroptères perturbées ou susceptibles de l'être sur l'aire d'étude immédiate d'un projet ou d'une installation exploitée suit la même approche que pour la collision.

Concernant les chauves-souris, au regard des connaissances actuelles, un parc éolien terrestre n'est pas de nature à perturber significativement les activités locales au point d'engendrer la désertion des sites. Toutefois, il conviendra d'analyser les taux de fréquentation au regard des habitats fréquentés et de les comparer à la bibliographie existante et/ou à des contextes géographiques équivalents. En cas de suivi post-implantation, les taux de fréquentation sont comparés à ceux mesurés avant mise en service, lorsqu'ils sont connus.

Dans une thèse du Museum National d'Histoire Naturelle, Barré (2017) a mis en évidence des changements dans la fréquentation par les chiroptères sur un rayon atteignant un kilomètre autour du parc éolien. Ces changements augmentent au fur et à mesure que l'on s'approche des machines avec un phénomène de désertion avéré mais non expliqué qui concerne la quasi-totalité des espèces de chiroptères. Ces résultats, obtenus en Bretagne, peuvent difficilement être généralisés à toute la France car :

- L'échantillonnage était relativement faible : 23 nuits d'écoute sur 29 parcs situés en Bretagne entre septembre et octobre 2016 avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit le long de haies ;
- Le travail n'a porté que sur une seule saison en transit postnuptiale pourtant la variabilité saisonnière des données est un phénomène déterminant dans les études acoustiques de chiroptères ;
- Une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée (logiciel TADARIDA du MNHN), ce qui pose des problèmes de choix méthodologiques par exemple sur le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable et la quantité de données *in fine* utilisables. La prise en compte des différences de détectabilité (Barataud, 2015) entre les espèces ne semble pas avoir été réalisée ;
- L'étude a été menée dans un bocage dense, avec un linéaire de haies très important (moyenne de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, l'éclairage, proximité ou éloignement des gîtes, type de machine et ses caractéristiques (bruit, cut-in-speed, synchrone ou asynchrone, garde au sol...) sont manquantes et n'ont pas fait l'objet de tests spécifiques. Les particularités de l'étude sont donc multiples et une transposition à tout autre cas est très délicate.

Rappelons en particulier que les parcs sont implantés à distance des habitations où se situent de nombreux gîtes pour plusieurs espèces (pipistrelles, oreillard, murin, etc.) et que la prise en compte de ce facteur n'est pas expliquée.

Les conclusions sur l'aversion des chiroptères pour les parcs éoliens sont encore difficiles à interpréter même si des aspects comme le bruit pourrait apporter des explications. Par ailleurs cette aversion pour certaines espèces doit coexister avec les phénomènes d'attraction mieux connus pour les pipistrelles ou les noctules/sérotines qui génèrent les risques de collision. Enfin l'impact réel de l'aversion est à relativiser en fonction de la quantité de territoires de chasse ou de corridors disponibles dans un rayon de quelques kilomètres autour des gîtes.

4.2.1.2 Sélection des espèces vulnérables à l'éolien

Seules les espèces les plus « vulnérables » vis-à-vis de l'activité éolienne font l'objet d'une évaluation des impacts par rapport au projet/installation exploitée.

Un indice de vulnérabilité spécifique a ainsi été élaboré. La méthodologie d'élaboration de cet indice est issue du protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE & FEE, 2015).

L'indice de vulnérabilité (Iv) d'une espèce est obtenu en croisant sa sensibilité à l'éolien avec son statut de menace locale ou européenne selon qu'il s'agisse de populations nicheuses ou de populations migratrices/hivernantes.

$$Iv = \frac{(\text{note de statut de menace} + \text{note de classe de sensibilité})}{2}$$

La note du statut de menace d'une espèce repose soit sur :

- la liste rouge régionale (LRR 2016 – Picardie Nature) pour les espèces nicheuses (cf. ANNEXE 1). Lorsqu'elle est disponible, cette dernière sera systématiquement préférée à la liste rouge nationale, beaucoup moins adaptée au contexte spécifique local. Le protocole national est ainsi adapté conformément à ce qui est prévu (MEDDE & FEE, *op. cit.* : 5). Les notes sont attribuées sur le principe que plus une espèce est menacée et plus sa note est élevée et ainsi plus son Iv est également élevé ;
- la liste rouge européenne (LRE 2006 – UICN, *op. cit.*) pour les espèces migratrices/hivernantes. Cette dernière est plus pertinente que la liste rouge nationale car la plupart des espèces migratrices observées proviennent de contrées situées au nord et au centre de l'Europe.

Tableau 22 : Définition des notes de menace

Statut de menace (UICN)	Note
CR (en danger critique d'extinction)	5
EN (en danger)	5
VU (vulnérable)	4
NT (quasi-menacé)	3
LC (préoccupation mineure)	2
Autres classes	1

L'Iv est défini selon la grille de correspondances suivantes (MEDDE & FEE, *op. cit.* : 7).

Tableau 23 : Définition de l'indice de vulnérabilité d'une espèce

		Note de classe de sensibilité d'une espèce				
		0	1	2	3	4
Note de classe de menace d'une espèce	1 (DD, NA, NE)	0.5	1	1.5	2	2.5
	2 (LC)	1	1.5	2	2.5	3
	3 (NT)	1.5	2	2.5	3	3.5
	4 (VU)	2	2.5	3	3.5	4
	5 (CR-EN)	2.5	3	3.5	4	4.5

L'établissement de l'Iv spécifique permet ainsi de hiérarchiser les espèces en fonction de la vulnérabilité de leurs populations par rapport à l'activité éolienne.

Les espèces dont la note de vulnérabilité est $\geq 2,5$ feront l'objet d'une évaluation des impacts potentiels avant et après mise en place de mesures (Cf. §4 et §5.5). Le suivi mortalité sera également ciblé sur ces espèces. La

situation locale des espèces en danger ou en danger critique d'extinction n'étant pas sensibles (absence de cas de collision et absence de perturbation) ne sera pas analysée. Par contre, certaines espèces reconnues comme étant particulièrement sensibles, mais n'atteignant qu'une note de vulnérabilité de 2, pourront être considérées au cas par cas dans l'analyse et/ou au travers de mesures générales liées aux autres espèces dans le but de tendre vers les objectifs de « non perte nette » issus de la Loi Biodiversité.

4.2.1.3 Quantification des impacts sur la faune

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice qui va croiser l'intensité de l'effet et les enjeux stationnels de conservation où il a lieu.

Cette matrice sera déterminante pour évaluer les compensations nécessaires. Le Tableau 21 page 58 (Cf. ANNEXE 4) présente le principe de cette matrice sous forme d'intensité de couleur sachant que les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèces à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité.

4.2.2 Effets et impacts du projet sur les Chiroptères

Pour certaines espèces de chiroptères, les impacts sont maintenant attestés par de nombreuses publications européennes et américaines dont Ecosphère a réalisé une synthèse en 2013 et l'a actualisé en 2016 (Ecosphère, 2016⁹). Les impacts sont principalement de deux natures :

- Mortalité directe par collision avec les pales et barotraumatisme ; ces collisions peuvent :
 - ✓ être aléatoires (cas des collisions survenant exclusivement par hasard - transit) ;
 - ✓ survenir du fait d'un comportement à risque (chasse au niveau de la zone de battement des pales d'éoliennes...);
 - ✓ être liées à une attractivité pour la chauve-souris au sein de la zone à risque (présence de proies, boisements, haies, zone à l'abri des turbulences...). Cette attractivité est attestée pour la lumière mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues telles que la chaleur émise par l'éolienne, l'attractivité acoustique... ;

- Modification des fonctionnalités locales en lien avec l'implantation des éoliennes (dans le cas de destruction de haies, boisements, etc.).

Les données utilisées pour l'évaluation des impacts sont issues des expertises locales récentes ainsi que des données bibliographiques lorsqu'elles sont suffisamment précises (datées, localisées...). Toutefois, les impacts seront évalués pour les espèces les plus vulnérables vis-à-vis de l'activité éolienne.

4.2.2.1 Sélection des espèces vulnérables à l'éolien (risque de collision)

Pour chaque espèce recensée, une analyse croisée entre sa sensibilité au risque de collision, ses aspects comportementaux et le niveau de dangerosité du parc éolien sera réalisée.

À l'issue de cette analyse, à partir du tableau page suivante, nous définirons les niveaux d'impact (cf. Tableau 21) pour les espèces relevant d'un indice de vulnérabilité $\geq 2,5$.

Plusieurs tris des espèces observées auront lieu :

- 1^{er} tri : sélection des espèces fréquentant (gîtant et/ou traversant) l'Aire d'Etude Immédiate (AEI – surface où les éoliennes sont susceptibles d'être construites) et l'Aire d'Etude Rapprochée (AER – surface englobant l'AEI et s'étirant dans un rayon de 2000 mètres selon les caractéristiques paysagères locales) du projet ; ces espèces serviront de base à l'analyse des impacts ;
- 2^e tri : il est double :
 - ✓ sélection des espèces dont l'indice de vulnérabilité est $\geq 2,5$ (cf. Tableau 23). Pour les autres espèces, en raison de leur très faible sensibilité avérée par les données bibliographiques, nous considérons que l'éventuelle atteinte du projet aux populations n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'état de conservation de leurs populations ;
 - ✓ sélection possible, au cas par cas, des espèces (iv < 2,5) présentant des activités locales particulièrement élevées et/ou gîtant de manière avérée dans l'AEI.

Tableau 24 : Espèces de Chiroptères retenues pour l'analyse des impacts

Espèces fréquentant l'AER		Données bibliographiques			Présence locale		Indice de vulnérabilité*		Prise en compte dans l'évaluation des impacts
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Fréquence estimée des contacts entre 25 et 50 m (Ecosphère 2016)	Fréquence estimée des contacts supérieurs à 50 m (Ecosphère 2016)	Classe de collision (EUROPE Dürr (09/2019) 0 = 0 cas 1 = 1-10 cas 2 = 11-50 cas 3 = 51-500 cas 4 = >500 cas	parturition	migration /transit	Parturition (base enjeux spécifiques en Picardie)	migration /transit (base LRE UICN 2006)**	
Murin à moustaches Et Murin groupe « moustaches »	<i>Myotis mystacinus</i>	Faible	Faible	1	-	x	1	1,5	NON RETENUE Indice de vulnérabilité < à 2.5
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Régulière	Faible	1	x	x	3	1,5	RETENUE
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Faible	Faible	1	x	x	1	1	NON RETENUE Indice de vulnérabilité < à 2.5

⁹ Ecosphère, 2016- Heitz&Jung – Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères

Espèces fréquentant l'AER		Données bibliographiques			Présence locale		Indice de vulnérabilité*		Prise en compte dans l'évaluation des impacts
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Fréquence estimée des contacts entre 25 et 50 m (Ecosphère 2016)	Fréquence estimée des contacts supérieurs à 50 m (Ecosphère 2016)	Classe de collision (EUROPE Dürr (09/2019) 0 = 0 cas 1 = 1-10 cas 2 = 11-50 cas 3 = 51-500 cas 4 = >500 cas	parturition	migration /transit	Parturition (base enjeux spécifiques en Picardie)	migration /transit (base LRE UICN 2006)**	
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	Faible (possible au-dessus de la canopée)	Faible	1	x	x	<2.5	<2.5	NON RETENUE Indice de vulnérabilité < à 2.5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Régulière	Régulière	4	-	x	4	3	RETENUE
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Régulière	Régulière	4	x	x	3.5	3	RETENUE
Noctule indéterminée	<i>Nyctalus sp</i>	Régulière	Régulière	4	x	x	>2.5	>2.5	RETENUE
Oreillard Gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Faible	Faible	1	x	x	1	1,5	RETENUE Indice de vulnérabilité <2.5 mais proximité de E8 et sensibilité moyenne à l'éolien
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Faible (sauf au-dessus de la canopée)	Faible	1	x	-	2	1,5	NON RETENUE Indice de vulnérabilité < à 2.5
Oreillard indéterminé	<i>Plecotus sp</i>	Faible	Faible	1	x	x	<2.5	<2.5	NON RETENUE Indice de vulnérabilité < à 2.5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Régulière	Régulière	4	x	x	3	3	RETENUE
Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus kuhlii / nathusii</i>	Régulière	Régulière	3 à 4	-	x	>2.5	>2.5	RETENUE
Sérotine commune / Noctules (Sérotule)	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus</i>	Peut-être régulière	Régulière	3 à 4	x	x	>2.5	>2.5	RETENUE

* Le calcul de l'indice de vulnérabilité est expliqué en méthodologie (cf. § 4.2.1) et les éléments de statuts permettant le calcul sont en ANNEXE 1

** : http://www.eurobats.org/about_eurobats/protected_bat_species/ / <https://www.iucnredlist.org/>

4.2.2.2 Analyse des impacts bruts sur les chiroptères en phase travaux

La phase travaux n'aura aucun impact direct et/ou indirect sur les chiroptères puisque l'essentiel des travaux s'effectuera de jour et aucun défrichement n'est envisagé.

En l'absence d'altération des habitats (chasse et gîtes de parturition, swarming, hibernation), **aucun impact significatif sur les Chiroptères n'est pressenti en phase travaux.**


4.2.2.3 Analyse des impacts bruts sur les espèces retenues, en phase d'exploitation

Au regard du Tableau 24, nous retiendrons dans l'analyse : le Grand Murin, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et de Kuhl, l'Oreillard gris et le groupe Sérotule.

L'ensemble des espèces sont traitées sous forme de fiches ci-après.

N.B. : toutes les distances mentionnées dans les pages suivantes correspondent aux distances mesurées selon le scénario le plus critique pour l'ensemble des espèces de chiroptères, c'est-à-dire : mesure de la distance inter-éolienne et/ou des éléments arborés depuis **le bout de battement des pales** (et non depuis le mât de l'éolienne), selon une projection trigonométrique.

❖ Grand Murin

GRAND MURIN					
Répartition de l'espèce en Picardie	Espèce présente le long de certaines vallées alluviales et à proximité de forêt (Forêt de Compiègne). Le Grand Murin est présent dans les trois départements. L'espèce est rare et peu de gîtes de parturition sont connus.				 <p>Grand Murin – <i>Myotis myotis</i> Photo : Yves DUBOIS</p>
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration automnale	Hibernation	
	X	X	X	-	
Période de sensibilité maximale	-				
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible				
Enjeu fonctionnel sol	Faible				
Enjeu fonctionnel altitude	Sans objet				
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	Collision	Iv (parturition / migration)	Perturbation		
	1	3/1,5	-		
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol : Transit printanier : 1 contact Parturition/estivage : 4 contacts Migration/transit automnal : 3 contacts</p> <p>Données en altitude : Transit printanier : _ Période parturition : _ Migration/transit automnal : _</p> <p>8 contacts avérés, uniquement au sol. Contacté sur toutes les périodes et sur tous les points sauf le 5. Le niveau d'activité reste faible.</p>				
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée = faible (très peu de contacts au sol et aucun en altitude)			
	Sensibilité	<p>Le Grand Murin n'apparaît pas comme une espèce sensible aux collisions avec les éoliennes. En effet, sur 974 10496 cas de collisions recensés entre 2003 et 2019 (Dürr, 09/2019), seulement 7 Grands Murins ont été recensés. Ceci s'explique probablement par des aspects comportementaux et notamment par des activités de vol majoritairement inférieures à 25 mètres.</p> <p>Haquart et al (2012) a considéré que les murins de grande taille, notamment le Grand Murin pouvait passer un certain temps à plus de 25 m de hauteur, mais il entrait dans la catégorie « peu fréquent » en altitude. Ceci est confirmé par de rares données obtenues à 40 m par Ecosphère en 2015 dans l'Yonne (89) et à 50 m par le CPIE Soulaines en 2012 dans la Marne. L'absence de régularité de ces contacts, le mode de chasse de cette espèce ainsi que la faible mortalité observée en Europe (7 cadavres) permettent de définir le Grand Murin comme faiblement sensible à l'éolien.</p> <p>> Sensibilité = faible</p>			
	Intensité	> Intensité = faible			
	Niveau d'impact	> Impact non significatif			
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	L'espèce ne verra pas son domaine vital affecté par le projet. Aucune donnée laissant présager de l'existence d'une colonie de parturition au sein de l'AER. > Portée de l'impact = faible			
	Sensibilité	> Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement			
	Intensité	> Intensité = faible			
	Niveau d'impact	> Impact non significatif			

❖ *Noctule commune*

NOCTULE COMMUNE				
Répartition de l'espèce en Picardie	La Noctule commune est présente autour des grands massifs forestiers, donc surtout dans l'est du département de l'Oise. En période de migration automnale, elle est relativement abondante même sur les secteurs agricoles. À cause de ses mœurs discrètes et de sa difficulté de détection, la répartition est encore très mal connue en Picardie.			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration automnale	Hibernation
	X	-	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Faible			
Enjeu fonctionnel altitude	Faible			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	4 / 3		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Données au sol : Transit printanier : _ Parturition/estivage : _ Migration/transit automnal : 6 contacts			
	Données en altitude : Transit printanier : 1 contact Période parturition : _ Migration/transit automnal : 3 contacts			
6 contacts avérés au sol. Espèce contactée en transit sur les points 3, 4 et 5. L'AEI comporte très peu de potentialités notamment en gîte (espèce arboricole). 4 contacts en altitude sont attribués à cette espèce, uniquement en périodes de transit. Faible activité.				
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact = faible (très peu de contacts au sol et en altitude)		
	Sensibilité	La Noctule commune figure parmi les espèces les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes avec au moins 1538 cas de collisions recensés en Europe entre 2003 et 2019 (Dürr, 09/2019). Dans les Hauts-de-France, une étude sur les résultats des suivis post-implantation disponibles (V. Lepercq 2018 - Ecosphère), montre que la Noctule commune est concernée par le risque de collisions (environ 5% des cas de mortalités constatés). > Sensibilité forte		
	Intensité	> Intensité moyenne		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	L'espèce ne verra pas son domaine vital affecté par le projet. Aucune donnée ne laisse présager de l'existence d'une colonie de parturition au sein de l'AER. > Portée de l'impact = faible		
	Sensibilité	> Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement		
	Intensité	> Intensité = faible		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		



Noctule commune
Photo : L. Arthur

❖ *Noctule de Leisler*

NOCTULE DE LEISLER				
Répartition de l'espèce en Picardie	La Noctule de Leisler est présente autour des grands massifs forestiers, donc surtout dans l'est du département de l'Oise. En période de migration automnale, elle est relativement abondante même sur les secteurs agricoles. À cause de ses mœurs discrètes et de sa difficulté de détection, la répartition est encore très mal connue en Picardie.			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration/Transit automnal	Hibernation
	X	X	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Faible			
Enjeu fonctionnel altitude	Moyen (mi-juillet à mi-septembre = migration/transit automnal)			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	3.5 / 3		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	Données au sol : Transit printanier : 3 contacts Parturition/estivage : 1 contact Migration/transit automnal : 6 contacts			
	Données en altitude : Transit printanier : 1 contact Période parturition : 33 contacts (mi-juillet => correspondant à des mouvements de migration/transit) Migration/transit automnal : 31 contacts (Août à mi-septembre)			
10 contacts au sol. Activité détectée sur tous les points (sauf le 5) mais globalement faible pour l'espèce (en prenant en compte les contacts indéterminés). L'espèce à un grand rayon d'action en parturition. Il s'agit d'individus en transit/chasse. Le niveau d'activité ne laisse pas supposer la présence d'une colonie proche. De plus, l'AEI comporte très peu de potentialités notamment en gîte (espèce arboricole). 65 contacts en altitude (21,7% de l'activité en altitude), compris entre la mi-juillet et la mi-septembre. Activité peu élevée mais marquée sur une période.				
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée de l'impact = faible (moyenne en période de migration/transit automnal)		
	Sensibilité	La Noctule de Leisler figure parmi les espèces les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes avec au moins 711 cas de collisions recensés en Europe entre 2003 et 2019 (Dürr, 09/2019). Dans les Hauts-de-France, une étude sur les résultats des suivis post-implantation disponible (V. Lepercq 2018 - Ecosphère), montre que la Noctule de Leisler est concernée par le risque de collisions (environ 7,6% des cas de mortalités constatés). > Sensibilité = forte		
	Intensité	> Intensité = moyen (assez forte en période automnale)		
	Niveau d'impact	> Impact faible / moyen en migration/transit automnal (activité en altitude)		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	L'espèce ne verra pas son domaine vital affecté par le projet. > Portée de l'impact = faible		
	Sensibilité	> Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement		
	Intensité	> Intensité = faible		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		



Noctule de Leisler
Photo : N.Dietmar_CC_BY-SA

❖ « Sérotule »

SEROTULE (Sérotine commune & Noctules)				
Répartition de l'espèce en Picardie	-			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration/ Transit automnal	Hibernation
	X	X	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Faible			
Enjeu fonctionnel altitude	Moyen fin juillet (migration/transit automnal)			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	3 à 4 / 2,5 à 3		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol : Transit printanier : 3 contacts Parturition/estivage : 9 contacts Migration/transit automnal : 4 contacts</p> <p>Données en altitude : Transit printanier : _ Période parturition : 21 contacts (fin juillet => migration/transit) Migration/transit automnal : 1 contact</p> <p>2 contacts de Sérotine commune au sol (période automnale) sur les points 3 et 4 (lisière). 16 contacts de Sérotules au sol, localisés sur l'ensemble des points (sauf le 6). Activité détectée essentiellement sur les points 1, 3 et 4 (lisière), mais globalement faible pour le complexe d'espèces. 22 contacts en altitude attribuée aux Sérotules, correspondant quasi-uniquement à de la migration/transit (fin juillet). Faible activité. Notons néanmoins qu'env. 32,8% de l'activité (n=98) concerne le groupe des Sérotules/Noctules.</p>			
	<p>Risque de collision</p> <p>Portée de l'impact > Portée = faible (moyen en période automnale)</p> <p>Sensibilité La Sérotine commune montre une sensibilité relative aux collisions avec les éoliennes avec 116 cas de collisions recensés en Europe entre 2003 et 2019 (Dürr, 09/2019). Comme déjà vue précédemment, la Noctule commune totalise 1538 cas de mortalité et la Noctule de Leisler 711. > Sensibilité = forte</p> <p>Intensité > Intensité = moyen (assez forte en période automnale)</p> <p>Niveau d'impact > Impact faible /moyen en migration/transit automnal (à mettre en relation avec l'activité en altitude de la Noctule de Leisler)</p>			
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact > Portée de l'impact = faible			
	Sensibilité > Sensibilité = faible en l'absence de défrichement			
	Intensité > Intensité = faible			
	Niveau d'impact > Impact non significatif			



Sérotine commune
Photo : Mnofl-CC-BY-SA

❖ Pipistrelle commune

PIPISTRELLE COMMUNE				
Répartition de l'espèce en Picardie	Répartition homogène sur l'ensemble du territoire régional. Espèce la plus abondante en Picardie			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration/Transit automnal	Hibernation
	X	X	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Moyen sur les haies (toutes périodes d'activité)			
Enjeu fonctionnel altitude	Moyen entre mi-juin et septembre (parturition et automne)			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	3 / 3		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol : Transit printanier : 343 contacts Parturition/estivage : 4300 contacts Migration/transit automnal : 6984 contacts</p> <p>Données en altitude : Transit printanier : 2 contacts Période parturition : 103 contacts Migration/transit automnal : 73 contacts</p> <p>Espèce anthropophile ultra majoritaire (94,6% des contacts toutes périodes confondues n=11627), contactée sur l'ensemble des stations (chasse/transit). L'activité est plus concentrée sur les points 3, 1 et 4 (contexte de lisières). Espèce anthropophile probablement présente au sein du bâti proche. L'enjeu spécifique stationnel est faible mais les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ». 59,5% de l'activité en altitude est attribuée à cette espèce, avec une activité plus significative entre mi-juin et fin juillet (parturition, envol des jeunes) et en migration automnale (septembre notamment).</p>			
	<p>Risque de collision</p> <p>Portée de l'impact > Portée = moyenne (forte pour E8 sur toute la période d'activité)</p> <p>Sensibilité Avec 2362 cas de mortalité connus par collisions, il s'agit de l'espèce la plus impactée avec plus de 23 % de l'ensemble des cas de collisions constatés en Europe toutes espèces confondues (Dürr, 2019). Dans les Hauts-de-France, une étude sur les résultats des suivis post-implantation disponibles (V. Lepercq 2018 - Ecosphère), montre que la Pipistrelle commune est concernée par le risque de collisions (environ 15,2 % des cas de mortalités constatés). > Sensibilité forte</p> <p>Intensité > Intensité = assez forte</p> <p>Niveau d'impact > Impact faible / moyen en parturition et migration/transit automnal (en altitude) > Particularité : impact moyen pour E8 sur toute la période d'activité (située à 100m d'une haie fonctionnelle)</p>			
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact L'espèce ne verra pas son domaine vital affecté par le projet. Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, la Pipistrelle commune ne voit pas son domaine vital perturbé par l'implantation d'éoliennes. > Portée de l'impact = faible			
	Sensibilité > Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement			
	Intensité > Intensité faible			
	Niveau d'impact > Impact non significatif			



Pipistrelle commune
Photo : Cédric Louvet / Ecosphère

❖ Pipistrelle de Kuhl/Nathusius

Pipistrelle de type Kuhl/Nathusius (groupe)				
Répartition de l'espèce en Picardie	Distribution reste encore méconnue en Picardie.			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration/Transit automnal	Hibernation
	X	-	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel (AEI)	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Moyen sur les haies (en périodes de migration)			
Enjeu fonctionnel altitude	Faible			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	3.5 (2) / 3 (2,5)		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol : Transit printanier : 101 contacts Parturition/estivage : _ Migration/transit automnal : 162 contacts</p> <p>Données en altitude : Transit printanier : 6 contacts Période parturition : 1 contact Migration/transit automnal : 14 contacts</p> <p>260 contacts au sol, sur l'ensemble des points, uniquement en période de migration/transit. 76% des contacts en contexte de lisière. Le nombre de contacts reste faible mais l'activité est à considérer. 21 contacts (7%) en altitude. Uniquement de l'activité en période migratoire (avril et septembre/octobre). Activité peu marquée.</p>			
	<p>Données au sol : Transit printanier : 101 contacts Parturition/estivage : _ Migration/transit automnal : 162 contacts</p> <p>Données en altitude : Transit printanier : 6 contacts Période parturition : 1 contact Migration/transit automnal : 14 contacts</p> <p>260 contacts au sol, sur l'ensemble des points, uniquement en période de migration/transit. 76% des contacts en contexte de lisière. Le nombre de contacts reste faible mais l'activité est à considérer. 21 contacts (7%) en altitude. Uniquement de l'activité en période migratoire (avril et septembre/octobre). Activité peu marquée.</p>			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée = faible (moyenne en périodes de migration pour la E8)		
	Sensibilité	Comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius figure parmi les espèces les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes avec 1564 cas de collisions recensés en Europe entre 2003 et 2019 (Dürr, 09/2019). Dans les Hauts-de-France, une étude sur les résultats des suivis post-implantation disponibles (V. Lepercq 2018 - Ecosphère), montre que la Pipistrelle de Nathusius est concernée par le risque de collisions (environ 19,6 % des cas de mortalités constatés). > Sensibilité = forte		
	Intensité	> Intensité = moyenne (assez forte pour E8 en périodes migratoire)		
	Niveau d'impact	> Impact faible > Particularité : impact moyen pour E8 sur les périodes migratoires (située à 100m d'une haie fonctionnelle)		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	L'espèce ne verra pas son domaine vital affecté par le projet. En effet, malgré des recherches spécifiques nous n'avons relevé aucune donnée pouvant attester de l'existence d'une colonie de parturition au sein de l'AER. > Portée de l'impact = faible		
	Sensibilité	> Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement		
	Intensité	> Intensité faible		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		



Pipistrelle de Nathusius
Photo : Mnolf CC BY-SA 3.0

❖ Oreillard gris

OREILLARD GRIS				
Répartition de l'espèce en Picardie	Sa distribution reste encore mal méconnue en Picardie.			
Statut au sein de l'AEI	Transit printanier	Parturition	Migration / Transit automnal	Hibernation
	X	X	X	-
Période de sensibilité maximale	-			
Enjeu spécifique stationnel	Faible			
Enjeu fonctionnel sol	Moyen sur les haies (toute périodes d'activité)			
Enjeu fonctionnel altitude	Faible			
Sensibilité/vulnérabilité aux risques éoliens	lv (parturition / migration)		Perturbation du domaine vital	
	1 / 1,5		-	
Fréquentation de l'AEI et ses abords	<p>Données au sol : Transit printanier : 9 contacts Parturition/estivage : 38 contacts (24 Oreillards indéterminés) Migration/transit automnal : 38 contacts (18 Oreillards indéterminés)</p> <p>Données en altitude : Non contactée au rang spécifique. Néanmoins, le groupe Oreillard indéterminé a été contacté 2 fois (fin juin).</p> <p>85 contacts au sol, détectés sur tous les points mais en majorité en contexte de lisières. Espèce à faible détectabilité et donc certainement sous-estimée. Espèce anthropophile et plutôt sédentaire probablement présente au sein du bâti proche. Environ 45% des contacts en période de parturition et également en transit automnal. Les haies sont utilisées comme territoire de chasse/transit. L'enjeu spécifique stationnel est faible mais les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ».</p>			
	<p>Données au sol : Transit printanier : 9 contacts Parturition/estivage : 38 contacts (24 Oreillards indéterminés) Migration/transit automnal : 38 contacts (18 Oreillards indéterminés)</p> <p>Données en altitude : Non contactée au rang spécifique. Néanmoins, le groupe Oreillard indéterminé a été contacté 2 fois (fin juin).</p> <p>85 contacts au sol, détectés sur tous les points mais en majorité en contexte de lisières. Espèce à faible détectabilité et donc certainement sous-estimée. Espèce anthropophile et plutôt sédentaire probablement présente au sein du bâti proche. Environ 45% des contacts en période de parturition et également en transit automnal. Les haies sont utilisées comme territoire de chasse/transit. L'enjeu spécifique stationnel est faible mais les haies comportent un enjeu fonctionnel « moyen ».</p>			
Risque de collision	Portée de l'impact	> Portée = moyenne (forte pour E8)		
	Sensibilité	9 cas de mortalité connus en Europe par collisions, dont 8 en Allemagne (Dürr, 09/2019). Aucun cas documenté en région Haut-de-France pour l'espèce mais 1 pour l'Oreillard roux (Lepercq, in Ecosphère, 2018). Ce groupe d'espèces est peu concerné par le risque éolien (17 cas de mortalité recensés pour les deux espèces d'oreillards (roux et gris)). Ces espèces évitent généralement les milieux agricoles et chassent dans les feuillages et lisières. Les oreillards peuvent donc être considéré comme occasionnellement présents en altitude. > Sensibilité = moyenne		
	Intensité	> Intensité = moyenne (assez forte pour E8)		
	Niveau d'impact	> Impact faible > Particularité : impact moyen pour E8 sur toute la période d'activité (située à 100m d'une haie fonctionnelle)		
Risque de perturbation du domaine vital	Portée de l'impact	Sur la base de la bibliographie et de nos appréciations de terrain, les Oreillards ne voient pas leurs domaines vitaux perturbés par l'implantation d'éoliennes. > Portée de l'impact = faible		
	Sensibilité	> Sensibilité de l'espèce = faible en l'absence de défrichement		
	Intensité	> Intensité = faible		
	Niveau d'impact	> Impact non significatif		



Oreillard gris
Photo : Rémi François

4.2.2.4 Conclusion relative aux impacts sur les chiroptères

Ainsi, en résumé, les principaux impacts bruts potentiels sur les chiroptères mis en évidence au travers de l'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous		
Espèces	Niveau d'impact / risques de collision	Niveau d'impact / risques de perturbation du domaine vital
ESPECES RETENUES POUR LEUR SENSIBILITE A L'EOLIEN		
Grand Murin	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif
Noctule commune	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif
Noctule de Leisler	Impact faible / moyen (en migration/transit automnal)	Pas d'impact significatif
Sérotine commune / Noctules (Sérotule)	Impact Faible / moyen (en migration/transit automnal)	Pas d'impact significatif
Pipistrelle commune	Impact Faible / moyen (en parturition et migration/transit automnal) Moyen sur E8 (toutes périodes d'activité)	Pas d'impact significatif
Pipistrelle Kuhl/Nathusius	Impact faible / moyen (en périodes migratoires)	Pas d'impact significatif
Oreillard gris	Impact faible Moyen sur E8 (toutes périodes d'activité)	Pas d'impact significatif
AUTRES ESPECES RECENSEES		
Ensemble des autres espèces recensées toutes périodes confondues	Sans objet	Sans objet

Rappelons que le projet s'implante au sein de parcelles de grandes cultures (globalement peu attractives pour les chiroptères) où des taux d'activités détectés sont globalement « faibles » voir « très faibles ».

Notons néanmoins que l'implantation des éoliennes considérées ne respectent pas les préconisations d'Eurobats, de la SFEPM et de la DREAL des Hauts-de-France quant à l'éloignement (\geq à 200 m en bout de pales) aux structures ligneuses (E7 = 170m et E8 = 100m - (cf. 3.1.1)).

4.2.3 Effets et impacts du projet sur les continuités écologiques

Le projet de Parc éolien est implanté au sein d'un paysage de grandes cultures ne présentant pas de fonctionnalités écologiques particulières pour l'ensemble des groupes étudiés. Rappelons qu'aucun linéaire de haie ne sera impacté (pas de défrichement).

La zone d'étude n'est concernée par aucun corridor identifié par le SRCE (cf. §1.3). Notre analyse de terrain ne met pas en évidence de corridors.

Pour ces raisons, le projet n'aura « pas d'impact significatif » sur les continuités écologiques.

4.3 Analyse des effets cumulés

4.3.1 Rappel de la réglementation

Aux termes de l'article R. 122-5 I et II e), l'étude d'impact doit établir les effets cumulés du projet envisagé avec d'autres projets existants ou approuvés.

« I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

(...)

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. (...); »

Outre l'étude des impacts cumulés avec les installations déjà existantes ou approuvées, il convient aussi d'étudier les impacts du projet dans sa globalité, on parle alors de « projet global ». L'article L. 122-1 III dispose :

« Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. ».

La notion de projet global, et l'étude des effets cumulés qui y sont liés, sont explicités dans le Guide THEMA du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire « Evaluation Environnementale – Guide d'interprétation de la réforme du 3 août 2016 » en date d'août 2017. Selon ce guide, la notion de « projet global » s'apprécie comme le projet et tous les équipements nécessaires à la réalisation du projet. Il convient alors d'étudier les effets du projet en lui-même mais aussi les effets du projet avec les installations où équipements qui sont nécessaires pour la réalisation de ce projet. Dans le cas où ceux-ci viendraient à apparaître dans le futur alors leurs effets devront être étudiés et l'étude d'impact mise à jour en conséquence.

En définitive, il convient d'étudier de façon distincte :

- Les effets du projet vis-à-vis d'installations déjà existantes ou approuvées.
- Les effets que produit le projet dans sa globalité ;

4.3.2 Projets concernés par l'analyse des impacts cumulés

Rappelons que l'administration ou les opérateurs ne mettent pas systématiquement à disposition les études ou les suivis de ces parcs sur Internet, sauf temporairement lors des enquêtes publiques. L'étude des impacts cumulés en restera donc à une interprétation basée sur les données bibliographiques générales recueillies dans les différents avis de l'autorité environnementale (AE) et les résumés non techniques disponibles (RNT) même si dans certains cas nous avons eu accès aux études complètes.

L'analyse a été portée dans un rayon de 10 km selon les recommandations usuelles des services instructeurs. Les projets à analyser au titre des effets cumulés sont présentés dans les pages suivantes (données recueillies en janvier 2021).

Il est important de rappeler que l'analyse des effets cumulés repose sur des méthodes de prospections non homogènes sur l'ensemble des projets étudiés, avec des données qui datent parfois de plusieurs années et/ou des données issues seulement de recherches bibliographiques. Les enjeux et les sensibilités évoquées dans ce tableau sont issus des études originales reprises dans les avis de l'Autorité Environnementale.

Tableau 25 : Récapitulatif des parcs et/ou projets de parcs éoliens au sein de l'aire d'étude intermédiaire (10 km autour du projet concerné)

Projet	Stade	Développeur	Nbre et type de machines * (H en bout de pales)	Localisation et distance par rapport au présent projet (distance entre les éoliennes les plus proches)	Eléments à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés et/ou cumulatifs
Les « Hauts-Bouleaux »	Parc autorisé (E7 à E8)	Nordex	8 éoliennes (130 m)	Cf. présent rapport	<u>Complément chiro</u> : Cf. présent rapport
Les « Hauts-Bouleaux »	Parc autorisé (E1 à E6)			Attenant	<u>Rapport de 2015</u> Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Buse variable, Vanneau huppé, Pluvier doré, Bondrée apivore, Faucon hobereau, Goéland argenté et brun. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Vanneau huppé, Pluvier doré, Faucon crécerelle, Buse variable. Enjeux chiroptère : Pipistrelle commune. <u>Complément chiro</u> : Cf. présent rapport
Le Cornouiller	Parc en service	Nordex	5 éoliennes (125 m)	≈ 580 m S	Enjeu avifaune sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Grive litorne, Busard des roseaux, Busard cendré, Goéland brun, Vanneau huppé, Busard Saint-Martin, Bondrée apivore et Faucon hobereau. Enjeu chiroptère sensible à l'éolien : Pipistrelle commune. Suivi mortalité : 2017 = Aucun cadavre de chauves-souris ou d'oiseau (4 passages uniquement)
le Cornouiller (repowering)	Parc en instruction	Kallista	6 éoliennes (135 m)	≈ 690 m S	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Busard Saint-Martin, cendré et roseaux, Buse variable. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Buse variable, Busard Saint-Martin, Vanneau huppé, Pluvier doré, Faucon crécerelle, Goéland argenté et brun. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Pluvier doré, Faucon crécerelle, Buse variable. Enjeux chiroptère : Pipistrelle commune https://www.oise.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Les-installations-classees/Par-enquetes-publiques/PARC-EOLIEN-DU-CORNOUILLER-Noyers-Saint-Martin-et-Thieux https://www.oise.gouv.fr/content/download/63919/389974/file/60-allista_Energy_Le%20Cornouiller2_3_3_2_Annexe%20chiropterologique.pdf
Saint-André-Farivillers (La Marette)	Parc en service	Enertrag	5 éoliennes (145 m)	≈ 790 m S	Suivi mortalité : 2014 = 10 cadavres dont 1 chauves-souris et 9 oiseaux (12 passages)
Noyers et Bucamps	Parc autorisé	Nordex	4 éoliennes (130 m)	≈ 1 km S	Enjeu chiroptère : Pipistrelle commune.
La Cense	Parc en instruction	Eolfi	4 éoliennes (150 m)	≈ 3.2 km E	Faune, flore et habitats (hors limicoles) : enjeux faibles. En période hivernale : enjeu très fort concernant l'effarouchement du fait du stationnement important des Vanneaux et Pluviers dans l'aire d'étude immédiate. http://parc-eolien-cense.fr/les-etudes/#ecologique
Bel-Hérault	Parc en instruction	Eolfi	8 éoliennes	≈ 3.9 km S/SE	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Faucon crécerelle ; Chevêche d'Athéna, Faucon hobereau. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Vanneau huppé, Grive mauvis. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Vanneau huppé, Faucon crécerelle, Buse variable. Enjeux chiroptère : Grand Murin, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Pipistrelle pygmée, Noctule de Leisler, Noctule commune.
Campremy - Bonvillers	Parc en service	Enertrag	5 éoliennes (130 m)	≈ 4 km E	Suivi mortalité : 2011/2012 (16 passages) = RAS ; 2012/2013 (16 passages) = 3 cadavres d'oiseaux (Pigeon ramier, Faucon crécerelle et Buse variable) ; 2013/2014 (16 passages) = 1 cadavre d'oiseau (Busard Saint-Martin)
Wavignies, Catillon	Parc en instruction	EDF-EN	5 éoliennes (150 m)	≈ 4.8 km E	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Faucon crécerelle ; Chevêche d'Athéna, Busard cendré, Busard Saint-Martin. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Buse variable. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Pluvier doré, Vanneau huppé, Faucon crécerelle, Buse variable. Enjeux chiroptère : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule de Leisler, Noctule commune.
L'Européenne	Parc en instruction	-	8 éoliennes (140 m)	≈ 5.5 km O	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet
la Chaussée Brunehaut	Parc en service	Total quadran	16 éoliennes (120 m)	≈ 6 km O/NO	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet
Catillon Fumechon	Parc en instruction	RWE	6 éoliennes (165 m)	≈ 7.6 km SE	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Buse variable, Busard cendré, Busard Saint-Martin. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Buse variable, Busard cendré, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Goéland brun. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Pluvier doré, Vanneau huppé, Faucon crécerelle, Buse variable, Busard Saint-Martin, Goéland brun. Enjeux chiroptère sensible : Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune.
La Croisette	Parc en service	Energieteam	13 éoliennes (140 m)	≈ 4 km à l'est	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet Suivi comportemental en 2016 mais pas de suivi de la mortalité
Breteil Esquennoy	Parc en service	Nordex	5 éoliennes (145 m)	≈ 8.9 km N	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet

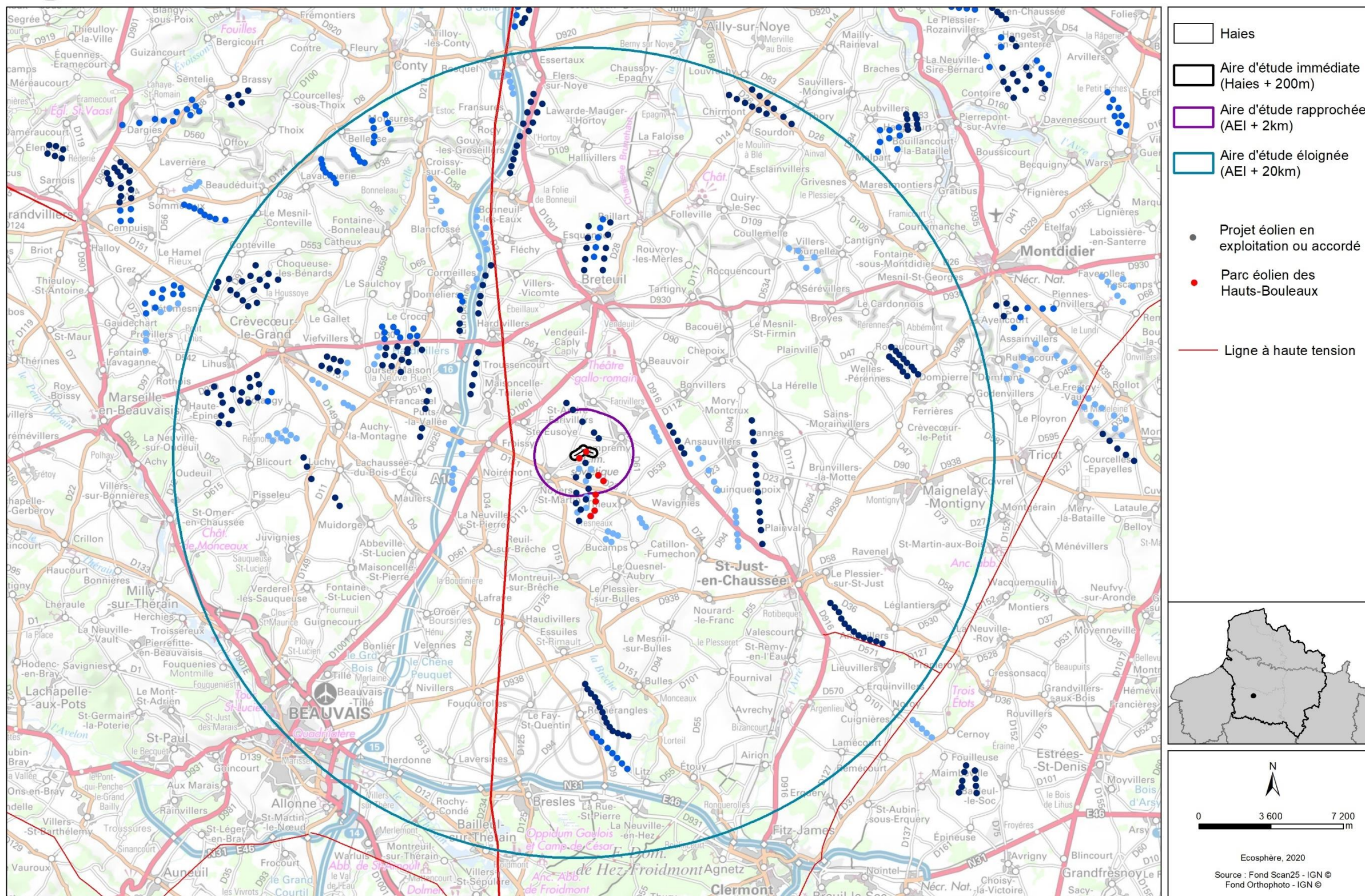
Projet	Stade	Développeur	Nbre et type de machines * (H en bout de pales)	Localisation et distance par rapport au présent projet (distance entre les éoliennes les plus proches)	Éléments à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés et/ou cumulatifs
Breteuil Paillart (les chandelles)	Parc en service	Nordex	5 éoliennes (125 m)	≈ 8.9 km N	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet
Beaux voisins	Parc autorisé	Ostwind	2 éoliennes (150 m)	≈ 9.5 km N	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet
Le Bi-Herbin	Parc en service	Energieteam	2 éoliennes (136 m)	≈ 9.5 km N	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet
Bois Ricard	Parc autorisé	Kallista	5 éoliennes (150 m)	≈ 9.6 km N	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Buse variable. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Buse variable, Goéland brun et argenté. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Vanneau huppé, Faucon crécerelle, Buse variable. Enjeux chiroptère : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Sérotine/Noctules, Noctule de Leisler, Noctule commune. https://www.oise.gouv.fr/content/download/40538/257688/file/60_KallistaEnergy_ParcEolienDuBoisRicart_4-3_AnnexeEcologie.pdf
Mont Herbé	Parc en instruction	RWE	1 éolienne (135 m)	≈ 9.7 km N	Enjeux avifaune nicheuse sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Buse variable, Busard Saint-Martin. Enjeux avifaune migratrice sensible à l'éolien : Faucon crécerelle, Buse variable, Busard Saint-Martin, Busard des roseaux, Faucon pèlerin, Vanneau huppé, Goéland brun et argenté. Enjeux avifaune hivernante sensible à l'éolien : Pluvier doré, Faucon crécerelle, Buse variable, Busard Saint-Martin. Enjeux chiroptère sensible : Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler.
Les Haillis	Parc autorisé	Ostwind	3 éoliennes (119 m)	≈ 9.8 km N	Aucune étude écologique disponible relatif à ce projet

* entre () = hauteur en bout de pales



Localisation des différentes aires d'étude et des projets éolien à proximité

Parc éolien des Hauts-Bouleaux(60) - Etude chiroptérologique



Carte 13 : Localisation des projets éoliens et des lignes HT à traiter au titre des impacts cumulés

4.3.2.1 Effets cumulés avec les autres projets de parcs éoliens

Le projet étudié s'inscrit dans une zone de forte densité de parcs éoliens. Ainsi dans un rayon d'environ 10 km de l'AEI, il existe 19 projets ou parcs éoliens, totalisant 112 machines (cf. Carte 13).

On notera dans un premier temps les éléments suivants : ces projets et parcs se situent dans un contexte paysager équivalent avec des populations animales de même nature, les enjeux soulevés étant alors souvent les mêmes. Cependant, pour la moitié des parcs, nous ne disposons pas de données écologiques relatives au projet.

4.3.2.1.1 Analyse des suivis post-implantation disponibles

Dans le cadre de l'analyse des effets cumulés, nous avons consulté, via le portail régional sur l'éolien¹⁰, les rapports disponibles sur les parcs éoliens attenants en activité. Notre attention a été portée majoritairement sur le suivi de la mortalité :

- Le cornouiller (5 éoliennes) : suivi de 2017 (4 passages) = aucune mortalité ;
- La marette (5 éoliennes) : suivi 2014 (12 passages dont 4 en mai, 4 en Sept/oct, 4 en novembre) = 10 cadavres (9 oiseaux : Martinet noir, Merle noir, corneille/corbeau, Faucon crécerelle, Perdrix grise (3), corvidé sp, poule faisane ; et 1 chauve-souris : Pipistrelle sp) ;
- Campremy/Bonvillers (5 éoliennes) : suivi sur 3 années consécutives de 2011 à 2014 (3*16 passages) = 4 cadavres d'oiseaux (Pigeon ramier, Faucon crécerelle, Buse variable et Busard Saint-Martin) et aucune chauve-souris ;
- La croisette (1, 2 et 3 : 13 éoliennes) : aucun suivi de mortalité disponible.

Des suivis sont disponibles pour l'ensemble des parcs en service à proximité du projet, mais ces derniers ne sont pas toujours exploitables ou partiels. De manière générale, il est difficile de tirer des conclusions tant les méthodologies de prospections sont diverses et donc difficilement comparables. Néanmoins, on peut affirmer que l'ensemble des parcs génère de la mortalité. Localement, le constat semble se diriger vers une mortalité qui reste faible et probablement due à une mortalité aléatoire, même si celle-ci mériterait d'être précisée.

Concernant les chauves-souris, les divers suivis consultés ne relèvent pas de mortalité vis-à-vis des espèces identifiées comme présentant un enjeu spécifique sur le plan écologique. La mortalité constatée semble accidentelle et aléatoire.

Il appartient aux exploitants et aux services de l'Etat de s'assurer de la prise en compte des impacts résiduels, notamment par la mise en œuvre de mesures correctives permettant de les diminuer.

Afin de limiter les effets cumulés, le présent projet prévoit la mise en œuvre de mesures ERC (Cf. § 5).

4.3.2.1.2 Conclusion de l'analyse

Les risques de collisions inhérents à tout parc éolien, dépendant logiquement du nombre global d'éoliennes en fonctionnement, il existe bien un impact cumulatif. Il faut néanmoins relativiser l'impact cumulatif du présent parc au regard du faible nombre d'éolienne et surtout des mesures mises en place (notamment la régulation – cf. § 5.3 et 5.8).

4.3.2.2 Impacts cumulatifs avec d'autres infrastructures

Une ligne haute tension, située à environ 3,4 km à l'ouest, est orientée globalement nord/sud. Les distances entre le parc des « Hauts-Bouleaux » et la ligne HT est suffisante pour éviter le risque de sur-collision. De même, il faut noter que de nombreuses espèces évoluent à une altitude bien supérieure aux éoliennes et à la ligne HT ce qui les affranchit de tout risque de collision.

A titre informatif, nous listons ici l'ensemble des projets ICPE aux alentours du projet :

- Froissy, projet de construction de logements, à env. 4,5 km de l'implantation ;
- Froissy, installation de transports et entreposage (plateforme logistique), à env. 1,5 km de l'implantation ;
- Noyers Saint Martin, lotissement- ZAC, à env. 1,5 km de l'implantation.

Les différents projets publiés sur le site http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=Avis_AE_Picardie&service=DREAL_Picardie sont à l'heure actuelle en cours de réalisations ou réalisés. En tout état de cause, ces infrastructures ne sont pas susceptibles de générer un impact cumulé avec le projet.

4.4 Analyse préliminaire des impacts potentiels du raccordement électrique (hypothèse de tracé probable)

À ce stade du projet, le tracé final (et donc les impacts en découlant) dépend du maître d'ouvrage (Enedis ou RTE) en charge de l'établissement du raccordement électrique (Cf. Carte 11). Notre analyse ne porte que sur une approche d'impacts potentiels attendus sur les milieux naturels, la faune et la flore.

Rappelons que le maître d'ouvrage aura la charge de la mise en œuvre d'une étude d'impact écologique relative aux travaux générés par le raccordement électrique.

	Travaux* sur des espaces en circulation ou soumis à des remaniements interannuels	Travaux* sur des bermes routières, talus, lisières forestières...
Chiroptères	Impacts potentiels faibles	Impacts potentiels faibles en l'absence de défrichements*
Espaces bénéficiant de classement au titre du patrimoine naturel (Zone Natura 2000, PNR, ENS, sites du CENP)	Les travaux de raccordement électrique n'intersectent aucun de ces zonages.	
Zones bénéficiant d'une protection réglementaire (RNN, RNR, RBD, RBI, APPB)		

* : Les travaux consistent essentiellement à un enfouissement des câbles électriques

¹⁰ <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/943/eolien.map>

5 MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

5.1 Définitions des mesures « ERC »

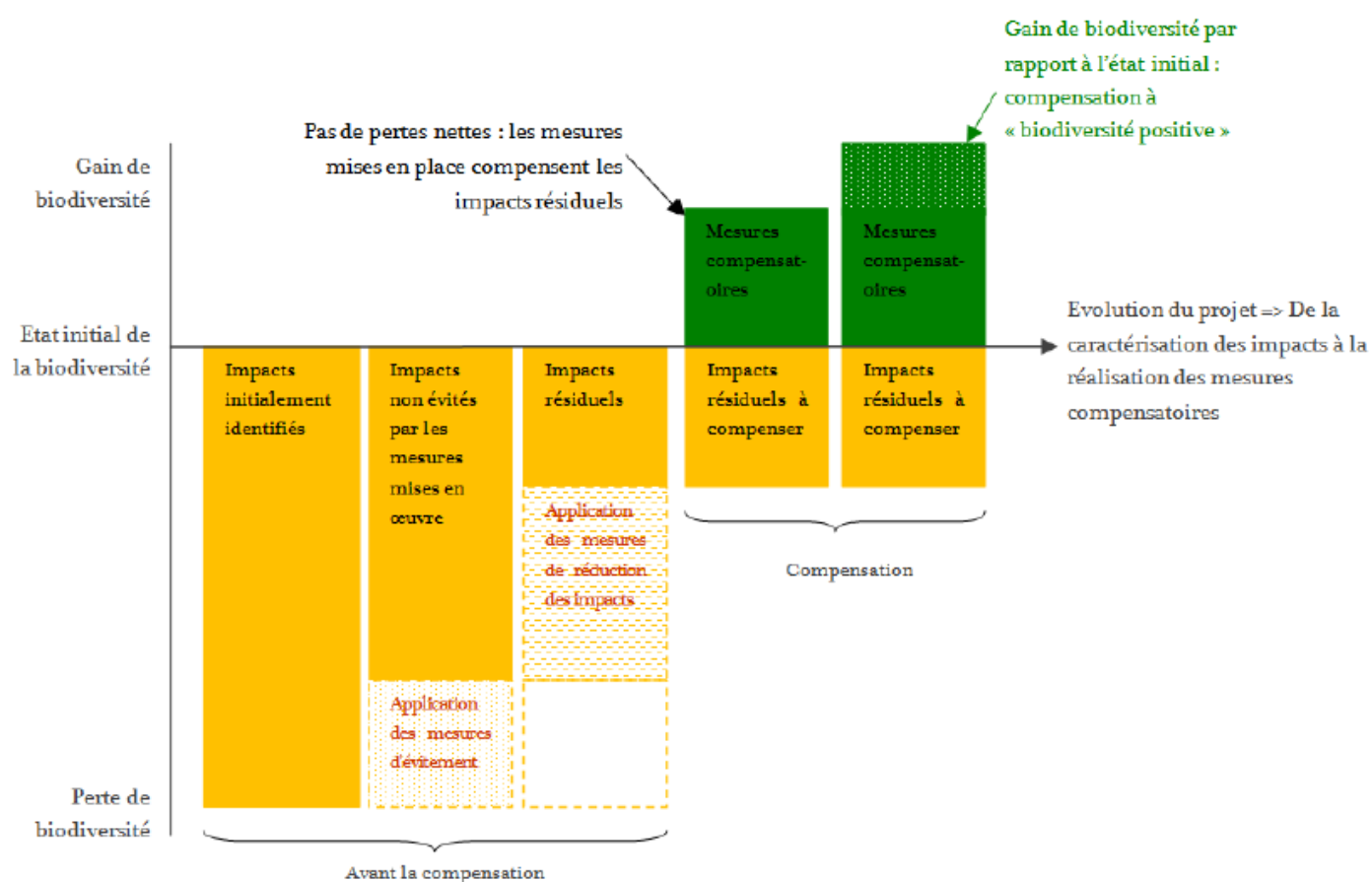
La caractérisation des impacts emporte l'application de la démarche « Eviter-Réduire-Compenser » (dite aussi « ERC »). Ces mesures sont réglementées par les articles L. 110-1, L. 122-1, L. 122-3, L. 122-4, L. 122-6, L. 181-1, L. 181-2, L. 512-1, L. 512-7, L. 512-8, L. 214-3, L. 414-4, L. 411-2 4, R. 122-19, R. 122-20, R. 122-4, R. 122-5, R. 214-6, R. 214-32, R. 414-19, R. 414-20, R. 414-23 du code de l'environnement. Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a produit en janvier 2018 un « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » aidant à la compréhension et l'application de ces mesures.

Les projets doivent d'abord s'attacher à **éviter** les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunités...). Après ce préalable, les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à **réduire** au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à **compenser** les impacts résiduels après évitement et réduction.

Il faut donc :

- ✓ Concevoir en amont le projet de moindre impact sur l'environnement en donnant la priorité à l'évitement puis à la réduction ;
- ✓ Pérenniser les effets de mesures de réduction et de compensation aussi longtemps que les impacts sont présents.
- ✓ Les différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques développées ci-après permettront de limiter ou compenser les effets du projet préjudiciables à la faune, la flore ou aux milieux naturels. Elles comprennent en fonction des cas :
 - des mesures d'évitement permettant d'annuler totalement un impact écologique global et/ou particulier ;
 - des mesures de réduction comportant essentiellement des prescriptions à prendre en compte dans l'élaboration du projet (modifications de certains aménagements, adaptations des techniques utilisées, définition de périodes de travaux...) ou des mesures de restauration de milieux ou de fonctionnalités écologiques ;
 - des mesures d'accompagnement visant à s'assurer du niveau de certains effets présentés lors de l'étude d'impact et/ou visant à analyser l'efficacité des aménagements écologiques réalisés (suivis écologiques, plans de gestion...) ;
 - si nécessaire (dans le cas d'impacts résiduels significatifs), des mesures compensatoires permettant d'offrir des contreparties à des effets dommageables sur l'environnement, non réductibles au sein du périmètre d'emprise du projet.

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA MISE EN PLACE DE LA COMPENSATION
(Source UICN France, adaptation du schéma du BBOP (The Business & Biodiversity Offsets Programme))



5.2 Mesures d'évitement

Dans le cadre de la définition d'un projet éolien, on évite en général l'implantation des éoliennes sur des zones reconnues comme écologiquement sensibles telles que :

- ✓ des couloirs majeurs de migration d'oiseaux ;
- ✓ des axes privilégiés de déplacements locaux d'oiseaux ou de chauves-souris ;
- ✓ des sites de nidification importants pour des oiseaux rares et menacés, par conséquent sensibles à la perturbation de leur environnement ;
- ✓ des sites de stationnement importants pour les oiseaux hivernants ou migrateurs sensibles (rapaces, cigognes, pluviers et vanneaux...);
- ✓ des zones de chasse privilégiées par les chauves-souris ;
- ✓ des zones reconnues ou présentant de fortes potentialités de gîtes pour les chauves-souris (feuillus âgés par exemple) ;
- ✓ des zones humides présentant une forte fonctionnalité écologique pour toutes les espèces animales (amphibiens, etc.) ;
- ✓ des milieux naturels menacés sur le plan phytosociologique et/ou phytocénologique...

5.2.1 Mesures générales d'évitement dans le choix du site

Rappelons que la première mesure d'évitement a été de choisir un site localisé hors de toute zone référencée sur un plan écologique sur la base des données bibliographiques et des différents documents cartographiques associés. Le contexte écologique apparaît par conséquent peu sensible. Les implantations ne sont concernées par :

- aucun inventaire du patrimoine naturel ;
- aucun périmètre de gestion contractuelle du patrimoine naturel ;
- aucune zone de protection réglementaire du patrimoine naturel ;
- aucun corridor ou réservoir de biodiversité du document de porter à connaissance du site de la DREAL nommé « Les continuités écologiques de Picardie » (SRCE).

5.3 Mesures de réduction des impacts

5.3.1 Mesures générales de réduction des impacts

Les mesures générales de réduction des impacts validées avec le porteur de projet sont les suivantes :

- ✓ **MR1 : limiter l'attractivité des plates-formes pour les chiroptères** : la végétalisation éventuelle des plates-formes d'éoliennes, comme elle peut être pratiquée dans certains projets pour former une friche plus ou moins diversifiée, est susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune. Par conséquent, de manière indirecte, ce type d'aménagement peut aggraver les risques de collisions pour les chauves-souris, susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. À ce titre, ce type d'aménagement est donc à proscrire, et on veillera à ce que les plateformes accueillant les éoliennes n'évoluent pas en friche.

Le porteur de projet s'engage à ce que les plateformes des éoliennes soient stabilisées en graviers compactés. Il s'agira ici d'éviter la présence de substrats meubles qui favoriseraient la présence de friches.

Le porteur de projet s'engage également à entretenir toute l'emprise du parc pour contenir la pousse de végétation, favorables aux insectes et donc aux chiroptères. Le porteur du projet s'engage donc à entretenir les secteurs herbacés des plateformes pour les maintenir ras durant la totalité de la durée d'exploitation du parc. Le porteur du projet s'engage à entretenir les secteurs herbacés immédiats des plateformes durant la totalité de la durée d'exploitation du parc selon les modalités suivantes :

- L'entretien devra être réalisé aussi souvent que nécessaire, de manière à maintenir une végétation rase inférieure à 7 cm de hauteur. Le suivi de la végétation sera régulièrement contrôlé par les techniciens en charge de la maintenance des éoliennes ;
- Le premier passage devra impérativement être réalisé courant mars (avant la période de nidification) et le dernier passage courant novembre, afin de rendre les abords des éoliennes les moins attractifs possibles (également pour l'avifaune). L'entretien devra se poursuivre entre avril et fin juillet afin de limiter l'attractivité (oiseaux, chiroptères) ;
- Cette mesure devra s'appliquer au niveau des emprises des éoliennes (plateformes et pistes d'accès) ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, seul un entretien mécanique (débranchage ou tonte) sera réalisé ;

Il est également important de veiller à ce que le prestataire en charge de l'entretien du site exporte les résidus de fauche qui, laissés sur place, jouent un rôle attractif sur les micromammifères (proies des rapaces). Le porteur de projet fera appel via un contrat de prestation à une société spécialisée avant la mise en service du parc afin de garantir la bonne exécution de cette mesure. Le contrat devra prévoir un forfait annuel d'entretien et de suivi de la végétation, ainsi la végétation sera entretenue autant que possible pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien. Un compte rendu du travail réalisé sur le site sera rédigé par le prestataire et sera remis chaque année à l'exploitant du parc.

- ✓ **MR2 : La plantation de végétaux n'est pas envisagée.** Néanmoins, dans le cadre d'éventuelles végétalisations durant l'exploitation du parc, le porteur de projet s'engage à planter des taxons indigènes ou assimilés en région Hauts-de-France en dehors des plateformes et de leurs abords (pas de haies écologiques ou paysagères notamment à moins de 200 m en bout de pales). Les espèces absentes de la région (non sauvages), uniquement cultivées et exotiques ou possédant un caractère envahissant avéré ou potentiel, sont donc à exclure. Les cultivars ornementaux, les sélections et hybrides, etc., seront également proscrits. Nous recommandons le recours à des végétaux labélisés « végétal local » par la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, l'Afac-Agroforesteries et Plante & cité (<http://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>) ;
- ✓ **MR3 : Limiter l'éclairage des structures** : À l'exception du balisage diurne et nocturne permettant aux aéronefs de percevoir l'obstacle à la navigation qu'il constitue pour eux, il conviendra de ne pas installer de système d'éclairage automatique par détection de mouvement pour les plateformes et le pied des éoliennes. Un interrupteur situé à l'intérieur des éoliennes permettra d'activer manuellement l'éclairage en pied d'éolienne. L'éclairage respectera l'Arrêté du 27 décembre 2018 et utilisera des lampes à sodium. L'éclairage en pied d'éolienne ainsi que l'éclairage interne des mâts seront déclenchés uniquement pour des interventions techniques et/ou des raisons de sécurité. En effet, la lumière peut diffuser à travers les persiennes des portes d'accès ou des grilles de ventilation ce qui crée localement un halo lumineux qui attire les insectes.

5.3.2 Mesures de réduction des impacts spécifiques aux chiroptères

5.3.2.1 Mise en drapeau (par pitch des pales = frein aérodynamique) de l'ensemble des éoliennes du parc par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité =cut-in-speed))

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 (cut-in-speed¹¹), les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels (free-wheeling¹²). 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, ou « *Blade Feathering* », 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. Les lames peuvent également être « verrouillées » et sont alors à l'arrêt total. Ces solutions sont mises en œuvre par vents très forts ou parfois lorsque le personnel de maintenance est en intervention sur les éoliennes.

Des expériences américaines datant de 2011 ont testé l'efficacité de la mise en drapeau pour la protection des chiroptères. Young *et al.* ont réalisé leurs expériences sur des éoliennes d'un diamètre de rotor de 80 m et dont les pales tournaient en roue libre jusqu'à 9 tours/min pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s. Dans ce cas, la mise en drapeau a permis de réduire cette vitesse à une fréquence de rotation inférieure à 1 tour/min. Les conclusions ont montré que diminuer la vitesse de rotation durant la première partie de la nuit avait réduit la mortalité de 72%. Pour la deuxième moitié de la nuit, la baisse de mortalité était d'environ 50%. Une autre expérience (Fowler Ridge) a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5 m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin (= pas de mise en drapeau sous une vitesse de démarrage de 3,5 m/s).

MR4 : Le porteur de projet s'engage à la mise en drapeau des pales des éoliennes de l'ensemble du parc aux vitesses inférieures au cut-in-speed (< à 3 m/s). Précisons que les paramètres machines sont calculés sur un pas de temps de 10 minutes. Ainsi, lors de vitesses moyennes de vents < à 3 m/s sur 10 minutes, les pales seront en drapeau.

5.3.2.2 Régulation du fonctionnement des éoliennes du parc

Les inventaires au sol ont mis en évidence une activité chiroptérologique significative au niveau des haies concernées. Comme attendu, la fréquentation des parcelles au sein desquelles s'insèrent les éoliennes (openfield) est, quant à elle, globalement « faible ».

Ajoutons que le suivi en altitude révèle une activité conforme au contexte de grande culture (globalement faible) mais régulière. Le flux apparaît globalement peu important avec quelques pics d'activité constatés (juin, juillet, août, septembre, octobre – cf. 2.3.5.2). Le suivi met en évidence des transits réguliers de Pipistrelles et de Noctules/Sérotules à une altitude comprise dans la zone de battement des pales. Notons une activité plus importante durant les périodes de parturition et de transit automnal. En effet, environ 97% de l'activité est enregistrée sur ces deux périodes (54% en parturition et 43% en automne). A 80 mètres, la Pipistrelle commune reste majoritaire (59,5% de l'activité toutes périodes confondues ; 64% en parturition), mais il faut souligner que 32,8% de l'activité est due au groupe des Noctules/Sérotules. Il nous paraît donc raisonnable de proposer une mesure de réduction complémentaire pour diminuer les risques de mortalité, sur la base des résultats du suivi en altitude. Cette mesure permet d'agir sur le risque de mortalité et de le réduire significativement.

Le principe de la mesure de réduction des risques de mortalité est de déclencher la mise en marche des éoliennes pour une vitesse de vent supérieure à la normale (« *increased cut-in speed* »). Pour ce faire, le système informatique de la turbine (SCADA) programme une vitesse de vent au démarrage supérieure à celle suggérée par le fabricant. Les éoliennes sont programmées pour rester en drapeau jusqu'à ce que cette vitesse de vent soit atteinte sur un seuil de durée à définir.

MR5 : la société le porteur de projet s'engage à appliquer les plans de régulations suivant :

Pour E7 et E8 :

Bridage du 01/03 au 31/11 lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Vitesses de vents ≤ à 6 m/s à hauteur de nacelle ;
- en l'absence de précipitations* ;
- 1h avant le lever du soleil et 1h après le lever du soleil ;
- pour des températures ≥ à 7°C (à hauteur de nacelle).

Ce bridage permet la mise en protection de 96,7 % (n=289/299) de l'activité chiroptérologique détectée en altitude localement. Il permet la mise en protection de 100% du groupe Sérotule.

* le plan de bridage se mettra en route dès que les précipitations seront inférieures au seuil de 0,2 mm/h pendant plus d'une minute consécutive. Et une remise en route des turbines quand les précipitations sont supérieures à ce seuil pendant plus de 10 minutes.

Bien évidemment, en dessous des vitesses inférieures au cut-in speed « augmenté », les éoliennes seront mises en drapeau conformément au paragraphe précédent.

5.3.2.3 Limiter l'accessibilité des nacelles

MR6 : Les nacelles Nordex sont conçues, construites et entretenues de manière à ce que les chauves-souris ne puissent y gîter (tous les interstices doivent être rendus inaccessibles aux chiroptères).

Les éoliennes NORDEX qui seront installées, disposeront de dispositifs de calfeutrage destinés à limiter ce risque. Nordex garantit ainsi une obstruction de tous les trous/interstices dont la taille excède 1cmx1cm (cf. Figure 16).



Revision 00 / 2015-05-15

Sales document

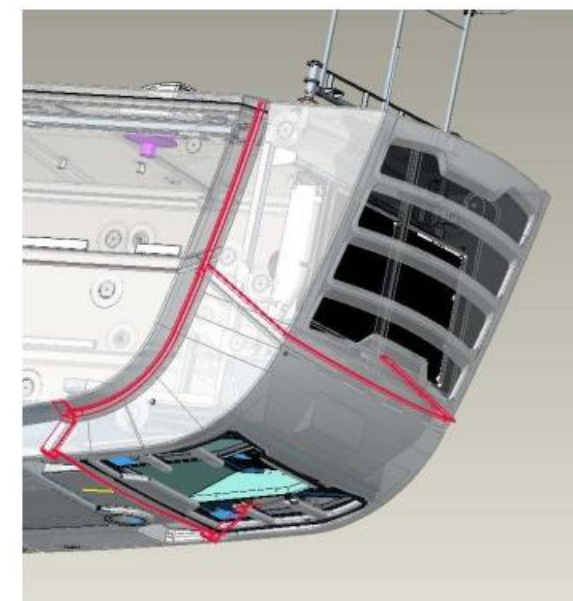


Fig. 4 Brush seals, highlighted in red

In the rear area at the bottom of the nacelle, the openings are secured against bat intrusion with gratings of 10 x10 mm.

Figure 16 : Schéma montrant l'installation de grilles-brosses empêchant l'accès aux chiroptères au niveau des ventilations. Source : Nordex

¹¹ Vitesse de vent minimale nécessaire à la production d'électricité

¹² Rotor en rotation mais sans production d'électricité (faibles vents)

5.4 Mesures de suivi réglementaire ICPE

5.4.1 Protocole de suivi des effets sur l'environnement

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, dispose :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Aux termes de cet article, il est mis à la charge de l'exploitant une obligation de suivi environnemental du parc éolien. Ce suivi sur l'ensemble du parc éolien vise à apprécier les impacts réels du projet et l'efficacité des mesures précédemment décrites.

Le protocole national (révision 2018) stipule que : « sauf cas particulier (...), le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien ».

Ces suivis comprendront des suivis faunistiques.

Les **suivis faunistiques** seront basés sur :

- **un suivi de la mortalité** : l'évaluation des collisions et donc sur la recherche de cadavres d'oiseaux et de chiroptères. On entend ici par collisions à la fois les individus touchés directement par les pales (avec contusions, fractures...) ainsi que ceux qui auraient subi un effet barotraumatique affectant ainsi leur système respiratoire. Les dates de suivi ont été adaptées afin d'évaluer l'impact sur les chiroptères en général mais également sur l'avifaune (passages sur juin et octobre) ;
- **un suivi de l'activité chiroptérologique en altitude** : l'évaluation du niveau d'activité chiroptérologique sera effectuée sur E8).

Ce suivi s'effectuera à minima sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, soit d'avril (01/04) à fin octobre (31/10). Les paramètres météorologiques seront mis en parallèle des niveaux d'activités perçus afin d'affiner la régulation mise en place (cf. § 5.3.2.2). Ce suivi sera couplé à l'évaluation de la mortalité au sol. Pour information, le suivi de l'activité chiroptérologique en altitude est effectué par la mise en place d'un dispositif d'enregistrement automatique des ultrasons (de type Sm4Bat ou Batmode) au sein de la nacelle de l'éolienne concernée (à hauteur de battement de pales).

Ce suivi de la mortalité au sol, aura pour objectif d'adapter l'exploitation des éoliennes aux impacts réels (gestion adaptative) et de fournir des informations techniques utiles à l'ensemble de la filière éolienne. Il s'agira donc d'évaluer plus finement le risque local de collision de l'ensemble des espèces de chauves-souris, afin de prendre les éventuelles mesures complémentaires nécessaires pour supprimer et/ou réduire d'éventuels impacts non suffisamment évalués. Les modalités techniques répondront à celles envisagées dans le protocole national.

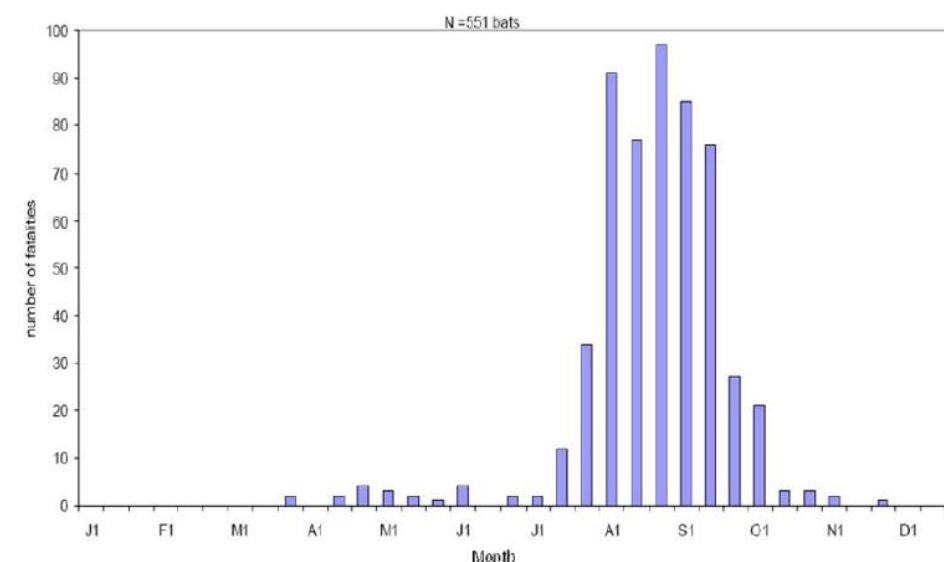
Le suivi de mortalité sera réalisé sur l'ensemble des éoliennes du parc. Les rapports ou données générés dans le cadre du suivi seront transmis à la DREAL.

Conformément aux recommandations formulées par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018), la prospection du terrain s'effectuera dans un **rayon égal à la longueur d'une pale soit de 50 mètres** autour des mâts de chaque éolienne. Sachant que le rayon minimal de recherche est de 50 mètres autour du mât.

Compte tenu de l'omniprésence de parcelles de cultures, il n'est pas exclu qu'en fonction de l'assolement, le repérage des cadavres soit quasi-impossible avant mi-juillet, et, par ailleurs, l'accès dans les parcelles peut poser un problème de piétinement des cultures.

Le protocole national de 2018 précise que la pression de recherche minimale est de 20 passages répartis entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à fin octobre).

Rappelons que le protocole national impose d'être conclusif : « **L'exploitant tirera les conclusions des résultats de son suivi. Il les comparera aux impacts résiduels relevés par l'étude d'impact.** ». De plus, le protocole indique : « **En cas d'anomalie¹³, l'exploitant pourra prévoir une prolongation de son suivi pour en confirmer l'exactitude ou proposer toutes mesures correctives ou à défaut des mesures compensatoires** ».



Mortalité des chiroptères selon la saison en Allemagne - (Dürr, 2007 in Dubourg-Sauvage et al., 2009)

Référence	Proportion de cadavres découverts après le 15 juillet
Exen, 2013	73 %
Aves 2011	75 %
Cornut et Vincent, 2010	80 et 83 %
Biotope, 2011	83 % après le 1 ^{er} août
Dulac, 2010	91 % après le 1 ^{er} juillet
Rydell et al., 2010	90 % entre fin juillet et début octobre

Données bibliographiques sur la mortalité après le 15 juillet

Au regard de ces éléments et afin de pouvoir juger de l'impact résiduel, le porteur de projet souhaite s'engager sur un suivi mortalité renforcé (38 passages) par rapport au protocole national, suivi qui sera entrepris d'avril à octobre. Cette période permettra ainsi de couvrir l'essentiel des périodes à risque pour les oiseaux et les chiroptères. À titre indicatif l'effort de recherche sera variable selon le découpage des périodes de l'année. Le calendrier de suivi suivant est envisagé :

- ✓ **1^{re} période liée à la migration prénuptiale : (avril - mai).** Il s'agit d'une période accidentogène les chauves-souris migratrices. Nous proposons deux semaines consécutives de suivis choisies entre le 15 avril et le 15 mai avec 2 passages hebdomadaires (soit 4 passages) ;

¹³ * : **Anomalie** : la notion d'anomalie tient compte du fait que toute activité éolienne est susceptible d'engendrer une mortalité de quelques individus par an. Une anomalie est alors un impact notablement supérieur à l'impact résiduel prévu par l'étude d'impact initiale.

- ✓ **2^e période liée à la parturition des chauves-souris** : du 15 mai au 15 juillet. La migration pré-nuptiale s'estompe courant mai et les flux sont moindres. Cette période n'est pas connue pour être la plus accidentogène. Nous proposons deux semaines consécutives de suivis choisies entre le 15 mai et le 15 juillet avec 2 passages hebdomadaires (soit 4 passages).
Précisons qu'idéalement il serait intéressant d'effectuer un suivi plus conséquent lors de cette période. Néanmoins, le contexte d'implantation des éoliennes en milieu de grandes cultures induit une surface prospectable très réduite (du fait du développement des cultures en places et donc d'une végétation trop dense) créant un biais très important.
- ✓ **3^e période liée à la dispersion des juvéniles puis à la migration post-nuptiale** : du 15 juillet au 31 octobre. Courant juillet, les premiers vols des juvéniles de chauves-souris constituent une période à risque, ces animaux étant inexpérimentés. En août et surtout septembre, on note de forts passages de chauves-souris migratrices (notamment les noctules et la Pipistrelle de Nathusius). C'est souvent à cette période que les cas de mortalité sont les plus nombreux pour les chauves-souris. Une pression de recherche relativement élevée est nécessaire pour estimer au mieux les taux de mortalité.
Nous proposons de couvrir l'ensemble de cette période avec 2 passages hebdomadaires (soit 30 passages de la semaine 29 à 43).

Nous jugeons que cette fréquence de passage est suffisante pour pouvoir juger de l'impact résiduel concernant la mortalité.

La **méthodologie** à suivre est la suivante : l'observateur réalisera des cercles concentriques autour des mâts à raison d'un pas de 5 mètres de rayon chacun. Le long du transect (un des cercles concentriques), cet observateur recherchera la présence de cadavres sur une largeur totale de 5 mètres, soit 2,5 mètres de part et d'autre de sa ligne de déplacement (surface de détection grisée ci-dessous). De la sorte, il réalisera 16 cercles concentriques pour s'éloigner au maximum de 80 mètres des mâts. Ces itinéraires concentriques seront réalisés d'un pas lent et régulier.

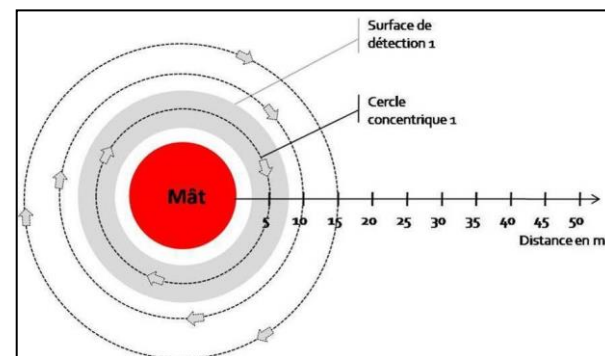


Schéma des suivis concentriques autour d'un mât

N. Flamant - Ecosphère

Après avoir identifié et photographié les éventuels cadavres découverts, l'observateur veillera à noter leurs positions (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance précise du mât...) et leurs états (degré de dégradation, type de blessure apparente...). Des mesures complémentaires pourront être relevées (âge, sexe, état sexuel, temps estimé de la mort...). Selon les besoins du suivi (prises de mesures, analyse des causes de mortalité...), les cadavres (d'espèces non protégées) pourront être prélevés. Dans le cas contraire, un contrôle des emplacements des cadavres sera assuré à chaque passage suivant la découverte afin de préciser le taux de persistance local. Le cadavre est photographié et identifié autant que possible (espèce, âge, sexe, état de décomposition ou de prédation, heure de découverte, estimation de la date de mortalité, et de la cause de la mort). Pour l'analyse des données de cadavres, un coefficient de correction basé sur un abaque persistance/efficacité sera appliqué.

Il renseignera aussi autant que possible les conditions météorologiques (vent, nébulosité...) qui ont eu cours entre les passages ainsi que la nuit précédant la découverte.

S'agissant de la couverture végétale au sol, certaines surfaces (S) pourront être exclues selon la période de l'année du fait de la présence de cultures non favorables à la recherche de cadavres. Une estimation de la surface prospectée autour de chaque éolienne sera donc réalisée à chaque passage.

En toute rigueur, il sera nécessaire de déterminer différents **coefficients de correction** permettant d'aboutir à un taux estimé de cadavres (N estimé) à partir des cadavres découverts (N trouvé) :

- **Z = efficacité de recherche.** Ce taux correspond à la marge d'erreur de l'observateur de terrain. Il représente le ratio du nombre de cadavres retrouvé sur un nombre de cadavres (ex : souris/poussins) disposés volontairement de façon aléatoire. Il est calculé en réalisant un **test d'efficacité de l'observateur**. Son test sera 2 fois sur la durée du suivi. Les cadavres seront répartis au hasard sur l'aire de contrôle de certaines éoliennes, en notant les coordonnées de chaque emplacement, ainsi que la direction et la distance par rapport au mât, le type et la hauteur de végétation. L'observateur procédera comme pour une recherche normale de cadavres.
- **P = taux de disparition « naturelle » des cadavres.** De nombreuses études montrent que la disparition des cadavres (par les mammifères ou oiseaux charognards, les insectes nécrophages...) peut être très élevée et rapide et créer un biais très important dans la recherche de cadavres et donc dans l'évaluation du taux de collisions. Afin d'évaluer ce taux de persistance (P), plusieurs cadavres seront déposés sous chacune des machines au jour j et un contrôle de leur emplacement sera réalisé à intervalle de temps régulier, l'objectif étant de déterminer le nombre de jours où ces cadavres demeureront sur place. Ce taux de disparition correspond au ratio du nombre de cadavres retrouvés sur le nombre de cadavres disposés suivant une localisation précise. La période de la journée où seront réalisés ces tests devra par la suite être respectée pour les suivis.
De même, ce taux sera variable selon le type d'occupation du sol sous les machines et par conséquent selon la période de l'année. Il sera donc nécessaire de réaliser au moins 3 tests sur l'ensemble du suivi à raison d'un test par période.
- **S = taille de la surface prospectée autour des machines.** En fonction de la période de l'année, la taille de la surface prospectée autour des éoliennes et pouvant être jugée efficace peut varier (ex : blés, hauteur de l'herbe pour les prairies...).

En résumé : $N \text{ estimé} = N \text{ trouvé} / (Z \times P \times S)$.

Une synthèse et une analyse des résultats seront réalisées. En fonction de ces résultats, des mesures de limitation des impacts pourront être proposées : étude plus précise sur les éoliennes problématiques visant par exemple à définir des horaires d'arrêt de machines...

Le coût du suivi de la mortalité des 2 éoliennes peut être estimé à environ 25 000 euros HT par année de suivi soit un total d'environ 75 000 € sur la durée d'exploitation du parc (1 année de suivi + 1 fois tous les 10 ans sur 20 ans : a minima, 3 années de suivis complets).

Concernant le suivi sur nacelle de l'éolienne E8, le coût peut être estimé à environ 10 000 euros HT / année de suivi (soit environ 30 000 euros HT sur la durée d'exploitation).

5.5 Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts prévus par le projet sur les chiroptères et des mesures énoncées préalablement visant à éviter et réduire les effets du projet sur le plan écologique, **les impacts résiduels du projet sont considérés comme globalement non significatifs** et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures compensatoires particulières (cf. Tableau 26).

Nous estimons, après mise en œuvre des mesures de réduction, qu'il n'existe pas d'impacts résiduels significatifs sur les espèces.

Précisons que le suivi post-implantation à mettre en œuvre (cf. chapitre 5.4) devra être conclusif quant à l'impact résiduel réellement constaté et ceci afin de pouvoir mettre en œuvre des mesures correctives appropriées si nécessaire.

5.6 Mesures compensatoires

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel significatif après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure compensatoire n'est justifiée.

5.7 Mesures d'accompagnements ou de « plus-value » écologique

Aucune mesure d'accompagnement n'est envisagée.

5.8 Synthèse des impacts et mesures

Le tableau ci-dessous récapitule de façon synthétique les différents aspects abordés dans cette étude.

Tableau 26 : Synthèse des impacts bruts et résiduels, et récapitulatif des différentes mesures d'atténuation des impacts écologiques

		Impacts bruts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement ou de « plus-value écologique »	Suivis
Faune (Chiroptères)	<p>Ensemble des chiroptères dont :</p> <p>Grand Murin Noctule commune Noctule de Leisler Oreillard gris Pipistrelle commune Pipistrelle Kuhl/Nathusius Sérotules</p>	<p>« moyens » pour la collision (Pipistrelle commune, Pipistrelle Kuhl/Nathusius, Noctule de Leisler, Sérotules et Oreillard gris)</p> <p>Globalement « non significatif » pour toutes les autres espèces concernant la collision</p> <p>« pas d'impact significatif » pour l'ensemble des espèces concernant la perturbation du domaine vital</p>	<p>Implantation hors zonage identifié au titre du patrimoine naturel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - MR1 : Ne pas rendre les plates-formes attractives ; - MR2 : proscrire l'implantation de haies dans le périmètre des 200 m bout de pale ; - MR3 : Gestion des lumières en phase d'exploitation ; - MR4 : Mise en drapeau des éoliennes par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité (=cut-in-speed)) ; - MR5 : Plan de régulation sur E7 et E8 - MR6 : conception des nacelles limitant l'accessibilité aux chiroptères 	<p>« non significatif »</p> <p>A réactualiser si besoin en fonction des résultats des suivis d'activité et de mortalité ICPE</p> <p>Suivi en nacelle sur l'éolienne E8 dès le début de la mise en service</p>	<p><i>Sans objet</i></p>	<p><i>Sans objet</i></p>	<p><u>Suivi ICPE</u> :</p> <p>Suivi de la mortalité (38 passages)</p> <p>Suivi de l'activité chiroptérologique en nacelle (sur E8)</p>

5.9 Estimation financière des mesures écologiques

Le tableau suivant synthétise les coûts approximatifs liés à la mise en œuvre des mesures écologiques

Tableau 27 : Coûts approximatifs des mesures

Mesures	Quantité	Coût total approximatif
Mesures d'évitement		
<i>Sans objet</i>		
Mesures de réduction		
MR1 : Limiter l'attractivité des plates-formes pour les oiseaux et les chiroptères	-	A minima 2000-3000 € / an
MR2 : Proscrire l'implantation de haies dans le périmètre des 200 m bout de pale ;	-	Aucun coût imputé
MR3 : Gestion des lumières en phase d'exploitation	-	Aucun coût imputé
MR4 : Mise en drapeau des éoliennes par vent faible (vent < à la valeur seuil de production d'électricité (=cut-in-speed))	-	Coût d'organisation et de maintenance supplémentaires non chiffrables à ce stade.
MR5 : Plan de régulation sur E7 et E8	-	-
MR6 : Nacelle aménagée pour ne pas laisser entrer les chiroptères	-	Aucun coût imputé
Mesures de compensation		
<i>Sans objet</i>		
Mesures d'accompagnement		
<i>Sans objet</i>		
Suivis ICPE		
Suivis ICPE mortalité Suivis en nacelle sur E8	1 fois dans les 3 premières années puis tous les 10 ans	Environ 40 000 € / année de suivi (soit 120.000 € sur 20 ans) Environ 10 000 € / année de suivi (soit 30 000 € sur 20 ans)

LEXIQUE

adventice	plante étrangère à la flore indigène, persistant temporairement dans des milieux soumis à l'influence humaine, en particulier dans les cultures
andains	bande continue de fourrage laissée sur le sol après le passage d'une faucheuse. Par extension, s'applique à différents types de produits entreposés en tas (branches, déchets végétaux, pierres, etc.).
annuelle (plante/espèce)	plante dont la totalité du cycle de végétation dure moins d'un an et qui est donc invisible une partie de l'année
anthropique	qualifie les phénomènes qui sont provoqués ou entretenus par l'action consciente ou inconsciente de l'homme
avifaune	ensemble des espèces d'oiseaux dans un espace donné
berme	bordure herbeuse entretenue d'une route ou d'un chemin
biodiversité	terme synonyme avec "diversité biologique, c'est-à-dire "diversité du monde vivant" ; classiquement on distingue trois niveaux de biodiversité : la diversité écosystémique (= diversité des milieux et biotopes), la diversité spécifique (diversité des espèces vivantes) et la diversité intraspécifique (diversité génétique au sein d'une même espèce) ; le maintien de la biodiversité est l'un des défis majeurs de notre civilisation
biologie (d'une espèce)	description du cycle et du mode de vie d'une espèce indépendamment de son milieu (voir écologie d'une espèce)
biotope	ensemble théorique des conditions physico-chimiques définissant un écosystème donné
bisannuelle (plante/espèce)	plante dont le cycle de végétation complet s'étale sur deux années ; la floraison intervient la deuxième année
calcaricole	qui se rencontre exclusivement sur des sols riches en calcaire
calcicole/ calciphile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui se rencontre préférentiellement sur des sols riches en calcium ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
calcifuge	qui évite normalement les sols riches en calcium
caractéristique (espèce)	espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans un groupement végétal déterminé que dans tous les autres groupements
compagne (espèce)	espèce fréquente dans un groupement végétal donné, quoique non caractéristique
cortège floristique	ensemble des espèces végétales d'une station, d'un site, d'une région géographique, etc. suivant le contexte
dégradé (site, groupement végétal...)	maltraité par une exploitation abusive (surpâturage, eutrophisation, pollution, etc.)
diversité spécifique	se définit à la fois par rapport au nombre d'espèces en présence (richesse spécifique) mais également en fonction de l'abondance relative des espèces dans le peuplement considéré (certaines espèces peuvent être communes ou au contraire très rares)
écologie (d'une espèce)	rappports d'une espèce avec son milieu ; ensemble des conditions préférentielles de ce milieu dans lequel se rencontre cette espèce (voir biologie d'une espèce)
écologie (sens général)	science étudiant les relations des êtres vivants avec leur environnement et des êtres vivants entre eux ; d'une manière générale, une approche écologique est celle qui vise à saisir le fonctionnement du monde vivant

écosystème	système ouvert défini approximativement dans l'espace et dans le temps et modélisant l'ensemble des relations des êtres vivants entre eux et des êtres vivants avec l'environnement physico-chimique ; le concept est opérationnel à des échelles très variables (ex. : forêt tropicale, mare temporaire, souche en décomposition...)
écotype	à l'intérieur d'une espèce, ensemble de populations différenciées par la sélection naturelle exercée par un ou plusieurs facteurs écologiques (ex : écotype aquatique d'une plante amphibie)
édaphique	qui concerne les relations sol/plante
endémique	espèce qui ne se rencontre à l'état spontané qu'en une région restreinte, parfois avec seulement quelques stations (ex : la Violette de Rouen est une endémique de la Basse Vallée de la Seine)
entomofaune	insectes
espèce	unité fondamentale de la classification des êtres vivants, dénommée par un binôme scientifique international composé d'un nom de genre suivi d'un nom d'espèce (ex : Homo sapiens)
eutrophe	riche en éléments nutritifs permettant une forte activité biologique
eutrophile	qui pousse sur un sol riche en éléments nutritifs permettant une forte activité biologique
flore	ensemble des espèces végétales rencontrées dans un espace donné (voir végétation)
formation végétale	type de végétation défini plus par sa physionomie que sa composition floristique (ex. : prairie*, roselière*, friche*, lande...) ; ce terme renvoie en général à une description moins fine de la végétation que celui de "groupement végétal"*
fouillé	jeune peuplement forestier composé de brins de moins de 2,50 m de haut, dense et difficilement pénétrable
friche	formation se développant spontanément sur un terrain abandonné depuis quelques années
friche post-culturale	friche se développant sur un terrain antérieurement cultivé, après une ou quelques années d'abandon
fruticée	formation végétale dense constituée par des arbustes et arbrisseaux souvent épineux
groupement végétal	voir phytocénose*
habitat	environnement physico-chimique et biologique dans lequel vit et se reproduit une espèce
herbacé	qui a la consistance souple et tendre de l'herbe ; on oppose en général les plantes herbacées aux plantes ligneuses
hygrophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement et croissant en conditions très humides (sol inondé en permanence) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
introduite (espèce/plante)	espèce exotique apportée volontairement ou non par l'homme et n'appartenant pas à la flore naturelle du territoire considéré
ligneux	formé de bois ou ayant la consistance du bois ; on oppose généralement les espèces ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux, sous-arbrisseaux) aux espèces herbacées
manteau (forestier)	végétation linéaire essentiellement arbustive située en lisière de forêt
méso-eutrophe	catégorie trophique intermédiaire entre mésotrophe et eutrophe
méso-hygrophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions hydriques intermédiaires entre mésophile (voir ce mot) et hygrophile (voir ce mot) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
méso-oligotrophe	catégorie trophique intermédiaire entre mésotrophe et oligotrophe

mésophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions moyennes, en particulier d'humidité et de sécheresse ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
mésotrophe	moyennement riche en éléments nutritifs, modérément acide et induisant une activité biologique moyenne
méso-xérophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions hydriques intermédiaires entre mésophile (voir ce mot) et xérophile (voir ce mot) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
messicole	espèce végétale annuelle dont le milieu préférentiel est le champ de céréales
mixte (boisement)	boisement composé d'un mélange de feuillus et de résineux
mosaïque	ensemble de communautés végétales, de peuplements et de sols différents, coexistant en un lieu donné et étroitement imbriqués
naturalisée (espèce)	espèce exotique ayant trouvé chez nous des conditions favorables lui permettant de se reproduire et de se maintenir spontanément (ex : le robinier)
nitrophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant sur des sols riches en composés azotés ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
oligotrophe	très pauvre en éléments nutritifs et ne permettant qu'une activité biologique réduite
ourlet (forestier)	végétation herbacée et/ou de sous-arbrisseaux se développant en lisière des forêts ou des haies
pelouse	formation végétale basse, herbacée et fermée, dominée par les graminées. Les pelouses se distinguent des prairies par le fait qu'elles sont situées sur des sols plus pauvres en nutriments et qu'elles existent et se maintiennent souvent indépendamment de l'action de l'homme (pas ou peu fertilisées - pas de fauchage – éventuellement un pâturage extensif) en raison de conditions extrêmes de sol et de climat, ne permettant pas le développement de ligneux
phytocénose	est une biocénose végétale, une communauté botanique
phytosociologie	étude scientifique des tendances naturelles que manifestent des espèces végétales différentes à cohabiter ou au contraire à s'exclure ; étude des groupements végétaux ou phytocénoses à l'aide de méthodes floristiques et statistiques, débouchant sur une taxonomie
pionnier (ère)	1 – relatif à une espèce ou un ensemble d'espèces aptes à coloniser des terrains nus 2 – relatif à une espèce ou un ensemble d'espèces annonçant l'évolution future de la végétation (ex : pionnière forestière dans une friche)
prairie	formation végétale herbacée, fermée et dense, dominée par les graminées et faisant l'objet d'une gestion agricole par fauche ou pâturage
relictuelle (espèce)	espèce antérieurement plus répandue, témoignant de la disparition progressive de ses conditions écologiques optimales
richesse spécifique	nombre d'espèces en présence dans un peuplement ou une zone considérée
rudéral (ale, aux)	se dit d'une espèce ou d'une végétation caractéristique de terrains fortement transformés par les activités humaines (décombres, jardins, friches industrielles, zones de grande culture...)
rudéralisé(e)	se dit d'un site fortement transformé par une activité humaine, présentant en général un sol perturbé et eutrophe (voir ce mot)
sous-arbrisseau	arbrisseau de taille inférieure à 0,5 m (ex : bruyère, myrtille...)

spontané(e) (espèce/végétation...)	qui croît à l'état sauvage dans le territoire considéré
station	1 – étendue de terrain de superficie variable mais généralement modeste, où les conditions physiques et biologiques sont relativement homogènes 2 - site où croît une plante donnée
subspontané(e)	plante cultivée, échappée des jardins ou des cultures, croissant spontanément un certain temps, mais ne se propageant pas en se mêlant à la flore indigène
succession végétale	1 – suite de groupements végétaux se succédant spontanément au cours du temps en un lieu donné ; 2 – coexistence en un même lieu des différents stades d'évolution d'une même formation végétale
taxon	unité quelconque de la classification des organismes vivants (classe, ordre, famille, genre, espèce, sous-espèce...) ou des phytocénoses (classe, ordre, alliance, association...)
thermophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui croît préférentiellement dans les sites chauds (et généralement ensoleillés) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
ubiquiste	qui est présent partout à la fois
végétation	ensemble des phytocénoses* présentes dans un espace donné
vivace (plante/espèce)	plante dont le cycle de végétation dure plus de deux années
xérophile	se dit d'une plante ou d'un groupement végétal s'accommodant de conditions sèches ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
zone humide	secteur où la nappe se trouve, au moins une partie de l'année, proche de la surface (au-dessus ou au-dessous) ; il en résulte des milieux aquatiques ou inondables

BIBLIOGRAPHIE

ABIES & LPO AUDE., 1997. Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle. DREAL Languedoc-Roussillon, ADEME. 65 p.

AHLEN et al., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Report 5571, July 2007. Swedish Environmental Protection Agency. Bromma, Sweden. 37 p.

AHLEN I., 2003. Windturbines and Bats – A pilot study. Sveriges Lantbruk universitet / Department of conservation biology.

ALBOUY S., 2010. Suivis de l'impact éolien sur l'avifaune et les chiroptères exemples de parcs audois (11). Présentation lors du colloque éolien à Reims les 15, 16 et 17 septembre 2010. ADEME, MEEDDM, SER/FEE, LPO. 31 p.

ALBOUY S., CLEMENT D., JONARD A., MASSE P., PAGES J.-M. & NEAU P. 1997. Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la Nouvelle : Rapport final. Abiès, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H. 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (AUDE). Abiès, LPO Aude, octobre 2001. 55 p.

ALCADE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos – Barbastela 2 : 3-6.

ALTRINGHAM J.D., 1996. Bats: biology and behaviour. Oxford University Press, Inc., New York, 262 p.

ARNETT 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, 44p.

ARNETT E. B., BAERWALD E. F., MATHEWS F., RODRIGUES L., RODRIGUEZ-DURAN A., RYDELL J., VILLEGAS-PATRACA R. & VOIGT C. C. 2016. Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. In *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world* (C. C. Voigt and T. Kingston, eds.). Springer-Verlag, Berlin.

Arnett, E. B., G. D. Johnson, W. P. Erickson, and C. D. Hein. 2013. A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. The National Renewable Energy Laboratory. Austin, Texas, USA : Bat Conservation International, 2013. 38 p.

Arnett, E. B., M. M. P. Huso, J. P. Hayes, and M. Schirmacher. 2010. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Austin, Texas, USA : Bat Conservation International, 2010. 58 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze. MNHN, Paris, 2ème éd. 544 p.

AVEL PEN AR BED, 2000. Avifaune et projets éoliens, approche bibliographique. ADEME.

BACH L, BACH P. & NIERMANN I. 2011. Impact of wind speed on the activity of bats. In: NINA Report 693 Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway, 2011. p. 59.

BACH L, BACH P. & TILLMANN M. & ZUCCHI H. 2012. Fledermausaktivität in verschiedenen Straten eines Buchenwaldes in Nordwestdeutschland und Konsequenzen für Windenergieplanungen. 2012, 128, pp. 148-157.

BACH L, BACH P. & TILLMANN M. 2011. *What does bat activity inside the forest tell us about the activity above the canopy? A method for sensing bat activity at proposed wind plans in forest.* 1 p.

BACH L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung, reale Probleme oder Einbildung ? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 19-124.

BAERWALD E.-F., D'AMOURS G.-H., KLUG B.-J. & BARCLAY R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16) : 695-696.

BARATAUD M. 2015. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse.* Biotope, Mèze; MNHN, Paris, 344 p.

BARATAUD M., 1994. Étude de l'activité nocturne de 18 espèces de Chiroptères. Mémoires des Sciences Naturelles et Archéologiques de la Creuse, tome 44-45.

BARATAUD M., BARATAUD J., GIOSSA S., JEMIN J., VITTIER J. & BESNARD A., 2017. Suivi temporal acoustique des chiroptères forestiers du Limousin. Bilan de la période 2104-2016. *Plume de naturalistes* 1 : 43-66.

BARRÉ K., 2017. *Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole.* Thèse de doctorat MNHN, CESCO, Agrosolutions, INRA, 363 p.

BEHR O, EDER D, MARCKMANN U, METTE-CHRIST H, REISINGER N, RUNKEL V. & VON HELVERSEN O. 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus* 12 : 115-127

BELLEBAUM J., KORNER-NIEVERGELT F., DÜRR T. & MAMMEN U., 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journ. Nat. Conservation* 21 : 394-400.

BERGEN F., 2001. Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (Vanellus vanellus): eine Vorher-Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltung eines konfliktes, TUB, 2001.

BERNARDINO J. et al. 2011. Enhancing Carcass Removal Trials at Three Wind Energy Facilities in Portugal. Portuguese Wildlife Society. In: *Wildlife Biologie Practice*, 2011 Décembre 7(2): 1-14.

BERNARDINO J. et al., 2011. Attesting bird displacement in Portuguese wind farms. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYELIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. Parc éolien de Castelnaud-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3èmes et 4èmes années d'exploitation (2009-2011). EXEN & KJM Conseil Environnement, 111 p.

BEVANGER K. et al. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. Detailed regional assessment and species account from the European Red List of Birds. [on line : <http://www.birdlife.org/datazone/species/>]

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

BOUCHARD C., 2003. Le développement de l'énergie éolienne représente-t-il une réelle menace pour l'avifaune ? ENSAT. WWF-France

BOUGUEY K. L., LAKE I. R., HAYSOM K. A. & DOLMAN P. M., 2011. Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation* 144 : 1790-1798.

BRAUNEIS W., 1999. Der Einfluß von Windkraftanlagen auf die Avifauna am Beispiel der "Solzer Höhe" bei Bebra-Solz im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Untersuchung im Auftrag des BUND Hessen, 93 p.

BRIELMANN N., RUSSOW B. & KOCH H., 2005. Beurteilungen der Verträglichkeit des Vorhabens „Windpark Steffenshagen“ mit den Erhaltungs- und Schutzziele des Europäischen Vogelschutzgebietes (SPA) „Agrarlandschaft Prignitz - Stepenitz“ (Gebiets-Nr.: DE 2738-421) (SPA - Verträglichkeitsstudie), unveröff. Gutachten, Auftraggeber: WKN - Windkraft Nord AG.

BRIGGS B., 1996. Birds and wind turbine: The Royal society for the protection of Birds policy and practice. In: *Birds and wind turbines: can they co-exist?* 10p. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon

BRINKMAN R. & SCHAUER-WEISSHAHN H., 2002. Welche Auswirkungen haben Windenergieanlagen auf Fledermäuse? *Der Flattermann* 14(2): 31-32

BRINKMAN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F., 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk. Rapport pour le Conseil gouvernemental de Fribourg à la demande du Fonds pour la protection de la nature du Bade-Wurtemberg 66 p.

BRINKMANN R. et al., 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisions-risikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergie-anlagen.* Cuvillier Verlag, Göttingen 2011, p. 425-453.

BUSCH M., TRAUTMANN S. & GERLACH B., 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: A spatial approach. *Vogelwelt* 137: 169-180.

CADE T.J. 1994. Industry research : kenetech windpower. In : *proceeding of the national avian-wind power planning meeting*, Denver, Colorado, July 1994. 179 p.

CAMINA A. 2012. Bat fatalities at wind farms in northern Spain — lessons to be learned. In: Acta Chiropterologica, Volume 14, Number 1, June 2012, pp. 205-212(8) Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences.

CARL G., THELANDER C.G. & RUGGES D.L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviours and fatalities at the altamont wind resource area : a second year's progress report. In : proceeding of the national avian-wind power planning meeting, Carmel, California : 5-14.

CARRETTE M. et al., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 8 p.

CIECHANOWSKI M., ZAJAC T., ZIELINSKA A. & DUNAJSKI R., 2010. Seasonal activity patterns of seven vespertilionid bat species in Polish lowlands. *Acta theriologica* 55 : 301-314.

COLLINS J. & JONES G., 2009. Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. *Acta Chiropterologica* 11 : 343-350.

Conseil des Communautés européennes - 2009 - Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive "Oiseaux"). Journal Officiel des Communautés européennes du 26 janvier 2010.

Conseil des Communautés Européennes - 2014 - Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 (consolidée le 13 mai 2013) concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages. Journal Officiel des Communautés européennes N° L 206/7 du 10 juin 2013.

CORDEIRO A., BERNARDINO J., MASCARENHAS M. & COSTA H., 2011. Impacts on Common Kestrels (*Falco tinnunculus*) populations: the case study off two Portuguese wind farms. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

COSSON M. & DULAC P., 2005. Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. LPO, Rochefort, 91 p.

CRAMP S. et al. (eds.), 1977-1994. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic, 9 volumes. Oxford University Press, Oxford.

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., BONACORSON F.J., JOHNSON D.H., HEIST K. & DALTON D.C. 2014. Behavior of bats at wind turbines. *PNAS* Vol. 111: 15126–15131. doi: 10.1073/pnas.1406672111.

DELUCAS M., GUYONNE F.E JANSS & FERRER M., 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395–407.

DELUCAS M., GUYONNE F.E JANSS, WHITFIELD D.P & FERRER M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45 (6) : 1695-1703.

Desholm M. & Kahlert J., 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol Lett.* 1(3) : 296–298.

Dietz C., Von Helversen O. & Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Paris, 400 p.

DOLMANS M., 2012. Coexistence Milan royal et parc éolien. Pour une compréhension ouverte d'un problème complexe. Actes du séminaire citoyen Lucéole, 14 janvier 2012, Tintigny. Édition Lucéole, 47 p.

DORKA U., STRAUB F. & TRAUTNER J., 2014. Windkraft über Wald – kritisch für die Waldschnepfenbalz? Erkenntnisse aus einer Fallstudie in Baden-Württemberg (Nordschwarzwald). *Naturschutz und Landschaftsplanung* 46 (3) : 69-78.

DREAL Hauts-de-France, 2017 – Guide de préconisation pour la prise ne compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens.

DUBOIS Ph.-J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 558 p.

DUBOURG SAVAGE M.-J., 2004. Impacts des éoliennes sur les Chiroptères, de l'hypothèse à la réalité. *Arvicola*, 16 (2) : 44-48.

DULAC P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon – Nantes. 106 p.

DÜRR T. 2019. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation en septembre 2019.

DÜRR T. 2019. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation en septembre 2019.

DÜRR T., 2002. Éoliennes et Chauves-souris. *Nyctalus*, n°8 2002, cahier 2, p 115-118.

DÜRR T., 2003. Windenergieanlagen und Fledermausschutz in Brandenburg – Erfahrungen aus Brandenburg mit Einblick in die bundesweite Fundkartei von Windkraftopfern. In: Fachtagung, Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder ? Dresden, 17-18 nov. 2003.

DÜRR T., 2005. Actes du séminaire éoliennes, avifaune, chiroptères : quels enjeux ?

ECOSPHERE. 2013. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions. Rapport de stage de L. Jung et document interne actualisé.

EDKINS M., 2008. Impacts of wind energy development on birds and bats: looking into the problem. FPL Energy, Juno Beach, Floride, 44 p.

EL GHAZI A. & FRANCHIMONT J., 2001. Évaluation de l'impact du parc éolien d'Al Kouda Al Baida (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale. Compagnie Éolienne du Détroit (CED), Groupe Ornithologique du Maroc (Faculté des Sciences de Meknès), 33 p. + annexes

ERICKSON W.P., M.D. Strickland, G.D. Johnson, and J.W. Kern. 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington, D.C.

ERICKSON W-P. et al., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collisions mortality in the United States. Resource Document, National Wind Coordinating Committee, Washington.

EVERAERT J. & STIENEN E-W-M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conservation* 16 : 3345-3359.

EVERAERT J., 2010. Wind turbines and birds in flanders: preliminary study results and recommendations. *Natuur.Oriolus* 69(4) : 145-155.

EVERAERT J., DEVOS K. & KUIJKEN E., 2002. I Windturbines en vogels in Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Instituut voor Natuurbehoud, Rapport 2002.3. 76 p.

EXEN, 2014. Projet éolien de Labruguière, Cuxac-Cabardès et Les Martyrs. Expertises écologiques de l'étude d'impact sur l'environnement. Les services de l'État dans l'Aude (www.aude.gouv.fr). 75 p.

FARFAN M. A., VARGAS J. M., DUARTE J. & REAL R., 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity and Conservation* 18: 3743-3758.

FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P. & MAURIN, H. - 1997 - Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. M.N.H.N. / I.E.G.B.- Service du Patrimoine Naturel / R.N.F. / Ministère de l'Environnement. Paris : 225 pp.

FOREST J., HOMMEL C. & CRAIB J., 2011. *Flight activity & breeding success of Hen Harrier at Paul's Hill Wind Farm in North East Scotland*. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

FORSMAN D., 2016. *Flight Identification of Raptors of Europe, North Africa and the Middle East*. Bloomsbury, 608 p.

GAILLARD M., 2010. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques vis-à-vis des éoliennes en Lorraine. Neomys/COL/Cpepsc Lorraine, rapport pour la DREAL Lorraine, 60 p. + annexes.

GARNIEL A., DAUNICHT W.D., MIERWALD U. & OJOWSKI U., 2007. *Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigungentscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007*. FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S. Bonn, Kiel, 263 p.

GEROUDET P. 1998. Les passereaux d'Europe. Tome 1. Des coucous aux merles. Delachaux et Niestlé. 405p.

GEROUDET P., 1982. Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 2 tomes.

GIPE P., 1995. Wind Energy Comes of Age (chapitre 9: Impact on Flora and Fauna). John Wiley & Sons, 536 p.

- GRAJETSKI B., HOFMANN M. & NEHLS G., 2009. Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. Bio Consult SH. 24 p (ppt).
- GRAJETSKI B., HOFMANN M. & NEHLS, G., 2010. Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. Bio Consult SH. 22 p (ppt).
- GRANER A., LINDBERG N. & BERNHOLD A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- HAGEMEIJER W. J. & BLAIR M. J. (coord.), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. Poyser, London, 920 p.
- HANDKE K. & REICHENBACH M., 2007. *Bird Impact Assessment for Penbreck Windfarm, South Lanarkshire*. 72 S. und Anhänge.
- HAQUART A., BAS Y., TRANCHARD J. & LAGRANGE H., 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque liés à l'éolien. Présentation Powerpoint pour les Rencontres chiroptérologiques de Bourges, Biotope,
- HARDEY J., CRICK H., WERNHAM C., RILEY H., ETHERIDGE B. & THOMPSON D., 2011. Review of Hen harrier breeding and flight activity near a Windfarm in Argyll. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- HEDENSTRÖM A. & RYDELL J. 2012. Effect of wind turbine mortality on noctula bats in Sweden : predictions from a simple population model. Biology Department Lund University, Sweden. 11p.
- HEIN C. et al., 2015. Monitoring Bat Activity & Behavior at Wind Turbines Using Thermal Imagery & Ultrasonic Acoustic Detectors. Bat Conservation International, Engineering Conference on Wind energy and Wildlife Impacts. 10–12 March 2015. Poster.
- Homoya W., Moore J.W., Ruhl P.J., and John B. 2017. Do American Golden-Plovers (*Pluvialis dominica*) Avoid Wind-energy Turbines in Agricultural Fields in Indiana During Spring Migration? *The Wilson Journal of Ornithology*, 129(4):863-871. <https://doi.org/10.1676/15-134.1>
- HORN J. W., ARNETT E. B. & KUNZ T. H., 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journ Wildlife Manag.* 72 : 123-132.
- HÖTKER H. et al. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- HÖTKER H. et al. 2017 – Birds of prey and windfarms – Analysis of problems and possible solutions – Springer – 331 p.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-N. & KOSTER H., 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. NABU, 80 p.
- Hu C., Albertani R., Suryan RM. 2018. Wind turbine sensor array for monitoring avian and bat collisions. *Wind Energy*. 1–9. <https://doi.org/10.1002/we.2160>
- HUTTERER R., IVANOVA T., MEYER-CORDS C. & RODRIGUES L, 2005. Bat Migrations in Europe. A review of banding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28, 162 p. + annexes.
- ILLNER H., 2011. In *NRW vorkommende "Wald"-Vogelarten, die durch Windenergieanlagen (Kollision, Vertreibungswirkung, Habitatverlust/-verschlechterung) gefährdet sind*. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., 2 p. (tableau)
- INPN. Site internet : <http://inpn.mnhn.fr/>
- JAMESON J.W. & WILLIS C.K.R. 2014. Activity of tree bats at anthropogenic tall structures: Implications for mortality of bats at wind turbine. *Animal Behaviour*, 97. 145-152.
- JOHNSON G.D., ERIKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F. & SHEPHERD D.A., 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. Final report. Northern States Power Company, Minneapolis, Minnesota, 259 p.
- JOIRIS E., 2012. High altitude bat monitoring - preliminary results: Hainaut et Ardennes. CSD Ingénieurs. (présentation Powerpoint)
- JONES G. & VAN PARIJS S. 1993. Bimodal echolocation in Pipistrelle bats: are cryptic species present? *Proceedings of the Royal Society Lond. B*. 251, 119-125. doi: 10.1098/rspb.1993.0017
- JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K. & PARSONS K. 2009. Scoping and method development report. Determining the potential ecological impact of wind turbine bat populations in Britain. University of Bristol and Bat Conservation Trust. 158 p.
- KELM D. H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U. & DZIOCK F., 2014. Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta Chiropterologica* 16: 65-73.
- KERBIRIOU Ch., JULIEN J.-F., ARTHUR L., DEPRAETERE M., LEMAIRE M., LE VIOL I., LORILLIERE R., MARATRAT J., MARMET J., PELLISSIER V. & RENEVILLE C., 2015. Suivi national des chauves-souris communes et retombées locales. *Symbioses* 32 : 57-62.
- KERNS J. & KERLINGER P., 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the mountaineer wind energy center, Tucker County, West Virginia : Annual report for 2003 – FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, 39p.
- KERNS J., ERICKSON W. P., & ARNETT E. B., 2005. Bat and bird fatality at wind energy facilities in Pennsylvania and West Virginia. In: Relationship between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. ed E.B. Arnett,. Bat conservation International, Austin, Texas (cited in Brinkmann & Schauer-Weissahn 2006), p. 24-95.
- KLAMMER G., 2011. *Der Baumfalke in Mitteleuropa und Windenergieanlagen*. Vortrag 20. Windenergietage, Berlin Schönefeld.
- KÖPPEL J. (éd.), 2017. *Wind Energy and Wildlife Interactions. Presentations from the CWW2015 Conference*. Berlin Institute of Technology, Berlin, Allemagne, 289 p.
- KOST C., 2018. Landscape effect of wind turbines on farmland and forest birds in Sweden. LUP Student Papers BIOM01 20171, Lund University <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8948008>
- LACOEUILHE A., MACHON N., JULIEN J.-F. & KERBIRIOU C., 2016. Effects of hedgerows on bats and bush crickets at different spatial scales. *Acta Oecologica* 71 : 61-72.
- LAG VSW (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten), 2014. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Vogelschutz* 51 : 15-42.
- LANGGEMACH T. & DÜRR T., 2018. *Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 19. März 2018, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben*. Landesamt für Umwelt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte Buckower. 116 p.
- LANGSTON R. H. W., PULLAN J. D. & RSPB/BIRDLIFE, 2004. Effects on wind farms on birds. *Nature and environment*, n°139 : 91 p.
- LARSEN J. & GUILLEMETTE M., 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44 : 516–522.
- LARSEN J. & MASDEN J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape ecology* 15 (8) : 755-764.
- LEHNERT L. S., KRAMER-SCHADT S., SCHONBORN S., LINDECKE O., NIERMANN I. et al. (2014). Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9 (8) : e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106
- LEKUONA J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murcielagos en los parques eolicos de Navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, Spain.
- LEKUONA J. M. & URSÚA C., 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain) *in* DE LUCAS M., JANSS G. F. E. & FERRER M., (Eds.) : *Birds and Wind Farms*,. Quercus, Madrid: 177-192.
- LENSKI, J., 2010. Fledermausaktivitäten an linearen Gehölzstrukturen. Présentation PowerPoint lors du séminaire national l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité – Reims, 15 au 17/09/2010, LPO/Ademe/MEEDDM/SER/FEE
- LEPERCQ V., 2018. *Le parc éolien des Hauts-de-France et ses impacts sur la faune volante : première approche des suivis de mortalité*. Rapport de stage, ENSAIA Nancy & Écosphère, 91 p. + annexes.
- LIEDER K., 2014. Windenergieprojekt Biebersdorf in Brandenburg. Ornithologisches Gutachten Funktionsraumanalyse Schwarzstorch 2014. Regner & Söldner GbR, Ronneburg, unveröff. Gutachten im Auftr. Planungsbüro Petrick GmbH & Co. KG, 24 p.
- LOPUCKI R., KLICH D. & GIELAREK S., 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environmental Monitoring and Assessment* 189 : 343. doi : 10.1007/s10661-017-6018-z
- LOPUCKI R. & MROZ I., 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms--a study of small mammals. *Environmental Monitoring and Assessment* 188 : 122. doi: 10.1007/s10661-016-5095-8
- LOSS S., WILL T. & MARRA P., 2013. Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biol. Cons.* 168 : 201-209.

- LUCAS M. de. et al. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13, 395-407.
- MABEE T.J., PLISSNER J.H. & COOPER B.A., 2005. A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed Flat Rock wind power project, New York, fall 2004. ABR, Inc. – Environmental Research & Services, Forest Grove (Oregon), 30 p.
- MAMMEN U. K. et al. 2009. Interactions of Red Kites and wind farms : results of radio telemetry and field observations. *Birds of Prey and Wind Farms : Analysis of problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008.* (H. Hötker, red) s. 14-21. NABU, Berlin.
- MARCHAIS G., 2010. Expérience d'utilisation du système de télétransmission des données 'Anabat' sur mâts de mesure d'un site d'étude de
- MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. LPO : 80 p. + annexes.
- MASDEN E. A., HAYDON D. T., FOX A. D., FURNESS R. W., BULLMAN R. & DESHOLM M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66 : 746–753.
- MATHEWS F. 2011. National Bats and Wind Turbines Project. University of Exeter. 25p.
- Matthews F. et al. 2016. Understanding the Risk to European Protected Species (bats) at Onshore Wind Turbine Sites to inform Risk Management. University of Exeter. 2016. p. 127.
- MAY, R., HAMRE, Ø., VANG, R. & NYGARD, T., 2012. Evaluation of the DTBirdvideo-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910. 27pp.
- Menzel J. A., Menzel M. A Jr, Kilgo J. C, Ford W. M., Edwards J. W. & McCracken G. F. 2005. Effect of habitat and foraging height on bat activity in the coastal plain of South Carolina. *Journal of Wildlife Management*. 2005, Vol. 69, 1, pp. 235-245. http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_menzel002.pdf.
- MILLION L., JULIEN J.-F., JULLIARD R. & KERBIRIOU C., 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. *Ecological Engineering* 75 : 250-257.
- MILLION L., COLIN C., BRESCIA F. & KERBIRIOU C. 2018. Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot. *Ecological Engineering* 112 : 51–54.
- MUNOZ A. R., FERRER M., DELUCAS M. & CASADO E., 2011. Raptor mortality in wind farms of southern Spain: mitigation measures on a major migration bottleneck area. Powerpoint (40 p) in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY, 2000. Avian risk behaviour and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. California Energy Commission.
- NEWTON I. & LITTLE B. 2009. Assessment of wind-farm and other bird casualties from carcasses found on a Northumbrian beach over an 11-year period. *Bird Study* 56, 158-167.
- OSBORN R., DIETER C.D., HIGGINS K.F. & USGAARD R.E. 1998. Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139 (1) : 29-38.
- PARENT S., 1991. Dictionnaire des Sciences de l'Environnement. Hatier-Rageot, 748 p.
- PAULUS G., 2007. Suivi indépendant du parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône (mortalité avifaune). Document non publié, 12 p.
- PEARCE-HIGGINS J. W., STEPHEN L., LANGSTON R. H. W. & BRIGHT J. A., 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover (*Pluvialis apricaria*) in Scotland. *Mires and Peat* 4 : 1-3.
- PEARCE-HIGGINS J. W., STEPHEN L., LANGSTON R. H. W., BAINBRIDGE I. P & BULLMAN R., 2009. The distribution of breeding birds around upland windfarms. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x. 9 p.
- PEDERSEN M. N. & POULSEN E., 1991. En 90m/2 MW vindmølle's indvirkning på fuglelivet. Fugles reaktioner på opførelse og ideftættelsen af tjaereborgmoellen ved Det Danske Vadehav. *Danske Vildundersøgelser* 47: 44.
- PELLAN J., 2018. *Mesures de réduction en faveur des oiseaux sur les parcs éoliens*. Rapport de stage, ENSAIA Nancy & Écosphère, 91 p. + annexes.
- PÉNICAUD PH., 2000. Chauves-souris arboricoles en Bretagne (France) : typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. *Le Rhinolophe* 14: 37-68.
- PERCIVAL S., 2000. Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife* 12 : 8-15.
- PERCIVAL, S.M. 2001. Assessment of the effects of offshore wind farms on birds. *Ecology consulting*. 66 p.
- PRATZ, 2012. Note relative à la réalisation et au financement des suivis réglementaires de mortalité des parcs éoliens de la région Centre-Val de Loire.
- PRAVETTONI R., UNEP/GRID-Arendal. 2015. En ligne : http://www.grida.no/graphicslib/detail/nathusius-pipistrelle-distribution-and-migration_18cb
- QUAINTENNE G., BROSSAULT P., 2013. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2012. *Ornithos* 20-6. LPO.
- RASRAM L, et al. 2009. Effect of wind farms on population trend and breeding success of Red Kites and other birds of prey. *Birds of prey and Wind farms : Analysis of problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008.* (H. Hötker, red) s. 22-25. NABU, Berlin.
- REICHENBACH M. & STEINBORN H., 2011. *The role of wind turbines in the context of habitat quality – the case of Lapwing (Vanellus vanellus), Skylark (Alauda arvensis) and Meadow pipit (Anthus pratensis) in a cultivated raised bog in northern Germany: Results of a 7 year BACI-study*. Présentation à la 'Conference on Wind energy and Wildlife impacts' du 2 au 5 mai 2011 à Trondheim (Norvège).
- RICO P. & LAGRANGE, H. 2016. Étude de l'activité et de la mortalité des chiroptères sur plusieurs parcs éoliens par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherché de cadavres au sol – Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement. Présentation orale et Powerpoint, 16èmes Rencontres nationales "chauves-souris" de la SFEPM, Muséum de Bourges, 25 mars 2016, http://www.sensoflife.com/wp-content/uploads/2015/05/Bourges_2016_SOL.pdf
- ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. – 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris : 560 p.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication series n°6. Revision 2014. PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp. Disponible sur : http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries_no6_english.pdf
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 p.
- ROELEKE M., BLOHM T., KRAMER-SCHADT S., YOVEL Y. & VOIGT Ch. C., 2016. Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Scientific reports* 6, 28961 ; doi 10.1038/srep28961.
- Roemer C., Discab T., Coulon A., Basa Y. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* 215 (2017) 116–122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.002>
- ROHDE C., 2009. Funktionsraumanalyse der zwischen 1995 und 2008 besetzten Brutreviere des Schwarzstorches *Ciconia nigra* in Mecklenburg-Vorpommern. *Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp* 46 (Sonderheft 2) : 191-204.
- RÖHL S. H., 2015. *Post-fledging habitat use and dispersal behaviour of juvenile Black Storks (Ciconia nigra) as revealed by satellite tracking*. Thèse de Master, Göttingen.
- Rudolph B.U., Liegl A. & Von Helversen O. 2009. Habitat selection and activity patterns in the greater mouse-eared bat *Myotis myotis*. *Acta Chiropterologica*, 11 (2). 351-361.
- RYDELL J. et al., 2012. The effect of wind power on birds and bats. Report 6511. Swedish Environmental Protection Agency, 152 p.
- SCHAUB M. & PRADEL R., 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology* 85 : 930–938.
- SKALAK, S. L., SHERWIN, R. E., & BRIGHAM, R. M. 2012. Sampling period, size and duration influence measures of bat species richness from acoustic surveys. *Methods in Ecology and Evolution*.
- SMALLWOOD K.S. & THELANDER C.G., 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report. BioResource consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research- Environmental Area : 363 p. + annexes.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM) : Groupe Chiroptères. 2016. Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFPEM. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. Paris : s.n., Version 2.1 (février 2016). p. 33.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM) 2006. Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien. Fasc. 7 p.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM). 1984. Atlas des Mammifères sauvages de France - Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, 229 pp.

SOVACOL B. K., 2013. The avian benefits of wind energy: A 2009 update. *Renewable Energy* 49 : 19-24.

SPEH E. & GRESSETTE S., 2016. Premiers éléments sur l'habitat de la Bacchante en Berry. *Recherches naturalistes* 2016/3 : 25-31.

STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K. & REICHENBACH M., 2015. *Impact of wind turbines on woodland birds*. Présentation Powerpoint, ARSU GmbH, 18 p.

STRICKLAND MD, ARNETT EB, ERICKSON WP, JOHNSON DH, JOHNSON GD, et al. 2011. *Comprehensive guide to studying wind energy/wildlife interactions*. National Wind Coordinating Collaborative website.

Syndicat des Energies Renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères & LPO, 2011. Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens : document de cadrage. 7 p.

THELANDER C.G. & RUGGES D.L. 2001. Examining Relationships between Bird Risk Behaviours and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area : a Second Year's Progress. Report. In : PNAWPPM IV, Proceeding of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, California, May 2001 : 5-14.

THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation, Delachaux et Niestlé, Paris. 176p.

TILLON L. 2015. *Utilisation des gîtes et des terrains de chasse par les chiroptères forestiers, propositions de gestion conservatoire*. Thèse de doctorat. Toulouse : Université Paul Sabatier, 300p.

TILLON L., 2008. *Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt, Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte. Synthèse des connaissances*. ONF, 88 p.

TORONTO RENEWABLE ENERGY CO-OPERATIVE. 2000. Wind Turbine environmental assessment. Vol. 1 : Screening document. Toronto Renewable Energy Co-operative, April 2000.

TOSH D. G., MONTGOMERY W. I. & REID N., 2014. *A review of the impacts of wind energy developments on biodiversity*. Report prepared by the Natural Heritage Research Partnership (NHRP) between Quercus, Queen's University Belfast and the Northern Ireland Environment Agency (NIEA) for the Research and Development Series n° 14/02, 105 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, SFPEM & ONCFS (2017) - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

VALLES F., ROCHE H-P., MOUGNOT J., BEUCHER Y., GRANDADAM L., MOUNETOU R., 2017. Réduction du risque de collision du Milan royal (*Milvus milvus*) sur les éoliennes par vidéo détection et effarouchement acoustique. Sociétés Boralex, Exen et Biodiv-Wind. 5p.

VERBOOM B. & HUITEMA H., 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12 : 117-125.

Villafranco D. O., Grace S. & Holt R. 2017. The effects of wind turbine wake turbulence on bat lungs. *The Journal of the Acoustical Society of America* 141, 3544. <https://doi.org/10.1121/1.4987497>

Voigt C.C, Popa-Lisseanu A.G, Niermann L & Kramer-Schadt S. 2012. The catchment area of wind farm for European bats : a plea for international regulation. *Biological Conservation*, 153. 80-86p.

WHALEN W., 1994. Siting Wind Plants and the Avian Issue. « Windpower '94 Conference/ Minneapolis. American Wind Energy Association.

WHITFIELD D. P. & MADDERS M., 2006. Deriving collision avoidance rates for Red kites (*Milvus milvus*). Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 14 p.

WHITFIELD D. P. & MADDERS M., 2005. Flight height in the Hen harrier (*Circus cyaneus*) and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 13 p.

WHITFIELD D.P. & MADDERS M., 2005. A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK. 32 p.

WINKELMAN J. E., 1989. Vogels in het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisternde eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15, Arnhem.

WINKELMAN J. E., 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/2. 4 volumes. En hollandais avec résumé anglais.

WINKELMAN, J.E. 1985. Impact of medium-sized wind turbines on birds : a survey on flight behaviour, victims and disturbance. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33 : 75-78.

YEATMAN-BERTHELOT D. (coord.), 1991. Atlas des Oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France, Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum National d'Histoire Naturelle, 575 p.

YEATMAN-BERTHELOT, D. & JARRY, G., 1994. Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris 776 p.

ZIMMERLING J., POMEROY A, D'ENTREMONT M & FRANCIS C, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8.

ZUCCA M. 2015. La migration des oiseaux : comprendre les voyageurs du ciel. Guide Nature. Editions Sud-Ouest. Mai 2015. 352

Sites internet :

- Inventaire National du Patrimoine Naturel : <http://www.inpn.mnhn.fr>
- Schéma Régional de Cohérence Écologique : <http://www.tvb-picardie.fr/>
- Site du portail d'accès aux données de la base de données digitale 2 du CBNB : <http://digitale.cbnbl.org/>
- Portail des données communales de la DREAL Hauts-de-France : <http://www.donnees.picardie.developpement-durable.gouv.fr/patnat/>
- <http://www.geoportail.gouv.fr/>

ANNEXES

ANNEXE 1.	<i>Contexte écologique dans l’AEE (liste des zonages)</i>	88
ANNEXE 2.	<i>Listes des espèces de chiroptères inventoriés</i>	89
ANNEXE 3.	<i>Méthode d’évaluation des enjeux écologiques</i>	92
ANNEXE 4.	<i>Méthode d’évaluation des niveaux d’impacts écologiques</i>	95
ANNEXE 5.	<i>Méthodologie des prospections faunes</i>	97
ANNEXE 6.	<i>Generalités sur les fonctionnalités écologiques</i>	99

ANNEXE 1. CONTEXTE ECOLOGIQUE DANS L'AEI (LISTE DES ZONAGES)

Type / Identifiant	Nom	Distances (m)
CEN		
	Le Cul de la Lampe	6966,007317
	Pelouse de Mesnil-sur-bulles	10720,15655
	La Sole des Mauvaises Terres	11894,53908
	La Piécence	15634,57356
	La Mèche de Chirmont	17760,08109
	Le Marais de Bresles	17871,71542
	La Vallée Grand-Mère	19116,70216
	Le Mont César	19445,21801
	Château de Troissereux	19669,58304
	Bois de Berny	19856,78348
ZSC		
FR2200369	Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)	3849,470188
FR2200362	Réseau de coteaux et vallée du bassin de la Selle	11932,20939
FR2200377	Massif forestier de Hez-Froidmont et Mont César	17559,00832
ZNIEFF 1		
220013622	BOIS ET LISIERES CALCICOLES DE LA BUTTE DE CALMONT	2737,838872
220013620	BOIS ET LARRIS DE SAINTE EUSOYE ET DE LA BARENTAINE	3332,721546
220014315	LARRIS DES VALLÉES SÈCHES DE MOIMONT et REUIL-SUR-BRÈCHE	3895,699351
220013607	LARRIS DES VIGNES ENTRE TROUSSENCOURT ET HARDIVILLERS	5552,33003
	RÉSEAU DE COURS D'EAU SALMONICOLES DU PLATEAU PICARD ENTRE BEAUVAIS ET	
220420018	COMPIÈGNE: LAVERSINES, ARONDE ET BRÈCHE.	5842,688125
220320005	COURS DE LA NOYE ET MARAIS ASSOCIÉS	5937,281701
220220018	ANCIENNES CARRIERES DE PHOSPHATES D'HARDIVILLERS	6697,416815
220013598	LARRIS DU CUL DE LAMPE	6920,683415
220013621	BOIS DU QUESNOY sur TARTIGNY	7617,425989
220013619	LARRIS DE LA VALLÉE SAINT MARC A MONTCRUX	8875,419826
220013616	LARRIS ET BOIS DES LONGUES EAUX	9854,344784
220013597	MASSIF FORESTIER DE LA HÉRELLE ET DE LA MORLIÈRE	9884,199616
220013611	LARRIS ET BOIS DE MONT	9906,450521
220220003	LARRIS ET BOIS DE LA VALLÉE DE DOMELIERS ET DE FONTAINE	11532,84807
220013612	LARRIS DE LA VALLÉE DU CARDONNOIS	14029,41757
220013944	LARRIS DU FOND LAFER ET BOIS D'HALLIVILLERS	14107,90236
220220002	BUTTE DU GALLET	14304,14708
220220028	RIVIÈRE CELLE EN AMONT DE CONTY	14432,65328
220220006	BOIS DU CAMP JOURDAIN ET LARRIS DES VALLÉES DE MISERE ET DE CREVECOEUR	14648,89081
220220022	LARRIS DES MENTERIES A WELLES-PERENNES ET ROYAUCOURT	14683,99895
220220004	LARRIS DE LA VALLEE VACQUERIE A FONTAINE-BONNELEAU	14905,02256
220013606	LARRIS DU FOND DE L'HORTOY A GOUY-LES-GROSEILLERS	14920,66642
220013774	GARENNE DE HOUSOYE ET MONT DE GULHENGNIÉS	14996,38397
220013965	LARRIS DE LA VALLÉE DE LANGUÉRON GRIVESNES, BOIS DE COULLEMELLE ET BOIS FERMÉ	15800,02534
220220005	LARRIS ET BOIS DE LA VALLÉE DU MULTRU DE CEMPUIS A CATHEUX	15904,40883
220220021	LARRIS DE FERRIÈRES ET DE CREVECOEUR-LE-PETIT	15967,90946
	COURS DES RIVIÈRES THÉRAIN EN AMONT D'HERCHIES, ET DES RUS DE L'HERBOVAL ET DE	
220420017	L'HERPERIE.	16124,04997
220005053	FORET DOMANIALE DE HEZ-FROIDMONT ET BOIS PERIPHERIQUES	16855,26608
220013602	BOIS FOURRÉ ET BOIS DE CRÈVECOEUR	17226,28464
220014099	BUTTE DU QUESNOY	17236,10058
220014096	MARAI TOURBEUX DE BRESLES	17390,04993
220320016	CAVITE SOUTERRAINE DE CHIRMONT	17493,45578
220005002	BOIS DE BERNY, DES LOZIÈRES, DES VARINOIS ET DU DOMONT	18282,6209
220013617	BOIS ET LARRIS DE COURROY	18766,31849
220320011	BOIS LOUVET ET VALLÉE D'EGOULET	19046,07775

Type / Identifiant	Nom	Distances (m)
220005061	PELOUSES ET BOIS DU MONT CÉSAR A BAILLEUL-SUR-THERAIN	19085,99721
220013456	FORÊT DE MALMIFAIT ET BOIS D'ACHY-AUTRÈCHE	19523,9635
220013618	BOIS DE LA FRÈTE A FITZ-JAMES	19601,80264
220220020	LARRIS DU CULMONT ENTRE LAMECOURT ET ERQUERY	19732,49035
220014095	MONTAGNE ET MARAIS DE MERLEMONT, BOIS DE HEZ-PONCHON	19747,41369
ENS		
	Bois et Lisières de Calmont	2736,629327
	Bois et Larris de Ste Eusoye et de la Barentaine	3333,121815
	Larris des Vallées Sèches de Moimont	3897,345645
	Les Vignes	5552,464304
	Réseau de cours d'eau salmonicoles du Plateau picard entre Beauvais et Compiègne :	
	Laversines, Arond	5843,462247
	Cours de la Noye et marais associés	5936,255059
	Anciennes carrières de phosphates	6697,449847
	Larris du Cul de Lampe	6920,890339
	Motte féodale	7272,67682
	Bois de Quesnoy	7602,077054
	Vallée Saint-Marc	8842,792207
	Vallon des Longues Eaux	9855,935473
	Bois de Mont	9866,550292
	Massif forestier de la Hérelle et de la Morlière	9882,435381
	Bois de Moismont et Vallée de Fontaine	11533,16537
	Larris de la Vallée du Cordonnois	13773,83695
	Larris du Fond Lafer	14150,79112
	Butte du Gallet	14305,02245
	Rivière Celle en amont de Conty	14432,99788
	Bois du Camp Jourdain	14649,42478
	Larris de Menteries	14682,07779
	Larris de la Vallée Vacquerie	14893,18551
	Coteau du Fond de l'hortoy	14944,0059
	Garenne de Houssoye et Mont de Gulhengnies	14985,81567
	Vallée de la Bruche	15711,75327
	Larris et bois de la Vallée du Multru	15900,18821
	Larris de Ferrières et de Crèvecœur le Petit	15941,12219
	Cours des rivières Thérain en amont d'Herchies et des rus de l'Herboval et de l'Herperie,	
	secteur av	16125,36027
	Forêt domaniale de Hez-Froidmont et bois périph	16636,78298
	Bois Fourré et bois de Crèvecœur	17227,25032
	Butte du Quesnoy	17236,91403
	Marais tourbeux de Bresle	17263,98932
	Butte de Tricot et Coivrel	18704,99768
	Coupure verte	18706,93851
	Bois et Larris de Courroy	18767,91795
	Mont César	19086,70105
	Forêt de Malmifait, Bois d'Achy et d'Autrèche	19525,28301
	Bois de la Frète	19601,26755
	Larris du Culmont entre Lamecourt et Erquery	19731,62046
	Marais de Merlemont	19748,34871
ZNIEFF 2		
220220001	HAUTE VALLEE DE LA CELLE EN AMONT DE CONTY	11427,56744
220420016	VALLÉES DU THÉRAIN ET DU PETIT THÉRAIN EN AMONT DE TROISSEREUX	15289,69099
220013823	BOCAGES DE ROLLOT, BOULOGNE-LA-GRASSE ET BUS-MAROTIN, BUTTE DE COIVREL	18655,23672

ANNEXE 2. LISTES DES ESPECES DE CHIROPTERES INVENTORIES

Les résultats des groupes étudiés sont présentés sous forme de tableaux synthétiques.

- **Prot : niveau de protection à l'échelle nationale (arrêtés ministériels).**

Différents arrêtés existent en fonction des espèces animales considérées. De manière synthétique, il est possible de résumer les différents arrêtés en 4 principales catégories :

- ✓ **N1** : Pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, des larves et des nymphes..., la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- ✓ **N2** : Pour les espèces classées dans cette catégorie, sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturelle des noyaux de population existant, **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 ;
- ✓ **N3** : Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États des directives « Habitats » et « Oiseaux ».

- **DH : l'inscription aux annexes II et/ou IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE (DH) ;**

- **IRR : indices de rareté en Picardie (2016) déterminés par Picardie Nature et validés par le CSRPN :**

- E : « exceptionnel » ;
- TR : « très rare » ;
- R : « rare » ;
- AR : « assez rare » ;
- PC : « peu commun » ;
- AC : « assez commun » ;
- C : « commun » ;
- TC : « très commun » ;
- INT : « introduit »

- **LRE 2006 : Liste Rouge Européenne du 19/05/2006 : <https://www.iucnredlist.org/> ;**

- **LRN 2017 : Liste Rouge Nationale, https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_France_Mammiferes_de_metropole_2017.pdf**

- **DMR : le degré de menace régional (2016 Picardie Nature) établis selon les critères UICN et validés par le CSRPN**

CR	« en danger critique d'extinction »	espèces menacées d'extinction
EN	« en danger »	espèces menacées d'extinction
VU	« vulnérable »	espèces menacées d'extinction
NT	« quasi menacé »	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 d'extinction 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
NE	« non évalué »	espèce n'ayant pas encore été confrontée aux critères de l'UICN

Chiroptères

biblio Picardie Nature *	Inventaires Ecosphère 2020			Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DH	LRE 2006	LRN 2017	IR 2016	DMR 2016	Enjeu spécifique brut	Iv (éolien)		Ecologie générale	Habitats diurnes en période de parturition, migration & transit	Milieux utilisés en phase de chasse	Milieux utilisés en phase de transit	Habitats en période d'hibernation	Distance parcourue entre les sites diurnes et les sites de chasse
	printemps	parturition	automne										Parturition	Migrateur						
	x	x	x	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	N1, N2, N3	A II	LC	LC	AC	EN	Fort	3	1,5	Anthropophile - Migrateur moyen (jusqu'à 200 km) - Chasse à basse altitude, peut capturer des proies au sol.	Principalement de grands combles.	Forêts cathédrales avec une faibles strates buissonnantes, prairies fauchées...Grande fidélité aux territoires de chasse (terrain de chasse estimé à 30 - 35 ha / individu).	Tous types de milieux	Caves, mines, grottes naturelles...	jusqu'à 26 km mais généralement entre 5 et 15 km (Dietz, 2009). Rayon moyen de dispersion 10-15 Km mais parfois 25 (Arthur, Lemaire, 2009)
x	x	x	x	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	NT	AR	NT	Moyen	3,5	3,5	Espèce de haut vol - Migratrice pour les populations septentrionales.	Sylvicole, elle recherche les cavités dans les vieux arbres - Ecologie plastique ? En Irlande elle est abondante dans les habitations.	Milieux forestiers, lisières, autour des éclairages de villes et villages	Tous types de milieux	Principalement dans des cavités d'arbres - Peut changer de cavités au cœur de l'hiver	Jusqu'à 17 km du gîte (Dietz, 2009 ; Arthur, Lemaire, 2009)
			x	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	VU	PC	VU	Assez fort	4	4	Espèce de haut vol - Migratrice pour les populations septentrionales.	Cavités dans les vieux arbres à forts diamètres et également dans de grands édifices modernes (ponts, grands immeubles...).	Grands plans d'eau, milieux ouverts, milieux forestiers...	Tous types de milieux	Principalement dans des cavités d'arbres et plus rarement dans des habitations.	De 2,5 à 26 km (Dietz, 2009). Chasse habituellement dans un rayon de 10 Km (Arthur, Lemaire, 2009)
x		x	x	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	PC	NT	Moyen	2	1,5	Régime alimentaire assez opportuniste - Pratique le vol stationnaire - Fidèle aux gîtes et aux territoires - Espèce "pionnière"	Cavités dans les arbres, toitures...	Forêts claires, mais également forêts denses et lisières, parcs et jardins.	Suit les lignes de végétation	Cavités souterraines - ponts	En général dans un rayon de 500 m autour du gîte mais jusqu'à 2,2 km en été et 3,3 km en automne (Dietz, 2009). Maximum de 3 Km autour du gîte, rares déplacements au-delà d'un Km (Arthur, Lemaire, 2009).
x	x	x	x	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	NE	DD	Assez fort	1	1,5	Régime alimentaire composé de 90 % de lépidoptères - Moins inféodé aux milieux boisés que l'Oreillard roux.	Exclusivement en bâtiments	Villages, forêts, prairies forestières, lisières.	Tous types de milieux	Cavités diverses	jusqu'à 5,5 km du gîte (Dietz, 2009); Rayon maximal de chasse de 6 Km (Arthur, Lemaire, 2009).
x	x	x	x	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	NT	TC	LC	Faible	3	3,5	Espèce anthropophile, très ubiquiste	Bâtiments	Milieux très divers : villes, villages, forêts, champs...	Tous types de milieux	Bâtiments	Environ 2 km. Rayon de chasse de 1 à 2 Km rarement jusqu'à 5 km (Arthur, Lemaire, 2009)
	(x)		(x)	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	NE	DD	Moyen	2	2,5	Espèce anthropophile, très ubiquiste à affinités méridionales.	Bâtiments	Milieux très divers : villes, villages, forêts, champs...	Tous types de milieux	Bâtiments	Environ 2 km ?
		(x)	(x)	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	NT	PC	NT	Moyen	3,5	3,5	Grande migratrice, l'espèce n'est principalement connue en France qu'en période de migration. Cependant, la première mention de reproduction de l'espèce a été faite en 2008 en Champagne-Ardenne.	Forêts riches en milieux humides d'Europe de l'Est	Forêts comportant des zones humides - Linéaires de haies, lisière - En migration elle est rencontrée dans les villages notamment en chasse autour des lampadaires avec les Pipistrelles communes.	Tous types de milieux	Milieux rupestres, bâtiments	jusqu'à 6,5 km du gîte (Dietz, 2009) . Rayon de chasse de 6 Km (Arthur, Lemaire, 2009).
x				Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	NE	DD	Assez fort	2	2,5	Espèce récemment découverte en Europe - Connaissance de l'espèce très limitée - Régime alimentaire : essentiellement des diptères aquatiques - Tendance à la migration.	Forêts alluviales	Milieux lacustres, zones humides, rivières et également villages.	-	-	-
			x	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	NT	AC	NT	Moyen	3	3	Anthropophile - Espèce de "haut vol"	Habitations (combles)	Milieux ouverts, lisières, villes, villages.	Tous types de milieux	-	Jusqu'à généralement 4,5 km mais parfois jusqu'à 12 km (Dietz, 2009). Chasse en moyenne dans un rayon de 3 Km autour de la colonie plus rarement 6 Km (Arthur, Lemaire, 2009).

biblio Picardie Nature *	Inventaires Ecosphère 2020			Nom vernaculaire	Nom scientifique	Prot	DH	LRE 2006	LRN 2017	IR 2016	DMR 2016	Enjeu spécifique brut	Iv (éolien)		Ecologie générale	Habitats diurnes en période de parturition, migration & transit	Milieux utilisés en phase de chasse	Milieux utilisés en phase de transit	Habitats en période d'hibernation	Distance parcourue entre les sites diurnes et les sites de chasse
	printemps	parturition	automne										Parturition	Migrateur						
x	x	x		Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	AC	LC	Moyen	1	1,5	Espèce tolérante au froid - Principalement forestière - Alimentation récoltée sur la végétation.	Cavités d'arbres - ponts	Exploite toutes les strates des milieux forestiers - Milieux ouverts structurés près des zones humides -	Tous types de milieux	Galeries souterraines - Fissuricole	jusqu'à 4 km du gîte (Dietz, 2009). Les déplacements varient entre 2 et 6 Km autour du gîte (Arthur, Lemaire, 2009).
			x	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	N1, N2, N3	A IV	LC	LC	AC	LC	Faible	1	1,5	Régime alimentaire très diversifié - vol près du sol.	Fissuricole, principalement dans des habitations et arbres creux.	Chemins forestiers, sous-bois au-dessus de ruisseaux.	-	Fissuricole dans cavités diverses.	jusqu'à 2,8 km du gîte (Dietz, 2009). Déplacement maximal autour du gîte jusqu'à 3 Km (Arthur, Lemaire, 2009)

* : contexte chiroptérologique local dans un rayon d'environ 5 kilomètres (clicnat)

(x) : groupe / complexe d'espèces

ANNEXE 3. METHODE D'ÉVALUATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 4 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phyto-écologiques) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infra-régionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- de menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infra-régionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

Enjeux phytoécologiques des habitats

Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN14)	Rareté régionale ¹⁵	Critères en l'absence de référentiels	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	TR (Très Rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez Rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu Commun)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
DD (insuffisamment documenté),	?		Dire d'expert

Enjeux phytoécologiques stationnels

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu spécifique régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- Typicité (cortège caractéristique) ;
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

Enjeux floristiques et faunistiques

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- Evaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- Evaluation de l'enjeu spécifique stationnel.

Enjeux spécifiques régionaux

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- Menace : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- Rareté : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale disponible (cas de la flore, des oiseaux et des odonates en Picardie), l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Menace régionale (liste rouge UICN)	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très Fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

¹⁴ http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

¹⁵ A adapter en fonction des régions et des données de référence

Si la liste rouge régionale est indisponible (tous les groupes sauf la flore, les oiseaux et les odonates en Picardie) l'enjeu spécifique sera défini à partir de la rareté régionale ou infra-régionale selon le tableau suivant :

Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
Très Rare	Très Fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez Fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

Enjeux spécifiques stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- Rareté infra-régionale :
 - si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infra-régional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infra-régional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région ;
- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infra-régionale concernée :
 - si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
 - si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation sur le site :
 - si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multispécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multispécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez Fort
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

Application du niveau d'enjeu spécifique stationnel à l'habitat d'espèce :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

Enjeux écologiques globaux par habitats

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales...

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

ANNEXE 4. METHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX D'IMPACTS ECOLOGIQUES

Evaluation hiérarchisée des niveaux d'impacts

Ce chapitre vise à évaluer en quoi le projet risque de modifier les caractéristiques écologiques du site. L'objectif est de définir les différents types d'impact (analyse prédictive) et d'en estimer successivement l'intensité puis le niveau d'impact.

Les différents types d'impacts suivants sont classiquement distingués :

- Les impacts directs sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès) ;
- Les impacts indirects correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet, ligne LHT existante près d'un projet de parc éolien engendrant un surcroît de risque de collisions avec les câbles électriques...) ;
- Les impacts induits sont des impacts indirects non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induits par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entraînant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;
- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires correspondent généralement aux impacts liés à la phase travaux. Après travaux, il convient d'évaluer l'impact permanent résiduel qui peut résulter de ce type d'impact (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber l'habitat de façon plus ou moins irréversible) ;
- Les effets cumulés (au titre de l'article R.122-5 II 4° du code de l'environnement) correspondent à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par 2 projets différents – ex. : $1 + 1 = 2$) ou être en synergie (combinaison de 2 ou plusieurs effets primaires, de même nature ou pas, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires – ex. : $1+1 = 3$ ou 4 ou plus ou se compensant - ex. $1+1=0$). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets connus lors du dépôt du dossier (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée¹⁶.

D'une manière générale, les impacts potentiels d'un projet d'aménagement sont les suivants :

- modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modèle du sol, composition du sol, hydrologie...) ;
- destruction d'habitats naturels ;
- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales, en particulier d'intérêt patrimonial ou protégées ;
- perturbation des écosystèmes (coupure de continuités écologiques, pollution, bruit, lumière, dérangement de la faune...)...

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

- proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- évaluer ensuite le niveau d'impact résiduel après mesures de réduction ;
- proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impacts résiduels.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;
- une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur les impacts directs ou indirects du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Ainsi, l'effet¹⁷ maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

¹⁶ Les impacts cumulatifs avec des infrastructures ou aménagements déjà en place sont quant à eux traités classiquement dans les impacts indirects (ex : présence d'une ligne à haute tension à proximité immédiate d'un projet éolien...).

¹⁷ Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

Le niveau d'impact dépend donc du niveau d'enjeu que nous confrontons avec l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre :

- la sensibilité des espèces à un type d'impact. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible.

Trois niveaux de sensibilité sont définis :

- **Fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **Moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.

- la portée de l'impact. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactée, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Trois niveaux de portée sont définis :

- **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et irréversible dans le temps ;
- **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et temporaire ;
- **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et très limitée dans le temps.

Définition des niveaux d'intensité de l'impact

Niveau de Portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible	Faible	Faible

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact (brut ou résiduel), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Au final, six niveaux d'impact (Très Fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Pas d'impact significatif) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Définition des niveaux d'impacts

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Fort	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen à Faible	Faible
Moyen	Assez Fort	Moyen	Moyen à Faible	Faible	Pas d'impact significatif
Faible	Moyen	Moyen à Faible	Faible	Pas d'impact significatif	Pas d'impact significatif

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

ANNEXE 5. METHODOLOGIE DES PROSPECTIONS FAUNES

Les protocoles d'investigation développés ci-dessous correspondent à des protocoles optimaux qui sont adaptés et allégés en fonction des enjeux faunistiques locaux.

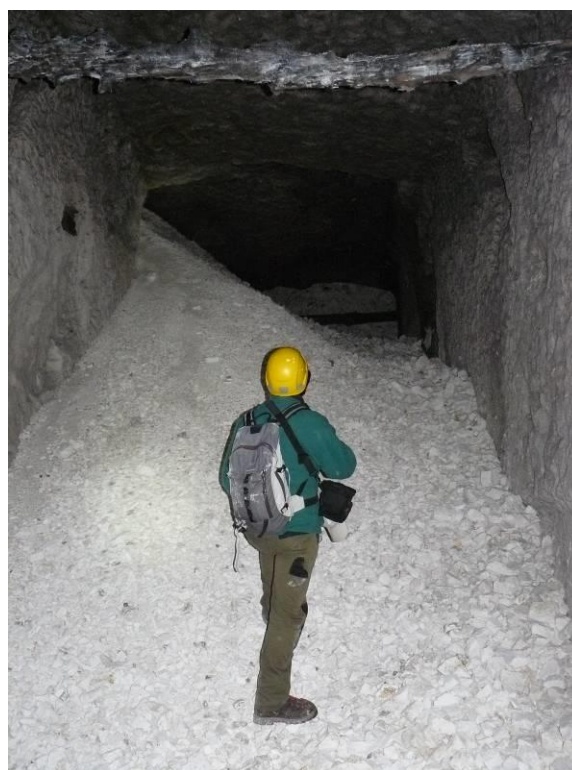
CHIROPTÈRES

L'essentiel des investigations de terrain doit permettre l'identification des éventuels gîtes d'hibernation à proximité de la zone étudiée. Elles permettent également de recenser les gîtes de parturition fréquentés lors de l'élevage des jeunes ainsi que les principales espèces fréquentant cette zone en période de parturition (juin-juillet), de transit automnal et de migration (août-septembre).

Prospection des gîtes d'hibernation et recherche des gîtes de parturition

Les gîtes d'hibernation et/ou de sites de parturition pour les chauves-souris seront identifiés à l'aide de la bibliographie disponible dans un rayon donné. En plus de ces informations, des compléments d'investigations de terrain sont réalisés :

- prospection de l'ensemble des cavités d'hibernation potentielles et librement accessibles à l'aide d'une lampe torche ;



Prospection en cavités d'hibernation
Photo : Cédric LOUVET - Ecosphère

- prospections ciblées dans les villages alentours et les constructions isolées dans un rayon donné (5 km généralement) afin d'identifier la présence éventuelle de gîtes de parturition.

Il est important de préciser ici que compte tenu du caractère privé de certaines cavités et habitations, cette approche ne pourra viser à l'exhaustivité mais constituera une forme d'échantillonnage.

Inventaires des chiroptères aux détecteurs à ultrasons

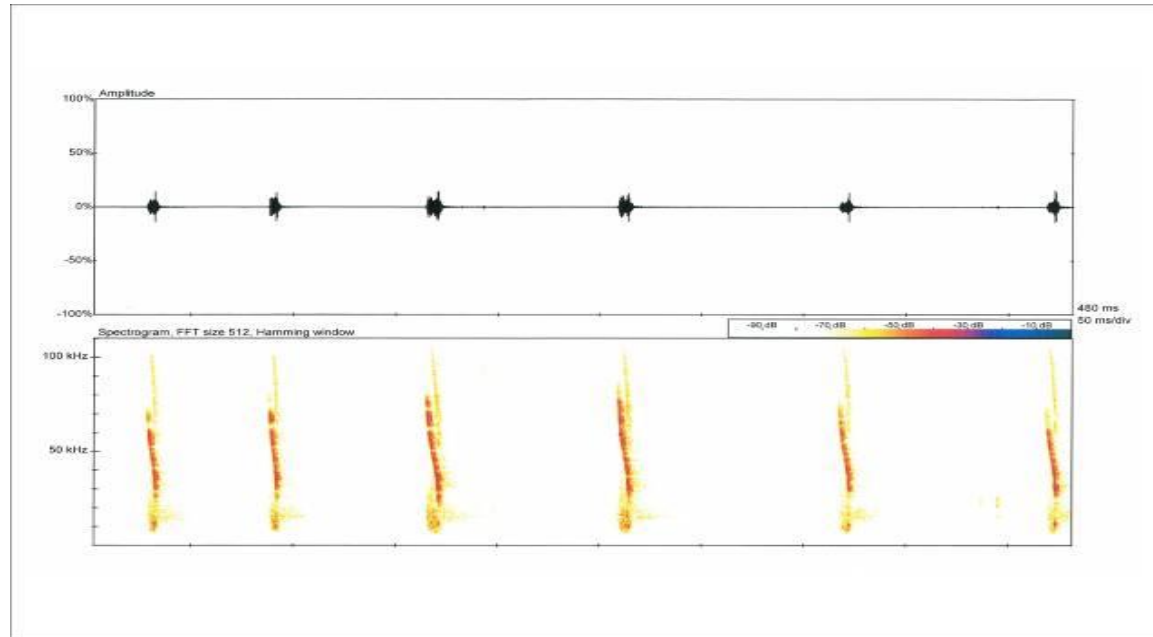
Recherche active au détecteur à ultrasons

Nos investigations concernant l'identification des principales espèces fréquentant la zone d'étude en période de reproduction, de transit automnal et de migration, débutent à la nuit tombante par :

- des points d'écoute (de 10 à 20 minutes en fonction du contexte local) aux détecteurs à ultrasons (modèles D1000x, D240x et D980 Petterson elektronik) fonctionnant en expansion de temps (technique indispensable pour aboutir à une identification plus précise). Par ailleurs, certaines émissions ultrasonores sont enregistrées afin de pouvoir les étudier plus finement avec le logiciel BATSOUND 4.03. À partir de chaque point d'écoute, nous définirons un nombre de contact par heure. Conformément à la définition fournie par M. Barataud nous considérerons comme un contact toute séquence différenciée inférieure ou égale à 5 secondes. Si la séquence excède 5 secondes, sera comptabilisé alors un contact par tranches de 5 secondes ;
- des transects au détecteur à ultrasons afin de percevoir l'éventuelle fréquentation des espèces au sein de la zone étudiée, notamment les zones de chasse et les corridors potentiels (linéaires de haies, îlots boisés et zones humides éventuelles) ;



Détecteurs à ultra-sons, modèles D980 (à gauche) et D1000X (à droite) « Petterson elektronik »
Photo : Cédric LOUVET - Ecosphère

Spectrogramme et oscillogramme de Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*) - Document Ecosphère

Les suivis sont réalisés lors de conditions climatiques favorables, à savoir une température supérieure à 10°C, l'absence de pluie et du vent faible (< 20 km/h). Afin d'effectuer les inventaires pendant la période optimale d'activité des chiroptères, la session de suivi commencera 30 minutes après l'heure légale de coucher du soleil (Barataud, 1999). Les nuits de pleine lune seront évitées dans la mesure du possible. Un minimum de trois sessions d'inventaire (une session avant le 15 juin : période de gestation des femelles, une session entre le 15 juillet et le 30 juillet : élevage des jeunes, un passage entre le 15 août et le 30 septembre : émancipation des jeunes, transit automnal, migration) sont nécessaires pour avoir une vision fiable de la fréquentation de la zone d'étude et de ses abords par les chiroptères (Barataud, op. cit.). En effet, l'activité des chauves-souris sur un site peut être variable en fonction des conditions météorologiques et de la disponibilité en nourriture qui est fonction des conditions locales. La réalisation d'un inventaire rigoureux implique donc plusieurs passages.

L'intervention de deux personnes sera nécessaire pour chaque session d'inventaire. Au-delà des raisons de sécurité, la mise en place de ce protocole nécessitera qu'une personne soit chargée de l'identification des espèces et des enregistrements (aspect qualitatif) pendant que l'autre personne notera le nombre et les types de contacts (aspect quantitatif) pendant les points d'écoute. Ce protocole de recueil (qualitatif et quantitatif) des données permettra d'avoir une approche spatio-temporelle des enjeux de la zone d'étude.

Inventaires et monitoring « passifs » grâce à des stations fixes d'enregistrement automatique

Ce protocole permet de détecter sur un point fixe la présence de chiroptères pendant un laps de temps et une durée définie préalablement.

Pour réaliser ces échantillonnages nous utilisons des détecteurs de type SMBat. Les différents signaux enregistrés sur une carte SD sont analysés grâce aux logiciels ANALOOK et Batsound. Cette technique permet l'identification d'un maximum de signaux, Murins inclus.

ANNEXE 6. GENERALITES SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

Une part importante de la fonctionnalité écologique d'un site est liée à l'utilisation par la faune des différents compartiments d'un paysage nécessaires aux cycles biologiques (reproduction, alimentation, repos, déplacement...). Un paysage se définit comme une mosaïque d'habitats homogènes (boisements, prairies, points d'eau, etc.) reliés entre eux par des relations fonctionnelles plus ou moins importantes (flux d'individus, flux de gènes, flux de matières...). Pour que les populations animales et végétales puissent se maintenir, il faut que chaque espèce trouve durablement les conditions nécessaires à son existence, et notamment :

- la présence d'habitats suffisants en quantité et en qualité ;
- la possibilité d'échanges plus ou moins réguliers entre (sous-) populations, permettant de maintenir la diversité génétique et de compenser les contraintes locales (exemple : la disparition des libellules dans une mare temporairement asséchée peut être compensée par une recolonisation rapide grâce aux animaux venus d'une mare voisine) ;
- les possibilités de déplacements réguliers entre habitats complémentaires : les crapauds pondent par exemple dans des plans d'eau et vivent en forêt le reste de l'année.

Les aménagements humains, linéaires (autoroutes, LGV...) ou non (urbanisation, grandes cultures intensives...) peuvent constituer des obstacles plus ou moins prononcés pour les déplacements des espèces, pouvant entraîner la fragilisation, voire la disparition de certaines d'entre elles.

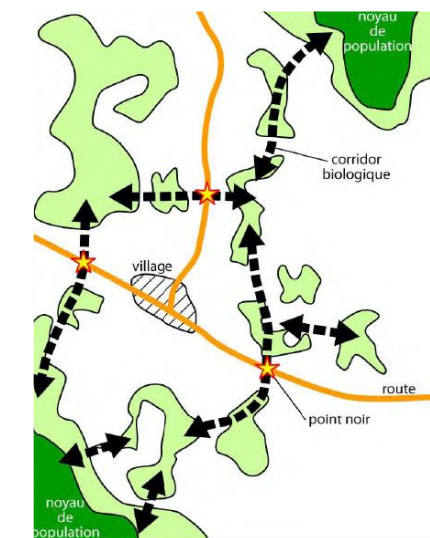
Un réseau écologique est un ensemble d'habitats complémentaires, reliés les uns aux autres, et permettant de conserver durablement les populations des espèces d'une guild. Ce réseau est constitué de différents éléments avec :

- les noyaux de population sont les zones particulièrement importantes pour un groupe d'espèces parce qu'abritant une population nombreuse, constituées de milieux très favorables ;
- les corridors écologiques sont les axes favorables au déplacement des espèces entre leurs habitats principaux. Les corridors peuvent être constitués d'espaces étendus sans obstacle ni perturbation entre deux habitats (une prairie entre deux bosquets, etc.), d'espaces étroits présentant des structures linéaires de guidage (lisières, haies, fossés, etc.) ou encore d'éléments-relais, disjoints mais peu éloignés (suite d'îlots-refuges : réseaux de mares, jardins résidentiels, etc.). Les corridors peuvent aussi être immatériels pour la perception humaine (couloirs aériens pour l'avifaune, gradients chimiques...).

Des « points noirs » sont identifiés lorsqu'il y a intersection entre un corridor et un obstacle à la libre circulation des espèces.

DIFFERENTES NOTIONS LIEES A UN RESEAU ECOLOGIQUE

(Source ÉCOSPHÈRE, 2007)



Les espèces les plus vulnérables à la fragmentation du paysage présentent généralement :

- de faibles effectifs à l'état naturel ;
- de grands domaines vitaux ;
- de fortes fluctuations de populations ;
- un faible potentiel reproductif ;
- un faible potentiel de dispersion ;
- des exigences strictes en termes d'habitat (espèces spécialistes) ;
- une distribution réduite sur le territoire d'étude.

Les espèces généralistes, à fort potentiel de reproduction (ou à forte capacité de stockage de potentiel reproductif dans le temps : diapause, dormance...), ou encore à fort potentiel de dispersion sont au contraire moins sensibles à la fragmentation car capables d'exploiter plus facilement la matrice de paysage entourant un patch d'habitat.

METHODES D'ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES A LA FRAGMENTATION DU PAYSAGE

(Source Institute for European Environmental Policy, 2007)

Caractéristiques de l'espèce	Niveau de sensibilité à la fragmentation		
	Faible	Modéré	Forte
Occurrence	commune	moyenne	rare
Domaine vital individuel	petit à moyen	moyenne	grand
Niche écologique	large (généraliste)	étroite (spécialiste)	
Mobilité / capacité de dispersion	élevée	modérée à élevée	faible à modérée
Potentiel reproductif	élevée	faible	
Fluctuations de populations	faibles	élevées	

