

XII.1 Variante 1

La variante n°1 du projet est très similaire à l'implantation actuelle. Elle comporte quatre éoliennes dont l'implantation suit une ligne ouest /est pour E1 et E4 et une ligne nord-ouest / sud-est pour E2 et E3. Toutes les machines sont situées dans des cultures.



Figure 117. Variante n°1

XII.1.1 Variante n°1 et sensibilités de l'avifaune

Les 4 éoliennes de la variante n°1 sont situées dans la zone de sensibilité faible en phase travaux comme en phase d'exploitation, à plus de 280m des zones de sensibilité moyenne où a été observée la majorité des espèces patrimoniales.

L'espacement important entre les éoliennes (supérieur à 400m) n'altérera pas le déplacement des oiseaux sur le site.

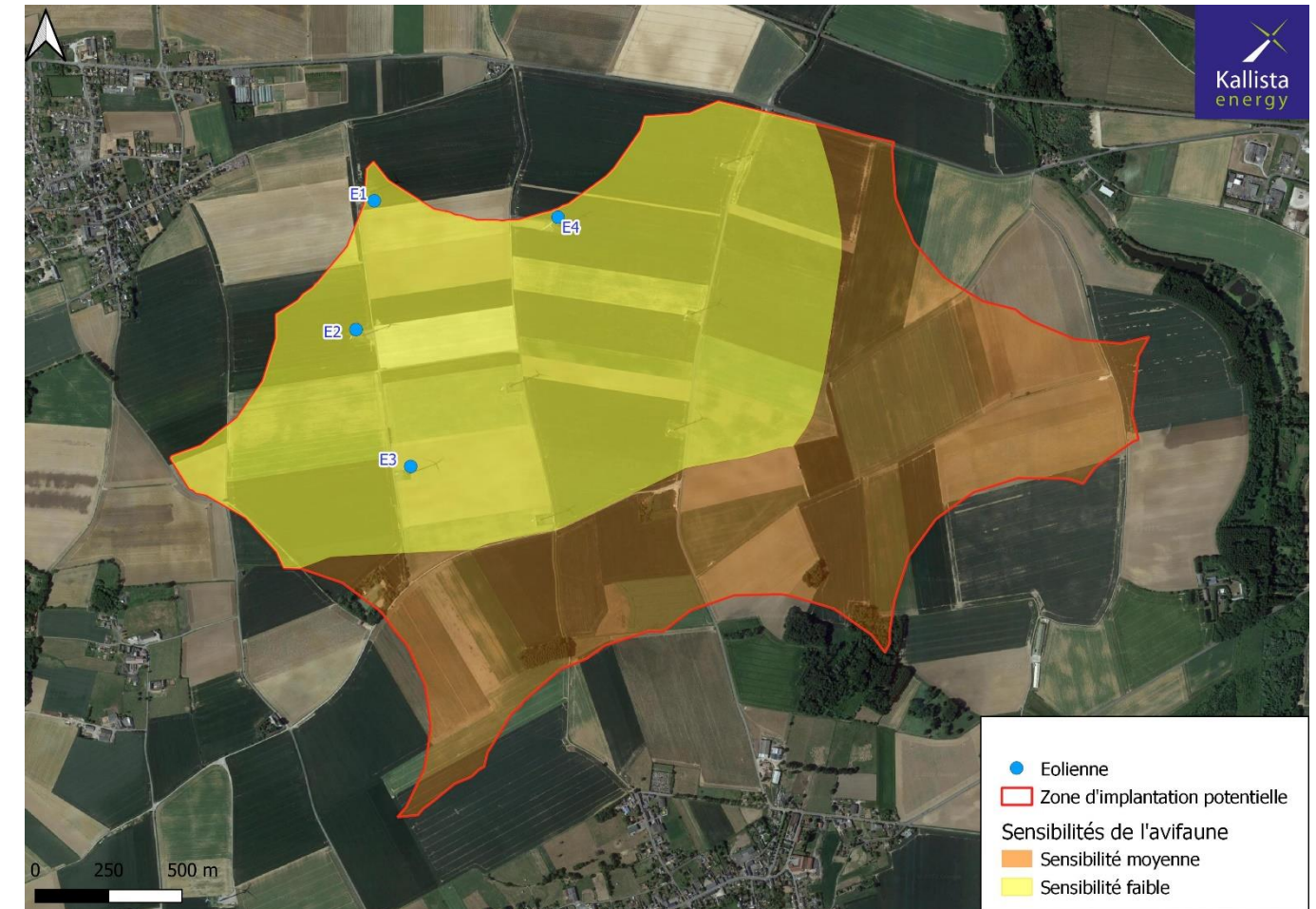


Figure 118. Variante n°1 et sensibilité de l'avifaune

XII.1.2 Variante n° 1 et sensibilités des chiroptères

En l'absence de colonie de reproduction sur la ZIP, les chiroptères ne seront pas sensibles au dérangement provoqué par la réalisation des travaux.

Les 4 éoliennes sont implantées dans des zones de cultures peu fonctionnelles pour les chauves-souris et à plus de 208m des zones de sensibilités moyennes (tampon de 50m à 100m autour des haies et bosquets). Le risque de collision est donc très faible pour cette variante. Par ailleurs, cette configuration ne perturbe aucun corridor de déplacement.



Figure 119. Variante n°1 et sensibilité des chiroptères

XII.1.3 Variante n° 1 et sensibilités de la flore et des habitats

Les 4 éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilité négligeable et à grande distance des espèces patrimoniales.

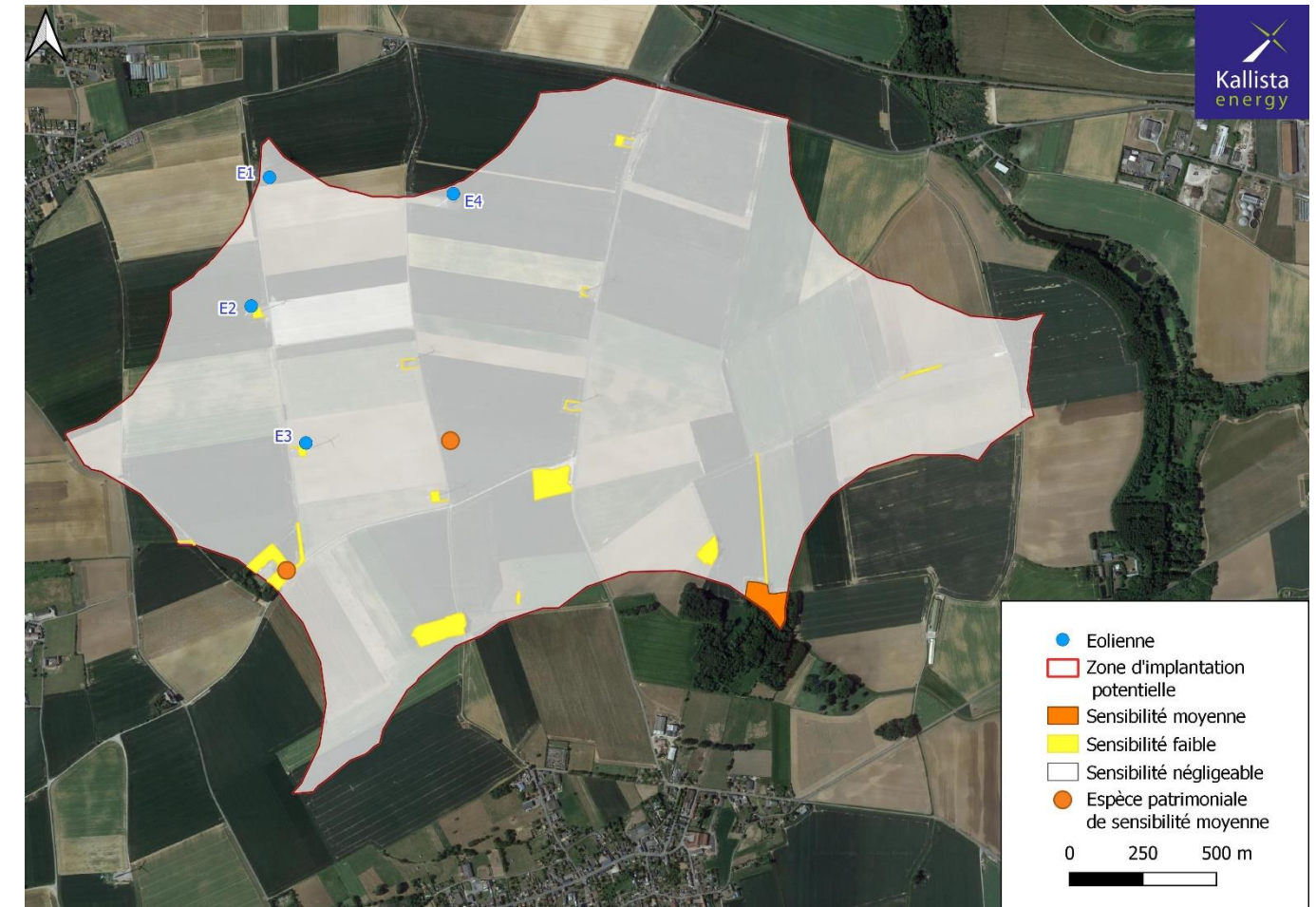


Figure 120. Variante n°1 et sensibilité de la flore et des habitats

XII.2 Variante 2

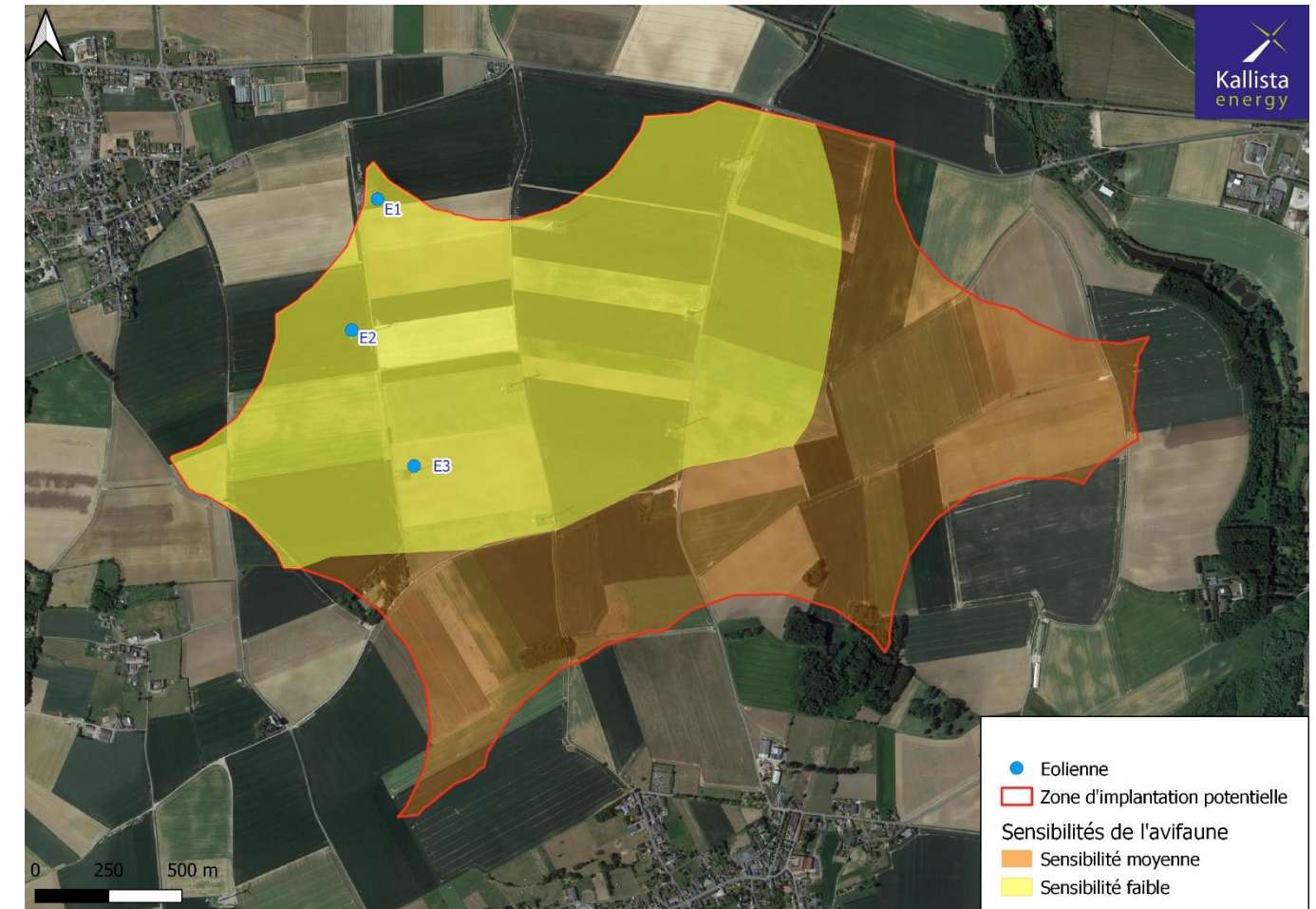
La variante n°2 du projet comporte trois éoliennes (soit une de moins que le parc actuel) dont l'implantation suit une orientation nord / sud. Toutes les machines sont situées dans des cultures.



XII.2.1 Variante n°2 et sensibilité de l'avifaune

Les 3 éoliennes de la variante n°2 sont situées dans la zone de sensibilité faible en phase travaux comme en phase d'exploitation, à plus de 280m des zones de sensibilité moyenne où a été observée la majorité des espèces patrimoniales.

L'espacement important entre les éoliennes (supérieur à 450m) n'altèrera pas le déplacement des oiseaux sur le site.



XII.2.2 Variante n°2 et sensibilité des chiroptères

En l'absence de colonie de reproduction sur la ZIP, les chiroptères ne seront pas sensibles au dérangement provoqué par la réalisation des travaux.

Les 3 éoliennes sont implantées dans des zones de cultures peu fonctionnelles pour les chauves-souris et à plus de 208m (distance minimale pour le mât d'E3) des zones de sensibilité moyenne (tampon de 50m à 100m autour des haies et bosquets). Le risque de collision est donc très faible pour cette variante. Par ailleurs, cette configuration ne perturbe aucun corridor de déplacement.



Figure 123. Variante n°2 et sensibilités des chiroptères

XII.2.3 Variante n°2 et sensibilité de la flore et des habitats

Les 3 éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilité négligeable et à grande distance des espèces patrimoniales.

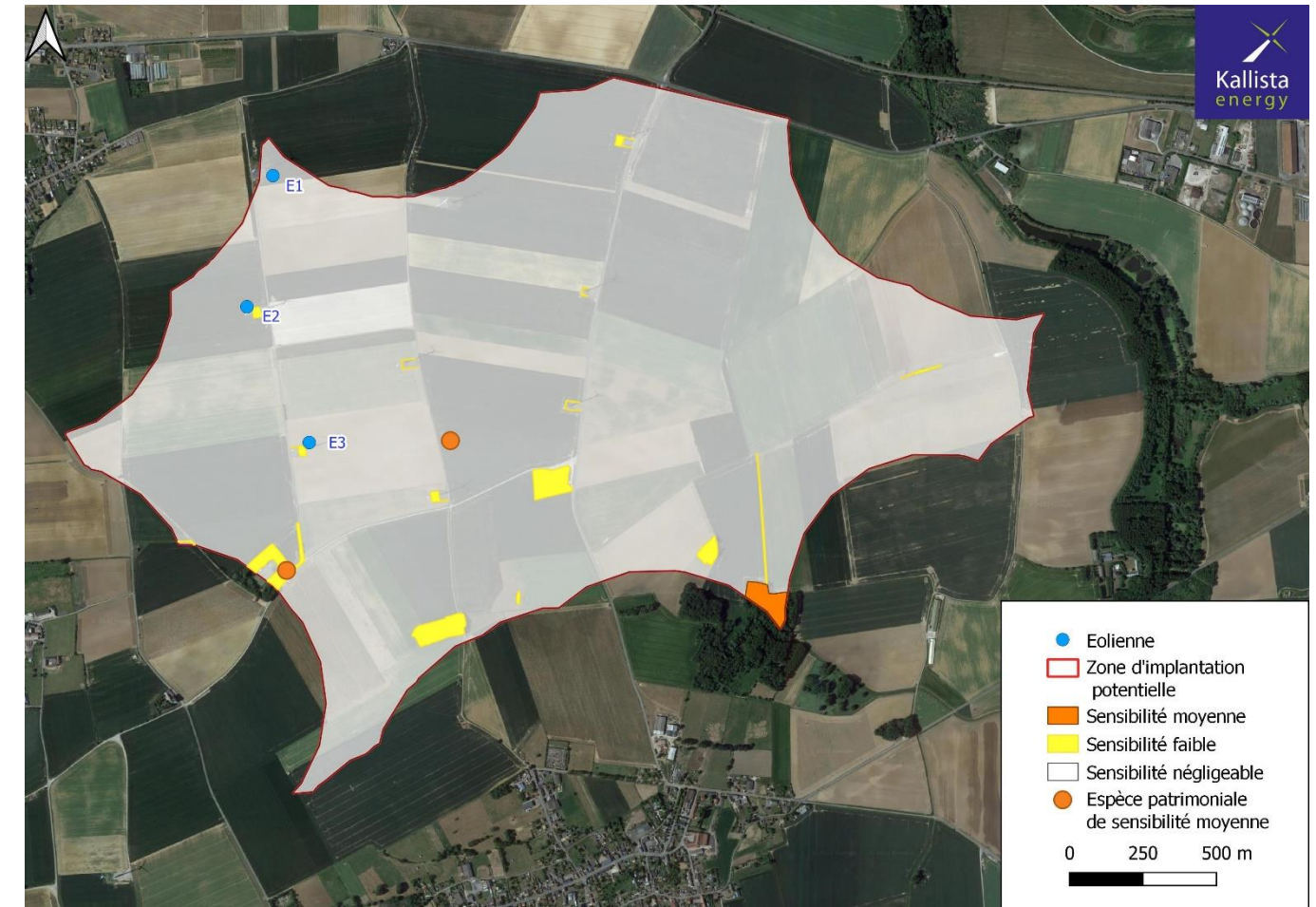


Figure 124. Variante n°2 et sensibilités de la flore et des habitats

XII.3 Variante 3

La variante n°3 du projet comporte trois éoliennes (soit une de moins que le parc actuel) dont l'implantation suit une ligne nord /sud pour E2 et E3 et une ligne est / ouest pour E2 et E4. Toutes les machines sont situées dans des cultures.



Figure 125. Variante n°3

XII.3.1 Variante n°3 et sensibilité de l'avifaune

Les 3 éoliennes de la variante n°3 sont situées dans la zone de sensibilité faible en phase travaux comme en phase d'exploitation, à plus de 280m des zones de sensibilité moyenne où a été observée la majorité des espèces patrimoniales.

L'espacement important entre les éoliennes (510 et 780m) n'altèrera pas le déplacement des oiseaux sur le site.

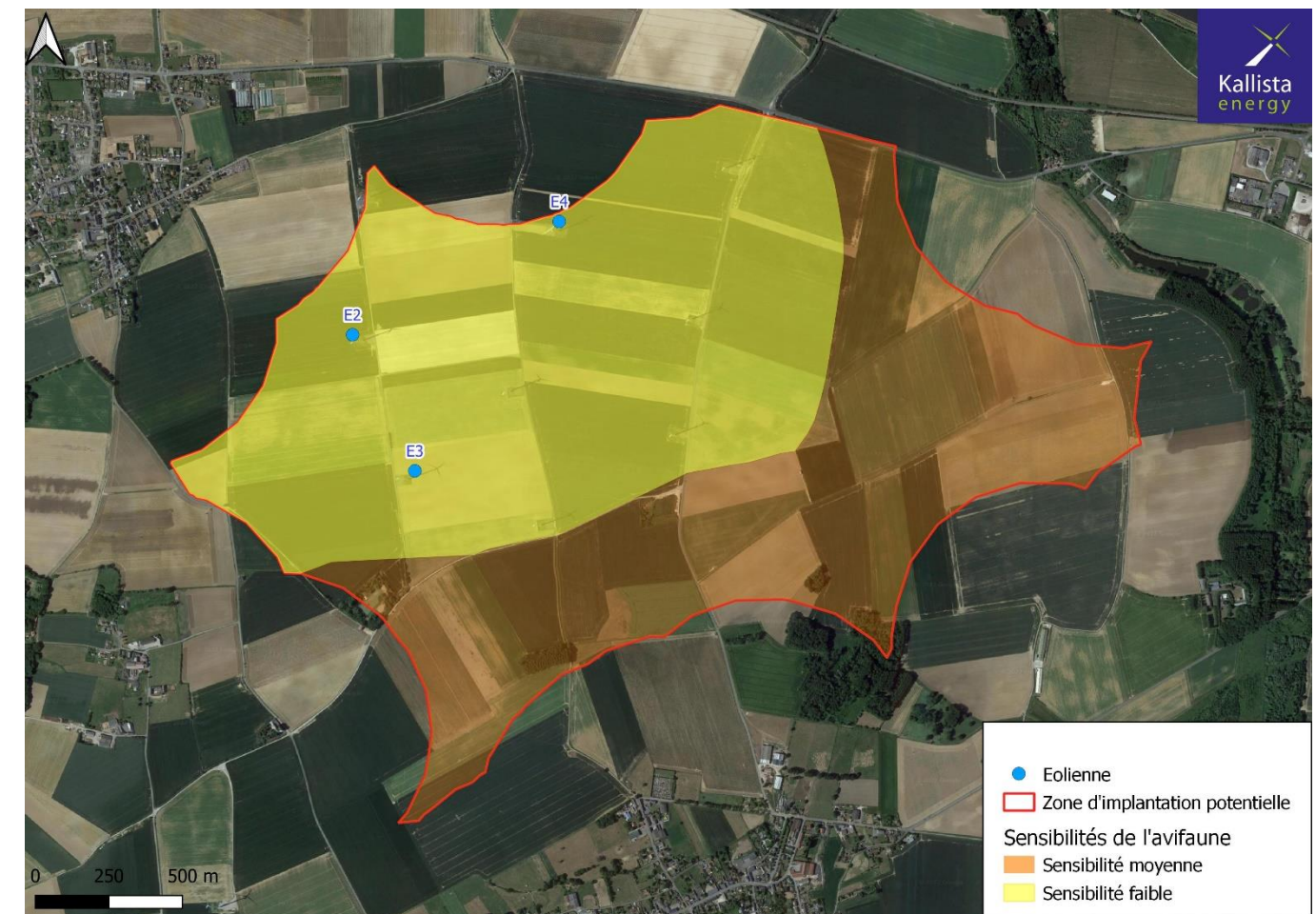


Figure 126. Variante n°3 et sensibilités de l'avifaune

XII.3.2 Variante n° 3 et sensibilité des chiroptères

En l'absence de colonie de reproduction sur la ZIP, les chiroptères ne seront pas sensibles au dérangement provoqué par la réalisation des travaux.

Les 3 éoliennes sont implantées dans des zones de cultures peu fonctionnelles pour les chauves-souris et à plus de 208m (distance minimale pour le mât d'E3) des zones de sensibilité moyenne (tampon de 50m à 100m autour des haies et bosquets). Le risque de collision est donc très faible pour cette variante. Par ailleurs, cette configuration ne perturbe aucun corridor de déplacement.

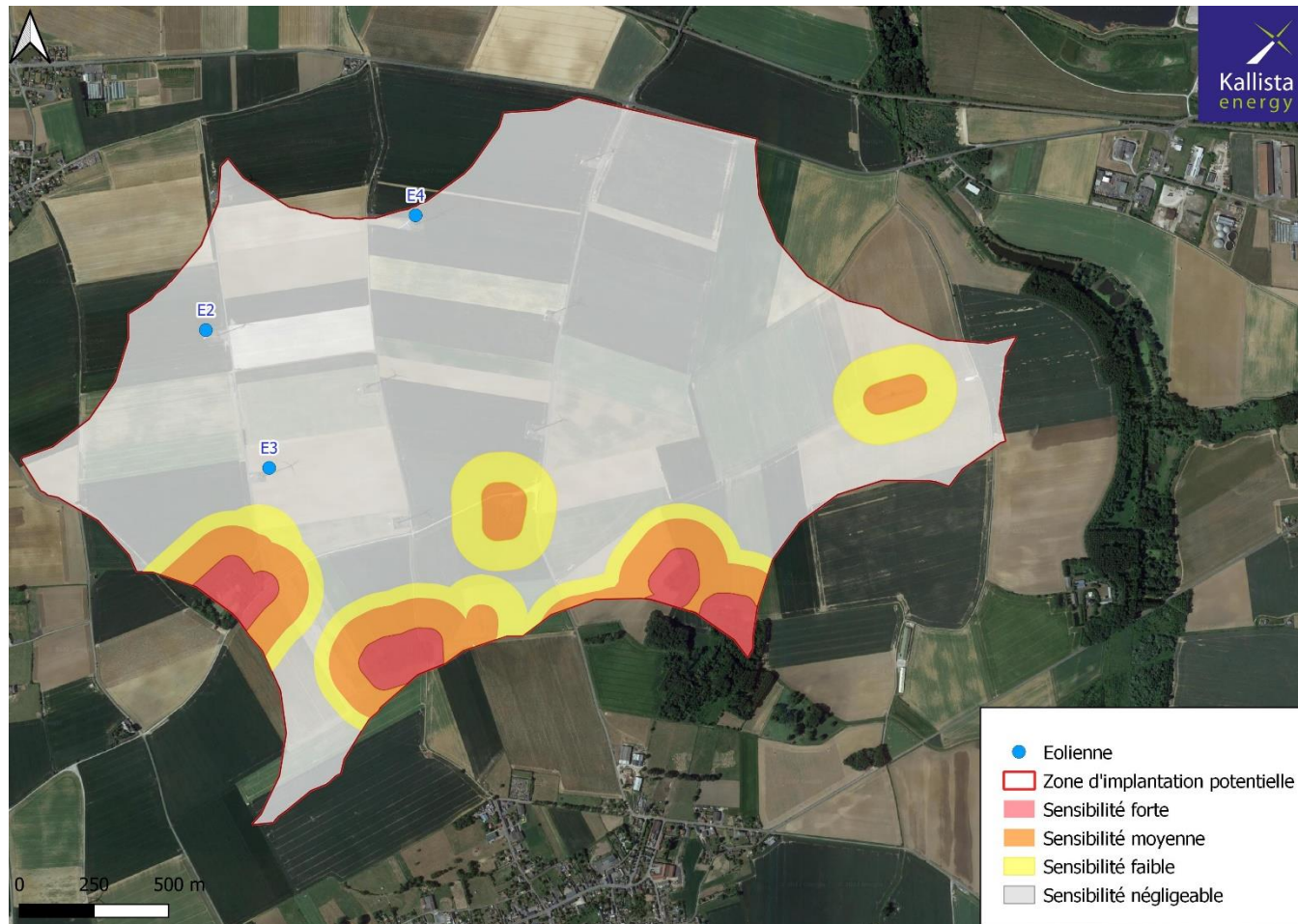


Figure 127. Variante n°3 et sensibilités des chiroptères

XII.3.3 Variante n° 3 et sensibilité de la flore et des habitats

Les 3 éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilité négligeable et à grande distance des espèces patrimoniales.

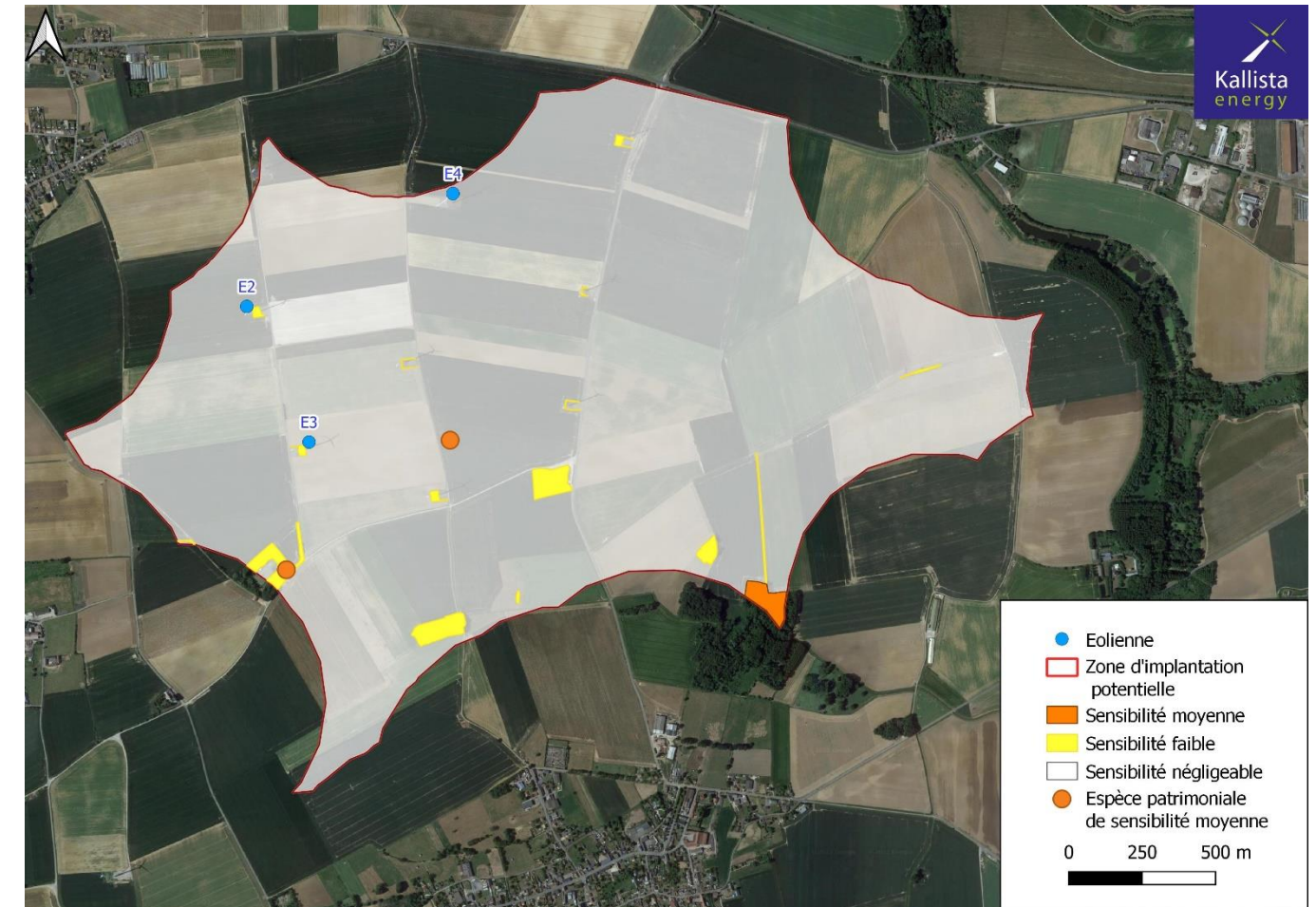


Figure 128. Variante n°3 et sensibilités de la flore et des habitats

XII.4 Choix de la variante

La variante 1 est la plus impactante en raison de sa machine supplémentaire qui augmente le risque de dérangement de l'avifaune lors de la phase travaux et le risque de collision durant la phase d'exploitation. Ce dernier reste cependant faible compte tenu des distances d'implantation importantes aux habitats fonctionnels.

Concernant les chiroptères, le nombre supérieur d'éoliennes par rapport aux deux autres variantes (4 au lieu de 3) augmente logiquement la probabilité de confrontation. Toutefois, compte tenu des grandes distances d'implantation aux habitats à enjeux, le risque de collision est comparable à celui du parc actuel à savoir très faible.

Les variantes 2 et 3 sont identiques en termes d'incidences sur les milieux naturels.

Concernant l'avifaune nicheuse, l'implantation des 3 éoliennes en zone de nidification de sensibilité faible est de nature à limiter les effets du projet.

Les impacts concernant les chiroptères sont identiques car les éoliennes sont implantées à plus de 311m au minimum (éolienne E3) des zones de sensibilité forte.

En l'absence de flux migratoire significatif sur le site pour les oiseaux comme les pour les chauves-souris, les implantations des deux variantes n'apparaissent pas pouvoir créer un quelconque effet barrière, inexistant avec le parc actuel.

Les variantes 2 et 3 proposent des configurations très proches des implantations des éoliennes actuelles, en supprimant toutefois une machine par rapport au parc actuel.

Au vu des différentes contraintes, techniques, naturalistes, paysagères et administratives, la troisième variante a été retenue par la société Kallista Energy.

Le projet nécessitera quelques mineurs aménagements annexes tels que la création de plateformes techniques et de chemins (renforcement, réfection) qui engendreront l'arrachage de 136 ml de haie d'enjeu botanique faible. Les aménagements sont situés dans les cultures, et les chemins reprennent des voies d'accès déjà existantes. Ils n'auront qu'un impact négligeable sur les milieux naturels. Dans le cadre du démantèlement du parc actuel, les parcelles non utilisées pour le renouvellement du parc seront remises en cultures.

XIII. Résumé des modifications apportées sur le parc éolien de Hombleux 2

Le projet de renouvellement présenté doit permettre de poursuivre l'exploitation du parc éolien de Hombleux 2 mis en service en 2008 dans les meilleures conditions de performance et de sécurité.

Compte-tenu des échanges et de la concertation effectuée sur le territoire, Kallista Energy a fait le choix de ne pas renouveler l'éolienne actuelle E1, la plus proche des habitations de Hombleux. Elle sera donc démantelée. L'implantation des trois autres éoliennes est modifiée pour le parc envisagé. Celles-ci seront déplacées d'une quarantaine de mètres environ des éoliennes actuelles.

Trois modèles d'éoliennes sont envisagés, sachant que toutes les éoliennes du renouvellement seront identiques :

La Vestas V136 3,6 MW, d'une hauteur de moyeu de 112m pour une hauteur totale de 180m ;

La Vestas V136 4 MW, d'une hauteur de moyeu de 112m pour une hauteur totale de 180m ;

La Enercon E138 4,2 MW d'une hauteur de moyeu de 110,13m pour une hauteur totale de 179,25m.

Par ailleurs, les avancées technologiques de ces dernières années ont permis d'améliorer les modèles actuels d'éoliennes sur différents aspects tels que la puissance nominale, le contrôle de la production électrique ou encore l'acoustique.

Le projet de renouvellement de Hombleux 2 consiste donc à installer des éoliennes de nouvelle génération affichant certaines modifications présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 53. Modifications relatives au projet de renouvellement

	Modèle actuel Gamesa G80/2000	Nouveau modèle Vestas V136	Nouveau modèle Enercon E138
Hauteur du mât	100 mètres	112 mètres	110,13 mètres
Diamètre du rotor	80 mètres	136 mètres	138,25 mètres
Taille des pales	39 mètres	66,66 mètres	68 mètres
Hauteur totale	140 mètres	180 mètres	179,25 mètres
Hauteur entre l'extrémité basse de la pale et le sol	60 mètres	44,09 mètres	41 mètres

XIII.1 Analyse des impacts du changement de gabarit des éoliennes sur le risque de collision

L'industrie éolienne se dirige depuis plusieurs années vers la conception d'éoliennes aux gabarits plus importants (augmentation de la taille du mât et des pales) afin d'optimiser l'exploitation du gisement éolien.

Le projet de renouvellement du parc de Hombleux 2 suit également cette tendance puisque les nouvelles éoliennes auront des pales plus grandes que celles des machines actuelles, et la taille du mât sera elle aussi légèrement supérieure à l'actuelle.

Il est donc nécessaire d'étudier l'incidence de ces paramètres sur le risque de collision. Il ressort de la bibliographie que leur influence sur la mortalité de la faune volante est difficile à mettre en évidence.

XIII.1.1 Influence sur la mortalité de l'avifaune

Taille du mât

Cette première caractéristique semble avoir peu d'influence sur le risque de collision des oiseaux. Si Loss et al (2013) ont trouvé une relation positive entre l'augmentation de la hauteur de la turbine et celle de la mortalité, l'étude pionnière de Barclay et al. (2007) n'avait révélé à l'inverse aucun effet de la taille du mât sur la mortalité des oiseaux. Plus récemment (2014), les travaux d'Everaert ont abouti aux mêmes conclusions.

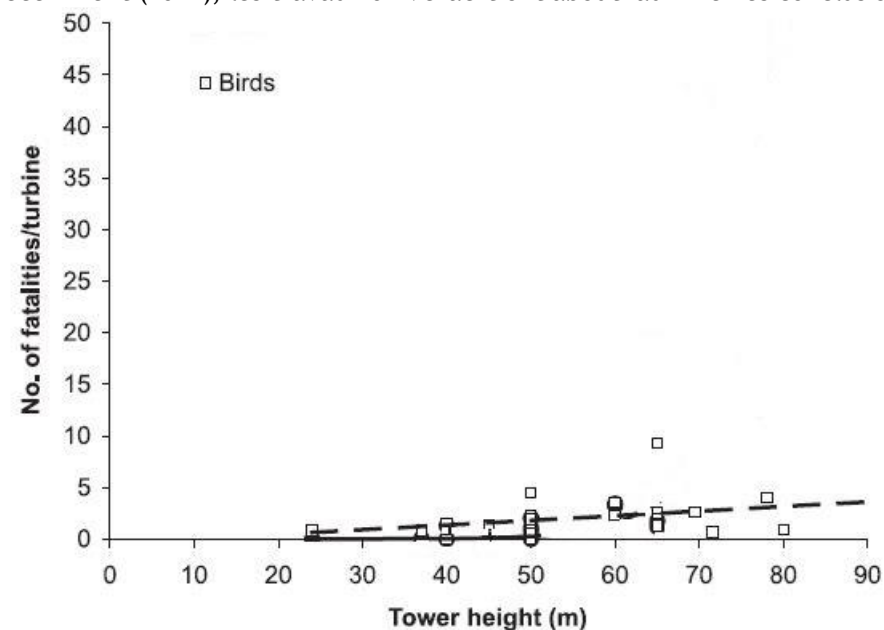


Figure 129. Relation entre la mortalité par éolienne et la taille du mât en Amérique du Nord (Barclay et al., 2007)

Les éoliennes du projet de renouvellement auront des mâts de tailles supérieures. Compte tenu des éléments de la littérature et de la faible différence entre les hauteurs de nacelle, ce paramètre aura un effet neutre sur la mortalité de l'avifaune sur le parc de Hombleux 2.

Diamètre du rotor

La nature de la relation entre le diamètre du rotor et le taux de mortalité est inconsistante selon la bibliographie. Des études américaines et européennes n'ont ainsi montré aucune corrélation (Barclay et al. 2007 ; Everaert al., 2014) alors que Hötcker (2006) a lui montré une faible relation entre les deux paramètres.

Krijgsveld et al. (2009) ont mis en évidence un nombre de cas de collision identique sur un même parc entre rotors de petits ou grands diamètres. Compte tenu de la plus grande surface balayée, le risque a été même évalué trois fois moindre pour les grands rotors. Les auteurs expliquent ce constat par la vitesse de rotation inférieure de ceux-ci qui améliore la visibilité des pales par les oiseaux et qui tend à diminuer la probabilité de collision malgré la plus grande surface balayée.

Les éoliennes du projet de renouvellement auront un diamètre de rotor supérieur de plus de 56 mètres à celui des machines actuelles.

Compte tenu des éléments disponibles dans la littérature scientifique, ce paramètre aura un effet neutre sur la mortalité de l'avifaune.

Garde au sol

La diminution de la garde au sol (à savoir la distance entre le bout de pale et le sol) peut être considérée de prime abord comme un facteur aggravant pour le risque de collision. En effet, les pales sont amenées à balayer une zone potentiellement fréquentée par des espèces évoluant à basse altitude et traditionnellement peu exposées à ce type de mortalité.

Néanmoins, dans leur article de 2008, De Lucas et al., comparent la mortalité de deux parcs dont la garde au sol est d'au minimum 16,5 m pour le premier et de 11 m pour le second. Aucune relation statistique significative n'a pu être dégagée par les auteurs bien qu'une mortalité légèrement plus importante ait été enregistrée au niveau du second parc pour lequel l'abondance en espèces était cependant bien supérieure.

En France, la société Abies a réalisé en 2015 les suivis de mortalité (42 jours de prospection entre avril et octobre) des deux parcs éoliens de la commune d'Orbieu dans l'Aude. Le parc éolien de la Plaine de l'Orbieu comporte 5 éoliennes présentant une garde au sol de 28,5 m. Le parc de Luc-sur-Orbieu, mitoyen du précédent, possède quant à lui 6 éoliennes dont la garde au sol est de 20 m.

Quatorze cadavres d'oiseaux ont été trouvés. Le parc de la Plaine de l'Orbieu se distingue avec 11 cas de collision (Martinet noir, Alouette lulu, Goéland leucopnée, Bruant proyer, Perdrix rouge, Cochevis huppé) contre 2 pour le parc de Luc-sur-Orbieu (Martinet noir, Pipit rousseline). Malgré sa plus faible garde au sol le parc éolien de Luc-sur-Orbieu présente une mortalité annuelle par éolienne de 2,19 cadavres contre 15,5 pour le parc de la Plaine de l'Orbieu.

Ces résultats démontrent l'absence d'influence majeure du gabarit des machines sur la mortalité, par rapport aux habitats d'implantation ou aux distances aux milieux fonctionnels.

XIII.1.2 Influence sur la mortalité des chiroptères

La relation entre la diminution de la garde au sol et une augmentation de la mortalité n'est pas établie par la communauté scientifique.

En 2013, Bach et al., (membre du comité scientifique d'Eurobats) ont étudié la mortalité des chauves-souris constatée sur cinq parcs éoliens allemands afin de déterminer les facteurs influençant les collisions. Les parcs possédant des éoliennes différentes, la relation entre la mortalité et le gabarit des machines a naturellement été étudiée (parmi d'autres critères tels que la température, le vent, l'activité chiroptérologique). Les trois variables retenues ont été la hauteur de la nacelle (nacelle height), la longueur de la pale (blade radius) et la garde au sol (free height).

	Cappel	Langwedel	Aurich	Friesland	Cuxhaven
type of WT	ENERCON E33	Vestas V90	ENERCON E82	Nordex	AN Bonus
nacelle height	40 m	125 m	108 m	90 m	60 m
free height ^o	23 m	80 m	67 m	45 m	22 m
blade radius	17 m	45 m	41 m	45 m	38 m

Figure 130. Caractéristiques des éoliennes étudiées (Bach et al., 2013)

On note que les gabarits des machines sont très variables et que les distances entre le sol et le point le plus bas de la pale sont comprises entre 22 et 80m.

Le modèle linéaire multivarié n'a montré aucune relation significative entre les différentes caractéristiques des éoliennes (WT data) et la mortalité des chiroptères. Notamment, la garde au sol n'a aucune influence sur la mortalité, contrairement à la période de l'année, les vitesses de vent ou les températures (n.s. = non significatif).

Predictor Variable	Fatalities		Remark
	SS	p	
Intercept	0,36	0,0868	
Contacts		n.s.	Activity
Month of the Year	2,31	0,0064	Season
Free Height		n.s.	WT data
Rotor Radius		n.s.	
Height of Nacelle		n.s.	

Figure 131. Facteurs influençant significativement la mortalité des chauves-souris (Bach et al., 2013)

(SS : somme des carrés des erreurs qui mesure l'écart entre les données réelles et le modèle théorique ; p : probabilité d'erreur de rejeter l'hypothèse nulle si elle est vraie. Plus la valeur de p est petite (< 0,05) , plus la probabilité de faire une erreur en rejetant l'hypothèse nulle est faible et plus le résultat est significatif ; n.s : non significatif)

Dès 2010, le comité scientifique d'Eurobats (Rydell, Bach, Dubourg-Savage, Rodrigues et al.) avait produit une conclusion similaire dans une synthèse en estimant que la mortalité était indépendante de la distance entre le sol et le point le plus bas du rotor.

Les suivis réalisés sur les chiroptères par Abies sur la commune d'Orbieu ont révélé des résultats identiques à ceux de l'avifaune : 36 cas de mortalité ont été constaté pour les 5 machines à la garde au sol de 28,5m contre seulement 4 cadavres pour les 6 machines à la garde au sol de 20m.

Ces résultats démontrent que l'influence du gabarit des machines sur la mortalité est anecdotique par rapport à celle des habitats d'implantation ou aux distances aux milieux fonctionnels.

C'est également la conclusion de Roemer et al. (2017) qui ont montré que la distance aux habitats fonctionnels et le milieu d'implantation des éoliennes étaient prépondérants pour évaluer le risque de collision. Cela confirmait les résultats d'Hötcker qui notait dès 2006 que le facteur « habitat d'implantation » des machines est la variable qui a l'influence la plus importante sur les taux de collision.

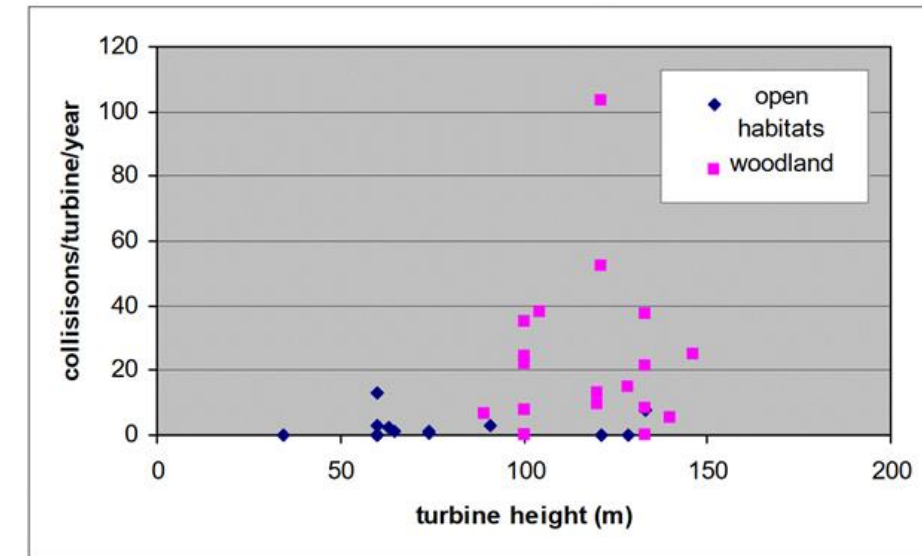


Figure 132. Mortalité des chiroptères en fonction de la hauteur du mât et de l'habitat d'implantation (milieu ouvert et forêt)

Les modifications du gabarit des éoliennes, dans le cadre des projets de repowering ou de modification du projet initial, n'ont aucun effet démontrable sur la mortalité des chiroptères. C'est d'ailleurs la conclusion de Berthinussen et al. dans leur synthèse de 2019.

Les résultats des différentes études traitant de la question sont en effet très contrastés. Dès 2007, dans une étude dédiée à ces questions, Barclay et al. ont mis en évidence que si l'augmentation de la hauteur de l'éolienne (en bout de pale) était corrélée avec celle de la mortalité, l'augmentation de la taille du rotor n'avait aucun effet. Un an plus tard, Arnett constate lui au contraire une augmentation de la mortalité avec celle de la surface de balayage des pales.

Rydell (2010), Georgiakakis (2012) ou Thaxter (2017) constatent également une corrélation entre taille de l'éolienne et mortalité.

À l'inverse, Bach (2013) et Zimmerling (2016) ne trouvent aucune relation entre le gabarit des éoliennes et la mortalité.

Au final, aucun effet clair de l'augmentation de la taille du rotor sur la mortalité n'est défini à ce jour. Il est à noter que les pales n'impactent pas par hasard des chauves-souris en transit sous les éoliennes, mais au contraire des individus qui modifient sciemment leur trajectoire vers les machines pour les explorer et y chasser.

XIII.1.3 Conclusion

À la lumière des résultats discordants exposés dans la littérature scientifique, la modification des dimensions des éoliennes ne semble pas être un facteur prépondérant pour évaluer le risque de collision, et d'autres variables doivent être prises en compte pour évaluer les impacts d'un parc éolien sur l'avifaune et les chauves-souris.

En France par exemple, la LPO conclue que les parcs qui présentent le plus grand nombre de collisions sont situés à proximité de ZPS ou de zones à enjeux pour les oiseaux sensibles, **et ce indépendamment des caractéristiques techniques des machines** (Marx, 2017).

La localisation du parc ainsi que les enjeux locaux et la sensibilité des espèces présentes sont des paramètres bien plus importants pour estimer le risque de collision que le gabarit des éoliennes. **Ainsi, la modification du gabarit des machines entre le parc actuel et le projet de renouvellement n'aura aucun effet significatif sur le risque de collision de l'avifaune et des chiroptères.**

XIII.2 Impacts des aménagements

Pour rappel, la construction du parc renouvelé et de ses aménagements implique la destruction de 136 ml de haies qui bordent les chemins d'accès aux éoliennes.

L'arasement de ces haies sera ainsi pris en compte dans la détermination des impacts du projet en phase travaux pour chaque groupe taxonomique. Par ailleurs, la disparition de ces haies implique que celles-ci ne seront pas prises en compte lors de l'évaluation des impacts en phase d'exploitation, en termes de distance d'habitats fonctionnels aux éoliennes notamment.

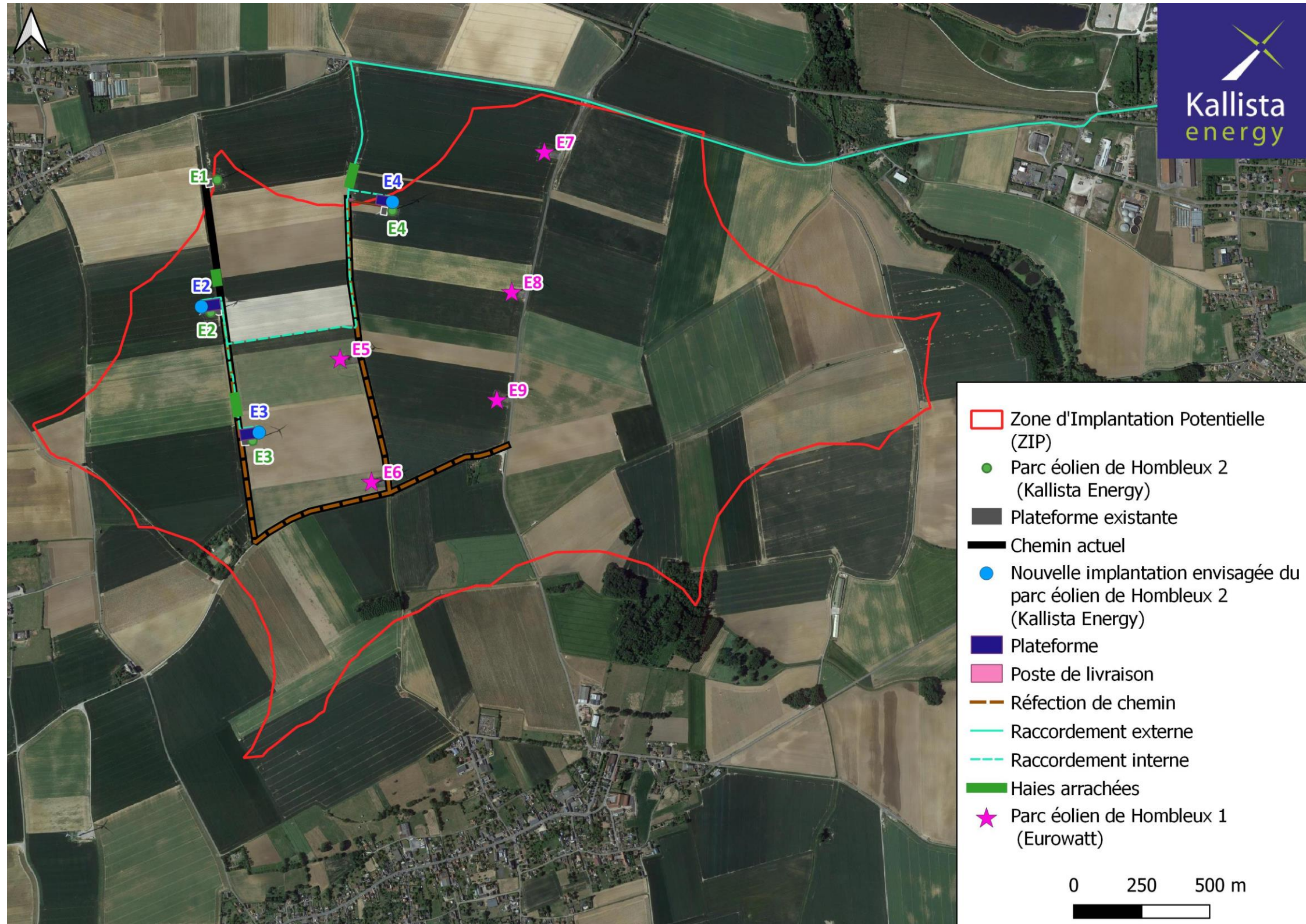


Figure 133. Nouvelle implantation envisagée du parc éolien de Hombleux 2

3ème partie

Evaluation des impacts et proposition de mesures



XIV. Généralités sur les impacts d'un aménagement

Tout projet d'aménagement engendre des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. Différents types d'impacts sont classiquement évalués :

- Les impacts directs, qui sont liés à l'aménagement et engendrent des conséquences directes sur les habitats naturels ou les espèces, que ce soit en phase travaux (destruction de milieux ou de spécimens par remblaiement, par exemple) ou en phase d'exploitation (mortalité par collision, par exemple).
- Les impacts indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou des caractéristiques de l'aménagement mais des conséquences d'évolutions qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long. Il peut s'agir, par exemple, des conséquences de pollutions sur les populations d'espèces à travers l'altération des caractéristiques des habitats naturels et les habitats d'espèces.
- Les impacts induits c'est-à-dire des impacts associés à un évènement ou un élément venant en conséquence de l'aménagement. Par exemple, l'implantation d'un parc éolien peut engendrer une augmentation de la fréquentation du site (maintenance, promeneurs, curieux) qui, par leur présence, peuvent engendrer des perturbations à certaines communautés biologiques.

Les impacts directs, indirects et induits peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les impacts temporaires, dont les effets sont limités dans le temps et réversibles (à plus ou moins brève échéance) une fois que l'évènement ou l'action provoquant ces effets s'arrête. Ces impacts sont généralement liés à la phase de travaux.
- Les impacts permanents, dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement de l'aménagement.

XIV.1 Effets prévisibles d'un projet éolien

Le tableau suivant récapitule les principaux effets potentiels d'un projet éolien sur les éléments écologiques en fonction des groupes présents au niveau de la zone de projet.

Ce tableau général ne rentre pas dans le détail d'impacts spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 54. Effets prévisibles d'un projet éolien

Types d'impacts	Description et caractéristiques de l'impact	Principaux groupes concernés
Travaux et emprise du projet		
Impact par destruction / dégradation des milieux et par destruction des individus en phase travaux	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à court terme : <ul style="list-style-type: none"> • Par destruction / dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit). Cet impact concerne la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude ; • Par destruction d'individus (flore ou faune peu mobile). 	Tous les groupes biologiques
Impact par dérangement en phase travaux	Impact direct, temporaire (durée des travaux), à court terme : Impact par dérangement de la faune lors des travaux d'implantation des éoliennes (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit, ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Faune vertébrée, notamment avifaune nicheuse et mammifères
Phase d'exploitation		
Impact par dérangement / perte de territoire	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet et ses environs), à moyen et long terme : Impact par perte de territoire en lien avec les phénomènes d'aversion que peuvent induire les aménagements sur certaines espèces (évitement de la zone d'implantation et des abords des éoliennes). Ces phénomènes d'aversion peuvent concerner des superficies variables selon les espèces, les milieux et les caractéristiques du parc éolien. Effets connus (source : synthèse d'après HÖTKER, 2006) : <ul style="list-style-type: none"> • Déclin de la population et baisse du nombre d'oiseaux aux alentours du parc → Effets négatifs prédominants en dehors de la saison de reproduction ; • Evitement du parc par les espèces d'oiseaux → <ul style="list-style-type: none"> • Distance d'évitement plus importante en dehors de la saison de reproduction ; • Augmentation de la distance d'évitement avec celle de la taille des machines, en dehors de la saison de reproduction ; • Un impact plus important des petites machines sur les oiseaux nicheurs. • Baisse de l'activité pour les sérotines et noctules contre une augmentation pour les Pipistrelles communes. 	Avifaune, et tout particulièrement en dehors de la période de reproduction Chiroptères, notamment en période d'activité

<p>Impact par perturbation des axes de déplacement / déviation du vol</p> <p><i>A l'échelle du projet</i></p>	<p>Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à moyen et long terme : Impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien.</p> <p>C'est un phénomène courant qui ne se manifeste pas de la même manière pour toutes les espèces (source : HÖTKER, 2006) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les oies, milans, grues et de nombreuses petites espèces sont particulièrement sensibles ; • Les cormorans, le Héron cendré, les canards, rapaces, Laridés, l'Étourneau sansonnet et corvidés sont moins sensibles et moins disposés à changer leur direction de vol. 	<p>Avifaune en transit sur l'aire d'étude, dont principalement l'avifaune en transit migratoire et l'avifaune hivernante en déplacement local</p>
<p>Impact par perturbation des axes de déplacement / déviation du vol</p> <p><i>Par effets cumulés avec d'autres parcs éoliens</i></p>	<p>Impact direct, permanent (sur l'aire d'étude élargie), à moyen et long terme, par effets cumulés : Impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien.</p> <p>La présence de plusieurs parcs éoliens proches peut constituer un important obstacle au vol.</p>	<p>Avifaune en transit migratoire</p> <p>Avifaune hivernante à forte mobilité</p> <p>Chauves-souris en période de migration</p>
<p>Impact par collision ou mortalité par barotraumatisme</p>	<p>Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à moyen et long terme : impact par collision d'individus de faune volante contre les pales des éoliennes et par mortalité induite par le souffle des éoliennes (barotraumatisme pour les chauves-souris).</p> <p>Effets connus (source : Synthèse d'après HÖTKER, 2006) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les espèces d'oiseaux les moins peureuses face aux parcs éoliens sont les plus touchées par les collisions ; • Les impacts par collision avec les chiroptères sont plus importants lors des migrations et dispersions, au printemps et à l'automne → Les espèces de chiroptères les plus touchées sont celles au vol rapide et/ou les espèces migratrices ; • La position du parc influe sur les risques de collision : <ul style="list-style-type: none"> • Les risques de collision avec des oiseaux sont plus élevés à proximité de zones humides et sur les crêtes de montagne ; • Les parcs éoliens sont plus dangereux, pour les chiroptères, à proximité de boisements. 	<p>Avifaune nicheuse en déplacement local ou lors des parades nuptiales</p> <p>Avifaune migratrice ou hivernante en survol lors du transit migratoire ou en déplacement local</p> <p>Chauves-souris en période d'activité ou de migration</p>

XV. Impacts estimés du parc éolien actuel et impacts bruts du futur parc sur les différents groupes biologiques

Les niveaux d'impacts suivants ont été retenus :

Niveau d'impact fort	Impact à l'échelle régionale voire nationale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme très forts à l'échelle locale, régionale voire nationale.
Niveau d'impact moyen	Impact à l'échelle supra-locale voire régionale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme forts à l'échelle locale ou régionale.
Niveau d'impact faible	Impact à l'échelle locale voire supra-locale, avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique.
Niveau d'impact très faible	Atteintes marginales sur l'élément biologique considéré, de portée locale et/ou sur des éléments biologiques à faibles enjeux écologiques et/ou à forte résilience.
Niveau d'impact négligeable	L'impact du projet n'induit pas de perte de valeur du compartiment écologique étudié.
	Contrainte réglementaire potentielle

Rappelons que l'ensemble des informations citées dans la colonne « Sensibilité générale à l'éolien (bibliographie) » sont issues de données bibliographiques. Ainsi, à titre d'exemple, c'est d'après la publication « Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats, Hötter H., Thomsem K.-M. & Jeromin H., NABU, 2006 », que nous indiquons que le Vanneau huppé et le Pluvier doré conserveraient une distance de 135 mètres vis-à-vis des éoliennes en dehors de la période de reproduction. Il ne s'agit donc pas d'observations réalisées sur l'aire d'étude mais d'une information concernant la sensibilité des deux espèces à l'aversion et donc la perte d'habitat.

Seules sont traitées les problématiques et espèces identifiées dans l'état initial comme à enjeu ou présentant un risque particulier vis-à-vis de l'éolien en période de chantier ou d'exploitation. Pour le reste des espèces ou des problématiques, les impacts du projet sont considérés comme faibles, voire négligeables.

L'état initial de 2021 permet d'évaluer les sensibilités des différents groupes biologiques vis-à-vis du parc éolien existant, cette synthèse prends donc en compte les interactions existantes avec le parc. Les tableaux ci-dessous décrivant les niveaux d'impacts du parc éolien sur les espèces, permettent ainsi d'évaluer les impacts en temps réel en recoupant les interactions des espèces vis-à-vis du site, ainsi qu'en s'appuyant sur les suivis mortalité réalisés en 2017 et 2020. Le suivi mortalité permet d'estimer l'impact collision des oiseaux et des chauves-souris vis-à-vis des machines.

Les impacts du parc concernant l'aversion ainsi que la modification de la trajectoire sont difficilement quantifiables. En effet, l'étude d'impact initiale ne prenait pas, à cette époque, ces différents paramètres en compte lors des investigations de terrain, et à l'heure actuelle, aucune méthodologie ne permet d'évaluer ces niveaux d'impacts. Néanmoins, pour certaines espèces, lorsque certains comportements ont été observés, ceux-ci sont recoupés afin d'évaluer le niveau de risque.

L'évaluation des impacts prend en compte la diminution de la garde au sol de 60 à 44 ou 41 mètres.

XV.1 Impacts sur les végétations et la flore

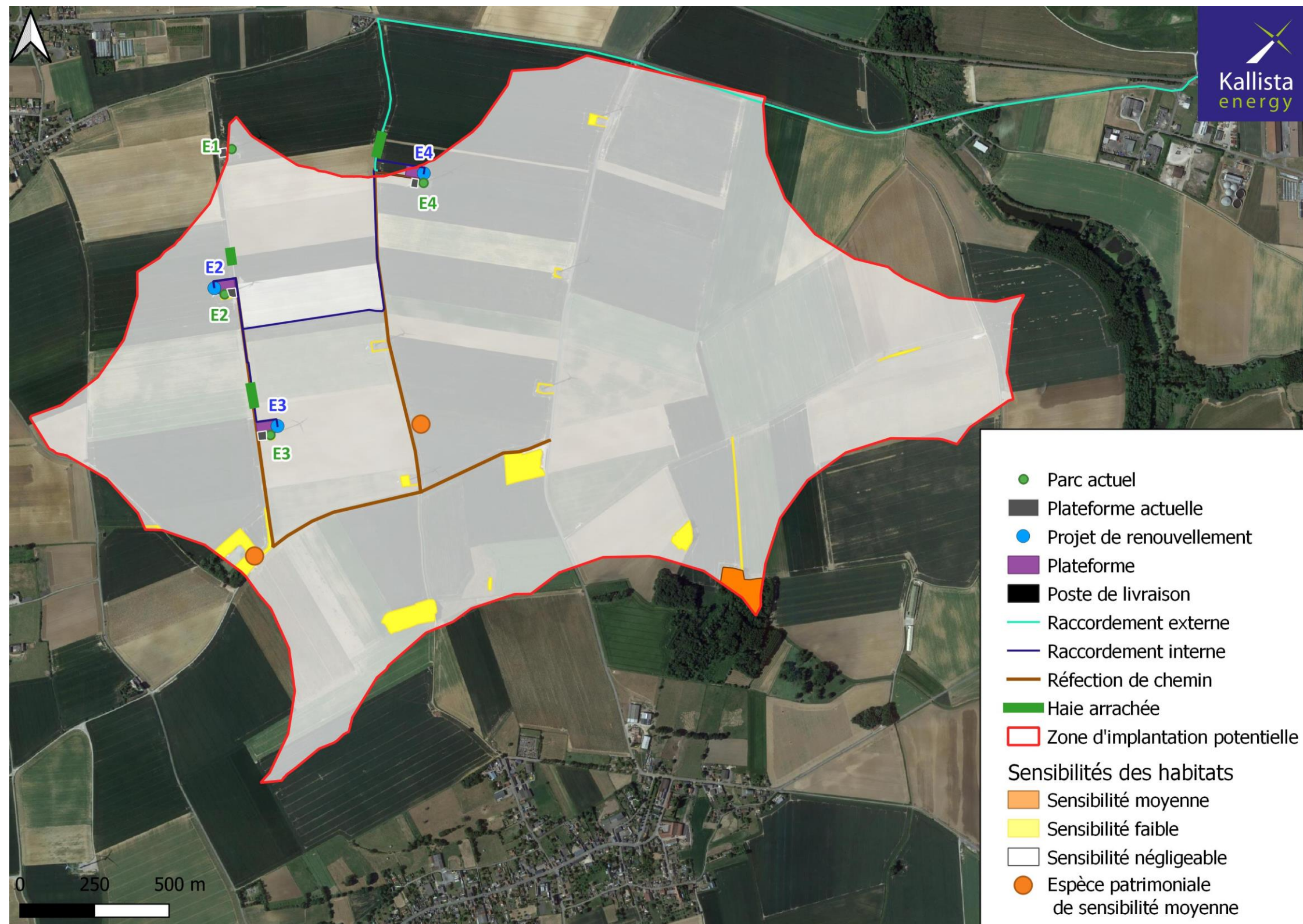


Figure 134. Impacts sur les végétations et la flore

Trois haies seront impactées lors des travaux, soit la destruction d'un linéaire de 136 mètres. Elles n'abritent aucune flore protégée et ne constituent pas un habitat d'intérêt patrimonial. Les impacts seront donc faibles sur les haies.

Aucun milieu naturel d'intérêt pour la flore et les habitats ne sera touché par le projet, que ce soit en exploitation ou durant les phases de travaux et de démantèlement. Les voies d'accès aux différentes éoliennes et les plateformes seront réalisées sur des parcelles agricoles exploitées et des chemins déjà existants.

Les éoliennes étant implantées dans des secteurs de grandes cultures par nature défavorables à la flore sauvage en raison de la forte pression anthropique qui y est exercée, il est possible de conclure à un impact globalement très faible du projet sur la végétation.

Tableau 55. Synthèse des impacts sur les végétations au sein de la zone d'implantation potentielle

<i>Libellé de la végétation</i>	<i>Niveau de sensibilité vis-à-vis du site</i>	<i>Présence au sein de la ZIP (en %)</i>	<i>Impacts estimés du parc éolien actuel sur les végétations</i>	<i>Impacts bruts estimés du parc éolien envisagé</i>
Végétations				
Cultures intensives et zones de dépôts agricoles	Très faible	96,12	Très faible L'emprise actuelle représente 0,5 ha de plateformes, chemin privé d'accès à E4 et mâts.	Très faible Le projet envisagé impacte 0,89 ha de cultures intensives dont 0,76 ha sur des emprises différentes du parc actuel. Cependant, 0,34 ha d'emprises utilisées par le parc actuel seront remises en état, et redonnées à la culture.
Fossé végétalisé dominé par le fromental et bande herbeuse en pieds d'éolienne (plateforme végétalisée)	Faible	0,21	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les fossés végétalisés	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les fossés végétalisés
Prairie rudéralisée	Faible	0,19	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les prairies rudéralisée	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les prairies rudéralisée
Friches vivaces	Faible	0,03	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les friches vivaces	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les friches vivaces
Bosquets	Faible	0,1	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les bosquets	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les bosquets
Bois d'érables	Faible	0,37	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les bois d'érables	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les bois d'érables
Chênaies-charmaies	Moyenne	0,28	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les chênaies-charmaies	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les chênaies-charmaies

Fourrés mésophiles	Faible	0,36	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas les fourrés mésophiles	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas les fourrés mésophiles
Haies, alignements d'arbre, fossé à saules et arbres isolés	Faible	0,10	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas ces types d'habitats	Faible Les travaux d'aménagement du parc éolien envisagé entraîneront la destruction de 136 ml de haies sans enjeu patrimonial
Habitats artificiels (Plateforme d'éolienne)	Très faible	0,12	Négligeable	Négligeable
Route et bermes	Très faible	2,03	Négligeable Le parc actuel comprend 3.4 km de chemins ruraux (soit 1,7 ha).	Négligeable Le projet en comprend 3 km soit 1,5 ha réfectionnés déjà utilisés dans le cadre de l'exploitation du parc actuel. Cet habitat est non naturel et présente une sensibilité très faible.
Eaux stagnantes	Très faible	0,08	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas d'eaux stagnantes	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas d'eaux stagnantes
Flore				
Gesse tubéreuse (<i>Lathyrus tuberosus</i>)	Moyenne	-	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas la Gesse tubéreuse	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas la Gesse tubéreuse
Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>)	Moyenne	-	Négligeable Le parc éolien actuel n'impacte pas le Peuplier noir	Négligeable Le parc éolien envisagé n'impacte pas le Peuplier noir

Les impacts bruts du projet de renouvellement sur la flore et les habitats sont négligeables à faibles. L'évolution des impacts sur les végétations et la flore entre le parc actuel et le projet de renouvellement, très limitée, est donc considérée non significative.

XV.2 Impacts sur l'avifaune

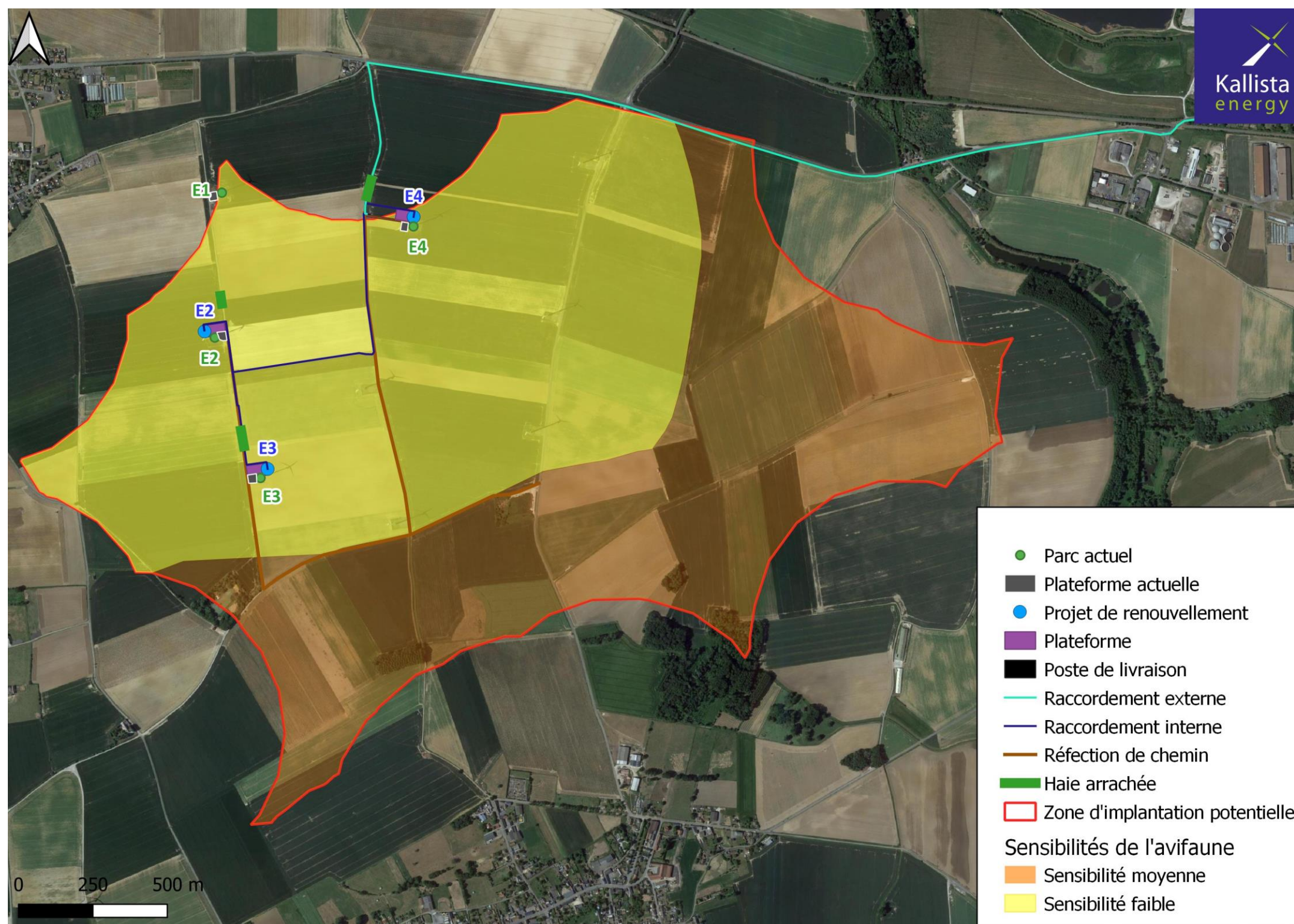


Figure 135. Impacts sur l'avifaune

XV.2.1 En phase travaux

Durant la période d'hivernage et de migration, les oiseaux ne sont pas territoriaux et se déplacent ou se posent pour des haltes au gré des disponibilités que leur offrent les habitats.

Les éoliennes du projet de renouvellement de Kallista Energy seront implantées dans des parcelles de cultures aux faibles fonctionnalités et qui constituent l'habitat majoritaire dans l'aire d'étude éloignée. Ainsi, de grandes surfaces d'habitats similaires à celles dans lesquelles seront situées les machines sont disponibles dans les aires d'étude immédiate, intermédiaire ou éloignée. Les espèces ponctuellement dérangées pendant la phase de travaux sur le parc éolien pourront donc se reporter sur des habitats similaires à proximité.

Si la réalisation des travaux a lieu pendant la phase internuptiale les impacts seront donc :

- Négligeable pour la destruction ou la dégradation des milieux et par destruction des individus pour l'ensemble des espèces (patrimoniales ou non) qui pourront se reporter sur des parcelles de cultures identiques et omniprésentes autour du projet.
- Négligeable pour le dérangement pour l'ensemble des espèces, à l'exception du Pluvier doré et du Vanneau huppé pour lesquels l'impact est faible compte tenu des quelques rassemblements observés et de la sensibilité particulière de ces espèces aux perturbations.

Concernant les espèces observées pendant la phase de nidification (surlignées en rose dans la suite du document), l'intensité de l'impact en phase travaux dépend du statut de nicheur (avéré ou non) de l'espèce en question et des habitats (fonctionnels ou non) qui seront impactés par le chantier. En raison de l'arrachage de 136 ml de haies où niche notamment l'Alouette des champs et du dérangement causé par le passage des engins, les impacts seront donc (si la réalisation des travaux a lieu pendant la phase nuptiale) :

- Négligeable à très faible pour toutes les espèces qui ne nichent pas sur le site
- Faible à moyen pour l'ensemble des espèces (patrimoniales ou non) qui nichent en périphérie du site mais qui le fréquentent régulièrement pour se nourrir ou lors de leurs déplacements, soit les rapaces essentiellement (Buse variable, Faucon crécerelle, Busards sp.) ;
- Fort pour les espèces de passereaux qui nichent en milieux ouverts et semi-ouverts (Alouette des champs, Bruant jaune, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, espèces non patrimoniales...) et qui pourraient être impactés par les destructions de haies (destruction de nid ou d'individus).

Les espèces potentiellement impactées durant la phase de nidification sont essentiellement des passereaux ainsi que deux rapaces, la Buse variable et le Faucon crécerelle (impact par dérangement).

Tableau 56. Synthèse des impacts en phase de travaux pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Justification des niveaux d'impact	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Nécessité de mesures
Aigrette garzette (<i>Ardea garzetta</i>)*	Un seul individu en migration tardive : l'espèce ne niche pas dans l'aire d'étude	Négligeable	Très faible	NON
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	L'espèce niche dans l'aire d'étude avec des densités importantes. L'impact en phase travaux sera donc fort.	Fort	Fort	OUI
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	L'espèce niche dans l'aire d'étude avec des densités moyennes. L'impact en phase travaux sera donc fort.	Fort	Fort	OUI
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	L'espèce n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude et fréquente peu la ZIP. Le risque de destruction est donc négligeable et le risque de dérangement faible.	Négligeable	Faible	NON
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	L'espèce n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude et fréquente peu la ZIP. Le risque de destruction est donc négligeable et le risque de dérangement faible.	Négligeable	Faible	NON
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale	Négligeable	Très faible	NON
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	L'espèce fréquente peu la ZIP mais niche possiblement dans des boisements à proximité de l'aire d'étude. Les travaux pourraient être une source de dérangement pour ces individus. L'impact est moyen.	Négligeable	Moyen	OUI
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	L'espèce est nicheuse certaine dans l'aire d'étude, l'impact est donc fort.	Fort	Fort	OUI
Chevalier aboyeur (<i>Tringa nebularia</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON

Tableau 56. Synthèse des impacts en phase de travaux pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Justification des niveaux d'impact	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Nécessité de mesures
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	L'espèce est probablement nicheuse en périphérie de l'aire d'étude et fréquente celle-ci de manière occasionnelle. L'impact par dérangement est jugé moyen, le risque de destruction est en revanche négligeable.	Négligeable	Moyen	OUI
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale	Négligeable	Très faible	NON
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	La nidification de l'espèce est très occasionnelle sur l'aire d'étude. L'impact est donc jugé moyen.	Moyen	Moyen	OUI
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale	Négligeable	Très faible	NON
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale	Négligeable	Très faible	NON
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale	Négligeable	Très faible	NON
Grand gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	L'espèce ne niche pas sur la ZIP et les individus observés étaient très certainement des migrateurs tardifs. Le risque de dérangement est donc faible.	Négligeable	Faible	NON
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Grives mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	L'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude et n'y a été observée qu'en très petits effectifs.	Négligeable	Très faible	NON
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	L'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude et n'y a été observée qu'en très petits effectifs.	Négligeable	Très faible	NON
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	L'espèce niche avec certitude dans l'aire d'étude immédiate. L'impact en phase travaux sera donc fort.	Fort	Fort	OUI
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON

Tableau 56. Synthèse des impacts en phase de travaux pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Justification des niveaux d'impact	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Nécessité de mesures
Pic épeichette (<i>Dryobates minor</i>)	L'espèce se reproduit au sein de l'aire d'étude en marge de la ZIP. Il s'agit néanmoins d'une espèce sensible au dérangement.	Négligeable	Fort	OUI
Pinson du Nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)*	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)*	L'espèce est nicheuse certaine (en faible effectif) dans les milieux ouverts de la ZIP. L'impact en phase travaux sera donc fort.	Fort	Fort	OUI
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)*	Compte tenu des rassemblements observés, du comportement de l'espèce et des milieux similaires disponibles en grande quantité, sa sensibilité au dérangement est jugée faible.	Négligeable	Faible	NON
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Cette espèce niche dans des boisements en périphérie de la ZIP. Le risque de dérangement est donc jugé moyen.	Négligeable	Moyen	OUI
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	L'espèce n'est pas sensible aux travaux durant la période internuptiale.	Négligeable	Très faible	NON
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	L'espèce ne niche pas sur l'aire d'étude qu'elle ne fréquente que très occasionnellement.	Négligeable	Très faible	NON
Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>)	L'espèce ne se reproduisant pas avec certitude sur l'aire d'étude, le risque de dérangement est jugé faible.	Faible	Faible	NON
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	La nidification de l'espèce n'est pas avérée sur l'aire d'étude mais plusieurs habitats sont favorables. Le risque de dérangement est donc jugé moyen.	Négligeable	Moyen	OUI
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)*	Compte tenu des rassemblements observés, du comportement de l'espèce et des milieux similaires disponibles en grande quantité, le risque de dérangement est faible.	Négligeable	Faible	NON

Pour rappel, le tableau distingue les observations en période nuptiale (surlignées en rose) des observations en période internuptiale (non surlignées).

(* : espèce patrimoniale)

XV.2.2 En phase d'exploitation

Impact par effet barrière et perte d'habitat

Aucun des suivis réalisés depuis la mise en service du parc de Hombleux 2 n'a mis en évidence une moindre occupation du site par l'avifaune, un phénomène d'aversion ou de contournement significatif.

Les espèces se sont acclimatées aux éoliennes et la présence de celles-ci n'empêchent pas les rassemblements ponctuellement importants de pluviers dorés ou de vanneaux huppés qui figurent pourtant parmi les espèces les plus sensibles au dérangement et à la perte de territoire.

L'impact du parc actuel sur l'ensemble des espèces est donc négligeable en termes de dérangement ou d'effet barrière.

Le projet de renouvellement de Hombleux 2 ne comporte que 3 éoliennes au lieu de 4 actuellement. L'emprise horizontale du projet va donc encore diminuer tout comme l'effet barrière, déjà anecdotique. Après la remise en état du site, les surfaces disponibles pour l'avifaune seront donc similaires voire supérieures.

Les haies détruites (136 ml) abritent une faible diversité en espèces patrimoniales. En raison de leur absence de connectivité avec d'autres habitats et de leur situation en bord de chemin, elles ne peuvent être fonctionnelles que pour un nombre réduit d'espèces tolérantes au dérangement ou peu exigeantes écologiquement. L'impact relatif à la perte d'habitat générée par la destruction de ces haies est donc jugé faible.

Ainsi, les impacts par effet barrière et perte d'habitat du projet de renouvellement peuvent être qualifiés de négligeables. L'évolution des impacts entre le parc actuel et le projet de renouvellement est donc non significative.

Impact par collision

La mortalité brute provoquée par le parc actuel de Hombleux 2 peut être qualifiée de faible puisqu'uniquement 5 cas de collision ont été recensés en 51 jours de prospection (2017-2020) soit une estimation de 7 oiseaux par éolienne et par an.

Les espèces impactées sont très communes (Bruant proyer, Alouette des champs, Pigeon ramier (x 2) et Martinet noir au statut LC) et figurent parmi les plus impactées par les éoliennes en raison de leurs populations très importantes.

Ces espèces ainsi que les autres espèces non patrimoniales observées sur le site ne présentent pas de sensibilité particulière au risque de collision. Leurs populations étant de plus en bon état de conservation, les impacts du projet de renouvellement seront négligeables à très faibles pour ces taxons.

En outre, la réduction du nombre d'éoliennes est de nature à réduire le risque de collision.

Pour rappel, le tableau distingue les observations en période nuptiale (surlignées en rose) des observations en période internuptiale (non surlignées).

Tableau 57. Synthèse des impacts par collision en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Sensibilité à la collision sur le site	Justification des niveaux d'impact	Mortalité constatée (51 jours de suivi)	Impact par collision du parc actuel	Impact par collision du projet de renouvellement	Nécessité de mesures
Aigrette garzette (<i>Ardea garzetta</i>)*	Très faible	L'Aigrette garzette ne se reproduit pas sur la ZIP et un seul individu en dispersion a été observé. Par ailleurs, seulement 6 cas de collision sont recensés à l'échelle continentale et aucun sur la ZIP.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	Faible	L'espèce est présente de façon homogène sur la ZIP pendant la nidification. L'Alouette des champs est régulièrement victime de collision en raison de ses effectifs très importants. Sur le site, un cas de mortalité a été constaté. Compte tenu de ses effectifs, cette mortalité est faible. La réduction du nombre d'éoliennes et la destruction de haies qui auraient pu l'attirer à proximité des machines sont deux facteurs de réduction du risque.	1	Faible	Faible	NON
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	Faible	L'espèce est régulièrement présente sur le site notamment en hiver, mais les observations font état d'individus volant à basse altitude.	0	Très faible	Très faible	NON
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)*	Très faible	L'espèce a uniquement été observée en période de migration durant laquelle elle est très peu sensible au risque de collision.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)*	Très faible	L'espèce est très peu présente sur le site et très faiblement sensible au risque de collision.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>)*	Très faible	La Bouscarle de Cetti n'est que de passage sur le site, en période internuptiale. L'espèce n'est absolument pas sensible à la collision (aucun cas recensé en Europe)	0	Négligeable	Négligeable	NON
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	Faible	Seulement 5 cantons de l'espèce ont été notés pour cette espèce qui peut présenter des densités de nicheurs très importantes. L'arrasement de haies attractives à proximité des machines est un facteur de réduction du risque.	0	Très faible	Très faible	NON
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	Faible	La reproduction sur le site n'est pas avérée et les déplacements observés ont été effectués à moins de 15m d'altitude. Aucun cas de mortalité n'a été constaté lors des suivis.	0	Très faible	Très faible	NON
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	Faible	Un seul individu a été observé en migration. Le risque de collision est anecdotique.	0	Très faible	Très faible	NON
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	Faible	La reproduction sur le site n'est pas avérée puisque seulement deux individus en transit à moins de 15m d'altitude ont été observés. Aucun cas de mortalité n'a été constaté lors des suivis.	0	Très faible	Très faible	NON
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	Faible	Seulement 2 individus ont été observés en migration. Peu de cas de collision sont connus en Europe et aucun n'a été observé sur la ZIP.	0	Très faible	Très faible	NON
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Moyenne	La Buse variable est peu présente sur la ZIP et niche dans les boisements en périphérie. L'absence de	0	Faible	Faible	NON

Tableau 57. Synthèse des impacts par collision en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Sensibilité à la collision sur le site	Justification des niveaux d'impact	Mortalité constatée (51 jours de suivi)	Impact par collision du parc actuel	Impact par collision du projet de renouvellement	Nécessité de mesures
		mortalité constatée sur le parc indique que la population locale s'est bien adaptée aux parcs.				
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Moyenne	L'espèce est peu présente en période internuptiale et n'a présenté aucun cas de collision.	0	Faible	Faible	NON
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	Faible	Le nombre de couples reproducteurs est très faible sur la ZIP et aucun cas de mortalité n'a été constaté lors des suivis. L'arasement des haies à proximité des machines est un facteur de réduction du risque de collision.	0	Très faible	Très faible	NON
Chevalier aboyeur (<i>Tringa nebularia</i>)*	Très faible	La présence sur la ZIP de cette espèce très peu sensible au risque de collision est anecdotique.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	Faible	L'Epervier d'Europe est peu présent sur la ZIP qui ne présente que peu d'attrait pour l'espèce. Les individus évoluaient à de faibles hauteurs.	0	Très faible	Très faible	NON
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnuculus</i>)	Forte	Le Faucon crécerelle est régulièrement victime de collision avec les pales à l'échelle européenne. Sa présence en période internuptiale n'est pas régulière et aucun cas de mortalité n'a été constaté lors des 51j de suivi mortalité réalisés. Néanmoins, un risque de collision existe en période internuptiale en cas de présence d'habitats attractifs au pied des machines.	0	Moyen	Moyen	OUI
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	Fort	Le Faucon crécerelle fréquente régulièrement la ZIP pour chasser. Aucun cas de mortalité n'a été constaté lors des 51j de suivi mortalité réalisés. La diminution du nombre d'éoliennes pour le projet de renouvellement est de nature à réduire le risque de collision. Néanmoins, celui-ci persiste en cas de présence d'habitats attractifs au pied des machines lors de la période nuptiale.	0	Moyen	Moyen	OUI
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)*	Faible	La présence du Faucon pèlerin sur la ZIP est très occasionnelle. Aucun cas de collision n'est recensé en France.	0	Très faible	Très faible	NON
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	Faible	L'espèce présente de très faible densité sur la ZIP est une faible sensibilité au risque de collision (1 cas en France, aucun sur la ZIP).	0	Très faible	Très faible	NON
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)*	Très faible	Un seul individu de Foulque macroule a été observé. Aucun cas de collision n'est recensé en France pour cette espèce.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)*	Faible	Les effectifs observés sur la ZIP sont faibles pour cette espèce qui ne compte que 7 cas de collision en France et aucun sur le site. Le Goéland argenté est sensible aux collisions pendant sa période de nidification durant laquelle il n'est pas présent sur le site.	0	Très faible	Très faible	NON
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	Moyenne	L'espèce fréquente régulièrement la ZIP pour s'alimenter dans les cultures. L'absence de cas de collision recensés lors des 51 jours de suivi de mortalité atteste de sa bonne adaptation au parc.	0	Faible	Faible	NON

Tableau 57. Synthèse des impacts par collision en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Sensibilité à la collision sur le site	Justification des niveaux d'impact	Mortalité constatée (51 jours de suivi)	Impact par collision du parc actuel	Impact par collision du projet de renouvellement	Nécessité de mesures
Grand gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	Très faible	Seulement 1 cas de collision en Europe est connu pour cette espèce dont la nidification sur ou autour de la ZIP n'est pas avérée. Aucun cas de mortalité n'a été observé sur le site.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)*	Très faible	La Grande aigrette n'est que de passage sur le site, en période internuptiale. L'espèce n'est absolument pas sensible à la collision (aucun cas recensé en Europe).	0	Négligeable	Négligeable	NON
Grives mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)*	Faible	La Grive mauvis est une espèce peu sensible au risque de collision et qui fréquente occasionnellement la ZIP.	0	Très faible	Très faible	NON
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	Faible	L'espèce n'a été observée qu'à une seule reprise et elle ne niche pas sur le site. Aucun cas de mortalité n'a été observé sur le site.	0	Très faible	Très faible	NON
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	Très faible	L'Hirondelle rustique a été observée à une unique reprise, en transit. Aucun cas de collision n'a été noté.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	Faible	Seulement deux cantons ont été observés pour la Linotte mélodieuse dont la densité est faible sur la ZIP. Aucun cas de mortalité n'a été constaté sur la ZIP.	0	Très faible	Très faible	NON
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)*	Très faible	Un seul cas de collision est recensé en Europe pour cette espèce qui ne fréquente que les habitats humides en marge de la ZIP.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)*	Moyenne	Un seul individu migrateur a été observé sur le site à plus de 150m d'altitude. Sa fréquentation du site est anecdotique et il est peu sensible à la collision en période internuptiale. L'absence de milieux attractifs autour des éoliennes est cruciale pour réduire le risque de collision de cette espèce.	0	Faible	Faible	NON
Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	Moyenne	L'espèce fréquente régulièrement la ZIP pour s'alimenter dans les cultures avec des effectifs parfois importants. L'absence de cas de collision en 51 jours de suivi de mortalité atteste de sa bonne adaptation aux éoliennes.	0	Faible	Faible	NON
Pic épeichette (<i>Dryobates minor</i>)	Très faible	Aucun cas de mortalité n'est connu pour l'espèce à l'échelle européenne. Sa reproduction sur le site n'est pas avérée. Il s'agit en outre d'une espèce des milieux boisés qui ne fréquente pas les milieux ouverts de la ZIP où sont implantées les éoliennes.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Pinson du Nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)*	Faible	Il s'agit d'une espèce peu sensible au risque de collision et qui fréquente occasionnellement la ZIP.	0	Très faible	Très faible	NON
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)*	Faible	L'espèce est ponctuellement présente sur la ZIP avec des densités modérées. Seulement 3 cas de collision sont connus en France et aucun sur la ZIP.	0	Très faible	Très faible	NON
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	Faible	Un seul mâle a été observé sur le site et aucun cadavre n'a été identifié lors des suivis de mortalité.	0	Très faible	Très faible	NON

Tableau 57. Synthèse des impacts par collision en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale et sensible ayant présenté un comportement à risque

Espèces	Sensibilité à la collision sur le site	Justification des niveaux d'impact	Mortalité constatée (51 jours de suivi)	Impact par collision du parc actuel	Impact par collision du projet de renouvellement	Nécessité de mesures
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)*	Moyenne	Seulement 3 cas de collision sont connus en France pour cette espèce surtout sensible au dérangement. Aucun cas de collision n'a été constaté sur la ZIP et le fait que l'espèce continue de fréquenter la zone est une très bonne indication de sa faible sensibilité aux éoliennes, actuelles comme futures.	0	Faible	Faible	NON
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Faible	Un seul canton a été noté pour cette espèce qui niche dans les habitats boisés. Aucun cadavre n'a été noté lors des suivis.	0	Très faible	Très faible	NON
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	Très faible	Seulement une vingtaine de cas de collision sont connus pour cette espèce en France. De plus, l'espèce ne niche pas sur la ZIP et aucun cadavre n'a été retrouvé.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	Faible	L'espèce ne niche pas sur la ZIP et seulement 1 cas de collision est connu en France.	0	Très faible	Très faible	NON
Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>)	Très faible	La reproduction locale du Tarier pâtre n'est pas avérée car un seul mâle a été observé. Aucun cadavre n'a été noté lors des suivis.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	Très faible	Cette espèce des milieux boisés ne fréquente pas les habitats ouverts de la ZIP dans lesquels sont implantées les éoliennes. Elle n'a pas été victime de collision sur la ZIP.	0	Négligeable	Négligeable	NON
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)*	Moyenne	Seulement 2 cas de collision sont connus en France pour cette espèce surtout sensible au dérangement. Aucun cas de collision n'a été constaté sur la ZIP et le fait que l'espèce continue de fréquenter la zone est une très bonne indication de sa faible sensibilité aux parcs en présence, actuels comme futurs.	0	Faible	Faible	NON

(* : espèce patrimoniale)

Pour rappel, le tableau distingue les observations en période nuptiale (surlignées en rose) des observations en période internuptiale (non surlignées).

Les impacts bruts estimés pour le parc actuel et le parc envisagé sur l'avifaune sont globalement identiques voire inférieurs pour le projet de renouvellement, du fait de la réduction du nombre de machines qui est de nature à réduire le risque de collision. Les éoliennes restent implantées dans des zones de cultures peu fonctionnelles. Aucun élément scientifique n'indique que le gabarit des machines implantées sera une source de collision supplémentaire.

Les impacts bruts estimés pour le parc actuel et le parc envisagé sont globalement négligeables à faibles

pour l'ensemble des espèces, hormis pour le Faucon crécerelle pour lequel l'impact brut estimé est moyen pour le risque de collision, car il s'agit d'une des espèces les plus impactées en France et qu'il fréquente régulièrement la ZIP.

XV.3 Impacts sur les chiroptères



Figure 136. Impacts sur les chiroptères

XV.3.1 En phase travaux

En phase de travaux, l'intensité de l'impact sera équivalente au niveau de sensibilité des espèces. Les potentialités d'accueil en gîtes des parcelles d'implantation des machines sont nulles.

La perte d'habitat générée par l'arrachage de trois haies (136 ml) est faible compte tenu des très faibles fonctionnalités de celles-ci. Leur faible longueur en fait des zones de transit ou de chasse sans intérêt particulier pour les chiroptères et leur potentialité d'accueil en gîte est nulle.

Ainsi l'impact par perte d'habitat ou de qualité d'habitat est faible pour la Pipistrelle commune car c'est l'espèce qui présente la plus forte activité sur le site, très faible pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler (moins présentes sur le site) et négligeable pour les autres espèces.

En l'absence de colonie de reproduction, l'impact par destruction de gîtes, d'individus ou par dérangement est nul.

Tableau 58. Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase travaux

Espèces	Impact par perte d'habitat ou de qualité d'habitat	Impact par destruction de gîte	Impact par destruction d'individus	Impact par dérangement	Nécessité de mesure
Pipistrelle commune	Faible	Nul	Nul	Nul	NON
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Nul	Nul	Nul	NON
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Sérotine commune	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Murin de Daubenton	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Murin de Natterer	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Murin à moustaches	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Murin à oreilles échancrées	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Grand Murin	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Noctule commune	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON
Noctule de Leisler	Très faible	Nul	Nul	Nul	NON
Oreillard sp	Négligeable	Nul	Nul	Nul	NON

XV.3.2 En phase d'exploitation

La destruction lors des travaux de 136 ml de haies en bordure des voies d'accès permettra de rendre moins attractives ces potentiels corridors de transit et donc d'éviter le passage de chauves-souris à proximité des machines. A ce titre, les sensibilités relatives à ces haies ne sont pas représentées sur la Figure 135.

Après arasement de ces haies, les distances d'implantation aux habitats favorables pour les chiroptères sont très importantes : E2 : 818m ; E3 : 369m ; E4 : 982m (distance au mât).

La modification du gabarit des machines lors du renouvellement n'est pas de nature à augmenter le risque de collision selon la bibliographie. A l'inverse, la diminution du nombre d'éoliennes (3 au lieu de 4) par rapport au parc actuel, réduit de fait la probabilité de confrontation aux machines.

Seule deux espèces ont montré une activité moyenne en altitude, la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler, uniquement lors du suivi 2019. Les 51 jours de suivi de mortalité réalisés sur le site n'ont mis en évidence qu'un seul cas de collision (Pipistrelle sp.) soit une mortalité estimée de 5 individus par an pour l'ensemble du parc. Compte tenu de ces éléments (grande distance d'implantation aux habitats fonctionnels, très faible mortalité actuelle), l'impact est donc qualifié de faible pour la Pipistrelle commune et très faible pour la Noctule de Leisler. Il s'agit des seules espèces à avoir montré une activité ponctuellement moyenne en altitude (en 2019 puis faible en 2020). Pour les autres espèces à l'activité nulle ou faible en altitude, et sans cas de collision recensé, les impacts seront négligeables.

L'impact brut du projet de repowering par effet barrière ou perte d'habitat est négligeable. Le nombre réduit de machines (3) ainsi que la grande distance inter-éoliennes permettent d'éviter toute perturbation significative des axes de déplacements locaux ou migratoire. De même, l'implantation des éoliennes dans des parcelles cultivées ne va générer qu'un impact faible (Pipistrelle commune), très faible (Noctule de Leisler) à négligeable (pour tous les autres taxons).

L'impact différentiel par effet barrière ou perte d'habitat entre le parc actuel et le parc renouvelé sera donc négligeable compte tenu des impacts non significatifs sur les cultures, de la faible activité chiroptérologique dans ce milieu non fonctionnel, et de la réduction du nombre de machines.

L'évolution des impacts entre le parc actuel et le projet de renouvellement est donc considérée non significative.

Tableau 59. Synthèse des impacts sur les chiroptères en phase d'exploitation

Espèces	Activité au sol CPIE 2017-2018	Activité au sol Biotope 2019/2020	Activité en altitude 2019	Activité en altitude 2020	Sensibilité sur le site	Mortalité constatée	Impact du parc actuel	Impact du projet de repowering	Nécessité de mesures ERC	Impacts différentiels
Pipistrelle commune	Très faible	Faible à moyenne	Moyenne	Faible	Forte	Très faible	Faible	Faible	NON	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Faible à moyenne	Faible	Faible	Moyenne à forte	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	Très faible	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Sérotine commune	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Murin de Daubenton	Très faible	Faible	Nulle	Nulle	Très faible à faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Murin de Natterer	Très faible	Faible	Nulle	Nulle	Très faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Murin à moustaches	Très faible	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Nulle	Faible	Nulle	Nulle	Très faible à moyenne	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Grand Murin	Nulle	Faible	Nulle	Nulle	Très faible à faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Noctule commune	Nulle	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable
Noctule de Leisler	Nulle	Faible à moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne à forte	Nulle	Très faible	Très faible	NON	Négligeable
Oreillard sp	Nulle	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Nulle	Négligeable	Négligeable	NON	Négligeable

XV.4 Impacts sur l'autre faune

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats et des individus en phase travaux peut nuire à ces espèces.

Toutes les éoliennes ainsi que les aménagements annexes sont situés dans des zones de sensibilités faibles pour l'autre faune.

La destruction de 136 ml de haie de faible fonctionnalité n'impactera pas significativement les zones refuges ou les corridors compte tenu de l'absence de connectivité écologique de ces linéaires avec d'autres habitats.

L'impact du renouvellement sur l'autre faune sera donc très faible. L'évolution des impacts sur l'autre faune entre le parc actuel et le projet de renouvellement est donc non significative.

XV.5 Impacts sur les services écosystémiques

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la Nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Les services écosystémiques rendent ainsi la vie humaine possible, par exemple en fournissant des aliments nutritifs et de l'eau propre, en régulant les maladies et le climat, en contribuant à la pollinisation des cultures et à la formation des sols et en fournissant des avantages récréatifs, culturels et spirituels. Par définition, les services écosystémiques sont donc les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes.

Les services écosystémiques ont été classés en 4 catégories :

- Services de support ou de soutien : Ce sont les services nécessaires à la production des autres services, c'est-à-dire qui créent les conditions de base au développement de la vie sur Terre (Formation des sols, production primaire, air respirable, etc). Leurs effets sont indirects ou apparaissent sur le long terme.
- Services d'approvisionnement ou de production : Ce sont les services correspondant aux produits, potentiellement commercialisables, obtenus à partir des écosystèmes (Nourriture, Eau potable, Fibres, Combustible, Produits biochimiques et pharmaceutiques, etc).
- Services de régulation : Ce sont les services permettant de modérer ou réguler les phénomènes naturels (Régulation du climat, de l'érosion, des parasites, etc).
- Services culturels : Ce sont les bénéfices non-matériels que l'humanité peut tirer des écosystèmes, à travers un enrichissement spirituel ou le développement cognitif des peuples (Patrimoine, esthétisme, éducation, religion, etc).

Tableau 60. Services écosystémiques			
Services Support/Soutien	Services d'Approvisionnement	Services de Régulation	Services Culturels
Cycle de la matière	Alimentation	Du climat	Valeurs spirituelles et religieuses
Cycle de l'eau	Eau	De la qualité de l'air	Valeurs esthétiques
Formation des sols	Fibres	Des flux hydriques	Récréation et écotourisme
Conservation de la biodiversité	Combustibles	De l'érosion	
	Ressources génétiques	Des maladies	
	Ressources biochimiques et pharmaceutiques	Des ravageurs et parasites	
		De la pollinisation	
		Des risques naturelles	

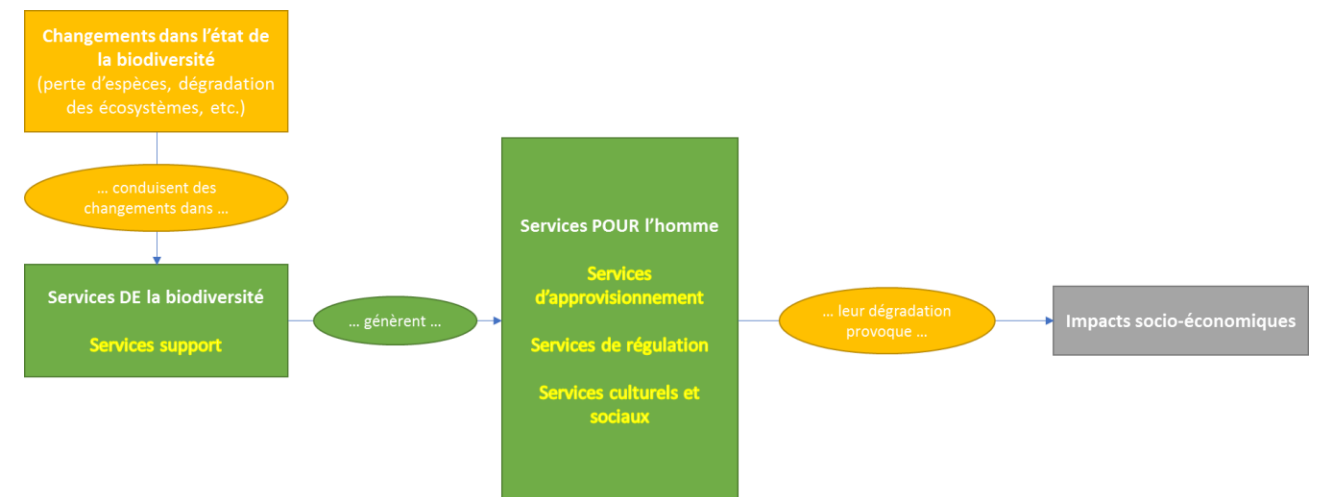


Figure 137. Schéma des relations entre les services de la biodiversité et le bien-être de l'homme

Le développement même d'un projet éolien entraîne des impacts positifs sur certains services écosystémiques, notamment de régulation. En effet, cette énergie renouvelable favorise la régulation climatique mondiale.

En revanche, les impacts engendrés sur les populations d'oiseaux et de chiroptères peuvent induire des perturbations d'autres services de régulation, notamment quant au contrôle des maladies et des ravageurs. En effet, un impact qui serait significatif sur les populations de ces groupes biologiques perturberait la régulation des insectes vecteurs de maladies et ravageurs des cultures.

Le présent projet éolien induit un impact positif sur la régulation climatique mondiale.

Le parc éolien n'engendrera pas de perturbation notable quant à la régulation des maladies et des ravageurs.

XV.6 Impacts sur les zones humides

La qualification des zones humides susceptibles d'être présentes dans le périmètre d'implantation du renouvellement du parc éolien d'Hombleux 2 et sa périphérie a été réalisée selon les critères définis par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Ainsi 42 sondages pédologiques ont été réalisés par le bureau d'études Enviroscop afin de confirmer ou non la réelle présence de zones humides au niveau du projet d'implantation. Le rapport complet, indépendant du volet biodiversité, sera présenté dans l'étude d'impact globale.

Aucun sol de zone humide n'a été identifié autour des implantations des éoliennes actuelles, comme celles renouvelées.

Conformément à la doctrine « Éviter, Réduire, Compenser », le projet évite toute implantation au sein des zones humides. Ainsi, les emprises liées au démantèlement du parc actuel, tout comme les emprises liées à la construction de son renouvellement sont éloignées de toute zone humide avérée. L'impact du renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 sur les zones humides sera nul, et donc similaire à celui du parc existant.

XV.7 Impacts durant la phase de démantèlement

La construction du nouveau parc sera accompagnée du démantèlement de l'ancien.

Les travaux de démantèlement d'une éolienne s'étendent sur une durée inférieure à quinze jours. Le démantèlement est réalisé en plusieurs phases : démontage et posage du rotor au sol ; démontage, cisailage et évacuation des pales ; découpage et évacuation du mât ; démontage des plateformes et retrait du massif des fondations (rochers, béton). Ces derniers éléments seront entièrement retirés du sol, évacués et recyclés. Ces différentes étapes nécessitent l'utilisation en outre d'une grue, d'un brise roche hydraulique et d'un chalumeau. Suivant la configuration des aménagements existants, une plateforme temporaire (de 20m x 30m) peut être installée en supplément pour supporter les engins, notamment la grue.

La remise en état du site (en particulier le comblement du trou des fondations) sera effectuée en priorité par l'intermédiaire de la terre du chantier du nouveau parc (ou d'autres chantiers à proximité). Cette première couche sera recouverte par 40 cm de terre de caractéristique comparable à celle de la parcelle afin de redonner un aspect naturel au site.

Compte tenu de l'implantation du nouveau parc, les chantiers de démantèlement et de construction auront une localisation légèrement différente. Cependant, les travaux de démantèlement de l'ancien parc et d'implantation du nouveau seront mutualisés (cf. chapitre XIV.9 Mesures ERC).

Les travaux de démantèlement des éoliennes actuelles utiliseront les aménagements existants et en dehors de la période de nidification de l'avifaune (cf. chapitre XIV.9 Mesures ERC). Aucun impact significatif sur le milieu naturel n'est donc à retenir pour ces travaux qui se dérouleront dans des parcelles cultivées sans enjeu pour la faune et la flore au moment de leur réalisation.

XV.8 Impacts du raccordement externe

Le raccordement externe du parc renouvelé entre le poste de livraison et le poste électrique nécessite des travaux complémentaires pour l'enfouissement de câbles qui sera réalisé en bordure immédiate des routes et chemins. Ces travaux sont de courtes durées (4 jours maximum) mais il est nécessaire d'évaluer leurs impacts temporaires sur les milieux naturels. En l'état des connaissances actuelles, l'impact du raccordement externe pendant la phase d'exploitation peut être qualifié de nul.

XV.8.1 Analyse des impacts sur l'avifaune

Le tracé du câblage est situé en totalité en bordures de parcelles cultivées. Le raccordement externe longera les chemins et routes et n'aura donc aucun impact sur l'intérieur des parcelles potentiellement utilisées par certaines espèces d'oiseaux notamment. De plus, il n'implique aucune destruction supplémentaire de haie ou d'habitat pouvant accueillir une nichée. Enfin, ces travaux pourront également être soumis à une mesure de phasage mise en place en faveur des oiseaux. Les espèces patrimoniales qui nichent sur le site ne seraient alors pas confrontées à ces travaux.

L'impact des travaux du raccordement externe sur l'avifaune sera donc faible voir nul en cas de mise en place d'une mesure d'évitement.

XV.8.2 Analyse des impacts sur les chiroptères

En l'absence de destruction additionnelle de haie ou d'arbre, les travaux liés au raccordement externe n'altéreront aucun habitat favorable aux chiroptères (zone de chasse ou de transit) ou gîte potentiel. De plus, les travaux ayant lieu en journée, aucune pollution lumineuse ou sonore ne viendra déranger les chauves-souris durant leur période d'activité.

L'impact des travaux du raccordement externe sur les chiroptères sera donc nul.

XV.8.3 Analyse des impacts sur l'autre faune

Le bas-côté de la route qui sera impacté est une pelouse de végétation herbacée qui représente un habitat peu intéressant pour les insectes ou les mammifères. Aucune espèce patrimoniale n'a en outre été observée sur le site.

L'impact des travaux du raccordement externe sur l'autre faune sera donc négligeable.

XV.8.4 Analyse des impacts sur la flore et les habitats naturels

Aucun habitat à enjeu ou flore patrimoniale ne sera impacté au droit du raccordement. La végétation potentiellement impactée n'a aucun intérêt patrimonial.

L'impact des travaux du raccordement externe sur la flore et les habitats naturels sera donc négligeable.

XV.8.5 Analyse des impacts sur les zones humides

Afin d'étudier plus précisément les impacts du projet sur les zones humides, 42 sondages pédologiques ont été réalisés sur la zone d'étude (cf. étude dédiée).

Aucune zone humide n'a été identifiée au droit des aménagements. Les travaux de raccordement seront de plus effectués au niveau des accotements des routes, milieux artificiels et non humides.

L'impact des travaux du raccordement externe sur les zones humides sera donc nul.

Les zones humides identifiées en limite sud de la ZIP (à proximité immédiate du Bois des Communaux et en limite sud-ouest de la ZIP), d'une superficie d'environ 28 500 m², ne sont pas concernées par le projet.

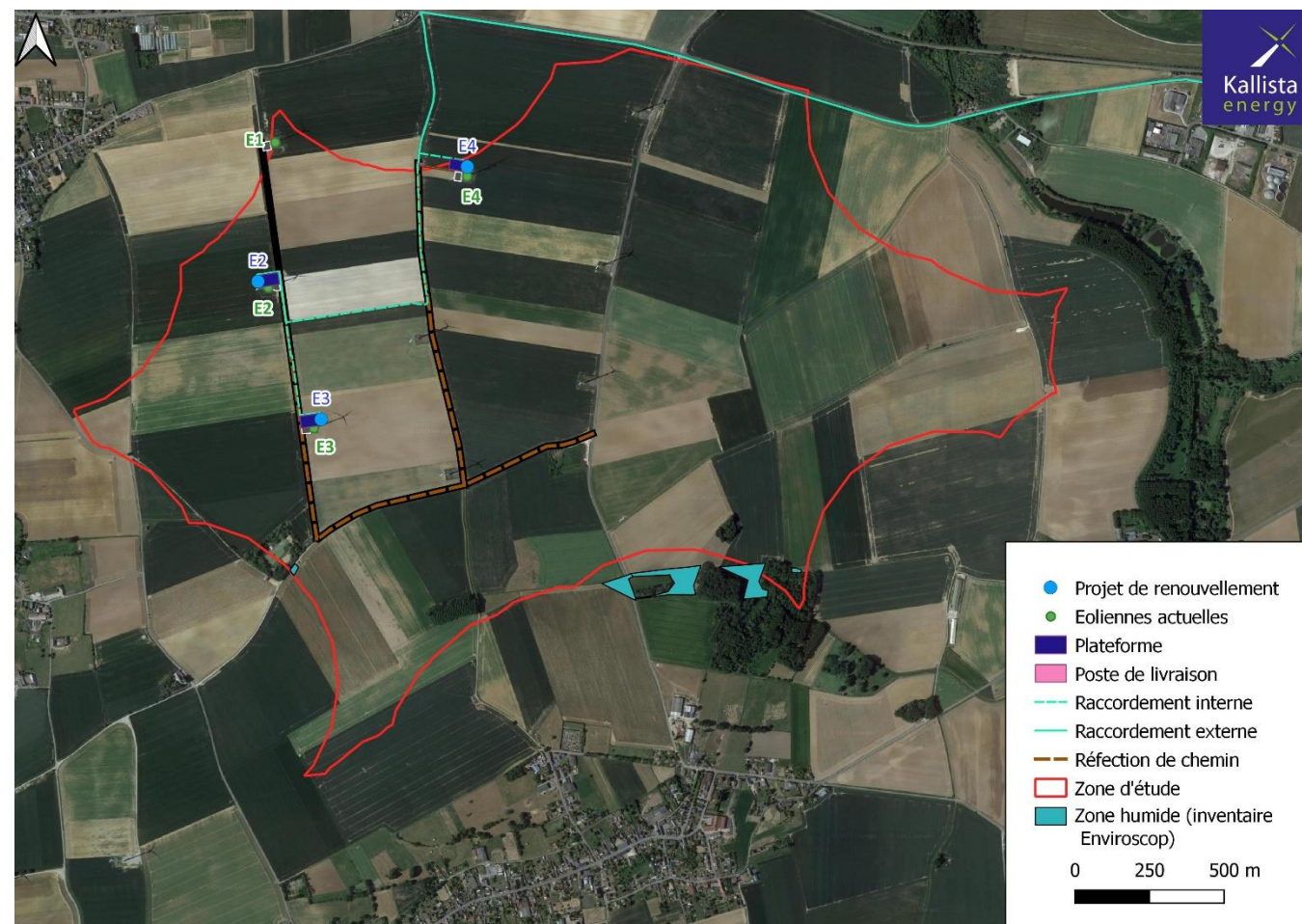


Figure 138. Impacts sur les zones humides

XV.9 Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

La Trame verte et bleue (TVB) est une mesure issue du Grenelle de l'Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. C'est un outil d'aménagement du territoire qui vise à constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer...

Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) est un maillon essentiel de la déclinaison de la TVB nationale. Outre la présentation des enjeux régionaux en matière de continuités écologiques, le SRCE cartographie la trame verte et bleue et ses diverses composantes à l'échelle de la région. Il contient les mesures contractuelles mobilisables pour la préservation ou la restauration des continuités écologiques.

Le SRCE de Picardie a été rédigé en mai 2014 et a abouti à l'élaboration de documents méthodologiques (atlas de 32 planches A3 au 1/100 000e couvrant toute la Picardie), carte régionale de la Picardie, légende des corridors.

Depuis le 4 août 2020, le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des territoires (SRADDET) de la région Hauts-de-France se substitue au SRCE. Néanmoins le document reprend le travail cartographique des atlas du SRCE.

La cartographie produite est donc utilisée ici comme des outils de compréhension des enjeux du secteur du projet de Hombleux 2.

Aucune composante de la TVB de Picardie n'est située au niveau du site. Le projet n'impacte aucun corridor ou réservoir défini par le SRADDET. Toutefois, il convient de noter que ce dernier est bordé par la vallée de la Somme et sa ripisylve au Nord, celle de l'Allemagne à l'Est et le Canal du Nord à l'Ouest dans un rayon d'environ 2.5 km. La Vallée de la Somme constitue des réservoirs de biodiversité et corridors valléens multitrames importants à l'échelle régionale.

Les inventaires ont révélé un faible flux migratoire pour les oiseaux. Concernant les chiroptères, l'activité des espèces migratrices est également faible durant les périodes de transit. L'essentiel des déplacements de la faune se font donc à l'échelle locale.

Le projet de Hombleux 2 impactera trois haies dont les fonctionnalités en tant que corridor sont très limitées compte tenu de leur faible longueur (136 mètres cumulés) et de leur déconnexion avec les autres habitats.

Certaines espèces notamment les mammifères peuvent être amenées à traverser les cultures où se trouvent les éoliennes, mais ces zones sont ouvertes et globalement homogènes, leurs mâts seront facilement contournables par la faune, d'autant que l'emprise des machines est très réduite (quelques mètres).

Ainsi, le projet aura un impact négligeable sur les corridors et les trames vertes et bleues et se trouve en adéquation avec le SRADDET des Hauts de France et ses objectifs.



Localisation des aires d'étude par rapport au SRCE-TV B

Projet de renouvellement du parc éolien d'Hombleux 2 (80)

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Aire d'étude intermédiaire (10 km)

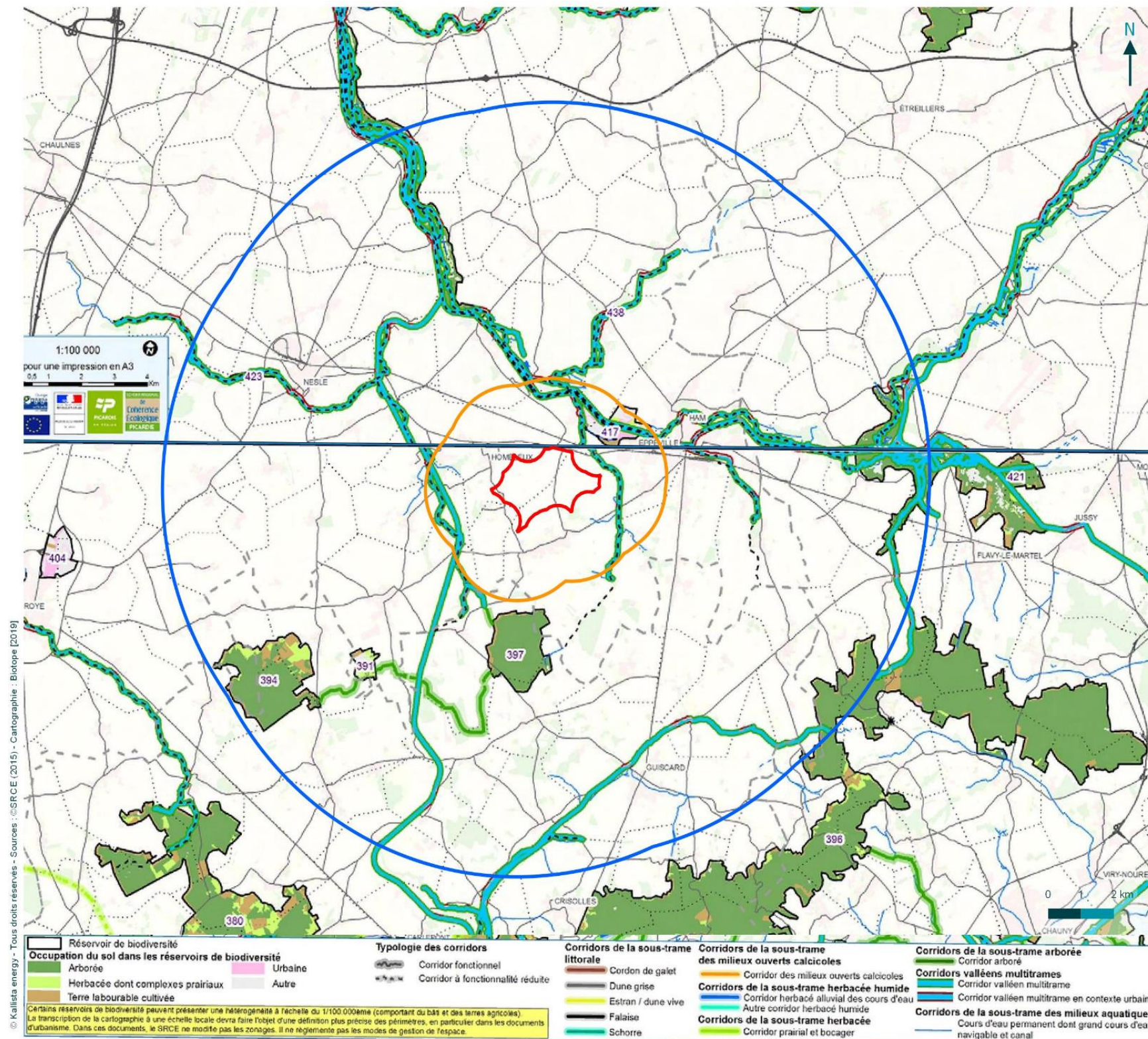


Figure 139. Situation du projet par rapport à la Trame verte et bleue identifiée par le SRADDET



XV.10 Mesures ERC

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1- Les mesures d'évitement (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- Les mesures de réduction (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts.

3- Les mesures de compensation (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.




4- Les mesures d'accompagnement volontaire peuvent intervenir en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

En complément de ces mesures, des suivis post-implantation doivent être mis en place afin de respecter notamment l'arrêté ICPE du 26 août 2011 modifié.

ME01. Schéma d'implantation du projet et choix du gabarit de moindre impact environnemental

Objectifs	Les effets attendus de cette mesure sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas implanter les éoliennes et les aménagements dans des zones écologiquement sensibles ; • Ne pas impacter les réservoirs de biodiversité et corridors de biodiversité ; • Respecter les recommandations de la DREAL Hauts-de-France
Présentation	Dans le cadre du renouvellement du parc éolien de Hombleux 2, ont été évitées les implantations sur des zones reconnues comme : <ul style="list-style-type: none"> • Les sites Natura 2000 et les ZNIEFFs • Les réservoirs de biodiversités et les corridors écologiques définis par le SRADDET • Les zones d'enjeux modérés et forts mise en évidence par les inventaires <p>Le choix a également été fait de réutiliser les chemins actuels afin d'éviter de nouveaux impacts sur les milieux naturels.</p> <p>Les recommandations relatives à certains organismes (Eurobats, DREAL Hauts-de-France ont également été respectées avec des implantations à plus de 200m des zones à enjeux et le choix de machine présentant une garde au sol minimale de 41m, soit une hauteur supérieure aux altitudes de vol de la majorité des espèces locales d'oiseaux et de chauves-souris.</p>
Coût	Coût intégré au développement du projet

ME02. Phasage des travaux

Objectifs	<p>Les effets attendus de cette mesure sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne pas déranger la reproduction des espèces d'oiseaux protégées et/ou patrimoniales nichant sur l'emprise des travaux et dans les milieux à proximité des futurs travaux ; Eviter tout risque de destruction de nids et d'œufs d'espèces d'oiseaux protégées nichant sur les zones directement impactées par l'emprise des projets. 																																							
Présentation	<p>Cette mesure intervient dans le cadre de la désinstallation des anciennes machines, du renouvellement des fondations, de la construction des nouvelles plateformes et enfin de l'installation des nouvelles machines.</p> <p>Plusieurs contraintes temporelles seront à respecter pour limiter l'impact du projet sur l'avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour supprimer tout risque d'impact direct (dérangement ou destruction) sur les nids et œufs protégés d'espèces nichant au sol, une période d'interdiction de démarrage du chantier d'Avril à fin Juillet devra être observée pour tous travaux du sol (plateformes). Un suivi de la nidification sera donc réalisé par un écologue dans le cas où ce type de travaux serait réalisé en période de reproduction des oiseaux (voir calendrier ci-après) ; Si les travaux débutent avant le 1er avril (date approximative du début de la période de reproduction des oiseaux), ils seront planifiés pour ne pas connaître d'interruption. Cette mesure permettra d'éviter toute installation de couples d'oiseaux nicheurs au sein des zones d'intervention. <p>Le calendrier suivant récapitule ces prescriptions.</p> <p><i>Périodes d'intervention en fonction des contraintes faunistiques :</i></p> <p> Exclusion de démarrage du chantier - contrainte réglementaire forte (destruction d'œufs, de nids et/ou d'individus)</p> <p> Démarrage du chantier possible avec avis et suivi d'un écologue</p> <p> Démarrage possible et poursuite sans interruption, sans contraintes</p> <table border="1" data-bbox="498 1066 1308 1318"> <thead> <tr> <th></th> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Travaux d'emprise au sol (pistes d'accès, terrassement, câblage interne et externe) en milieu ouvert (cultures, prairies)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Avifaune</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Le maître d'ouvrage veillera à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.</p>		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Travaux d'emprise au sol (pistes d'accès, terrassement, câblage interne et externe) en milieu ouvert (cultures, prairies)													Avifaune												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																												
Travaux d'emprise au sol (pistes d'accès, terrassement, câblage interne et externe) en milieu ouvert (cultures, prairies)																																								
Avifaune																																								
Suivi et évaluation	<p>Plusieurs acteurs assurent la gestion et le suivi du chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le maître d'ouvrage commande la construction des installations et assure la coordination et le suivi global du chantier ; Le(s) maître(s) d'œuvre organise(nt) et dirige(nt) les travaux ; L'ingénieur écologue est en charge du suivi et du balisage. <p>L'évaluation du déroulement du chantier et de l'état du site après travaux s'effectue auprès des acteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les élus municipaux, concernant la voirie et ses abords, ainsi que la relation avec les riverains Les exploitants agricoles et les propriétaires fonciers, concernant l'état des parcelles après travaux Les inspecteurs des services de la DREAL peuvent à tout moment inspecter le chantier 																																							
Coût	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet (560 à 1120 € en cas de présence d'un écologue).																																							

ME03. Mutualisation des chantiers de démantèlement et de montage

Objectifs	<p>Les effets attendus de cette mesure sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> limiter dans le temps le dérangement et le risque de destruction de la faune
Présentation	Afin de limiter le cumul d'impact du projet en termes de dérangement, les travaux de démantèlement et de montage seront effectués simultanément. Compte tenu de la mesure de phasage des travaux qui sera mise en œuvre pour éviter tout impact sur l'avifaune nicheuse lors de la construction du futur parc, la phase de démantèlement évitera bien la période de nidification. Le chantier de démantèlement sera en outre également encadré par l'écologue chargé du suivi des travaux de construction.
Suivi et évaluation	L'évaluation sera faite par un constatation lors des travaux. Un tableau de suivi des périodes de travaux prévisionnelles et réelles sera élaboré.
Coût	Pas de surcoût mais plutôt un gain de temps et d'argent (déplacement des personnes et des machines qu'une seule fois).

ME04. Coordinateur environnemental des travaux

Objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.
Présentation	<p>Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.</p> <p>Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Puis si les travaux se poursuivent au printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1er avril et le 31 juillet soit au maximum 8 passages. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite.</p> <p>Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.</p>
Suivi et évaluation	Réception du rapport
Coût	6720 euros

ME05. Remise en état du site

Objectifs	La mise en place d'éoliennes demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. Durant la phase de démantèlement, les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. L'objectif de cette mesure est de permettre un retour normal des activités en milieu agricole et de la biodiversité.
Présentation	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre un retour des activités en milieu agricole et de la biodiversité. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce.
Suivi et évaluation	Visite de fin de chantier.
Coût	Pas de coût direct.

ME06. Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Objectifs	Limiter l'attractivité des plateformes pour l'avifaune et les chiroptères (notamment comme territoire de chasse) en veillant à entretenir régulièrement les plateformes des éoliennes
Présentation	<p>La société d'exploitation veillera à entretenir régulièrement les plateformes des éoliennes.</p> <p>Un entretien par fauche ou désherbage sera mené par la société d'exploitation afin d'éviter l'installation de peuplements, herbacé (type jachère) ou arbustif, à proximité des plateformes.</p> <p>Les plateformes ne devront ainsi pas être attrayantes pour le petit gibier de plaine, afin d'éviter d'attirer les prédateurs que sont les rapaces, espèces sensibles aux risques de collision, notamment le Faucon crécerelle, la Buse variable et le Milan royal, en période nuptiale comme inter-nuptiale.</p> <p>Ainsi, aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mis en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme).</p> <p>Ainsi, aucun stockage agricole (matériel, fumier, intrants, foin, paille...) ne devra être autorisé sur les plateformes ou aux abords des plateformes des éoliennes, sous risque d'apporter un refuge à la petite faune et d'attirer rapaces et chiroptères sous les éoliennes.</p> <p>Par ailleurs, le mât et la nacelle de l'éolienne ne doivent laisser place à aucun interstice permettant l'installation des Chiroptères et de définir le lieu comme gîte (repos/estivage/reproduction). Cette disposition est primordiale pour éviter l'installation d'individus et la potentialité de comportement de swarming. (Cf. EUROBATS 6).</p>
Suivi et évaluation	<p>Deux visites annuelles minimum sur le site sont prévues, afin de contrôler l'état du parc éolien et de ses abords.</p> <p>La société d'exploitation restera en contact avec l'équipe municipale pour recueillir d'éventuelles doléances et remarques formulées par les habitants et associations locales.</p>
Coût	Recours à une entreprise spécialisée pour un coût estimé à 2 000 €/an

MR01. Eclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Objectifs	<p>Cette mesure concerne l'éclairage automatique en bas de tour.</p> <p>Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER <i>et al.</i> (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un arrêt des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris.</p> <p>Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.</p>
Présentation	<p>L'absence d'éclairage nocturne en bas de la tour d'éolienne représente donc le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc.</p> <p>Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur (éventuellement équipé d'un minuteur) situé à l'intérieur de la tour, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements (éclairage intermittent, sauf s'il est obligatoire pour des raisons de sécurité) ; - Si un éclairage doit être mis en place, il sera orange ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée. <p>La mesure s'applique aux trois éoliennes.</p> <p>L'éclairage respectera l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.</p>
Suivi et évaluation	Constataion sur site
Coût	Pas de coût direct

MC01. Plantation de haies

Objectifs	Afin de compenser la destruction de 136 ml de haies, Kallista Energy s'engage à replanter 272 ml de haies afin d'améliorer les connectivités écologiques locales et d'offrir à la faune des habitats fonctionnels en tant que zones de transit ou de chasse.
Présentation	Un linéaire de 136m qui borde les chemins d'accès aux éoliennes va être arasé pour les besoins du chantier de construction du projet de renouvellement et afin de ne pas attirer la faune volante à proximité des machines. Cette destruction va être compensée au double grâce à la plantation de 272m de haies multistartées aux fonctionnalités très supérieures aux haies détruites.
Suivi et évaluation	Un courrier d'engagement a déjà été signé avec la Commune de Hombleux, qui s'engage à mettre à disposition la surface nécessaire à la plantation de ces haies. Le remembrement en cours sur la commune de Hombleux dans le cadre de l'opération d'Aménagement Foncier Agricole, Forestier et Environnemental liée à la construction du Canal Seine Nord Europe ne permet pas d'arrêter dès à présent la localisation des plantations des futures haies sur le foncier et notamment les chemins appartenant à la commune. Leur localisation fera donc l'objet d'une concertation avec la société PARC EOLIEN HOMBLEUX 2 ainsi que les services de l'Etat au moment de la préparation du chantier de renouvellement du parc éolien. Il est néanmoins entendu que ces haies ne seront pas positionnées à moins de 200m de toute implantation éolienne. La commune de Hombleux s'engage également à procéder à leur entretien (cf. Annexe 17).
Coût	Le coût estimé de la plantation est de 6120€.

XV.11 Impacts résiduels

Suite à la mise en place de mesures ERC, les impacts résiduels du parc éolien envisagé sont très faibles à faibles sur l'ensemble des groupes biologiques.

Concernant les oiseaux, le futur parc aura un impact négligeable à faible pour certaines espèces : en effet les mesures décrites dans cette étude et qui seront mises en œuvre par le maître d'ouvrage sont profitables à l'ensemble des espèces présentes sur le site d'étude, et notamment aux espèces de rapace comme le Faucon crécerelle qui est le principal taxon visé par la mesure ME06.

Pour le groupe des chiroptères, les impacts résiduels sont similaires aux impacts bruts. Ceux-ci sont négligeables à faibles compte tenu de la faible activité des espèces en altitude et de la très faible mortalité constatée lors des suivis.

Afin d'évaluer l'impact par collision des nouvelles machines et l'efficacité des mesures sur le parc éolien de Hombleux 2, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi de mortalité la première année d'exploitation comme précisé ci-après.

XV.11.1 Impacts résiduels pour la flore et les habitats

Tableau 61. Impacts résiduels pour la flore et les habitats			
Groupe biologique / Espèce	Impacts bruts estimés du parc éolien envisagé	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
Végétations			
Cultures intensives et zones de dépôts agricoles	Très faible	/	Très faible
Fossé végétalisé dominé par le fromental et bandes herbeuses en pieds d'éolienne (plateformes végétalisées)	Négligeable	/	Négligeable
Prairie rudéralisée	Négligeable	/	Négligeable
Friches vivaces	Négligeable	/	Négligeable
Bosquets	Négligeable	/	Négligeable
Bois d'érables	Négligeable	/	Négligeable
Chênaies-charmaies	Négligeable	/	Négligeable
Fourrés mésophiles	Négligeable	/	Négligeable
Haies, alignements d'arbre, fossé à saules et arbres isolés	Faible	MC01	Négligeable
Eaux stagnantes	Négligeable	/	Négligeable
Habitats artificiels (Plateforme d'éolienne)	Négligeable	/	Négligeable
Route et bermes	Négligeable	/	Négligeable
Flore			
Gesse tubéreuse (<i>Lathyrus tuberosus</i>)	Négligeable	/	Négligeable
Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>)	Négligeable	/	Négligeable

Les habitats ou flore à enjeu modéré (Chênaies-charmaies, Peuplier noir, Gesse tubéreuse) ont été évités lors de la conception du parc et de ses aménagements. Les impacts bruts et résiduels sont donc négligeables pour ces éléments. L'impact résiduel sur les habitats concernés par l'implantation du projet de renouvellement (cultures) est très faible compte tenu des faibles surfaces impactées. Enfin, suite à la replantation de 272 ml de haie (pour 136 ml détruit), l'impact résiduel sur les haies peut être qualifié de négligeable.

XV.11.2 Impacts résiduels pour l'autre faune

En l'absence d'impact significatif sur l'autre faune, les impacts résiduels sur ces taxons (qui bénéficieront également à la marge des mesures ERC, notamment le phasage des travaux), sont négligeables.

XV.11.3 Impacts résiduels du raccordement externe

Les travaux liés au raccordement externe du parc sont soumis à la même mesure d'évitement (mesure des phasages des travaux) que les autres travaux. Aucun impact résiduel n'est donc retenu pour cet aménagement.

XV.11.4 Impacts résiduels sur les zones humides

En l'absence de zones humides sur la ZIP du projet de renouvellement de Hombleux 2 et donc d'impact sur celles-ci, aucun impact résiduel n'est attendu sur les zones humides.

XV.11.5 Impacts résiduels pour l'avifaune

Pour l'avifaune et notamment les espèces présentes lors des différentes phases du cycle, les niveaux d'impact maximum ont été retenus afin d'évaluer les impacts résiduels après application des mesures ERC. Pour la majorité des espèces, ce sont donc les impacts en phase de nidification qui ont été considérés.

Tableau 62. Impacts résiduels pour l'avifaune

Espèces	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Impact par collision du projet de renouvellement	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
Aigrette garzette (<i>Ardea garzetta</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	Fort	Fort	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Très faible
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	Fort	Fort	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	Négligeable	Faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	Négligeable	Faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental 	Négligeable

Tableau 62. Impacts résiduels pour l'avifaune

Espèces	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Impact par collision du projet de renouvellement	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Négligeable	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Très faible
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	Fort	Fort	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Chevalier aboyeur (<i>Tringa nebularia</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	Négligeable	Moyen	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Faible
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	Moyen	Moyen	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit 	Négligeable

Tableau 62. Impacts résiduels pour l'avifaune

Espèces	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Impact par collision du projet de renouvellement	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	Négligeable	Très faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Grand gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	Négligeable	Faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Grives mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune 	Négligeable

Tableau 62. Impacts résiduels pour l'avifaune

Espèces	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Impact par collision du projet de renouvellement	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
				<ul style="list-style-type: none"> MC01. Replantation de haies 	
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	Fort	Fort	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	Négligeable	Très faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Très faible
Mouette rieuse (<i>Larus ridibundus</i>)	Négligeable	Très faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Très faible
Pic épeichette (<i>Dryobates minor</i>)	Négligeable	Fort	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Pinson du Nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	Fort	Fort	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux ME03. Mutualisation des chantiers ME04. Coordinateur environnemental ME05. Remise en état du site ME06. Eviter d'attirer la faune MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Négligeable	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ME02. Phasage des travaux 	Faible

Tableau 62. Impacts résiduels pour l'avifaune

Espèces	Impact par destruction / dégradation des milieux et à la destruction des individus en phase travaux	Impact par dérangement en phase travaux	Impact par collision du projet de renouvellement	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	Négligeable	Moyen	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	Négligeable	Très faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	Négligeable	Très faible	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Tarier pâtre (<i>Saxicola torquata</i>)	Faible	Faible	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	Négligeable	Moyen	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	Négligeable	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME02. Phasage des travaux ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MC01. Replantation de haies 	Faible

XV.11.6 Impacts résiduels pour les chiroptères

Tableau 63. Impacts résiduels pour les chiroptères							
Espèces	Impact par perte d'habitat ou de qualité d'habitat	Impact par destruction de gîte	Impact par destruction d'individus	Impact par dérangement	Impact par collision du projet de repowering	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
Pipistrelle commune	Faible	Nul	Nul	Nul	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Sérotine commune	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Murin de Daubenton	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Murin de Natterer	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Murin à moustaches	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site 	Négligeable

Tableau 63. Impacts résiduels pour les chiroptères

Espèces	Impact par perte d'habitat ou de qualité d'habitat	Impact par destruction de gîte	Impact par destruction d'individus	Impact par dérangement	Impact par collision du projet de repowering	Mesures ERC	Impacts résiduels estimés du parc éolien envisagé
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	
Grand Murin	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Noctule commune	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Noctule de Leisler	Très faible	Nul	Nul	Nul	Très faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable
Oreillard sp	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ME01. Schéma d'implantation et choix du gabarit ▪ ME03. Mutualisation des chantiers ▪ ME04. Coordinateur environnemental ▪ ME05. Remise en état du site ▪ ME06. Eviter d'attirer la faune ▪ MR01. Eclairage nocturne compatible ▪ MC01. Replantation de haies 	Négligeable

Le parc éolien de Hombleux 2 n'aura pas d'impact significatif sur les populations de chauves-souris.

XVI. Mesure de compensation loi 411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de renouvellement du parc de Hombleux 2. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement (autre que la mesure MC01).

XVII. Mesure de compensation loi biodiversité

En 2016 fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité, ce qui est le cas du projet de renouvellement de Hombleux 2 avec la plantation de 272 ml de haies multistrates qui compenseront la destruction de 136 ml de haies buissonnantes. Aucune mesure supplémentaire n'est donc nécessaire.

XVIII. Mesures de suivi

Comme le prévoit l'arrêté du 26 août 2011 modifié, un suivi environnemental réglementaire sera mis en place en respect du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2018).

Tableau 64. Mesures SUIV01 et SUIV02 : suivi environnemental du parc

Objectifs	<p>La mise en place d'un tel suivi permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'obtenir des retours quant au comportement de la faune vis-à-vis du parc ; • De comparer l'état initial à la situation après l'installation ; • De vérifier la cohérence et l'efficacité des mesures mises en place.
Présentation	<p>Tel que mentionné dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, la société d'exploitation s'engage à mettre en place « au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les 10 ans, [...] un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs ».</p> <p>La société exploitante du parc éolien se conformera au protocole de suivi en vigueur au moment de la construction du projet.</p> <p>A titre indicatif, il est proposé de réaliser plusieurs suivis distincts, qui seront ajustés en fonction du protocole de suivi en vigueur au moment du chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de la mortalité et de l'activité de l'avifaune et des chiroptères ; • Etude de l'activité des chiroptères en altitude. <p><u>SUIV01 : Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères</u></p> <p>Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères : à minima 1 passage par semaine de la semaine 20 à la semaine 43, sur l'ensemble des 3 éoliennes du parc, la première année de fonctionnement, puis tous les 10 ans.</p> <p>Précisons que les agents intervenants sur le parc seront sensibilisés à la problématique de mortalité et peuvent intervenir et compiler les informations en cas de découverte de cadavre sur la plateforme de l'éolienne. Toutefois, il n'est pas pertinent d'intégrer ces données de mortalité dans l'analyse des résultats du suivi quantitatif de la mortalité du parc car ces découvertes sont opportunistes. N'étant pas intégrées au protocole de suivi, elles biaiseront les analyses statistiques relatives à l'estimation de la mortalité sur chaque éolienne et concernant le parc dans son ensemble. Néanmoins, la moindre découverte de cadavre sera présentée dans les rapports de suivis même hors protocole pour apporter des éléments qualitatifs.</p> <p><u>SUIV02 : Etude de l'activité des chiroptères en altitude</u></p> <p>La première année de fonctionnement du parc, puis tous les 10 ans, une éolienne sera équipée d'un dispositif d'écoutes en altitude en continu des chiroptères.</p> <p>Ce dispositif, fonctionnera à minima de la semaine 31 à la semaine 43, idéalement de fin mars à fin novembre. Il permettra d'enregistrer en continu l'activité des chiroptères. Les enregistrements seront confrontés aux données météorologiques permettant, notamment, de juger de la pertinence de l'évaluation des impacts.</p>
Coût	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de la mortalité et de l'activité de l'avifaune et des chiroptères : 25 000 € par suivi • Etude de l'activité des chiroptères en altitude : 5000 € par année de suivi soit 15 000 € au total
Calendrier	<p>Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser le suivi mortalité et le suivi d'activité dès la première année d'exploitation des nouvelles machines puis une fois tous les dix ans.</p> <p>Ces montants seront à affiner avec la maîtrise d'ouvrage selon les modalités choisies pour le suivi mortalité notamment.</p>

XIX. Effets cumulés

Le projet éolien de Hombleux 2 se situe dans un contexte où 60 parcs éoliens sont autorisés, déjà raccordés ou en cours d'instruction avec avis de l'Autorité Environnementale (pour 420 éoliennes au total).

Tableau 65. Contexte éolien dans un périmètre de 20 km autour du projet de renouvellement de Hombleux 2

Nom	Numéro	Etat	Distance (km)	Nom	Numéro	Etat	Distance (km)
Hombleux 2	E1	A renouveler	0,0	Santerre III	E28	Raccordé	15,7
Hombleux 1	E2	Raccordé	0,5	Bois Guillaume	E29	Raccordé	15,7
Loups	E3	Raccordé	1,6	Val de Gronde	E30	Raccordé	15,8
Hombleux énergies	E4	Autorisé	2,2	Hayettes	E31	Raccordé	16,2
Voyennes énergies	E5	Raccordé	2,2	Les Trente	E32	Raccordé	16,2
Hautes Bornes	E6	Raccordé	4,5	Chilly Fransart	E33	Raccordé	16,5
Plaines	E7	Raccordé	5,1	Crapeaumesnil	E34	En instruction	16,8
Villers-Saint-Christophe	E8	Autorisé	5,7	Haut Plateau	E35	Autorisé	16,8
Voie Corette	E9	Autorisé	6,2	Roye III	E36	Raccordé	17
Coeur de Picardie	E10	Autorisé	6,3	Beuvraigne énergie	E37	Raccordé	17,2
Champ vert	E11	Raccordé	6,9	Laucourt énergie	E38	Raccordé	17,4
Falvieux extension	E12	Autorisé	7,2	Chemin Croisé	E39	En instruction	17,6
Champ Delcourt	E13	Autorisé	7,2	Kerles	E40	Raccordé	17,7
Falvieux	E14	Raccordé	7,3	Roye I	E41	Raccordé	17,7
10 Nesloises	E15	Raccordé	7,8	Bois Briffaut	E42	Raccordé	17,9
Tournevents du Cos	E16	Raccordé	8,1	Sole du Vieux Moulin	E43	Raccordé	17,9
La Tombelle	E17	Autorisé	9,5	Fouquescourt	E44	Autorisé	18,1
La Croix Saint-Claude	E18	Raccordé	9,6	Roye IV	E45	Raccordé	18,1
Licourt	E19	En instruction	10,2	Canny	E46	En instruction	18,5
La Solerie	E20	Raccordé	10,2	Rosières	E47	Autorisé	19,5

Tableau 65. Contexte éolien dans un périmètre de 20 km autour du projet de renouvellement de Hombleux 2

Nom	Numéro	Etat	Distance (km)	Nom	Numéro	Etat	Distance (km)
Hauts près	E21	Raccordé	11,6	Roye II	E48	Raccordé	19,6
Ablaincourt	E22	Raccordé	12,3	Moulins de la Cologne	E49	En instruction	19,6
Santerre II	E23	Raccordé	14,4	Bois Madame II	E50	Autorisé	19,7
Chemin blanc	E24	Raccordé	14,5	Les Altheas	E51	En instruction	19,8
Clé des Champs (renouvellement)	E25	Autorisé	15,3	Voie des Monts	E52	Raccordé	19,8
Hypercourt	E26	En instruction	15,3	Terres noires	E53	Raccordé	19,8
Haute Borne	E27	Raccordé	15,6	Bernes	E54	Raccordé	20
				Tulipes	E55	Raccordé	20
				Bois Madame	E56	Raccordé	20
				Bernes (extension)	E57	Autorisé	20
				Remigny	E58	Raccordé	20
				Vallée de Moÿ	E59	En instruction	21
				Grande Borne	E60	Autorisé	21

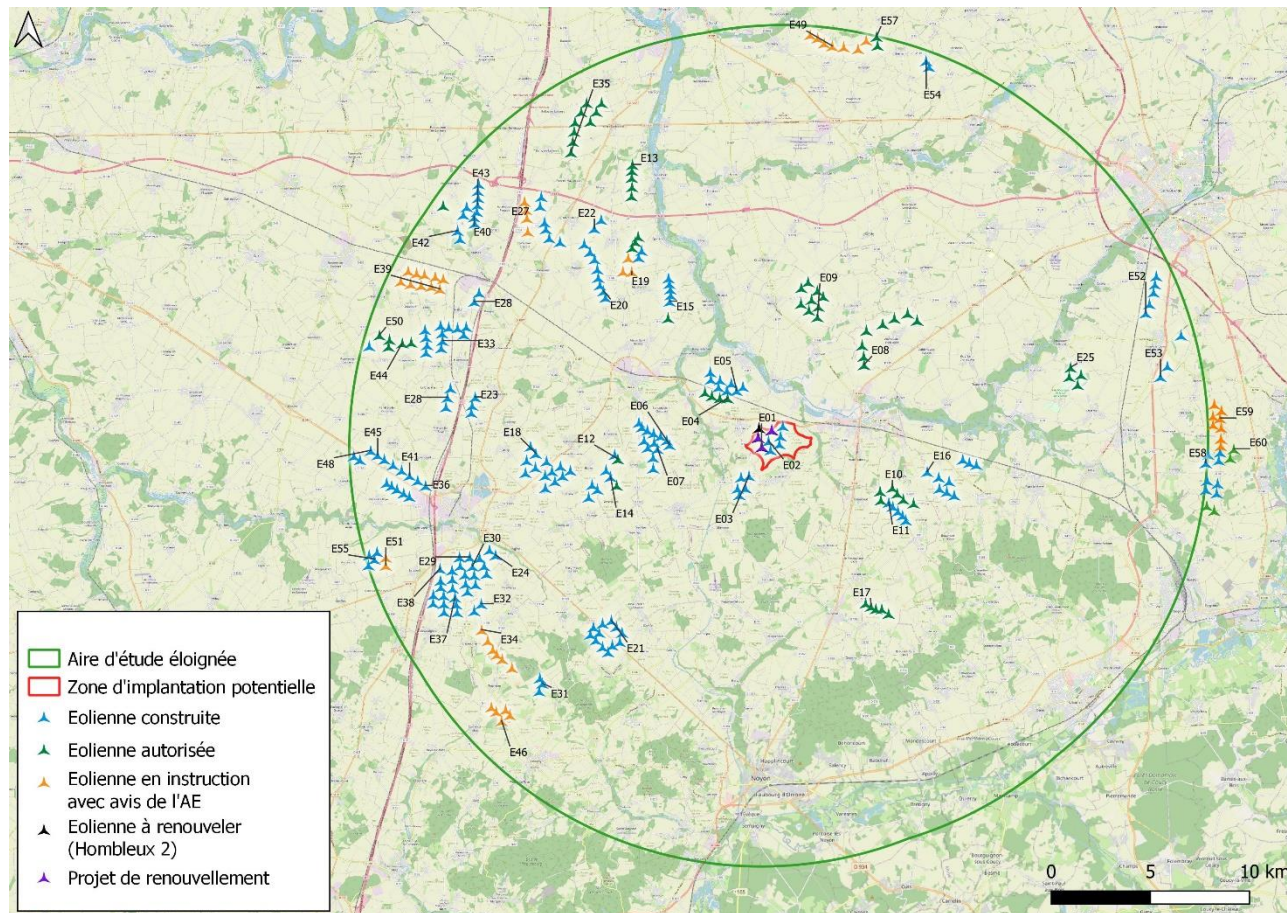


Figure 140. Contexte éolien

Les effets sur la faune du projet de parc éolien de Hombleux 2 cumulés avec ceux des sites proches doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques.

Il est nécessaire de rappeler que le projet est un renouvellement de parc éolien dont les impacts seront identiques ou inférieurs (selon les taxons) au parc actuel, entre autres grâce à la réduction du nombre d'éoliennes. Aucun effet cumulé supplémentaire n'est donc à prévoir.

XIX.1 Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de Hombleux 2 sont uniquement liés à la période de travaux qui pourrait entraîner un impact temporaire par dérangement ou destruction de nichée en période de reproduction.

Les espèces observées sur le site du projet sont, pour la plupart, peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. De plus, les espèces présentes sur la zone ont des territoires de petites superficies (quelques hectares pour la plupart). Ainsi, les espèces nicheuses, patrimoniales ou non, seront uniquement confrontées aux parcs de Hombleux 1 et 2, comme c'est le cas pour les parcs en fonctionnement.

Les effets cumulés seront donc faibles pour l'avifaune nicheuse.

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités relevées sont limitées en raison de la faiblesse des effectifs observés et du caractère diffus du phénomène migratoire. Les espèces patrimoniales ont été observées avec des effectifs modestes et ne présentent pas de sensibilité particulièrement marquée à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique.

Les impacts du projet de Hombleux 2 sont donc faibles et de ce fait, il ne peut y avoir d'effet cumulé supplémentaire avec les autres parcs éoliens que les oiseaux ont intégrés dans leur trajet migratoire. De plus, le projet d'Hombleux 2 compte une éolienne de moins que le parc actuel.

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact significatif identifié pour le projet de Hombleux 2. De fait, aucun effet cumulé significatif n'est attendu sur les espèces observées.

Par ailleurs, les différents suivis réalisés au niveau des parcs de Hombleux 1 et 2 ont montré que l'avifaune s'était très bien adaptée à la présence des éoliennes et que les parcs avaient des impacts négligeables en termes de mortalité et de perte d'habitats.

Les effets cumulés différentiels du projet de renouvellement de Hombleux 2 par rapport au parc actuel sont donc limités et considérés comme non significatifs.

XIX.2 Effets cumulés sur les chiroptères

Le projet de parc d'Hombleux 2 aura des impacts nuls à faibles sur les chiroptères en raison de la faible activité globale sur le site, de la faible sensibilité de la majorité des espèces présentes et des grandes distances d'implantation des éoliennes vis-à-vis des habitats fonctionnels.

Par ailleurs, les différents suivis réalisés au niveau du parc de Hombleux 2 ont montré que la mortalité par collision était faible. Enfin la réduction du nombre d'éoliennes tend à réduire un effet barrière déjà faible.

Les effets cumulés attendus sont donc faibles pour les chiroptères et légèrement réduits par rapport au parc actuel.

XIX.3 Effets cumulés sur la flore, les habitats et l'autre faune

Il n'y a pas d'effet cumulé pour la flore ni pour la faune terrestre en raison de l'éloignement des parcs éoliens, de l'emprise limitée du projet et des impacts très faibles sur ces taxons.

XIX.4 Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du projet de renouvellement de Hombleux 2 avec les parcs voisins, et notamment avec le parc de Hombleux 1 à proximité immédiate, sont faibles et réduits par rapport aux effets cumulés induits par les parcs actuels.

Tableau 66. Synthèse des effets cumulés

Groupe taxonomique	Effets cumulés du projet renouvelé	Effets cumulés du parc actuel	Effets cumulés différentiels
Flore	Négligeables	Négligeables	Négligeables
Autre faune	Négligeables	Négligeables	Négligeables
Chiroptères	Faibles	Faibles	Négligeables
Avifaune nicheuse	Faibles	Faibles	Négligeables
Avifaune migratrice	Faibles	Faibles	Négligeables
Avifaune hivernante	Négligeables	Négligeables	Négligeables

Remarque. Le parc proche de Hombleux 1, exploité par la société Eurowatt, fait également l'objet d'un projet de renouvellement. Le projet de renouvellement de Hombleux 1 tel que connu au moment du dépôt est constitué de cinq éoliennes de 180 m de haut. Trois gabarits sont envisagés : la Vestas V136 ; la General Electric GE137 ; la Nordex N131.

Les effets cumulés avec le projet de renouvellement de Hombleux 1 d'Eurowatt ne différeront pas significativement des impacts cumulés induits par les parcs actuels puisque le nombre total d'éoliennes (projets de renouvellement de Hombleux 2 et Hombleux 1 confondus) sera au final inférieur, et les mesures ERC engagées dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 permettront de réduire les impacts actuels (entretien des plateformes notamment).

XX. Scénario de référence

Depuis l'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016, une étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 60 et actuelles montrent que le site a subi des modifications peu marquées. De nombreuses petites parcelles qui occupaient la zone cultivée ont été transformées en de plus grandes parcelles uniformes mais le bocage était déjà très dégradé.

Un des effets néfastes de cette évolution de l'environnement est une homogénéisation de l'occupation des sols, qui de fait crée un appauvrissement du cortège d'espèces reproductrices présentes.

Compte tenu de l'évolution du site, liée à des modifications structurelles de l'agriculture et de l'occupation du sol, un changement des pratiques agricoles ne semble pas envisageable à court terme.

Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Le projet ne semble donc pas devoir influencer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures favorables à la biodiversité, mais qui ne sauraient contrecarrer les effets négatifs de décennies de politiques agricoles dévastatrices.



Figure 141. Comparaison des occupations du sol dans les années 50 et actuellement

XX.1 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

XX.1.1 Les cultures

C'est l'habitat majoritaire de la ZIP. Elles sont principalement constituées de Blé, de Colza ou de Maïs.

XX.1.2 Les prairies

Elles constituent un habitat très rare sur la ZIP. Elles sont typiques des systèmes agricoles intensifs à savoir, temporaires et très fertilisées.

XX.1.3 Le boisement

C'est un habitat que l'on retrouve de façon fragmentée à plusieurs reprises en marge de la ZIP.

XX.1.4 Les haies

La ZIP renferme un bocage très dégradé voire quasi-inexistant dont les haies sont déconnectées les unes des autres. Beaucoup d'entre elles sont relictuelles.

XX.2 Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 n'entraînera qu'une légère modification au niveau des haies présentes sur le site. Le projet aura donc un impact très faible sur la densité locale du maillage bocager déjà très lâche. La localisation des éoliennes dans des parcelles cultivées ne fera pas évoluer le site de manière substantielle, les surfaces transformées représentant une faible superficie comparée aux surfaces cultivées du secteur.

XX.3 Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de la mise en œuvre du projet éolien de Hombleux 2, le parc éolien en exploitation restera en place et l'aspect paysager du site n'évoluera pas de manière importante. Dans ce contexte de grandes cultures, il est même probable que le linéaire de haies diminue dans les années à venir.

XXI. Evaluation des incidences Natura 2000

La zone d'étude du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 se situe à proximité de quatre zonages Natura 2000 : La Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Étangs et marais du bassin de la Somme », la ZPS « Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps », la ZPS « Moyenne vallée de l'Oise » et la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny ».

Le projet de parc éolien est donc susceptible d'avoir une incidence sur ces sites. Une étude des incidences du projet sur ces sites Natura 2000 doit donc être réalisée, au regard des objectifs de conservation, c'est-à-dire de l'ensemble des mesures requises pour maintenir ou rétablir les habitats naturels et les populations d'espèces de faune et flore sauvages dans un état de conservation favorable.

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R.414-4 est différente de l'étude d'impact qui se rapporte à l'article R.122 du Code de l'environnement.

XXI.1 Cadre réglementaire

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ». La mise en œuvre cette directive amène à la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Elle désigne des zones de protection spéciales (ZPS).

Bien que la Directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des États membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

- Qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- Que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeures ;
- D'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé humaine, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

XXI.5 Description des ZPS et ZSC dans un rayon de 20 km autour du projet éolien

La ZPS FR2212007 « Étangs et marais du bassin de la Somme » comportent une zone de méandres entre Cléry-sur-Somme et Corbie et un profil plus linéaire entre Corbie et Abbeville ainsi qu'à l'amont de Cléry-sur-Somme. Le système de biefs formant les étangs de la Haute Somme constitue un régime des eaux particulier, où la Somme occupe la totalité de son lit majeur. Les hortillonnages d'Amiens constituent un exemple de marais apprivoisé intégrant les aspects historiques, culturels et culturels (maraîchage) à un vaste réseau d'habitats aquatiques. Le site comprend également l'unité tourbeuse de Boves (vallée de l'Avre qui présente les mêmes systèmes tourbeux que ceux de la vallée de la Somme). L'ensemble du site, au rôle évident de corridor fluviatile migratoire, est une entité de forte cohésion et solidarité écologique des milieux aquatiques et terrestres.

Ce site constitue un ensemble exceptionnel avec de nombreux intérêts spécifiques, notamment ornithologiques : avifaune paludicole nicheuse (populations importantes de Blongios nain, Busard des roseaux, passereaux tels que la Gorgebleue à miroir,...), et plusieurs autres espèces d'oiseaux menacés au niveau national (Sarcelle d'hiver, Canard souchet...).

Outre les lieux favorables à la nidification, le rôle des milieux aquatiques comme sites de halte migratoire est fondamental pour les oiseaux d'eau.

La ZPS FR2212001 « Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps » s'étale sur une succession de cuvettes situées entre la cuesta qui frange le massif à l'est et au sud et les terrasses alluviales qui font transition avec les rivières Oise et Aisne. Bordé à l'ouest par la vallée de l'Oise, ce vaste massif s'étire de la vallée de l'Automne jusqu'au Noyonnais, où il est en contact avec la ZPS "Moyenne vallée de l'Oise".

Le massif forestier de Compiègne Laigue Ourscamps constitue un ensemble écologique exceptionnel du fait de ses dimensions et notamment de la diversité de son avifaune nicheuse.

L'histoire de l'utilisation et de la protection des forêts royales de chasse explique la conservation d'un tel ensemble forestier de plus de 25000 ha non morcelé. Une des marques historiques les plus évidentes est le réseau rayonnant de chemins. Les clairières et les étangs sont issus notamment des implantations médiévales d'abbayes. Seule la vallée de l'Aisne et, plus au nord, les villages et cultures entre Bailly et Tracy-le-Mont interrompent l'unité du massif.

Le massif intègre l'essentiel des potentialités forestières, intraforestières et de lisières du nord du Tertiaire parisien. La palette des habitats forestiers est rehaussée par une sylviculture de qualité et de tradition historique qui a maintenu le massif dans un état d'exemplarité et de représentativité à la fois écologique, biologique, sylvicole et cynégétique.

La ZPS 2210104 « Moyenne vallée de l'Oise » est un système alluvial hébergeant de grandes étendues de prés de fauche ponctués de nombreuses dépressions, mares et fragments de bois alluviaux. Les habitats essentiels sont les prés de fauche peu fertilisés et inondables (*Bromion racemosi*) et les prés de fauche plus rarement inondés et très faiblement fertilisés (*Arrhenatherion elatioris*). Les végétations aquatiques et amphibiens satellites (dépressions humides, mares,...) comprennent plusieurs habitats d'intérêt patrimonial pour la Picardie (*Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae*, *Isoeto-Nato-Junceta bufonii*). Plus ponctuellement, les bois alluviaux à Orme lisse, les prés tourbeux relictuels à Molinies (prés à Selin à feuilles de Carvin et Jonc à tépales obtus) confèrent un grand intérêt à certaines entités de la vallée. Au total, près de 200 espèces d'oiseaux ont été recensées en

Moyenne vallée de l'Oise. Parmi les espèces de la directive « Oiseaux », douze y sont nicheuses dont le Rôle des genêts, menacé au niveau mondial.

La ZSC 2200383 « Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny » est un système alluvial hébergeant de grandes étendues de prés de fauche ponctués de nombreuses dépressions, mares et fragments de bois alluviaux. Les habitats essentiels sont les prés de fauche peu fertilisés et inondables (*Bromion racemosi*) et les prés de fauche plus rarement inondés et très faiblement fertilisés (*Arrhenatherion elatioris*). Les végétations aquatiques et amphibiens satellites (dépressions humides, mares, ...) comprennent plusieurs habitats d'intérêt patrimonial pour la Picardie (*Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae*, *Isoeto-Nato-Junceta bufonii*). Plus ponctuellement, les bois alluviaux à Orme lisse, les prés tourbeux relictuels à Molinies (prés à Selin à feuilles de Carvin et Jonc à pétales obtus) confèrent un grand intérêt à certaines entités de la vallée.

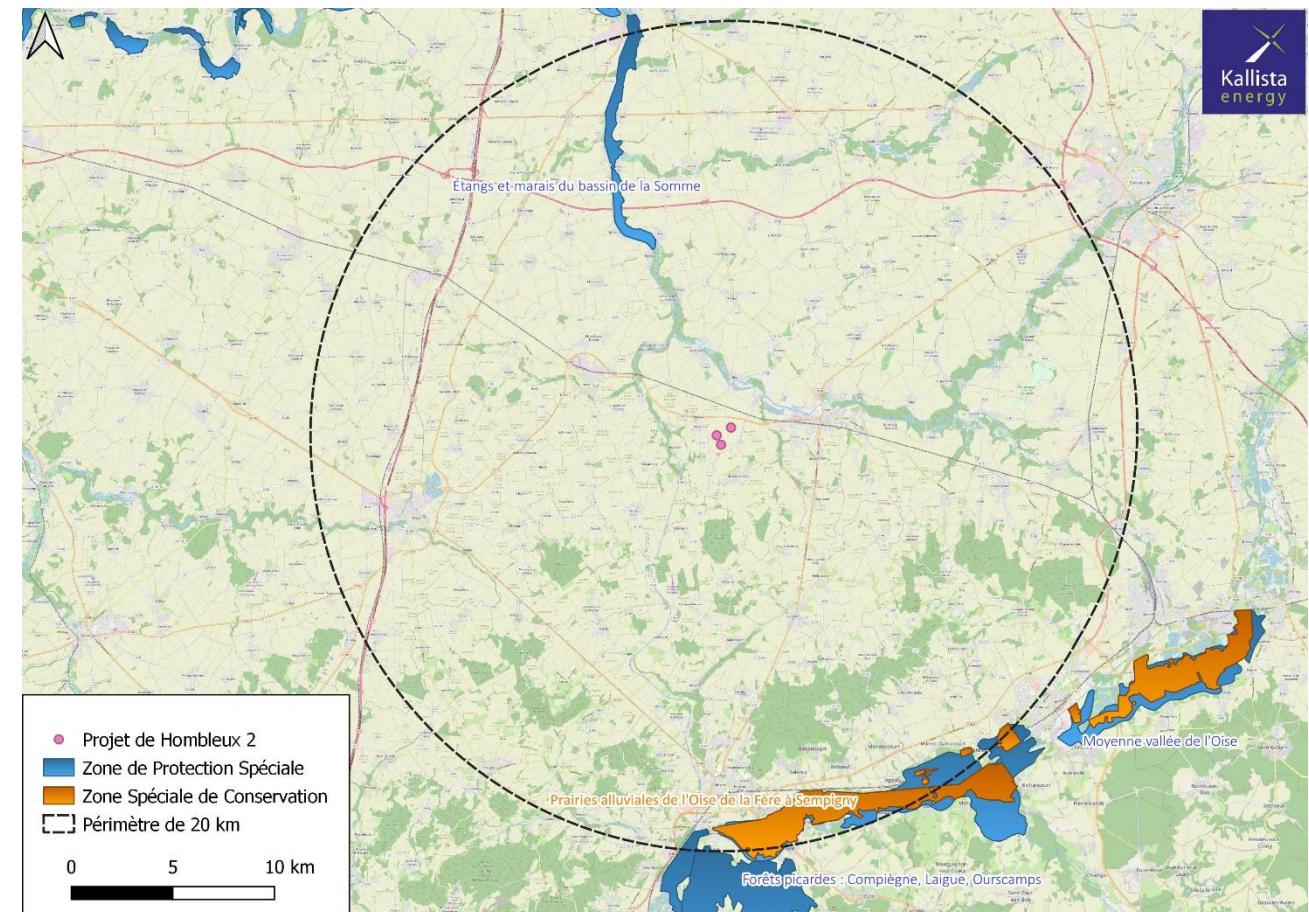


Figure 143. Localisation des ZPS et ZSC dans un rayon de 20km autour du projet de Hombleux 2

XXI.6 Définition des espèces soumises à évaluation des incidences

XXI.6.1 Evaluation des incidences quant aux oiseaux

Au total, 38 espèces d'oiseaux visées à l'annexe I de la Directive Habitat sont mentionnées dans les FSD des 3 sites ZPS situés dans un rayon de 20 km autour de la ZIP. Huit ont été observées sur la ZIP.

Tableau 67. Espèces d'oiseaux présentes au sein des sites Natura 2000 et du site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	FR2212007	FR2212001	FR2210104	Hombleux2
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	x	x	x	-
<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais			x	-
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé			x	-
<i>Burhinus oedicanus</i>	Oedicnème criard			x	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe		x		-
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire			x	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche			x	-
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire			x	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc				-
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	x		x	x
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	x	x	x	x
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré		x	x	-
<i>Crex crex</i>	Râle des genêts			x	-
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar		x		-
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir		x		-
<i>Egretta alba</i>	Grande aigrette			x	x
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	x		x	x
<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon		x	x	-
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin		x	x	x
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée			x	-
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aigle botté			x	-

Tableau 67. Espèces d'oiseaux présentes au sein des sites Natura 2000 et du site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	FR2212007	FR2212001	FR2210104	Hombleux2
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche			x	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	x			-
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur		x	x	-
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu		x	x	x
<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	x	x	x	-
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir		x	x	-
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal		x	x	x
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris	x		x	-
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbusard pêcheur		x		-
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	x	x	x	-
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié			x	-
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche			x	-
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré			x	x
<i>Porzana porzana</i>	Marouette ponctuée	x		x	-
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante			x	-
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	x	x	x	-
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain			x	-

Le Busard des roseaux

Le Busard des roseaux ne niche pas sur le site et a été principalement contacté en migration. Sa sensibilité sur le site est faible et les impacts résiduels du projet sont négligeables en phase de travaux et d'exploitation.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2. La rareté du Busard des roseaux sur la ZIP montre que les habitats présents ne jouent aucun rôle dans la conservation de l'espèce, notamment pour sa reproduction. Enfin, la mesure de phasage des travaux permettra au parc d'éviter tout impact significatif en cas de reproduction de l'espèce sur le site.

Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Busard des roseaux dans les sites Natura 2000.

Le Busard Saint-Martin

Le Busard Saint-Martin a été très occasionnellement observé sur la ZIP. En l'absence d'indice de nidification sa sensibilité est faible et les impacts résiduels du projet sur l'espèce sont négligeables.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2.

La rareté du Busard des roseaux sur la ZIP montre que les habitats présents ne jouent aucun rôle dans la conservation de l'espèce, notamment pour sa reproduction. Enfin, la mesure de phasage des travaux permettra au parc d'éviter tout impact significatif en cas de reproduction de l'espèce sur le site. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Busard Saint-Martin dans les sites Natura 2000.

La Grande aigrette

La Grande aigrette n'est présente qu'en période internuptiale sur le site, avec de très faibles effectifs. Les impacts résiduels du projet sur l'espèce sont négligeables.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Grande aigrette dans les sites Natura 2000.

L'Aigrette garzette

L'Aigrette garzette n'est présente sur le site qu'en faible nombre, de façon très occasionnelle en période internuptiale. Les impacts résiduels du projet sur l'espèce sont négligeables.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations d'Aigrette garzette dans les sites Natura 2000.

Le Faucon pèlerin

Le Faucon pèlerin n'a fait l'objet que d'observations très ponctuelles en migration et en hivernage. Les impacts résiduels du projet sont négligeables sur cette espèce.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2. Le site n'est pas favorable à la nidification de l'espèce. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Faucon pèlerin dans les sites Natura 2000.

L'Alouette lulu

L'Alouette lulu ne se reproduit pas sur le site et n'a été contactée qu'en migration avec de faibles effectifs. Les impacts résiduels sont négligeables pour cette espèce.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2 d'autant que cette espèce à un faible rayon d'action durant la nidification. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations d'Alouette lulu dans les sites Natura 2000.

Le Milan royal

Un seul individu de Milan royal a été observé sur le site, lors de la migration pré-nuptiale. Les impacts résiduels du projet sont jugés très faibles sur l'espèce.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2 d'autant que le site d'étude n'est pas favorable à la nidification de l'espèce. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Milan royal dans les sites Natura 2000.

Le Pluvier doré

Le Pluvier doré est régulièrement présent sur le site d'étude en période internuptiale avec des effectifs bien en-deçà des grands rassemblements connus de l'espèce (plusieurs milliers d'individus).

Les impacts résiduels sur ce taxon sont jugés faibles car il est peu sensible au risque de collision et sa présence très ponctuelle démontre l'absence de perte de territoire, d'autant que la surface du nouveau projet sera moindre que celle du parc actuel.

L'éloignement des ZPS rend très peu probable une éventuelle confrontation des populations des ZPS avec le parc de Hombleux 2 d'autant que le site d'étude n'est pas favorable à la nidification de l'espèce.

Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Pluvier doré dans les sites Natura 2000.

XXI.6.2 Evaluation des incidences quant aux chiroptères

Parmi les 5 espèces citées au FSD de la ZSC « Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny » deux ont été contactées lors des écoutes réalisées sur le site de Hombleux 2, le Murin à oreilles échancrées et le Grand murin.

Tableau 68. Espèces de chauves-souris présentes au sein des sites Natura 2000 et du site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	FR2200383	Hombleux2
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	x	-
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	x	-
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	x	x
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	x	-
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	x	x

Le Grand murin

L'activité du Grand murin présente logiquement une activité faible sur le site d'étude au regard des habitats présents qui lui sont peu favorables. Le Grand murin est une des chauves-souris qui possèdent le plus grand rayon d'action et il peut chasser chaque nuit à plusieurs dizaines de km de sa colonie.

Néanmoins au regard des 16 km qui séparent la ZSC de la ZIP, et le peu d'attractivité de celle-ci pour l'espèce, il est très peu probable que la population de la ZSC soit confrontées au parc de Hombleux 2. De plus uniquement 3 cas de collision sont connus en France (Dürr, 2021). Les impacts du parc sont donc qualifiés de négligeables.

De fait, le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Grand murin dans les sites Natura 2000.

Le Murin à oreilles échancrées

Le Murin à oreilles échancrées a été régulièrement contacté sur le site d'étude, notamment en automne. A l'inverse, son activité très faible en période de reproduction permet d'exclure la présence d'une colonie de reproduction. Durant cette phase, cette espèce chasse à moins de 5 km de son gîte. L'éloignement de la ZSC par rapport au projet est donc rédhibitoire pour une possible confrontation des populations visées au parc de Hombleux. De plus, l'espèce est très peu sensible au risque de collision.

Le projet n'aura donc pas d'incidences sur la conservation des populations de Murin à oreilles échancrées dans les sites Natura 2000.

XXI.6.3 Evaluation des incidences quant à l'autre faune

Pour des raisons évidentes, le projet n'aura aucune incidence sur les espèces aquatiques (poissons et ou amphibiens) liées aux milieux humides en l'absence d'habitats favorables sur la ZIP.

Les espèces d'invertébrés inscrites au FSD de la ZSC (2 escargots et 2 papillons) n'ont pas été observées car les milieux de cultures sont défavorables à ces taxons. Le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

Tableau 69. Espèces de l'autre faune présentes au sein des sites Natura 2000 et du site d'étude			
Nom scientifique	Nom vernaculaire	FR2200383	Hombleux2
Amphibiens			
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	x	-
Poissons			
<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	x	-
<i>Cobitis taenia</i>	Loche de rivière	x	-
<i>Cottus gobio</i>	Chabot commun	x	-
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	x	-
Mollusques			
<i>Vertigo angustior</i>	Vertigo étroit	x	-
<i>Vertigo moulinsiana</i>	Vertigo de Des Moulins	x	-
Insectes			
<i>Lycaena dispar</i>	Cuivré des marais	x	-
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	x	-

XXI.7 Synthèse des incidences

L'analyse de l'incidence du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 (ZSC et ZPS) situés jusqu'à 20 km de la zone d'étude montre qu'en l'état des connaissances actuelles, il n'y a aucun doute quant au fait que le projet n'a pas d'incidence significative sur les objectifs de conservation tant en ce qui concerne l'avifaune que les chiroptères ou les autres taxons des sites Natura 2000 étudiés.

Par conséquent, il ne se justifie aucune mesure d'intégration environnementale complémentaire.

XXII. Evaluation de la nécessité de produire un dossier de dérogation au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement.

Il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation à l'article R.411-1, suivant les termes de l'article R.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement).

XXII.1 Evaluation de la destruction d'espèces protégées

En phase chantier, l'impact du projet éolien est faible et non significatif, les principaux enjeux, notamment avifaune, ayant été pris en compte dès la conception du parc afin d'en éviter le maximum en particulier avec la détermination de la période de travaux qui permet d'éviter la destruction de nichées ou la mise en échec de reproductions par dérangement. Les potentialités d'accueil en gîte arboricole des haies arrachées étant nulles, le risque de destruction de gîtes et d'individus de chauves-souris est également évité lors des travaux.

En phase d'exploitation, les éléments attractifs susceptibles d'attirer la faune volante près des éoliennes seront exclus des abords de celles-ci. Suite à l'application des mesures ERC les impacts résiduels relatifs aux risques de collisions sont non significatifs.

La prise en compte des enjeux écologiques dans la conception du projet ainsi que les mesures mises en place et les impacts résiduels faibles permettent d'affirmer que la mortalité sera faible pour les populations aviaires et chiroptérologiques locales et migratrices et qu'un dossier de dérogation au titre de la réglementation sur les espèces protégées ne semble pas nécessaire.

XXII.2 Evaluation de la destruction d'habitats d'espèces protégées

Les mesures d'évitement mises en place dans la conception du projet ont visé à éviter l'ensemble des milieux à enjeu aussi bien pour la faune que pour la flore. Ainsi, les zones de nidification pour les espèces d'oiseaux à enjeux ou habitats particuliers pour le bon accomplissement du cycle biologique d'espèces à enjeux ont été prises en compte et ne seront pas impactées.

Les 136 ml détruits concernent des haies à enjeu faible et sans fonctionnalités particulières pour la faune.

L'implantation de trois éoliennes et de leurs aménagements aux emprises réduites dans de vastes plaines cultivées n'est pas de nature à modifier sensiblement l'utilisation des habitats par la faune, d'autant que la littérature scientifique montre que les espèces observées localement ne subissent aucun perte d'habitat suite à l'installation de parcs éoliens, et ce d'autant plus dans le cadre d'un renouvellement, puisque les populations locales sont habituées à évoluer dans un environnement qui comprend déjà des éoliennes.

Les suivis post-implantation devraient permettre un contrôle de l'impact réel et la mise en place de nouvelles mesures si nécessaire.

XXII.3 Conclusion

La prise en compte des enjeux écologiques dans la conception du projet ainsi que les mesures mises en place et les impacts résiduels faibles permettent d'affirmer que la mortalité sera faible pour les populations aviaires et chiroptérologiques locales et migratrices, et que les pertes potentielles d'habitats seront non significatives. Il n'apparaît donc pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées et de leurs habitats.

XXIII. Conclusion

La société Kallista-Energy a confié au bureau d'études BIOTOPE la réalisation d'une étude écologique complète du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2, c'est-à-dire la modernisation du parc existant en renouvelant les éoliennes existantes par des modèles plus récents et plus performants. Le parc éolien actuel compte 4 machines et a été mis en service en 2008.

Comme présenté précédemment, les caractéristiques des nouveaux modèles diffèrent des anciens modèles, par l'augmentation de la hauteur de mât, l'augmentation de la longueur des pales et donc de la hauteur totale des éoliennes.

En effet, les anciens modèles atteignaient une hauteur totale de 140 mètres tandis que les nouveaux modèles proposés atteignent 180 m de haut. Ceci a pour principal effet la diminution de la garde au sol qui passe de 60 à 41 m de haut au minimum.

Aussi, l'implantation des éoliennes sera modifiée d'environ 40 mètres. Par ailleurs, l'éolienne E1 n'est pas renouvelée et sera donc supprimée.

Des analyses bibliographiques ont permis d'évaluer le contexte écologique local du projet. Puis des inventaires se sont déroulés de septembre 2017 à novembre 2020, lors de trois campagnes de prospections réalisées par le CPIE Vallée de la Somme et les bureaux d'études Biotope et Calidris.

L'ensemble de ces données bibliographiques et d'inventaires de terrain ont permis de mettre en évidence les espèces présentes sur le territoire et les enjeux résultant de leur présence et de la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude intermédiaire.

Les impacts du parc actuel ont ainsi été analysés. Cette analyse s'est basée à la fois sur les risques d'atteintes directes des milieux (emprise du parc) mais également sur des phénomènes d'aversion aux infrastructures anthropiques ou bien aux risques de mortalité par collision ou barotraumatisme.

Les impacts bruts du projet de renouvellement ont été ensuite évalués en prenant en compte notamment le changement de gabarit des machines, la modification des implantations et la réduction du nombre de machines. La comparaison des impacts bruts des deux parcs a permis de mettre en évidence l'absence d'évolution significative des impacts pour l'ensemble des espèces. Certaines espèces présentant encore des niveaux d'impacts moyens à forts, des mesures d'évitement et de réduction ont ainsi été retenues :

- ME01. Schéma d'implantation du projet et choix du gabarit de moindre impact environnemental ;
- ME02. Phasage des travaux ;
- ME03. Mutualisation des chantiers de construction et de démantèlement ;
- ME04. Coordinateur environnemental des travaux,
- ME05. Remise en état du site,
- ME06. Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes,
- MR01. Eclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Ces mesures ont notamment permis de :

- S'assurer de l'absence d'enjeux écologiques au droit des zones de travaux ;
- Eviter tout attrait des plateformes des éoliennes pour les oiseaux prédateurs sensibles, les oiseaux nicheurs et les chauves-souris en chasse.

Après application de ces mesures, les niveaux d'impacts résiduels s'échelonnent ainsi de négligeables à faibles. La mise en œuvre d'un suivi écologique du parc permettra de s'assurer de l'efficacité des mesures retenues.

Ce suivi intègre :

- Mesure SUIV01 : Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères ;
- Mesure SUIV02 : Suivi de l'activité des chiroptères en altitude.

Enfin la mesure MC01 de replantation de 272 ml de haies permettra de reconstituer les connectivités écologiques en périphérie du site et offrira des corridors et des zones de chasse fonctionnels pour la faune volante.

Le déplacement des machines et leur changement de gabarit (diminution de la garde au sol notamment), n'entraînent selon la littérature scientifique aucune évolution du risque de collision pour les espèces d'oiseaux présentes sur site. En effet, cette diminution de la garde au sol est trop faible pour représenter un impact différent du parc éolien actuel.

Concernant l'enjeu chiroptères, la modification des caractéristiques des machines ne semble pas faire évoluer l'impact par rapport au parc actuel. Au contraire la diminution du nombre de machines va encore diminuer des impacts actuellement très faibles à faibles.

Au final, les impacts générés par le renouvellement du parc de Hombleux 2 sur la biodiversité apparaissent maîtrisés grâce à la mise en œuvre de mesures ERC pertinentes et efficaces.

Les nombreux suivis réalisés au droit du parc actuel ont révélé les faibles enjeux naturalistes présents ainsi que les impacts non-significatifs du parc actuel. Les mesures d'intégration environnementale dont bénéficiera le futur parc permettent de conclure que les impacts du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 sont non-significatifs et que l'évolution des impacts est, de fait, non significative.

Annexes

Annexe 1. Méthodes d'inventaires

I. Méthodes d'inventaires 2019/2020 - Biotope

I.1 Habitats naturels

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie Corine Biotopes à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie Corine Biotopes. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour tous les habitats mais il leur a été préféré des relevés phytocénologiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné. En revanche, dans le cas d'habitats patrimoniaux devant être finement caractérisés ou précisés du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les habitats à minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France, voire au niveau de l'association pour des habitats patrimoniaux et de l'annexe I de la Directive « Habitats » (d'après les références bibliographiques régionales des conservatoires botaniques ou selon les Cahiers d'habitats).

Sur cette base, il a alors été possible de les nommer selon la typologie française Corine Biotopes (Bissardon et al., 1997) et selon la typologie européenne du manuel EUR28 (Commission européenne, 2013) pour les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, qui instaure le réseau de Natura 2000.

Nomenclature

En ce qui concerne les habitats naturels, la nomenclature utilisée est celle de Corine Biotopes, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit. Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

I.2 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Coste, 1985 ; Fournier, 2000) ou régional (Grenier, 1992).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées, statuts identifiés d'après :

- - Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France, FCBN & MNHN, 2012)
- - Liste rouge des orchidées de France métropolitaine (UICN France, MNHN FCBN & SFO, 2009)
- - Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (Olivier et al., 1995)
- - Mousses et hépatiques de France (Hugonnot, Celle & Pépin)
- - TOUSSAINT, B. & HAUGUEL J.-C. (coord.), 2019.-Inventaire de la flore vasculaire des Hauts-de-France (Ptéridophytes et Spermatophytes): raretés, protections, menaces et statuts. Version n°1c/mai2019. Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique des Hauts-de-France. 42p.

La mise en évidence du caractère patrimonial est basée sur les critères du Conservatoire botanique national de Bailleul selon le dernier référentiel en vigueur.

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS, avec une précision oscillante entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclature de la Flore de France (BDNFF, consultable en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

I.3 Avifaune

I.3.1 Période de reproduction

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé à l'aide d'une méthode basée sur des points d'écoute de 10 minutes.

La méthode de recensement est basée sur la méthode dite des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) (Blondel & al., 1973), mais sur un temps d'écoute de 10 minutes. Cette méthode consiste, en se positionnant au niveau des points d'écoute, à noter l'ensemble des contacts durant une période de 10 minutes. Les points d'écoute sont

réalisés à partir de 30 minutes après le lever du jour (permettant d'éviter le chœur matinal) et jusqu'à la fin de matinée (environ 10h30-11h). Ces contacts avec l'avifaune sont d'ordre visuel mais plus fréquemment sonore, en particulier pour les IPA localisés en forêt. C'est essentiellement grâce à leurs chants ou comportements territoriaux qu'ils sont repérés.

Dans le but d'estimer l'intérêt avifaunistique, une analyse des points d'écoute a été réalisée.

Lors de cette analyse, deux critères patrimoniaux ont été choisis :

- La richesse spécifique (S), qui correspond au nombre d'espèces différentes observées sur chaque point ;
- La densité (D), qui représente le nombre total de couples nicheurs par point toutes espèces confondues (une espèce seule compte ainsi pour 0,5).

La description la plus complète d'une communauté animale nécessite de connaître sa richesse (nombre et identité des espèces) et sa structure (abondance et arrangement des espèces les unes par rapport aux autres).

À cette fin, le recours à un indice de diversité, comme celui de Shannon, permet de décrire en une seule valeur synthétique la diversité biologique associée à un peuplement donné ou un écosystème (voir méthode de calcul ci-dessous).

La méthode est la suivante :

Méthode de calcul de l'indice de diversité de Shannon H' (formule de Pielou)

$$H' = \frac{\sum (p_i \ln p_i) - (S-1) + (1 - \sum p_i - 1) + \sum (p_i - 1 - p_i - 2)}{N \cdot 12 N^2 \cdot 12 N^3} \quad (\text{formule 1})$$

La formule approchée la plus utilisée est la suivante :

$$H' = \sum (p_i \ln p_i) \quad (\text{formule 2})$$

À partir de cette analyse, il a donc été possible de réaliser une carte synthétique de la richesse spécifique par point d'écoute.

L'intérêt principal de l'utilisation d'une méthode standardisée, en l'occurrence les points d'écoute, réside dans le fait que les données récoltées pourront servir d'état initial dans le cadre d'un éventuel suivi biologique de l'avifaune. Une telle mesure permettrait d'estimer, à plus ou moins long terme, l'impact du projet sur les communautés aviaires.

Les points d'écoute ont été disposés de façon à avoir une couverture homogène sur l'ensemble du projet et de couvrir les différents milieux concernés par le projet.

Parallèlement à ce recensement, les observations concernant les espèces patrimoniales ont été consignées par exemple lors des trajets entre deux points IPA ou lors des prospections pour les autres groupes.

À la suite des points d'écoute, des recherches d'espèces à grands territoires ont été réalisées. 2 passages spécifiques ont été également dédiés le 26/06/2020 et le 06/07/2020. Ces passages sont réalisés en juin-juillet, à la mi-journée pour profiter des heures chaudes où les planeurs volent le plus. En culture, il est généralement réalisé avant les premières moissons afin de repérer plus facilement les Busards avant que d'éventuelles nichées ne soient potentiellement détruites. À cette période, les adultes de la plupart des espèces font alors de nombreux allers-retours pour alimenter les juvéniles, ce qui les rend plus faciles à détecter qu'en période de couvain. Ces passages permettent également de caractériser l'utilisation réelle de la zone par des espèces qui n'auraient été contactées lors des passages précédents qu'avec des comportements d'installations incertaines (parade,

chanteur non établi).

Sur le territoire, ces recherches se font en se plaçant longuement (au moins 1h) sur des points hauts qui permettent de visualiser le maximum de la surface de l'aire d'étude. Les oiseaux sont alors repérés et suivis visuellement afin de noter le secteur exploité et, si le comportement le permet, la zone de nidification (transport de proies, passage de proies).



Figure 144. Localisation des points d'écoute réalisés en période de nidification

1.3.2 Période de migration

La méthode a ici consisté à parcourir la ZIP et l'aire d'étude immédiate, durant les passages migratoires, et à noter chaque observation en précisant, sur une carte, le sens de déplacement des individus, leur nombre et les rassemblements d'oiseaux en halte migratoire. Cet inventaire s'effectue du lever du jour jusqu'à la fin de la matinée. 4 points d'observation ont été définis.

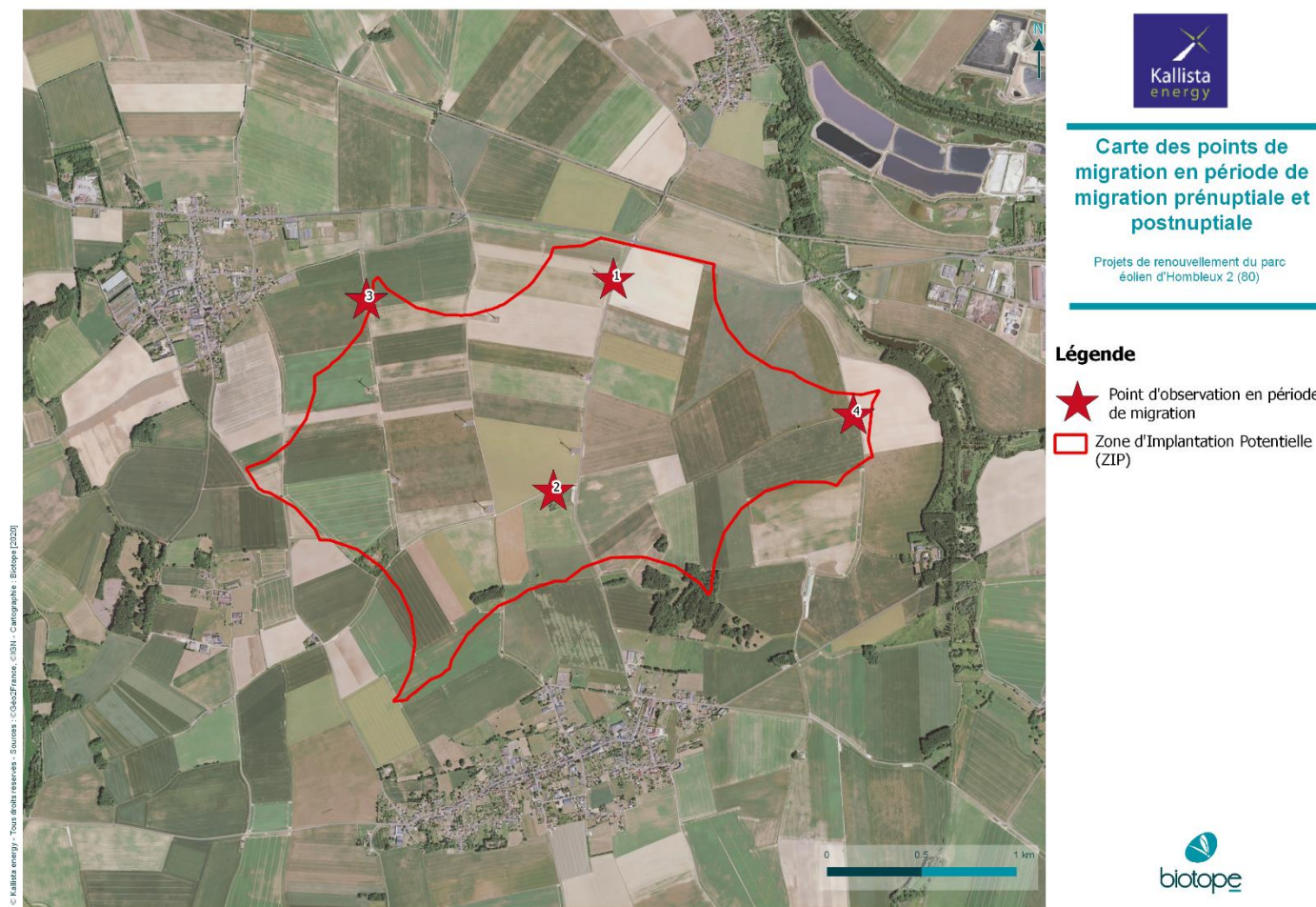


Figure 145. Localisation des points d'observation réalisés en période de migration

1.3.3 Période d'hivernage

Les populations d'oiseaux en hivernage ont été appréhendées par une méthode similaire à celle employée pour les migrateurs. Elle a, en effet, consisté à rechercher, au sein de l'aire d'étude immédiate et durant l'hiver 2019/2020, les aires de stationnement des oiseaux.

1.3.4 Comportement face aux éoliennes du parc

A chacune des périodes suivies, le comportement des oiseaux face aux éoliennes existantes a été noté (éventuels phénomènes d'aversion, contournement du parc en période de migration, etc.). Précisons que les observations ont été réalisées sans mise en place d'un protocole spécifique.

I.4 Chiroptères

I.4.1 Enregistrement des chiroptères au sol

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe notamment en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

L'expertise des chiroptères s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes ayant pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible des espèces de chauves-souris occupant la ZIP.

Au cours de ces inventaires, deux types de détecteurs d'ultrasons ont été utilisés : Pettersson D240X et SM2BAT.

- Le détecteur D 240X (Pettersson) (écoute active) permet d'apprécier le son en hétérodyne et en expansion de temps. La majorité des contacts ont été identifiés au niveau spécifique sur le terrain. Pour les cas litigieux, les sons ont été enregistrés et analysés ultérieurement avec le logiciel Batsound Pro version 3.31. Les contacts avec des chauves-souris ont été notés par tranche de 5 minutes. En cas de contact continu avec un individu, un contact toutes les 5 secondes a été noté ;
- Le détecteur SM2BAT (écoute passive) permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Ce détecteur d'ultrasons enregistre automatiquement et en continu les émissions ultrasonores. L'appareil est réglé pour que l'enregistrement démarre lorsqu'un son dépasse de 6 dB le bruit de fond, et dure tant qu'il n'y aura pas de séquence de 2.5 secondes sans son au-dessus du seuil de 6 dB. Les fichiers collectés sont identifiés par la date et l'heure de l'enregistrement. Le SM2BAT enregistre donc l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés. Le SM2BAT permet d'obtenir des fichiers en division de fréquence mais également en expansion de temps, ce système étant le seul moyen d'identifier certaines espèces tel que les Murins.

A chaque passage, 5 enregistreurs SM2BAT ont été posés au sol pour la réalisation de points d'écoute fixes durant toute la nuit. Les SM2BAT ont été disposés dans des milieux susceptibles de canaliser les déplacements de chiroptères (lisières, haies, bord de cours d'eau) et/ou dans des milieux représentatifs (bosquets, plein champ).

Ces points d'écoute fixes ont été complétés par des transects nocturnes répartis de manière à couvrir l'ensemble de la ZIP. L'objectif de cette méthode est de comprendre la fonction de la ZIP pour les chiroptères.



Figure 146. Localisation des points d'écoute SM2Bat et des transects réalisés dans le cadre de l'étude des chiroptères

Enfin, les potentialités en gîtes arboricoles des différents bosquets de l'aire d'étude ont été évaluées, en journée, sur l'aire d'étude immédiate.

1.4.2 Limites méthodologiques concernant l'inventaire des chiroptères au sol

Les limites de la méthode des points d'écoute utilisant des enregistreurs automatiques sont de deux ordres :

- L'une est due, comme toute méthode utilisant des détecteurs, à la distance de détectabilité des différentes espèces (certaines sont détectables à 100 mètres, d'autres ne le sont pas à plus de 5 mètres) ;
- L'autre est liée à l'absence d'observateur qui peut orienter son transect et ses écoutes en réaction au comportement des chiroptères et à ce qu'il écoute, de façon à optimiser l'analyse du terrain. Les résultats et leur analyse dépendent alors en grande partie de la pertinence du choix des points par rapport aux connaissances locales et à la biologie des espèces.

Néanmoins, rappelons que la présente étude a également fait l'objet d'écoutes mobiles par transects et que l'avantage principal des points d'écoute par enregistreurs automatiques est la grande quantité d'informations, qui permet d'aller plus loin dans l'analyse des données quantitatives.

L'échantillonnage a été réalisé au niveau du sol, et n'est donc pas strictement représentatif de l'activité en altitude. La distance à partir de laquelle les chauves-souris sont enregistrées par les détecteurs varie très fortement en fonction de l'espèce concernée. Les noctules et sérotines émettent des cris relativement graves audibles à une centaine de mètres. A l'inverse, les cris des rhinolophes ont une très faible portée et sont inaudibles au-delà de 5 mètres. La grande majorité des chauves-souris (murins et pipistrelles) sont audibles entre 10 et 30 mètres. Les chauves-souris évoluant à plus de 30 mètres de haut ne seront probablement pas comptabilisées, dans la mesure de l'activité, or ce sont celles présentant le plus de risques vis-à-vis des éoliennes. La distance de détectabilité est liée à la puissance d'émission du cri par la chauve-souris et à la fréquence du cri (les hautes fréquences s'atténuent plus vite dans l'espace). L'application d'un coefficient correcteur, issu des travaux de M. Barataud (2012), permet un comparatif des abondances relatives des espèces présentes afin de pouvoir caractériser le cortège (voir tableau ci-dessous).

Tableau 70. Coefficients correcteurs en fonction des distances de détectabilité des espèces de chiroptères							
Milieu ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	Coeff. correcteur	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	Coeff. correcteur
Faible	Rhinolophus hipposideros	5	30	Faible	Rhinolophus hipposideros	5	30
	Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	15		Plecotus spp.	5	30
	Myotis emarginatus	10	15		Myotis emarginatus	8	18,8
	Myotis alcathoe	10	15		Myotis nattereri	8	18,8
	Myotis mystacinus	10	15		Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	15
	Myotis brandtii	10	15		Myotis alcathoe	10	15
	Myotis capaccinii	15	10		Myotis capaccinii	10	15
	Myotis daubentonii	15	10		Myotis mystacinus	10	15
	Myotis nattereri	15	10		Myotis brandtii	10	15
	Myotis bechsteinii	15	10		Myotis daubentonii	10	15
Moyenne	Barbastella barbastellus	15	10	Myotis bechsteinii	10	15	
	Myotis oxygnathus	20	7,5	Barbastella barbastellus	15	10	
	Myotis myotis	20	7,5	Myotis oxygnathus	15	10	
	Pipistrellus pygmaeus	25	6	Myotis myotis	15	10	
	Pipistrellus pipistrellus	30	5	Moyenne	Pipistrellus pygmaeus	20	7,5
	Pipistrellus kuhlii	30	5		Miniopterus schreibersii	20	7,5
	Pipistrellus nathusii	30	5		Pipistrellus pipistrellus	25	6
	Miniopterus schreibersii	30	5		Pipistrellus kuhlii	25	6

Tableau 70. Coefficients correcteurs en fonction des distances de détectabilité des espèces de chiroptères

Milieu ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	Coeff. correcteur	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	Coeff. correcteur
Forte	Hypsugo savii	40	3,8	Forte	Pipistrellus nathusii	25	6
	Eptesicus serotinus	40	3,8		Hypsugo savii	30	5
	Plecotus spp	40	3,8		Eptesicus serotinus	30	5
Très forte	Eptesicus nilssonii	50	3	Très forte	Eptesicus nilssonii	50	3
	Vespertilio murinus	50	3		Vespertilio murinus	50	3
	Nyctalus leisleri	80	1,9		Nyctalus leisleri	80	1,9
	Nyctalus noctula	100	1,5		Nyctalus noctula	100	1,5
	Tadarida teniotis	150	1		Tadarida teniotis	150	1
	Nyctalus lasiopterus	150	1		Nyctalus lasiopterus	150	1

1.4.3 Enregistrement des chiroptères en altitude

Matériel de collecte de données

L'étude du comportement des chauves-souris se fait grâce à la détermination de leur indice d'activité basé sur la détection des ultrasons émis par ces animaux pour se repérer et localiser leurs proies.

Un microphone a été installé à 100 m de hauteur

Paramétrage du SM2BAT

Les paramètres d'enregistrement du SM2BAT sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 71. Paramètres d'enregistrement du SM2BAT

Paramètres d'enregistrement	
Filtre Pass Haut	1 KHz
Fréquence d'échantillonnage	384 KHz
Fréquence minimale	120 KHz
Fréquence maximale	128 KHz
Durée minimale de déclenchement	1,5 ms
Niveau du trigger	6 dB
Trigger maximale	0 sec.
Déclenchement avant le coucher du soleil	30 min.
Arrêt après le lever du soleil	30 min.

Difficultés scientifiques et techniques rencontrées

Plusieurs problèmes techniques majeurs ont été rencontrés lors des écoutes en altitudes.

Des paramètres d'enregistrement surement trop sensibles qui avec les parasites liés au fonctionnement de l'éolienne a eu pour conséquence un déclenchement en continue de l'enregistreur et a provoqué une saturation très rapide des cartes SD de stockage des données. Par conséquent, de nombreuses lacunes sont présentes dans le jeu de données.

Efforts d'échantillonnage

Les données analysées en détail concernent la période du 28 mars 2019 au 31 octobre 2019 soit 122 nuits d'enregistrement exploitables.

Ces données permettent de réaliser tous les traitements acoustiques :

Tableau 72. Synthèse du nombre de nuits d'enregistrement exploitées par mois sur l'ensemble de la période

Mois	Nombre de nuits exploitables sur les microphones
Mars	4
Avril	18
Mai	13
Juin	16
Juillet	22
Aout	20
Septembre	12
Octobre	17
TOTAL	122

Identification acoustique

Les sons enregistrés sont horodatés et identifiés grâce au programme SonoChiro® développé par Biotope en partenariat avec le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (Yves Bas 2011). Cet outil permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements. SonoChiro® utilise un algorithme permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base des critères suivants : 1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Les identifications sont ensuite contrôlées visuellement sous le logiciel Batsound Pro (Pettersson). Ce logiciel permet l'affichage des sonagrammes (= représentation graphique des ultra-sons émis par les chiroptères) qui sont attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007 et 2012) et du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes. Les contacts sont ensuite dénombrés de façon spécifique sur des nuits entières, ce qui permet d'avoir des données quantitatives beaucoup plus importantes qu'avec des détecteurs d'ultrasons classiques, et d'établir des phénologies d'activité (évolution du nombre de contacts par heure au cours d'une nuit).



Figure 147 Interface du logiciel SonoChiro

Méthode et qualification de l'activité chiroptérologique en hauteur

Le référentiel Actichiro® a été développé par Biotope, sur la base de l'ensemble des données acquises lors des inventaires réalisés par l'ensemble de nos experts. Il s'appuie sur plus de 6000 nuits d'écoute sur toute la France et la Belgique et permet d'objectiver les niveaux d'activité observés, allant de « faible » à « très fort ».

Ce référentiel est basé à 98% sur des points d'écoute réalisés au sol, il n'est donc pas adapté (pas assez exhaustif) pour apprécier objectivement l'activité en altitude.

Nous avons alors développé un référentiel similaire pour l'activité en altitude sur la base des données existantes que nous avons pu accumuler au cours de nos différentes prestations. Il s'agit du référentiel « Actichiro-altitude » (Haquart, 2017). Celui-ci est basé sur une vingtaine de sites équipés de micros en altitude, localisés depuis la Wallonie jusqu'en Méditerranée. Ce référentiel a vocation à être mis à jour chaque année afin de s'étoffer.

Néanmoins, la variabilité des hauteurs de micros entre les sites implique de niveler plus ou moins la qualification du niveau d'activité via une approche dite « d'experts ».

Limites méthodologiques

❖ Détermination acoustique

Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier la majorité des espèces présentes sur le territoire français. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol. C'est pourquoi les déterminations litigieuses sont parfois

rassemblées en groupes d'espèces. Ici, les petits murins sont inclus dans le groupe des *Petits Myotis*.

Les limites de cette méthode utilisant des enregistreurs automatiques sont essentiellement dues à la détectabilité des différentes espèces et au caractère « fixe » du dispositif dont la pertinence de positionnement ne peut être confirmée qu'a posteriori. La distance à partir de laquelle les chauves-souris sont enregistrées par les détecteurs varie très fortement en fonction de l'espèce concernée. Les noctules et sérotines émettent des cris relativement graves audibles jusqu'à une centaine de mètres. A l'inverse, les cris des rhinolophes ont une très faible portée et sont inaudibles au-delà de 5 à 10 m.

La grande majorité des chauves-souris (*Myotis*, pipistrelles, etc.) sont détectables entre 10 et 30 m.

❖ Représentativité des inventaires

Compte-tenu de ce suivi de 122 nuits, ces inventaires peuvent prétendre à l'exhaustivité. En effet, pour réunir un échantillonnage suffisant, on estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrements pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5x5km - Matutini, 2014). L'étude réalisée en altitude en 2019 atteint ce seuil et peut donc être considérée comme représentative.

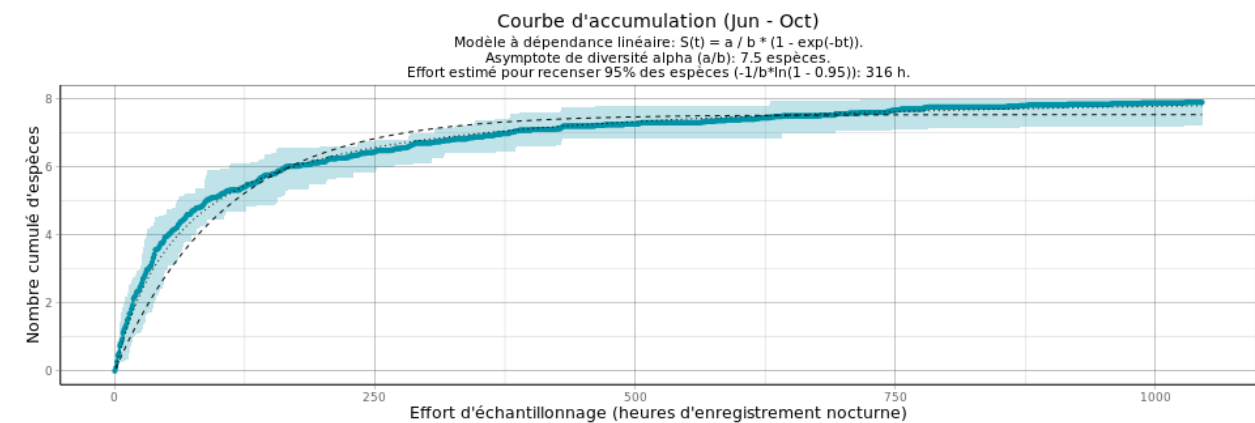


Figure 148 Cumul des nouvelles espèces à partir de l'effort d'échantillonnage sur l'étude

Cette courbe d'accumulation représente le cumul des nouvelles espèces avec l'effort d'échantillonnage. La construction de la courbe prend en compte la saisonnalité. Ici, l'échantillonnage est réparti uniformément entre les mois (les mois incomplets sont extraits de cette analyse).

Acquisition des données météorologiques

Les données météorologiques ont été transmises par la société Kallista energy. Elles ont été acquises à l'aide des sondes météorologiques installées sur la nacelle de l'éolienne n°3.

- La vitesse du vent est mesurée à 100 m de haut ;
- La température est enregistrée à 100 m de haut ;
- Les données sont enregistrées toutes les 10 minutes.

La période analysée correspond à la période durant laquelle un suivi de l'activité des chiroptères a été réalisée en altitude soit, dans le cas présent, un total de 122 nuits :

- Les enregistrements conservés couvrent uniquement la période nocturne.

Croisement des données

Une jointure est ensuite réalisée entre la table contenant les données météorologiques et celle contenant l'activité chiroptérologique. Ainsi, pour chaque enregistrement chiroptérologique nous disposons de :

- La vitesse du vent à 100 m ;
- La température à 100 m ;
- Et l'heure relative du contact (temps écoulé après l'heure du coucher du soleil, celui-ci variant au cours des mois).

Il est ainsi possible de corréler l'activité des chiroptères aux conditions météorologiques observées sur site.

Evaluation des niveaux d'activité des chiroptères

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Ainsi, pour pallier aux nombreux facteurs de variations de dénombrement liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...), l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utilisons correspond à la « minute positive ».

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un indice standardisé d'activité qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de Biotope, et qui permet de définir si l'activité observée sur le territoire d'étude est « faible », « moyenne » ou « forte » pour les espèces considérées. L'interprétation de ces

résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire.

Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant. On estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5*5km - MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les Pipistrelles, la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contact étant difficile à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée.

II. Méthodologie des suivis de l'avifaune, la chiroptérofaune et le suivi de la mortalité opérés par le CPIE Vallée de la Somme

III) METHODOLOGIE :

Le suivi d'activité a été mené conjointement au niveau des parcs éoliens d'Hombleux 1 et 2, au sein de la zone d'étude immédiate englobant les 9 éoliennes (5 + 4) des parcs. Les relevés ont été effectués selon le calendrier de prospections, sur 2017 et 2018. Les périodes suivies correspondent à différentes phases du cycle biologique de l'avifaune et des Chiroptères.

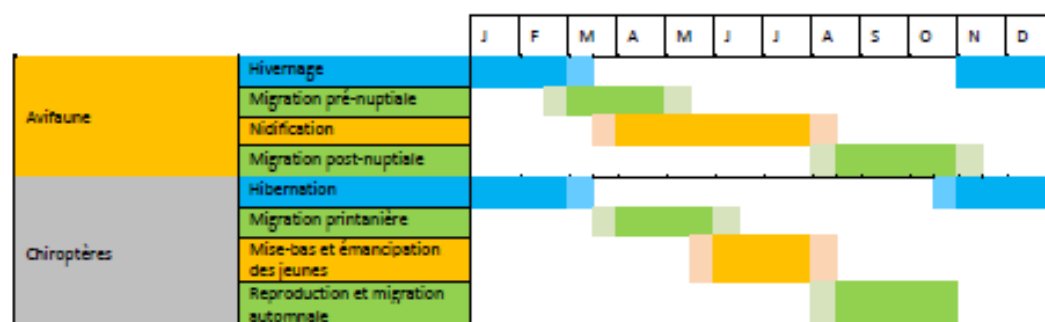


Tableau 2 : Cycle biologique des taxons étudiés.

Les dates de prospections et les conditions météorologiques durant les relevés sont disponibles dans le tableau ci-dessous. A chaque fois, les conditions météorologiques ont été relevées en tout début de suivis et il n'est pas impossible qu'elles aient varié au cours de la journée d'inventaire.

Date	Type de prospection	Période du cycle biologique	Température (°C)	Force du vent (km/h)	Couverture nuageuse	Précipitations
11/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	15	30 - 40	40%	Néant
13/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	14	30 - 40	10%	Néant
18/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	11	20 - 30	30%	Néant
18/09/2017	Chiroptères	Migration automnale	11	0-10	50%	Néant
21/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	12	0 - 10	10%	Néant
25/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	14	0 - 10	100%	Pluie
28/09/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	16	30 - 40	70%	Néant
02/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	18	20 - 30	90%	Néant
03/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	17	30 - 40	100%	Néant
09/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	18	0 - 10	50%	Néant
10/10/2017	Avifaune	Migration post-nuptiale	14	0 - 10	80%	Néant
10/10/2017	Chiroptères	Migration automnale	13	0-10	100%	Néant
12/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	16	0 - 10	10%	Néant
16/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	15	0 - 10	0%	Néant
19/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	17	30 - 40	0%	Néant
23/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	13	10 - 20	100%	Néant
25/10/2017	Avifaune	Migration post-nuptiale	10	10 - 20	90%	Néant
26/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	11	0 - 10	50%	Néant

Date	Type de prospection	Période du cycle biologique	Température (°C)	Force du vent (km/h)	Couverture nuageuse	Précipitations
30/10/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	8	0 - 10	30%	Néant
02/11/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	8	10 - 20	10%	Néant
06/11/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	10	0	40%	Néant
09/11/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	6	0 - 10	70%	Néant
13/11/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	6	20 - 30	0%	Néant
16/11/2017	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	8	20 - 30	60%	Néant
30/11/2017	Avifaune	Hivernage	4	20 - 30	50%	Néant
27/12/2017	Avifaune	Hivernage	-3	20 - 30	20%	Néant
09/04/2018	Chiroptères	Migration printanière	13	10	75%	Néant
10/04/2018	Avifaune	Migration pré-nuptiale	10	10 - 20	60%	Néant
24/04/2018	Avifaune	Migration pré-nuptiale	9	0-10	25	Néant
24/04/2018	Chiroptères	Migration printanière	14	0-10	50%	Néant
15/05/2018	Avifaune	Nidification	11	20 - 30	100%	Brouillard
13/06/2018	Chiroptères	Parturition	16	0	25%	Néant
11/07/2018	Avifaune	Nidification	17	10 - 20	100%	Néant
11/07/2018	Chiroptères	Parturition	18	0-10	75%	Néant

Tableau 3 : Date des prospections d'activité et de mortalité

Sur les 34 prospections réalisées, 2 présentaient une mauvaise visibilité (en début de suivi) à cause du brouillard ou de la pluie. Trois suivis avifaunistiques et 9 suivis de mortalité ont dû être réalisés par des vents supérieurs à 20 km/h, toutes les autres prospections ont été faites dans des conditions qui n'étaient pas susceptibles d'affecter les résultats des suivis.

III.1) METHODOLOGIE DES SUIVIS AVIFAUNISTIQUES :

Les suivis avifaunistiques réalisés se portent principalement sur les espèces nicheuses, donc affectées par les éventuelles pertes d'habitats liées à la phase de fonctionnement des éoliennes, et sur les espèces migratrices et hivernantes pouvant être perturbées dans leurs déplacements et leurs haltes par le parc éolien.

Dans tous les inventaires, l'identification des oiseaux se fait par :

- Observation directe aux jumelles ou à la longue-vue,
- Reconnaissance des chants et des cris,
- Identification de traces et indices de présence (empreintes, plumes, restes de repas, nids,

etc.).

Ce sont donc 8 sorties qui ont été réalisées à raison de 4 sorties en période de migration (2 en pré-nuptiale et 2 en post-nuptiale), 2 en période de nidification, et 2 en hivernage.

III.1.a) Suivis des oiseaux en migration :

En ce qui concerne le suivi des oiseaux migrateurs, la méthodologie employée consiste à réaliser des points fixes d'observation sur une durée minimale de 1 heure et de noter les espèces recensées, ainsi que leurs effectifs, leur direction et leur hauteur de vol. Les points fixes doivent être menés depuis des points hauts au sein ou aux abords de la zone d'étude afin d'obtenir la meilleure visibilité possible.

Si l'ensemble de la zone d'étude peut être couverte à partir d'un seul point haut (zone d'étude assez restreinte par exemple), les observations peuvent être menées de 1h00 avant le lever du jour à 14h00 afin de recenser une partie des espèces migrant de nuit (recensement aux cris) et la majeure partie des espèces migrant de jour (observation à la longue-vue ou aux jumelles).

Dans le cadre de la présente étude, ce sont 5 points d'écoutes et d'observation qui ont été réalisés au sein même du parc éolien, afin de suivre les migrations de l'avifaune.

Une attention toute particulière est portée sur les structures paysagères et topographiques remarquables (complexes de boisements et/ou de zones humides, vallée sèches...) pouvant représenter des lieux privilégiés de passage de l'avifaune migratrice. Les espèces de tout oiseau ou groupes d'oiseaux observés sont déterminées à vue à l'aide de jumelles et d'une longue-vue, ou grâce aux cris et chants. Les hauteurs de vol sont également estimées (à l'aide d'éléments de référence du paysage, comme les éoliennes déjà en fonctionnement par exemple) et catégorisées en quatre classes : <50 m, entre 50 et 100 m, entre 100 et 150 m, >150 m. Parallèlement au relevé des hauteurs de vol, les directions de vol sont pointées sur une carte, ainsi que le caractère local ou migratoire du déplacement. Une cartographie localisant les points d'observation utilisés lors des suivis de migration est disponible page 8.

Notons que la migration pré-nuptiale est beaucoup plus diffuse que la migration post-nuptiale.

4 sorties au total ont été réalisées afin d'étudier les migrations, à raison de 2 sorties en période pré-nuptiale et de 2 sorties en période post-nuptiale.

III.1.b) Suivis des oiseaux nicheurs :

Pour étudier les oiseaux nicheurs, la méthodologie standardisée des IPA (Indices Ponctuels d'abondance), donnant une approche des populations avifaunistiques se reproduisant sur le site ou à proximité immédiate, a été utilisée.

Pour mettre en place ce protocole, une série de 10 points d'écoutes a été répartie sur l'emprise du parc (cf. carte page 8).

Cet échantillonnage est complété par :

- des prospections pédestres sur l'ensemble de la zone d'étude afin de relever d'éventuelles espèces très localisées sur des habitats non échantillonnés,
- des prospections et écoutes crépusculaires et/ou nocturnes.

Un matériel adapté à l'observation directe (jumelles, lunette portative) est utilisé dans le cadre des suivis.

• Rappel sur la méthode des IPA :

Cette méthode a été mise au point par Blondel, Ferry et Frochot en 1970. Elle nécessite la présence d'un observateur, immobile pendant 20 minutes au centre de la station d'échantillonnage (au niveau du point d'écoutes), qui va noter un maximum de couples de chaque espèce en utilisant la cotation suivante :

- l'indice « 0,5 » pour un oiseau « non nicheur », c'est à dire observé posé, en vol, recensé par un cri ou s'alimentant,
- l'indice « 1 » pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé, un groupe familial, un individu transportant des matériaux pour le nid, transportant des proies ou paradant. Cet indice « 1 » considère que le comportement observé permet d'être sûr que l'individu est nicheur sur la zone d'étude.

Cette méthodologie permet de récolter plusieurs types de données :

- estimation de la densité d'individus (en nombre de couples) d'une espèce sur un secteur donné (sur un point IPA) et/ou sur l'ensemble de la zone (tous points IPA confondus) et/ou sur un milieu donné (milieux agricoles, forestiers...), et comparaison dans le temps de l'évolution de cette densité,
- estimation du nombre d'espèces sur le secteur et/ou l'ensemble de la zone d'étude,

- estimation de la fréquence des espèces permettant de définir les espèces les plus représentées sur un point IPA, sur l'ensemble de la zone d'étude (tous les points IPA) et sur l'ensemble de l'étude (tous les points IPA de tous les passages).

Les IPA sont obligatoirement réalisés sur les premières heures de la journée (du lever du jour à 4h00 après le lever du jour), période où les oiseaux se manifestent le plus (chant), et par temps calme (sans vent ni pluie). En effet, la pluie et le vent réduisent l'émission des chants et perturbent l'écoute de ces derniers par l'observateur.

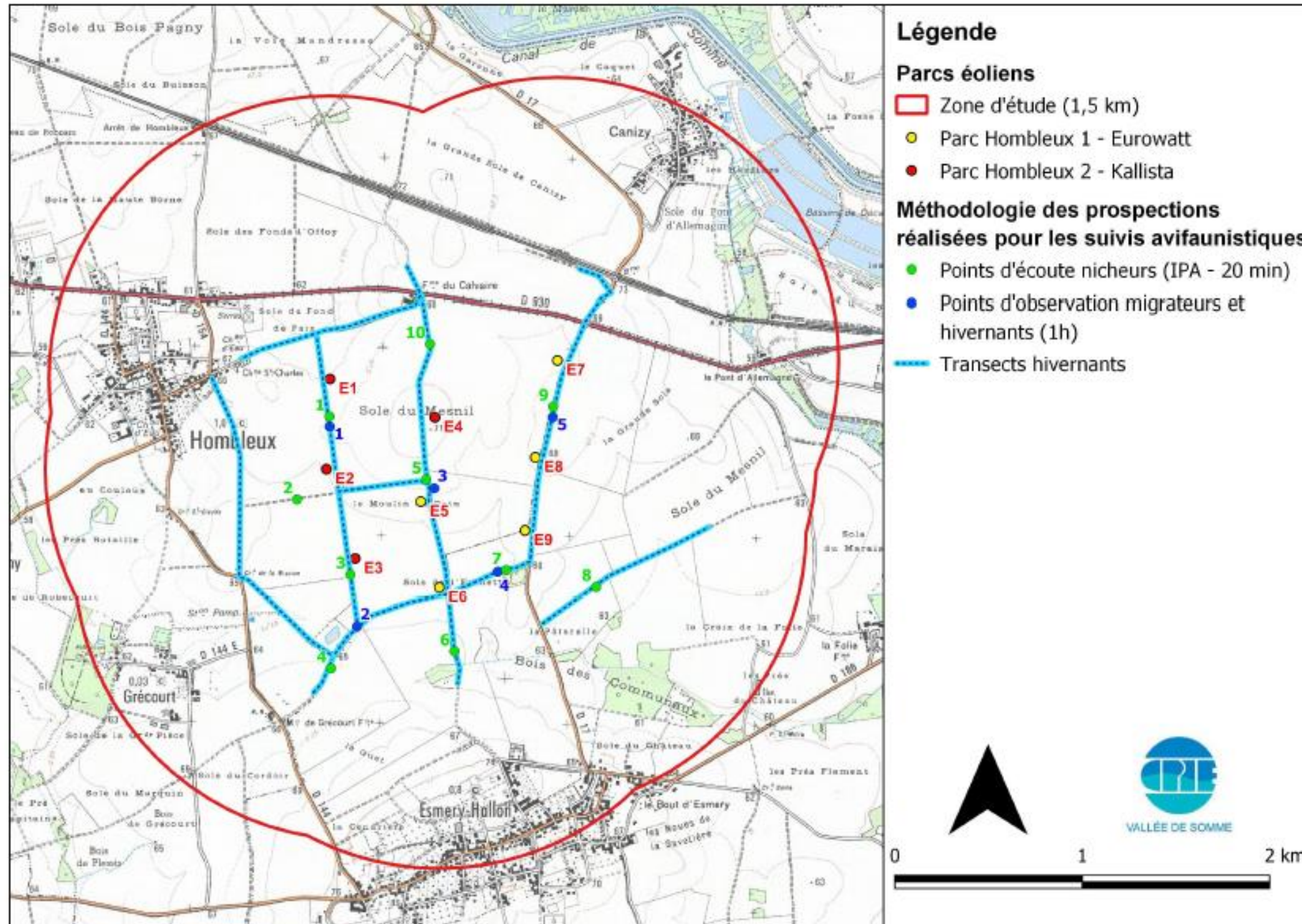
Dans le cadre de l'étude, 10 points IPA ont été étudiés sur les 2 passages dévolus à l'étude de la nidification de l'avifaune.

III.1.c) Suivis des oiseaux en hivernage :

L'objectif du suivi hivernal est d'apprécier les zones de stationnements d'oiseaux sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Il s'agit de mettre en évidence aussi bien les stationnements d'oiseaux locaux (sédentaires) que les espèces migratrices. Les suivis hivernaux sont généralement réalisés sur les mois de décembre à février.

Dans le cadre des inventaires de l'avifaune hivernante, une série de points d'observation d'une heure, 5 dans le cas présent, est réalisée en pointant les stationnements d'oiseaux observés (cf. carte page 8). Pour chaque espèce, le nombre d'individus ainsi que le point de contact sont notés.

2 passages furent consacrés à ce suivi en période hivernale.



Carte 3 : Localisation des points d'écoute (IPA) et des points d'observation (migrations et hivernage) dans le cadre du suivi de l'avifaune

III.2) METHODOLOGIE DES SUIVIS CHIROPTEROLOGIQUES :

Les suivis chiroptérologiques se sont portés sur presque l'intégralité du cycle biologique des espèces, à savoir la période de mise-bas et d'émancipation des jeunes (juin-juillet), la période de migration automnale (septembre-octobre) et la période de migration printanière (avril-mai). Pour cette étude, aucune prospection en période hivernale n'a été réalisée.

Ce sont donc 6 sorties qui ont été réalisées dans le cadre des suivis des Chiroptères.

III.2.a) Rappels sur la biologie des Chiroptères :

Les Chiroptères sont des mammifères qui, à l'instar de beaucoup d'autres, passent l'hiver à l'abri, dans une phase de sommeil et d'inactivité : l'hibernation. Le cycle des saisons influe donc considérablement sur leur rythme biologique et sur les sites qu'ils vont fréquenter.

L'hibernation des chauves-souris a lieu d'ordinaire dans des endroits sombres, peu fréquentés, présentant une température relativement constante comprise entre 0 et 11°C (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats, 1998) et bien souvent une hygrométrie proche de la saturation, on parle alors de gîtes d'hibernation ou de quartier d'hiver. L'écologie assez variée de ces espèces leur fait adopter divers lieux, comme des cavités souterraines (grottes, mines, carrières souterraines...), des constructions humaines (caves, combles bien isolés...) voire même des arbres creux. Durant cette phase de « sommeil », leur métabolisme ralenti considérablement, leur température corporelle diminue (elle peut alors atteindre 5°C) et leur rythme cardiaque fait de même (une dizaine de battements par minute). Cette « mise en veille » de leur activité et de leur métabolisme leur permet d'affronter l'hiver et ses températures froides (à condition d'avoir un abri à température relativement constante) et de sortir de cette saison avec encore assez de réserves pour entamer un nouveau cycle de reproduction, les chauves-souris pouvant perdre jusqu'à un tiers de leur poids durant l'hibernation (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats, 1998).

Au printemps, lorsque les températures deviennent plus clémentes, les Chiroptères sortent de leur sommeil et se mettent immédiatement en chasse afin d'ingurgiter un maximum de proies (reconstitution des réserves en vue de la mise-bas). Les femelles se mettent alors en quête de gîtes d'été (appelés également gîtes de parturition ou gîtes de mise-bas) et afin d'y mettre au monde la nouvelle génération : ces déplacements de chauves-souris correspondent à la migration printanière. Ces gîtes sont caractérisés

par une température relativement élevée (20 à 35°C), les chauves-souris recherchant alors préférentiellement les combles, clochers d'églises, granges, anciennes cheminées et arbres à cavités au détriment des cavités souterraines qui ne présentent pas une température assez élevée.

Le début de l'été est marqué par la naissance et l'élevage des jeunes, les femelles et leurs petits sont alors regroupés en colonies allant de quelques à plusieurs dizaines d'individus. Afin de fournir le lait nécessaire à la croissance des jeunes, les femelles sont au maximum de leur activité de chasse. Les mâles et les individus immatures passent l'été en petits groupes isolés en en solitaires et ils occupent des gîtes très variés (fissures dans les murs, caves, greniers, derrière de volets, granges, rochers...).

La fin de l'été est marquée par l'émancipation des jeunes et par la dislocation des colonies de parturition, c'est la période la plus sensible pour les chauves-souris car leur nombre relativement élevé (femelles + jeunes de l'année) les rend plus vulnérables à la prédation et aux collisions (mortalité routière, impact des parcs éolien...). Les femelles et les mâles se rencontrent durant cette période pour s'accoupler (la fécondation n'aura lieu qu'au printemps).

Au cours de l'automne et après une période de chasse intensive, la diminution des proies et des températures entraînent une modification du métabolisme des Chiroptères qui vont alors se mettre en recherche de gîtes d'hibernation afin de passer l'hiver : c'est la migration automnale (étalée en général de juillet à octobre).

III.2.b) Suivis des Chiroptères durant la phase d'activité :

Le suivi consiste à réaliser un inventaire des chauves-souris durant leurs déplacements (printemps, été et automne), à savoir les migrations printanière et automnale et les déplacements de chasse en période de mise-bas. Ces relevés sont essentiellement réalisés aux abords des haies bocagères, lisières forestières, plans d'eau et corridors écologiques identifiés (successions de milieux propices aux déplacements des Chiroptères en migration ou en chasse). Les chauves-souris se déplaçant et chassant de nuit, à l'aide d'un système d'écholocation (émission d'ultrasons qui se réfléchissent sur les obstacles et les proies avant de revenir vers la chauve-souris émettrice), il est nécessaire d'utiliser un appareillage adapté afin de capter ces émissions sonores inaudibles et d'identifier ces animaux.

Les inventaires sont donc menés au sol, à l'aide de deux enregistreurs « fixes » SM2BAT+ et d'un détecteur à ultrasons hétérodyne et expansion de temps de type Pettersson D 240X (détecteurs qui permettent de « convertir » les ultrasons en sons audibles pour l'oreille humaine) et les données

récoltées sont enregistrées sur un enregistreur numérique de type Edirol R05. Trois méthodologies sont appliquées pour recenser la chiroptérofaune :

- **la méthodologie des points d'écoute** : cette méthodologie est utilisée uniquement au sein de la zone d'implantation stricte. Elle consiste à réaliser 13 points d'écoute de 10 minutes répartis au sein de la zone d'étude. Durant ces 10 minutes d'inventaires, tous les contacts avec des chauves-souris sont notés, reportés en nombre de contacts par heure, ce qui permet alors de juger de l'attractivité de certains milieux. On entend par contact, tout signal capté allant de 1 à 5 secondes. Au-delà de 5 secondes continues de signal, on comptabilise un nouveau contact toute les tranches de 5 secondes (ainsi, un signal de 16 secondes continues contera comme 4 contacts, 21 secondes pour 5 contacts...).

- **la méthodologie des transects** : cette méthodologie est appliquée au sein et en bordure du parc et consiste à prospecter, à pieds ou en véhicule roulant à faible vitesse, certains chemins entre les points d'écoute de 10 minutes et tous les contacts réalisés sont notés sur une cartographie à l'échelle adaptée. Dans le cadre de cette méthodologie, les contacts ne sont pas dénombrés car l'observateur est toujours en mouvement et ne reste pas statique sur une dure définie. Il est donc impossible d'estimer la fréquentation d'un milieu par cette méthode.

Une cartographie récapitulant la méthodologie employée lors des suivis (points d'écoutes et transects) est disponible en page 13.

- **la pose de détecteurs-enregistreurs fixes SM2BAT+** : ces dispositifs sont posés avant la tombée de la nuit, au niveau d'emplacements au sein du parc (chemin rural, éoliennes...) et vont enregistrer jusqu'à la fin des prospections nocturnes (soit généralement 4 heures continues d'enregistrements). Cette méthode permet généralement d'estimer, de manière assez précise, la richesse spécifique d'un milieu.

Les données récoltées et non identifiables au moment de leur enregistrement (généralement issues des Murins et Oreillards) sont alors analysées à l'aide du logiciel BATSOUND permettant une identification précise des espèces (ou à défaut groupes d'espèces) en fonction de leurs sonagrammes (enregistrement des émissions sonores des chauves-souris).

Ce type d'investigations permet notamment de :

- **rechercher l'éventuelle présence d'espèces de « haut vol »** (volant à basse altitude au moment de leur recherche), espèces qui peuvent être fortement impactées du fait de leur vol en altitude (Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune...),

- **étudier plus finement l'éventuelle fréquentation par les chauves-souris** (activités de chasse et de transit) des linéaires de haies, îlots boisés et zones humides éventuelles situés à proximité des implantations d'éoliennes.

Il est important de rappeler que l'utilisation du détecteur à ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction :

- **de la puissance des émissions ultrasonores** dépendant de la hauteur de vol et des différentes espèces (certaines espèces émettent des ultrasons détectables à plusieurs dizaines de mètres quand d'autres espèces ne sont détectables qu'à quelques mètres)

- **des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées** et des éventuels effets « d'écrans » de ces milieux (une chauve-souris sera plus facilement détectable en plein champ qu'au sein d'une forêt),

- **de la capacité de certaines espèces à faire varier la nature et la structure de leurs émissions ultrasonores**, leur faisant alors adopter des signaux très semblables rendant difficile voire impossible toute discrimination interspécifique.

Un tableau récapitulatif des fréquences d'émissions ultrasonores de chaque espèce et des remarques concernant leur détectabilité est disponible en page 11.

Milieux ouverts			Milieux fermés (sous-bois)		
Intensité des signaux	Espèces	Distance de détection (m)	Intensité des signaux	Espèces	Distance de détection (m)
Faible	Petit Rhinolophe	3	Faible	Petit Rhinolophe	3
	Grand Rhinolophe / Rhinolophe euryale / Rhinolophe de Méhely	10		Oreillards	3
	Murin à oreilles échanquées	10		Murin à oreilles échanquées	8
	Murin d'Alcathoe	10		Murin de Natterer	8
	Murin à moustaches	10		Grand Rhinolophe / Rhinolophe euryale / Rhinolophe de Méhely	10
	Murin de Brandt	10		Murin d'Alcathoe	10
	Murin de Daubenton	15		Murin à moustaches	10
	Murin de Natterer	15		Murin de Brandt	10
	Murin de Bechstein	15		Murin de Daubenton	10
	Barbastelle d'Europe	15		Murin de Bechstein	10
Moyenne	Petit Murin	20	Moyenne	Barbastelle d'Europe	15
	Grand Murin	20		Petit Murin	15
	Pipistrelle pygmée	25		Grand Murin	15
	Pipistrelle commune	30		Pipistrelle pygmée	20
	Pipistrelle de Kuhl	30		Minioptère de Schreibers	20
	Pipistrelle de Nathusius	30		Pipistrelle commune	25
Forte	Minioptère de Schreibers	30	Forte	Pipistrelle de Kuhl	25
	Vespère de Savi	40		Pipistrelle de Nathusius	25
	Sérotine commune	40		Vespère de Savi	30
Très forte	Oreillards	40	Très forte	Sérotine commune	30
	Sérotine de Nilsson	50		Sérotine de Nilsson	50
	Sérotine bicolore	50		Sérotine bicolore	50
	Noctule de Leisler	80		Noctule de Leisler	80
	Noctule commune	100		Noctule commune	100
	Molosse de Cestoni	150		Molosse de Cestoni	150
Grande Noctule	150	Grande Noctule	150		

Tableau 4 : Distances limites de détection des émissions ultrasonores des différentes espèces de chauves-souris françaises en fonction des milieux prospectés. Barataud M., 2012 in Rodrigues. 2015.

III.2.c) Effort de prospection sur le terrain

Chaque sortie nocturne de détection des chauves-souris a duré environ 4 heures, soit 24 heures (6 sorties x 4 heures d'écoute) de détection cumulées (points d'écoutes 10 min et transects) à destination des Chiroptères. Deux SM2BAT+ ont également été posés à chaque prospection réalisée et ceci pendant 4 heures de prospections (donc 8 heures de prospections pour les deux SM2BAT+ par nuit). Ainsi, les SM2BAT+ ont permis de compiler 48 heures (6 sorties x 2 SM2BAT+ x 4 heures d'écoute) supplémentaires d'écoute passive.

Au total, ce sont donc près de 72 heures qui ont été consacrées à l'étude des Chiroptères (24 heures en détection au D1000X et 48 heures en détecteur fixe SM2BAT+).

Le tableau ci-dessous récapitule le temps cumulé de détection sur les différents points fixes d'écoute et le temps total d'écoute sur l'ensemble des points de 10 minutes :

Temps unitaire de prospection (min)	Points d'écoute de 10 minutes													Cumul
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130 min (2h10)
Nombre de prospections	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Temps total de prospection (min)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	13h00

Tableau 5 : Temps de prospection réalisé en point fixe de détection des Chiroptères

Temps unitaire de prospection (h) par nuit	Points d'écoute fixes au SM2BAT+		
	SM2BAT1	SM2BAT2	Cumul
4	4	4	8h00
Nombre de prospections	6	6	
Temps total de prospection (h)	24	24	48h00

Tableau 6 : Temps de prospection réalisé en point fixe automatisé (SM2BAT+) de détection des Chiroptères

Au total, ce sont donc 2h10 par sortie qui ont été dévolues à la réalisation de points fixes de 10 min au sein et aux abords de la zone d'étude, et ce sont donc près de 13 heures cumulées de points d'écoutes de 10 min qui ont été réalisées durant l'étude chiroptérologique. Notons également que deux détecteurs automatisés d'enregistrement des Chiroptères (SM2BAT+) ont été placés à chaque sortie, pendant 4 h en des points différents de la zone d'étude, ce qui représente un total supplémentaire de 48 h d'écoutes.

Durant chaque prospection chiroptérologique, ce sont donc 10h10 d'écoutes en points fixes qui ont été réalisées (2h10 de points d'écoutes de 10 min et 2x4 heures de pose de SM2BAT+) pour un total de 61 heures d'écoutes en point fixe (13h00 de points de 10 min et 48h00 de pose de SM2BAT+) durant l'étude.

Le tableau, en page suivante, présente les points fixes d'écoute associés à chaque milieu de la zone d'étude, ainsi que le temps de prospection total par milieu au cours de l'ensemble de l'étude.

Milieu de la zone d'étude	Points d'écoutes de 10 min associés	Nombre de prospections réalisées (points d'écoutes 10 min)	Temps cumulé de points d'écoutes 10 min par milieu	Nombre de prospections réalisées (points fixes SM2BAT+)	Temps cumulé de points d'écoutes fixes (10 min + SM2BAT)
Openfields	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	6	540 min (9h00)	0	9h00
Milieux boisés	4, 11	6	120 min (2h00)	6	26h00
Milieu urbain	13	6	60 min (1h00)	0	1h00
Zones humides	12	6	60 min (1h00)	6	25h00

Tableau 7 : Milieux associés aux différents points d'écoute réalisés sur la zone d'étude

Ce tableau montre que l'effort de prospection par la méthodologie des points d'écoutes de 10

minutes sur les milieux tend plutôt à inventorier de préférence les agricoles, ces milieux étant les plus représentés sur la zone d'étude et ceux accueillant les éoliennes. Aucune pose de détecteur automatique n'a été réalisée au niveau de ces milieux.

Les milieux boisés ont été inventoriés via 2 points d'écoutes de 10 min, pour un total de 2h00 d'écoute. Ces milieux correspondent à des petits boisements ou friches boisées au sud du parc éolien et ils ont fait l'objet d'une pose de SM2BAT+ par sortie (Bois des Communaux), pour un total de 26h00 d'écoutes cumulées. Il s'agit ici des milieux de l'aire d'étude ayant fait l'objet de la plus forte pression de prospection.

Les zones humides et les milieux urbains, ont chacun fait l'objet de 1 point d'écoute dédié, pour un total de 1h00 cumulés de points d'écoute de 10 min. Cependant, les zones humides (abords du ru de l'Allemagne) ont fait l'objet d'une pose de SM2BAT+ par sortie, pour un total cumulé de 25h00 d'écoute, ces milieux étant les plus attractifs pour les chiroptères de la zone d'étude.

Période du cycle biologique	Nombre de prospections réalisées	Temps cumulé de points d'écoutes 10 min par période	Temps cumulé d'enregistrement fixe (SM2BAT+)	Temps cumulé de points d'écoutes fixes (10 min + SM2BAT)
Migration automnale	2	260 min (4h20)	16h00	20h20
Migration printanière	2	260 min (4h20)	16h00	20h20
Parturition	2	260 min (4h20)	16h00	20h20

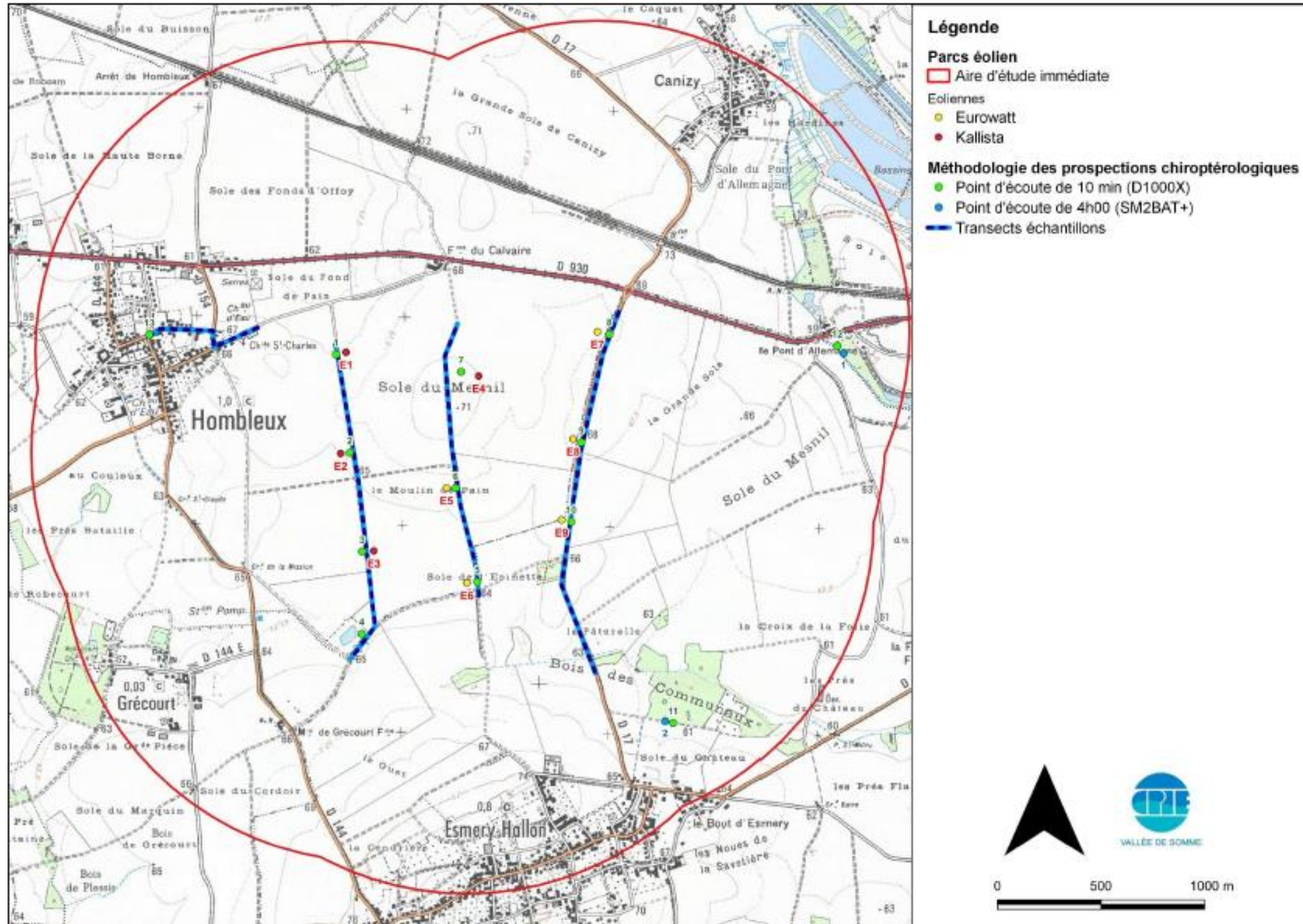
Tableau 8 : Temps de prospection réalisé en point fixe de détection des Chiroptères (points de 10 min et SM2BAT+) par période du cycle biologique

En ce qui concerne le temps passé en point d'écoute par période de cycle biologique, 2 prospections ont été réalisées pour chaque phase du cycle biologique des chauves-souris.

En cumul, il est donc possible d'affirmer que la parturition et les deux phases de migration ont chacune fait l'objet de 4h20 de points d'écoute de 10 minutes.

Toutes ces prospections ont fait l'objet de poses de deux SM2BAT+, soit un total de 16 heures de prospections supplémentaires pour chaque phase du cycle biologique.

En cumul total (points d'écoute de 10 min et SM2BAT+), il est donc possible d'affirmer que la migration printanière, la parturition et la migration automnale des chiroptères ont chacune fait l'objet de 20h20 de prospections.



Carte 4 : Points d'écoutes et transects réalisés durant les suivis chiroptérologiques.

III.1) METHODOLOGIE DES SUIVIS DE MORTALITE :

Les éoliennes peuvent engendrer localement une hausse de la mortalité sur l'avifaune et la chiroptérofaune. En effet, dans certains cas particuliers (parc situé au sein de secteurs à enjeux, à proximité de couloirs migratoires...) et sous certaines conditions météorologiques (faible visibilité, vent forts...), il arrive que certaines espèces d'oiseaux (passereaux, rapaces, grands voiliers, Laridés...) ou de chauves-souris (notamment celles dites de « haut-vol ») puissent entrer en collision avec les pales ou le mât des éoliennes.

Afin de prendre en compte ce surcroît de mortalité et de proposer ou d'adapter des mesures afin d'en limiter les effets, il est nécessaire de réaliser un nombre suffisant de passages sur le parc éolien.

III.1.a) Matériel utilisé :

Concernant les suivis de mortalité, un GPS Garmin GPSmap 62 est utilisé afin de géoréférencer précisément chaque cadavre découvert. Ces derniers sont photographiés avant déplacement et évacués du site à l'aide de sacs poubelles pour détermination et éventuellement pour recherche de la cause du décès.

III.1.b) Dates de passage :

Le suivi mortalité s'est déroulé de septembre à novembre 2017, une période sensible correspondant aux migrations post-nuptiale de l'avifaune et automnale de la chiroptérofaune.

Pour ces suivis de mortalité, 20 passages ont été réalisés, répartis comme suit :

- 6 journées en septembre 2017,
- 9 journées en octobre 2017,
- 5 journées en novembre 2017.

Le choix de cette période de suivi s'est appuyé sur le fait qu'elle correspond, sur site, à la période d'activité des oiseaux et des chiroptères la plus sensible.

III.1.c) Fréquence de passage :

Le suivi mortalité a été réalisé durant la semaine, les lundis et jeudi. Sur la période de septembre à novembre 2017, ce sont 20 passages qui ont été réalisés, à 3 et 4 j d'intervalle les uns des autres.

Seules les migrations automnales ont été échantillonnées du fait de la localisation du parc éolien à proximité de la vallée de la Somme (probable couloir migratoire) et en fonction des enjeux identifiés au cours de l'étude d'impacts.

III.1.d) Horaires des passages et durée des suivis :

Les passages ont été effectués dès le lever du jour pour éviter au maximum la disparition des cadavres pouvant être emmenés par les prédateurs diurnes (Corvidés, rapaces...). La durée de prospection est en moyenne de 2h00 / 3h00 pour les 4 éoliennes du parc Hombleux 2, moyennant une durée de 30 à 45 minutes par éolienne (en fonction du couvert végétal).

III.1.e) Déroulement des prospections :

Les prospections ont été menées de jour et ont toujours suivi le même protocole (protocole de suivi de la mortalité mis en place par la LPO et Winkelman J).

Une surface de 10 000 m² (un carré de 100 m d'arête centré sur chaque éolienne) est prospectée à pied au niveau des éoliennes du parc. Afin de matérialiser ce carré, des points GPS sont réalisés aux quatre angles du carré.

Ce carré est parcouru par un observateur qui suit des transects parallèles espacés de 10 m les uns des autres (11 au total pour parcourir l'intégralité de la zone – cf. schéma en page 15). L'observateur regarde à 5 m de part et d'autre de la ligne de transect afin de détecter les éventuels cadavres de chauves-souris.

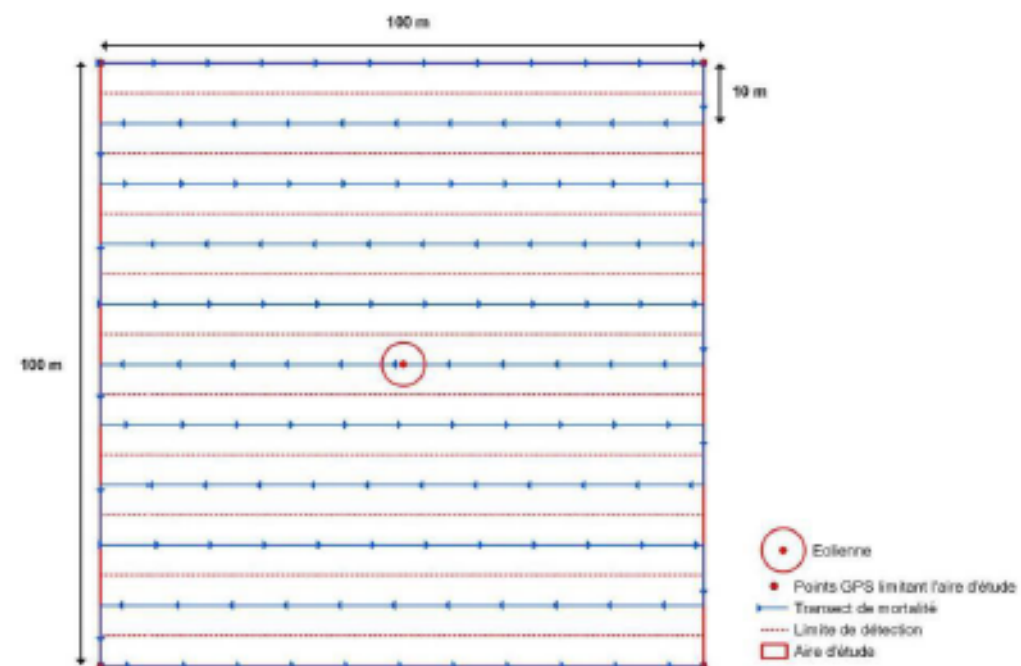


Illustration 1 : Parcours échantillon réalisé au pied de chaque éolienne dans le cadre des suivis de mortalité

La carte de la localisation des aires prospectées aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2 est présente page 19.

III.1.f) Relevé des cadavres :

Tout cadavre découvert est pointé au GPS afin d'être cartographié précisément (sur un fond de carte IGN), photographié et déterminé (quand cela est faisable). Lorsque cela est possible, les causes de mortalité (fractures, lésions...) sont recherchées sur les cadavres.

Afin de conserver un taux de détection constant tout au long du suivi, ceux-ci sont réalisés dans la mesure du possible par le même observateur.

Pour chaque animal découvert, une fiche de suivi de mortalité est remplie et regroupe les informations suivantes :

- Date, heure et nom du découvreur,
- Conditions météorologiques,
- Références des photographies prises,

- N° de l'éolienne et fonctionnement ou non de celle-ci le jour du suivi,
- Coordonnées GPS de l'animal découvert,
- Espèce si déterminable,
- État de l'animal (blessé ou mort),
- État du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec),
- Causes présumées de la mort (collision avec pales, avec mât, prédation ou barotraumatisme),
- Couverture végétale et hauteur,
- Commentaires éventuels.

III.2) METHODE D'ESTIMATION DU TAUX DE MORTALITE POUR LA CHIROPTEROFAUNE :

III.2.a) Méthode Winkelmann :

Cette méthode, la plus basique, est celle de Winkelmann (ANDRÉ Y, LPO, 2004) conseillée par le protocole LPO. Cette équation permet d'obtenir un résultat comparable en ce qui concerne le taux de mortalité du parc avec celui d'autres parcs éoliens européens suivis dans les mêmes conditions et dont le calcul du taux de mortalité se base sur les mêmes critères.

La formule utilisée pour calculer ce taux de mortalité est basée sur plusieurs paramètres qui sont :

- N : Le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.
- C : Le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.
- p : Le taux de persistance des cadavres durant un intervalle donné, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 sorties, par exemple si on effectue 2 sorties à 3 jours d'intervalle, x=3).
- d : L'efficacité de l'observateur en termes de détection de cadavres.

On obtient ainsi une formule simple permettant de calculer la mortalité supposée du parc éolien :

$$N = \frac{C}{p \times d}$$

III.2.b) Méthode Erikson :

Cette méthode, assez semblable à celle de Winkelmann, permet de calculer la mortalité même par taux de prédation très élevé. Deux paramètres sont ajoutés à l'équation de Winkelmann, à savoir la persistance des cadavres en jours (tm) et la fréquence de passage (I). On obtient ainsi la formule suivante :

$$N = \frac{I \times C}{tm \times d}$$

Cette formule est donc basée sur les paramètres suivants :

- N : Le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.
- I : la durée de l'intervalle séparant deux visites ou fréquence de passage (en jours).
- C : Le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.
- tm : la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jour.
- d : L'efficacité de l'observateur en termes de détection de cadavres.

Une autre formule, tirée en croisant plus ou moins celle de Winkelmann et d'Erikson peut également être utilisée, elle sera appelée méthode Erikson adaptée :

$$N = \frac{I \times (C - C \times p)}{tm \times d}$$

Les paramètres utilisés sont les suivants :

- N : Le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.
- I : la durée de l'intervalle séparant deux visites ou fréquence de passage (en jours).
- C : Le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.
- p : Le taux de persistance des cadavres durant un intervalle donné, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 sorties, par exemple si on effectue 2 sorties à 3 jours d'intervalle, x=3).
- tm : la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jour.
- d : L'efficacité de l'observateur en termes de détection de cadavres.

III.2.c) Méthode Jones :

Cette méthode, plus élaborée que les deux précédentes, se base sur plusieurs hypothèses considérées comme vérifiées, à savoir :

- le taux de mortalité est constant sur l'intervalle des suivis.
- la probabilité de disparition d'un cadavre sur l'intervalle de suivi correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle de suivi.
- la durée de persistance des cadavres suit une variable exponentielle négative (plus le temps passe et plus la probabilité de persistance d'un cadavre diminue rapidement).

Le taux de persistance (p) est alors remplacé par une autre formule :

$$p = e^{-0.5 \times I / tm}$$

De plus, cette méthode prend en compte le fait que plus l'intervalle I est long et plus le taux de persistance (p) se rapproche de 0. Un cadavre découvert après un intervalle de suivi long n'est donc probablement pas mort au début de cet intervalle de suivi, mais plutôt durant un intervalle effectif (appelé \hat{I}) qui correspond au temps après lequel le taux de persistance est inférieur à 1%.

Cet intervalle effectif \hat{I} est calculé à l'aide de la formule suivante :

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

Ainsi, le taux de mortalité est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{C}{a \times d \times x \times e^{\left(-\frac{0.5 \times x \times I}{tm}\right)}}$$

Dans cette formule, la durée de l'intervalle (I) prendra la valeur minimale entre le I réel et l'intervalle effectif \hat{I} .

Les paramètres utilisés sont les suivants :

- N : Le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.
- I : la durée de l'intervalle séparant deux visites ou fréquence de passage (en jours).
- \hat{I} : l'intervalle effectif.
- C : Le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.

- a : le coefficient de correction surfacique, correspondant à la surface moyenne réellement prospectable au niveau du parc éolien.

- tm : la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jour.

- d : L'efficacité de l'observateur en termes de détection de cadavres.

- ê : le coefficient correcteur de l'intervalle, ayant comme valeur : $\frac{\text{Min}(I:\hat{I})}{I}$

Dans le cas où le I minimal est l'intervalle réel I, ce coefficient vaut 1.

III.2.d) Méthode Huso :

Cette méthode, la plus complexe, considère comme celle de Jones, que la mortalité est constante sur l'intervalle de suivi et que la probabilité de disparition au milieu de l'intervalle n'est pas égale au temps moyen de persistance d'un cadavre.

Ainsi, le taux de persistance est obtenu remplacé par la formule suivante :

$$p = \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{1}{tm}}\right)}{I}$$

La formule de calcul du taux de mortalité devient donc :

$$N = \frac{C}{a \times d \times \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{1}{tm}}\right)}{I} \times \hat{I}}$$

Dans cette formule, la durée de l'intervalle (I) prendra la valeur minimale entre le I réel et l'intervalle effectif \hat{I} .

Les paramètres utilisés sont les suivants :

- N : Le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.

- I : la durée de l'intervalle séparant deux visites ou fréquence de passage (en jours).

- \hat{I} : l'intervalle effectif.

- C : Le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.

- a : le coefficient de correction surfacique, correspondant à la surface moyenne réellement prospectable au niveau du parc éolien.

- tm : la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jour.

- d : L'efficacité de l'observateur en termes de détection de cadavres.

- ê : le coefficient correcteur de l'intervalle, ayant comme valeur : $\frac{\text{Min}(I:\hat{I})}{I}$

Dans le cas où le I minimal est l'intervalle réel I, ce coefficient vaut 1.

III.3) EFFICACITE DE L'OBSERVATEUR (d) :

Un test a permis de déterminer l'efficacité de l'observateur à retrouver les cadavres *in situ*. Il a été effectué le 21/09/2017, sous l'éolienne E3 du parc éolien de Hombleux 2. Un salarié du CPIE (autre que l'observateur) a préalablement déposé aléatoirement 10 cadavres (mammifères et oiseaux) au niveau d'une des aires prospectées par l'observateur. Tous les cadavres déposés ont été pointés au GPS dans le but de les retrouver mais également de pouvoir constater leur disparition afin de calculer le taux de prédation. Le nombre de cadavres déposés, leurs localisations et l'éolienne sur laquelle s'effectue le test ne sont pas dévoilés à l'observateur pour éviter toute influence et toutes modifications du comportement durant la prospection. La recherche de ces « leurres » a été effectuée en même temps que la recherche de vrais cadavres et dans les mêmes conditions (vitesses et transects).

Le taux d'efficacité de l'observateur est ainsi calculé par la formule suivante :

$$d = \frac{\text{Nombre de cadavres découverts}}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

III.4) LE TAUX DE PERSISTANCE (p) :

Un test du taux de persistance a été débuté le 21/09/2017 sur le parc éolien. Les cadavres déposés lors du test d'efficacité de l'observateur sont ceux utilisés pour le taux de prédation (soient 10 cadavres au total). Ce taux correspond à la proportion de cadavre restant au pied de l'éolienne après x jours, dans notre cas, 3,47 jours en moyenne. En effet, un autre passage a été réalisé le 25/09/2017 pour relever le nombre de cadavres disparus par prédation.

Le taux de prédation est ainsi calculé grâce à la formule suivante :

$$p = \frac{\text{Nombre de cadavres encore présents au suivi suivant}}{\text{Nombre de cadavres déposés au départ}}$$

III.5) DUREE MOYENNE DE PERSISTANCE (tm):

La durée moyenne de persistance est obtenue par la formule suivante :

$$tm = \frac{nb \text{ cadavres présents}_{j+2} \times 2 + nb \text{ cadavres présents}_{j+5} \times 5}{nb \text{ cadavres présents}_{j+0}}$$



Légende

Méthodologie des prospections

□ Aire prospectée (100x100 m)
dans le cadre des suivis de mortalité

Parc Hombleux 2 - Kallista

● Eoliennes



Carte 5 : Localisation des aires prospectées aux pieds des éoliennes du parc

Annexe 2. **Statuts réglementaires des végétations, de la flore et de la faune**

Tableau 73. Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude immédiate			
	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Végétations	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive «Habitats-faune-flore», articles 12 à 16	/	/
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive «Habitats-faune-flore», articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.	Arrêté du 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

Annexe 3. Statuts de rareté/menace des végétations, de la flore et de la faune

Tableau 74. Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisables sur l'aire d'étude immédiate

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Végétations	Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 25 (Commission européenne, 2003)	Cahiers d'habitats Natura 2000 : - Tome 1 : Habitats forestiers. Volumes 1 & 2 (Bensettiti et al., 2004), - Tome 3 : Habitats humides (Bensettiti et al. 2000), - Tome 4 : Habitats agropastoraux (Bensettiti et al. 2005).	/
Flore	Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne EUR 15 v.2 (octobre 1999)	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement. 1995	La liste des espèces et des milieux déterminants de ZNIEFF de Picardie (site Internet de l'INPN) Inventaire de la flore vasculaire de Picardie (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts (Toussaint [Coord.], 2016)
Insectes	- European Red List of dragonflies (Kalkman et al., 2010) - European Red List of butterflies (Van Swaay et al., 2010) - European Red List of saproxylics beetles (Nieto & Alexander., 2010) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch et al., 2016)	- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). - Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) - Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (Lafranchis, 2000) - Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet et Defaut, 2004) - Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Grand & Boudot, 2006) - Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004)	- La liste des espèces et des milieux déterminants de ZNIEFF de Picardie (site Internet de l'INPN) - Référentiel de la faune de Picardie. Picardie Nature, 2009.

Tableau 74. Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisables sur l'aire d'étude immédiate

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Amphibiens - Reptiles	- European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) - European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) - Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc et al., 2004) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure J. et Massary J-C., 2013) - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) - Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	- La liste des espèces et des milieux déterminants de ZNIEFF de Picardie (site Internet de l'INPN) - Référentiel de la faune de Picardie. Picardie Nature, 2009.
Oiseaux	- Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004) - European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)	- Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) - Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	- La liste des espèces et des milieux déterminants de ZNIEFF de Picardie (site Internet de l'INPN) - Référentiel de la faune de Picardie. Picardie Nature, 2009.
Mammifères	- The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)	- La liste des espèces et des milieux déterminants de ZNIEFF de Picardie (site Internet de l'INPN) - Référentiel de la faune de Picardie. Picardie Nature, 2009.

Annexe 4. **Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP**

Tableau 75. Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP								
Nom scientifique	Nom commun	Stat.	Rar.	Men.	Pat.	Prot.	EEE	
<i>Acer pseudoplatanus L., 1753</i>	Érable sycomore ; Sycomore	I?;Z	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	Achillée millefeuille	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Agrimonia eupatoria L., 1753</i>	Aigremoine eupatoire (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Ajuga reptans L., 1753</i>	Bugle rampante	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Alopecurus myosuroides Huds., 1762</i>	Vulpin des champs (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934</i>	Brome stérile	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Arctium minus (Hill) Bernh., 1800</i>	Petite bardane	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Argentina anserina (L.) Rydb., 1899</i>	Potentille des oies (s.l.) ; Ansérine	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819</i>	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N	
<i>Artemisia vulgaris L., 1753</i>	Armoise commune ; Herbe à cent goûts	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Arum maculatum L., 1753</i>	Gouet tacheté	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Asparagus officinalis subsp. officinalis L., 1753</i>	Asperge officinale ; Asperge	Z	AC	NAa	Non	Non	N	
<i>Avena fatua L., 1753</i>	Folle-avoine (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Bellis perennis L., 1753</i>	Pâquerette vivace	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Betula pendula Roth, 1788</i>	Bouleau verruqueux	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812</i>	Brachypode des bois	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Bromus hordeaceus L., 1753</i>	Brome mou (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N	
<i>Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968</i>	Bryone dioïque ; Bryone	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792</i>	Capselle bourse-à-pasteur (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N	
<i>Carduus crispus L., 1753</i>	Chardon crépu (s.l.)	I	C	LC	Non	Non	N	
<i>Carex sylvatica Huds., 1762</i>	Laïche des forêts (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Carpinus betulus L., 1753</i>	Charme commun	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Cerastium fontanum Baumg., 1816</i>	Céraiste commun (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Chenopodium album L., 1753</i>	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N	
<i>Circaea lutetiana L., 1753</i>	Circée de Paris	I	CC	LC	Non	Non	N	

Tableau 75. Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP

Nom scientifique	Nom commun	Stat.	Rar.	Men.	Pat.	Prot.	EEE
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies ; Herbe aux gueux	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm., 1800	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun ; Noisetier ; Coudrier	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cardère sauvage ; Cabaret des oiseaux	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Dipsacus sativus</i> (L.) Honck., 1782	Cardère à foulon ; Cardère cultivée	C	#	NAo	Non	Non	N
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Epilobium angustifolium</i> L., 1753	Épilobe en épi ; Laurier de Saint-Antoine	I	C	LC	Non	Non	N
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Fusain d'Europe	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil-matin (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne commun	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet mollugine ; Caille-lait blanc	#	#	#	#	Non	#
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f., 1759	Géranium des Pyrénées	Z	CC	NAa	Non	Non	N
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert ; Herbe à Robert	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune	I	CC	LC	Non	Non	N

Tableau 75. Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP

Nom scientifique	Nom commun	Stat.	Rar.	Men.	Pat.	Prot.	EEE
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre ; Gléchome lierre terrestre	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Berce commune (s.l.) ; Berce des prés ; Grande berce	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé ; Herbe à mille trous	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée (s.l.) ; Jacobée	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun ; Noyer royal	Z;C	C	NAa	Non	Non	N
<i>Lamium album</i> L., 1753	Lamier blanc ; Ortie blanche	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre ; Ortie rouge	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Gesse tubéreuse ; Gland de terre	I	PC	LC	Oui	Non	N
<i>Lepidium didymum</i> L., 1767	Corne-de-cerf didyme	Z	AC	NAa	Non	Non	N
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Luzula</i> DC., 1805 sp.	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline ; Minette ; Mignonnette	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan commun (s.l.) ; Origan ; Marjolaine sauvage	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Grand coquelicot	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Papaver somniferum</i> L., 1753	Pavot somnifère (s.l.)	S	AC	NAo	Non	Non	N
<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753	Parisette à quatre feuilles ; Parisette	I	C	LC	Non	Non	N

Tableau 75. Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP

Nom scientifique	Nom commun	Stat.	Rar.	Men.	Pat.	Prot.	EEE
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth., 1837	Phacélie à feuilles de tanaisie	C	PC	NAo	Non	Non	N
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride fausse-épervière (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés (s.l.)	I	CC	LC	pp	Non	N
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	Sceau-de-Salomon multiflore ; Muguet de serpent	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux (s.l.) ; Traînage	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc ; Ypréau	C	PC?	NAa	Non	Non	N
<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir (s.l.)	C	AR?	DD	Oui	Non	N
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier tremble ; Tremble	I	C	LC	Non	Non	N
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante ; Quintefeuille	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Brunelle commune	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Prunus cerasus</i> L., 1753	Cerisier acide ; Griottier acide	C	RR?	NAa	Non	Non	N
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier ; Épine noire	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	I	C	LC	Non	Non	N
<i>Rubus</i> L., 1753 sp.	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Sagina procumbens</i> L., 1753	Sagine couchée	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault ; Saule des chèvres	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré	I	CC	LC	Non	Non	N

Tableau 75. Liste des espèces végétales recensées au sein de la ZIP

Nom scientifique	Nom commun	Stat.	Rar.	Men.	Pat.	Prot.	EEE
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Sureau yèble ; Yèble	I	AC	LC	Non	Non	N
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun (s.l.)	I	CC	LC	Non	Non	N
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Silène à larges feuilles ; Compagnon blanc	I	CC	LC	Non	Non	N

Légende du tableau :

Indigénat (stat.)

- I = taxon indigène
- C=Cultivé
- N=Sténonaturalisé
- S = Subspontané
- Z = Eurynaturalisé

Rareté (rar.)

- E = taxon exceptionnel
- RR = taxon très rare
- R = taxon rare
- AR = taxon assez rare
- PC = taxon peu commun
- AC = taxon assez commun
- C = taxon commun
- CC = taxon très commun

Menace (Menace régionale) (men.)

- CR = taxon gravement menacé d'extinction
- VU = taxon vulnérable
- EN = taxon menacé d'extinction.
- NT = taxon quasi-menacé
- LC = taxon de préoccupation mineure
- DD = taxon insuffisamment documenté
- NA = Non applicable

Intérêt patrimonial (Intérêt patrimonial au niveau régional) (Pat.)

- Oui = plante d'intérêt patrimonial

Protection régionale (Prot.)

- Oui : taxon protégée au niveau régional

Espèces exotiques envahissantes (EEE) au niveau régional

- A : espèce exotique envahissante avérée
- P : espèce exotique envahissante potentielle
- N : Non exotique envahissante

Annexe 5. **Liste des espèces d'oiseaux en période de migration postnuptiale 2019**

Tableau 76. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de migration postnuptiale 2019

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux de passage national IUCN	Statut migrateur national
Accipiter nisus	Épervier d'Europe	X		LC	NA	Commun
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	X		LC	NA	Sédentaire et erratique très commun
Alauda arvensis	Alouette des champs			LC	NA	Commun
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	X	X	VU		Peu commun
Anthus pratensis	Pipit farlouse	X		NT	NA	Très commun
Anthus trivialis	Pipit des arbres	X		LC	DD	Commun
Ardea alba	Grande Aigrette	X	X	LC		Peu commun voire localement commun
Ardea cinerea	Héron cendré	X		LC	NA	Commun
Buteo buteo	Buse variable	X		LC	NA	Sédentaire et commun
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	X		LC	NA	Commun
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	X		LC	NA	Commun à très commun
Carduelis spinus	Tarin des aulnes	X		LC	NA	Commun parfois abondant
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	X		LC		Exceptionnel ?
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	X		LC	NA	Très commun
Circus aeruginosus	Busard des roseaux	X	X	LC	NA	Peu commun
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	X	X	LC	NA	Peu commun
Columba palumbus	Pigeon ramier			LC	NA	Très commun
Corvus corone	Corneille noire			LC		Très commun
Corvus frugilegus	Corbeau freux			LC		Commun
Corvus monedula	Choucas des tours	X		LC	NA	Commun
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	X		LC	NA	Très commun
Cygnus olor	Cygne tuberculé	X		LC		Séd.
Dendrocopos major	Pic épeiche	X		LC		Peu commun
Dendrocopos minor	Pic épeichette	X		LC		Essentiellement sédentaire
Emberiza calandra	Bruant proyer	X		LC		Partiellement sédentaire

Tableau 76. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de migration postnuptiale 2019

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux de passage national IUCN	Statut migrateur national
Emberiza citrinella	Bruant jaune	X		LC	NA	Migrateurs nordiques plus ou moins communs
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux	X		LC	NA	Commun
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	X		LC	NA	Très commun
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	X	X	LC	NA	Sédentaire et peu commun
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	X		LC	NA	Commun
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	X		LC	NA	Sédentaire ou transhumant
Fringilla montifringilla	Pinson du nord	X		VU	NA	Commun
Gallinago gallinago	Bécassine des marais			LC	NA	Commun
Gallinula chloropus	Poule-d'eau			LC	NA	Sédentaire et commun
Garrulus glandarius	Geai des chênes			LC		Peu commun
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	X		LC	DD	Très commun
Larus fuscus	Goéland brun	X		LC	NA	Commun
Loxia curvirostra	Bec-croisé des sapins	X		LC	NA	Peu commun, localement commun
Lullula arborea	Alouette lulu	X	X	LC		Peu commun
Motacilla alba	Bergeronnette grise	X		LC		Commun
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	X		LC		Peu commun, localement commun
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	X		LC	DD	Commun
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	X		LC	DD	Commun
Parus major	Mésange charbonnière	X		LC	NA	Abondant
Passer domesticus	Moineau domestique	X		LC	NA	Sédentaire en général, erratique à l'occasion, plus exceptionnellement migrateur
Passer montanus	Moineau friquet	X		LC		Essentiellement sédentaire
Perdix perdix	Perdrix grise			LC		Séd.
Periparus ater	Mésange noire	X		LC	NA	
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	X		LC	NA	Commun
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide					Séd.

Tableau 76. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de migration postnuptiale 2019

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux de passage national IUCN	Statut migrateur national
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	X		LC	NA	Commun
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	X		LC	NA	Très commun
Pica pica	Pie bavarde			LC		
Picus viridis	Pic vert	X		LC		Séd.
Pluvialis apricaria	Pluvier doré		x	LC		Localement commun
Prunella modularis	Accenteur mouchet	X		LC		Commun
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	X		LC		Sédentaire dans les régions méridionales de son aire de nidification, migrateur partiel et transhumant ailleurs
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	X		LC	NA	
Regulus regulus	Roitelet huppé	X		NT	NA	Sédentaire commun
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	X		LC	NA	Assez commun
Serinus serinus	Serin cini	X		LC	NA	Régulier et commun
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque			LC	NA	Sédentaire partiellement migrateur
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet			LC	NA	Très commun
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	X		LC	NA	Très commun
Tringa nebularia	Chevalier aboyeur			LC	LC	Peu commun
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	X		LC		Très commun
Turdus iliacus	Grive mauvis			NT	NA	Très commun
Turdus merula	Merle noir			LC	NA	Très commun
Turdus philomelos	Grive musicienne			LC	NA	Très commun
Turdus pilaris	Grive litorne			VU		Très commun à abondant
Turdus viscivorus	Grive draine			LC	NA	Commun
Vanellus vanellus	Vanneau huppé			VU	NA	Localement commun

Légende :

PN (Protection Nationale)

DOI : Directive Oiseaux Annexe I

Liste rouge européenne = statut à l'échelle européenne

LC Préoccupation mineure

NT Quasi-menacé

VU Vulnérable

Statut des oiseaux de passages IUCN :

NA d : Non applicable (espèce présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole).

NA c : Non applicable (espèce régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas d'une présence significative, ou régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis).

NA b : Non applicable (espèce régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis).

DD : Données insuffisantes

En gras : Espèces patrimoniales

Annexe 6. Liste des espèces d'oiseaux hivernantes contactées durant l'hiver 2019-2020

Tableau 77. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période d'hivernage 2019-2020						
Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux hivernant national IUCN	Statut hivernant national
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			LC	LC	Commun
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	X		NT	DD	Très commun
<i>Ardea alba</i>	Grande aigrette	X	X	LC	LC	Peu commun voir localement commune
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	X		LC	NA	Commun
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	X		LC	NA	Commun
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	X		LC	NA	Commun
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	X		LC	NA	Commun
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	X		LC	DD	Commun parfois abondant
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	X		LC		
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	X		LC	LC	Très commun
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			LC	LC	Très commun
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC	NA	Très commun
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux			LC	NA	Commun
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	X		LC	NA	
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	X		LC	NA	
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	X		LC	NA	Hivernants nordiques plus ou moins communs
<i>Emberiza schoneiclus</i>	Bruant des roseaux	X		LC		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	X		LC	NA	Abondant
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	X	X	LC	NA	Peu commun
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	X		LC	NA	Commun
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	X		LC	NA	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			LC	NA	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	X		LC	NA	Commun
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	X		LC		Très commun
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	X		LC	NA	Abondant
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	X		LC		
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise			LC		
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide					
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde			LC		

Tableau 77. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période d'hivernage 2019-2020

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux hivernant national IUCN	Statut hivernant national
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	X		LC		
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré		X	LC	LC	Localement commun
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	X		LC	NA	Commun
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque			LC		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC	LC	Très commun
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	X		LC	NA	Très commun
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis			NT		Très commun
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC	NA	Très commun
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne			LC	NA	Très commun
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne			LC	LC	Très commun à abondant
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine			LC	NA	Commun

Légende :

PN (Protection Nationale)

DOI : Directive Oiseaux Annexe I

Liste rouge européenne = statut à l'échelle européenne

LC Préoccupation mineure

NT Quasi-menacé

VU Vulnérable

Statut des oiseaux de passages IUCN :

LC : Préoccupation mineure

NA : Non applicable

DD : Données insuffisantes

En gras : Espèces patrimoniales

Annexe 7. Liste des espèces d'oiseaux contactées en période de migration prénuptiale 2020

Tableau 78. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de migration prénuptiale 2020						
Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux de passage national IUCN	Statut migrateur national
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	X		LC	NA	Sédentaire et erratique très commun
Alauda arvensis	Alouette des champs			LC	NA	Commun
Anas platyrhynchos	Canard colvert			LC	NA	Commun
Anthus pratensis	Pipit farlouse	X		NT	NA	Très commun
Anthus trivialis	Pipit des arbres	X		LC	DD	Commun
Apus apus	Martinet noir	X		LC	DD	Très commun
Buteo buteo	Buse variable	X		LC	NA	Sédentaire et commun
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	X		LC	NA	Commun
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	X		LC	NA	Commun à très commun
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	X		LC	NA	Sédentaire ou erratique commun
Carduelis spinus	Tarin des aulnes	X		LC	NA	Commun parfois abondant
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	X		LC		Exceptionnel ?
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	X		LC	NA	Très commun
Columba livia	Pigeon biset domestique			LC		Séd.
Columba palumbus	Pigeon ramier			LC	NA	Très commun
Corvus corone	Corneille noire			LC		Très commun
Corvus frugilegus	Corbeau freux			LC		Commun
Corvus monedula	Choucas des tours	X		LC		Commun
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	X		LC	NA	Très commun
Cygnus olor	Cygne tuberculé	X		LC	NA	Séd.
Dendrocopos major	Pic épeiche	X		LC		Peu commun
Dendrocopos minor	Pic épeichette	X		LC		Essentiellement sédentaire
Emberiza calandra	Bruant proyer	X		LC		Partiellement sédentaire
Emberiza citrinella	Bruant jaune	X		LC	NA	Migrateurs nordiques plus ou moins communs
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	X		LC	NA	Très commun
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	X		LC	NA	Commun

Tableau 78. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de migration prénuptiale 2020

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge européenne	Statut oiseaux de passage national IUCN	Statut migrateur national
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	X		LC	NA	Sédentaire ou transhumant
Fulica atra	Foulque macroule			NT	NA	Sédentaire et commun
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	X		LC	DD	Très commun
Milvus milvus	Milan royal	X	X	NT	NA	Localement peu commun
Motacilla alba	Bergeronnette grise	X		LC		Commun
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	X		LC	DD	Commun
Parus major	Mésange charbonnière	X		LC	NA	Abondant
Perdix perdix	Perdrix grise			LC		Séd.
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	X		LC	NA	Commun
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide					Séd.
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	X		LC	NA	Très commun
Pica pica	Pie bavarde			LC		
Picus viridis	Pic vert	X		LC		Séd.
Prunella modularis	Accenteur mouchet	X		LC		Commun
Regulus regulus	Roitelet huppé	X		NT	NA	Sédentaire commun
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	X		LC	NA	Assez commun
Sitta europaea	Sittelle torchepot	X		LC		
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque			LC	NA	Sédentaire partiellement migrateur
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet			LC	NA	Très commun
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	X		LC	NA	Très commun
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	X		LC		Commun
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	X		LC		Très commun
Turdus merula	Merle noir			LC	NA	Très commun
Turdus philomelos	Grive musicienne			LC	NA	Très commun
Turdus pilaris	Grive litorne			LC		Très commun à abondant

Légende :

PN (Protection Nationale)

DOI : Directive Oiseaux Annexe I

Liste rouge européenne = statut à l'échelle européenne

LC Préoccupation mineure

NT Quasi-menacé

VU Vulnérable

Statut des oiseaux de passages IUCN :

LC : Préoccupation mineure

NA : Non applicable

DD : Données insuffisantes

En gras : Espèces patrimoniales



Annexe 8. **Liste des espèces d'oiseaux pendant la période de reproduction en 2020**

Tableau 79. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de reproduction en 2020								
Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge nationale	Menace régionale Picardie	Rareté régionale Picardie	Liste rouge régionale Picardie 2018	Statut nicheur
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			NT	LC	TC		Certain
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	X		VU	LC	C	LC	Probable
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	X		LC	LC	PC		Non nicheur
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	X		LC	LC	C		Probable
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	X		VU	LC	TC	LC	Certain
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	X		VU	LC	TC	LC	Probable
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	X	X	NT	VU	AR		Non nicheur
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	X	X	LC	NT	PC		Non nicheur
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier			LC	LC	TC		Certain
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC	LC	TC	LC	Certain
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux			LC	LC	C	LC	Certain
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	X		LC	LC	AC	LC	Non nicheur
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	X		LC	LC	TC	LC	Possible
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	X		LC	LC	TC	LC	Certain
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	X		VU	LC	AC	LC	Probable
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	X	X	LC	VU	TR	VU	Non nicheur
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	X		LC	LC	C	LC	Certain
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	X		VU	LC	TC	LC	Certain
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	X		LC	LC	TC		Probable
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	X		NT	LC	C		Probable
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	X		LC	LC	TC	LC	Certain
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes			LC			LC	Probable
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	X		NT	LC	TC		Non nicheur

Tableau 79. Oiseaux contactés sur l'aire d'étude immédiate en période de reproduction en 2020

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DOI	Liste rouge nationale	Menace régionale Picardie	Rareté régionale Picardie	Liste rouge régionale Picardie 2018	Statut nicheur
<i>Hipolais polyglotta</i>	Hypolais polyglotte	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rosignol philomèle	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	X		LC	LC	TC		Probable
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	X		LC	LC	TC		Certain
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	X		LC	LC	AC	LC	Possible
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	X		LC	LC	TC	LC	Certain
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise			LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide			LC	LC	C	LC	Certain
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	X		NT	LC	LC	LC	Probable
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde			LC	LC	C	LC	Probable
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	X		LC	LC	C		Probable
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	X		LC	NT	C		Possible
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois			VU	LC	TC		Probable
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	X		LC	LC	TC		Certain
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC	LC		LC	Probable
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	X		LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	X		LC	LC	TC		Probable
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	X		LC			DD	Probable
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC	LC	TC	LC	Probable
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne			LC	LC	TC	LC	Possible

Légende :

PN (Protection Nationale)

DOI : Directive Oiseaux Annexe I

Liste Rouge Nicheur Nationale IUCN :

LC = Préoccupation mineure

N = Quasi-menacé

VU = Vulnérable

DD = Données insuffisantes

Liste Rouge Régionale = Liste Rouge des oiseaux nicheurs de la région Nord - Pas-de-Calais, J.C. Tombal, 1996

NM = Non menacé

D = En déclin

L = Localisé

VU = Vulnérable

R = Rare

EN = En danger

Statut de rareté régionale NPDC :

C = commun

AC = assez commun

PC = peu commun

AR = assez rare

R = Rare

En gras : Espèces patrimoniales



Annexe 9. Annexes du rapport CPIE Vallée de la Somme

Annexe 1 : Liste et statuts des espèces d'oiseaux recensés sur la zone d'étude, toutes périodes confondues.

Nom scientifique	Nom commun	Observation sur site	Protection nationale	Directive oiseaux	Indice de rareté en Hauts-de-France	Statut de menace en Hauts-de-France	Statut de menace national	Espèce Patrimoniale ou sensible
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	NT	Pat
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	H	Oui	Non	TR	EN	CR	Pat
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	N	Oui	Non	NE	NE	LC	
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Mpost	Oui	Non	PC	NT	NT	Pat
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Mpré, Mpost	Oui	Non	C	LC	VU	Pat
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Mpost, H	Oui	Non	AC	LC	EN	Pat
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	VU	Pat
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	C	LC	LC	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	C	LC	LC	Sens
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	N, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	VU	Pat
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	AC	LC	LC	
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	C	LC	LC	
<i>Corvus corone</i>	Cornelle noire	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Mpost, H	Oui	Non	AC	LC	LC	Pat
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	C	LC	LC	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	C	LC	NT	Pat
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Mpost, H	Oui	Oui	E	EN	LC	Pat
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	N, Mpré	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	N	Oui	Non	TC	LC	NT	Pat
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	N	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	Mpost	Oui	Non	C	LC	LC	
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	Mpré, Mpost	Non	Non	C	LC	LC	
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Mpost, H	Oui	Non	NE	LC	NT	Pat
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Mpost, H	Oui	Non	TR	VU	LC	Pat
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	N, Mpost	Oui	Non	NE	NE	LC	Sens
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand gravelot	N	Oui	Non	E	CR	VU	Pat
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	N	Non	Non	C	LC	LC	
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	H	Non	Non	AR	EN	LC	Pat
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	Mpost	Non	Non	NE	NE	LC	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	N, Mpré, Mpost	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Mpost	Oui	Non	PC	LC	LC	Sens
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtres	N	Oui	Non	TC	LC	NT	Pat
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	N	Oui	Non	TC	LC	NT	Pat
<i>Hippoboscus polyglotta</i>	Hypoboscus polyglotte	N	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	VU	Pat

Nom scientifique	Nom commun	Observation sur site	Protection nationale	Directive oiseaux	Indice de rareté en Hauts-de-France	Statut de menace en Hauts-de-France	Statut de menace national	Espèce Patrimoniale ou sensible
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	N	Oui	Non	AC	LC	LC	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Mpré	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	N, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	Mpost	Oui	Non	AC	LC	LC	
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	Mpré	Oui	Non	AR	LC	LC	
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	N, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	N, Mpost, H	Oui	Non	AC	LC	NT	Pat
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	N, Mpost	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Mpré, Mpost	Oui	Non	C	LC	LC	
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	Mpost	Non	Non	C	LC	LC	
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset féral	N	Oui	Non	NE	NA	DD	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	N, Mpré, Mpost, H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du Nord	Mpré, Mpost	Oui	Non	NE	NE	NE	
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Mpré, Mpost, H	Oui	Non	C	LC	VU	Pat
<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	Mpost, H	Oui	Oui	NE	NE	NE	Pat
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	N, Mpost	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	N, Mpré	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	H	Oui	Non	C	LC	VU	Pat
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadome de Belon	N	Oui	Non	NE	NT	LC	Pat
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	N, Mpost, H	Oui	Non	C	NT	NT	Pat
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Mpost, H	Oui	Non	NE	NE	LC	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	N	Non	Non	TC	LC	VU	Pat
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	H	Non	Non	TC	LC	LC	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	Mpost	Oui	Non	TR	CR	NT	Pat
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	N, Mpré, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	LC	
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	Mpost, H	Oui	Non	PC	VU	NT	Pat
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	N, Mpost, H	Oui	Non	TC	LC	VU	Pat

Tableau 25 : Liste complète des oiseaux inventoriés sur la zone d'étude et à proximité immédiate (toutes périodes confondues)

Les espèces nicheuses certaines sur la zone d'étude ou à proximité immédiate sont en gras et surlignées en vert (nidification constatée ou très probable : observation ou écoute de mâles chanteurs cantonnés, de nids et/ou d'œufs et/ou de jeunes).

- Observation sur site :

- **Observation en période de nidification (N)** : l'espèce a été contactée durant la période dévolue à la nidification de l'avifaune (avril à juillet) ;

- **Observation en période de migration (Mpré)** : l'espèce a été contactée durant la période de migration pré-nuptiale de l'avifaune (février à avril) ;

- **Observation en période de migration (Mpost)** : l'espèce a été contactée durant la période de migration post-nuptiale de l'avifaune (août à novembre) ;

- **Observation en période d'hivernage (H)** : l'espèce a été contactée durant la période dévolue à l'hivernage de l'avifaune (novembre à février).

- Directive Oiseaux

Directive européenne 79/409/CEE (actualisée par la directive 2009/147/CE) concernant la conservation des populations d'oiseaux d'intérêt communautaire et de leurs habitats. Elle prévoit la mise en place d'un réseau de zones protégées, les Zones de Protection Spéciales (ZPS), qui avec les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) définies par la Directive Européenne 92/43/CEE (dite Directive Habitats) constituent le réseau Natura 2000.

Cette Directive Oiseaux comprend 3 annexes concernant les oiseaux dont une seule nous concerne plus particulièrement :

• **Annexe I : AI** : liste des espèces dont la protection nécessite la mise en place de Zones de Protection Spéciale (ZPS) qui constituent avec les ZSC (Zones Spéciales de Conservation issues de la Directive européenne Habitats) le réseau Natura 2000.

- Protection nationale

Liste des oiseaux légalement protégés sur l'ensemble du territoire national (Arrêté modifié du 17/04/81, Journal Officiel du 19/05/81), modifié par l'arrêté du 03/05/2007 (J.O 16/05/2007).

- Le statut de menace national (UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2017) **et régional** (Picardie Nature, 2009 – Référentiel oiseaux) :

Catégories UICN pour la liste rouge des oiseaux de France métropolitaine :

- EX : Eteint,

- CR : En Danger Critique d'extinction,

- EN : En Danger,

- VU : Vulnérable,

- 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 : Non menacé (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible),

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

- NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale),

- NE : Non évalué (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

Nous ne considérerons ici que les espèces nicheuses en France métropolitaine.

- L'indice de rareté en Picardie (Picardie Nature, 2009) :

La signification des sigles des indices de rareté est la suivante, et ne s'applique qu'aux espèces nicheuses :

- TC : Très commun,

- C : Commun,

- AC : Assez Commun,

- PC : Peu Commun,

- AR : Assez Rare,

- R : Rare,

- TR : Très Rare,

- E : Exceptionnel,

- D : Disparu.

Annexe 2 : Résultats des points IPA sur la zone d'étude

Points d'écoute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	IPA moyen	Fréquence
Accenteur mouchet	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	20%
Alouette des champs	3,25	2,50	1,50	1,50	3,25	0,50	2,00	2,00	2,00	1,25	1,78	100%
Bergeronnette grise	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10%
Bergeronnette printanière	0,50	0,75	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,25	0,50	1,00	0,33	60%
Bruant jaune	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	1,75	0,50	0,00	0,00	0,00	0,33	40%
Bruant proyer	1,50	1,75	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,53	70%
Buse variable	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,05	20%
Chardonneret élégant	0,50	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,28	40%
Choucas des tours	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	10%
Corbeau freux	0,00	0,00	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	1,75	4,50	8,00	1,05	50%
Cornelle noire	1,25	0,25	0,75	1,25	1,75	1,75	0,50	0,25	0,00	1,00	0,88	90%
Etourneau sansonnet	0,25	2,00	0,00	0,00	1,50	0,25	1,75	0,00	0,00	1,75	0,75	60%
Faisan de Colchide	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	10%
Faucon crécerelle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,03	10%
Fauvette à tête noire	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,20	30%
Fauvette des jardins	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,25	0,23	50%
Fauvette grisette	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,25	40%
Grand cormoran	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,05	20%
Grand gravelot	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10%
Grive draine	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	10%
Grive musicienne	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,10	20%
Hirondelle de fenêtres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,25	10%
Hirondelle rustique	0,00	0,25	2,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	1,60	40%
Hypolaïs polyglotte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,05	10%
Linotte mélodieuse	0,00	0,50	0,50	0,00	0,75	1,50	2,25	0,25	0,00	0,00	0,58	60%
Loriot d'Europe	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	10%
Merle noir	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,50	0,45	40%
Mésange charbonnière	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,05	20%
Moineau domestique	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,08	20%
Mouette rieuse	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	10%
Perdrix grise	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,08	20%
Pic épeiche	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,05	20%
Pigeon biset	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	20%
Pigeon ramier	0,75	1,50	1,00	3,25	1,50	1,75	1,00	0,75	0,00	0,75	1,23	90%
Pinson des arbres	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,33	40%
Pouillot véloce	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	30%
Rossignol philomèle	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	10%
Tadorné de Belon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10%
Tarier pâle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,05	20%
Tourterelle des bois	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10%
Troglodyte mignon	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	20%

Points d'écoute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	IPA moyen	Fréquence
Verdier d'Europe	0,00	0,00	0,75	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,13	30%
Richesse spécifique	11	11	14	21	9	18	18	11	7	11	42	
Densité moyenne (en nb de couples)	12,50	11,75	10,25	29,25	10,50	16,75	14,75	9,75	9,50	16,50	13,20	

Tableau 26 : Résultats des points d'écoutes suivant la méthodologie des IPA (avifaune nicheuse) au niveau des 10 points d'écoute réalisés sur la zone d'étude

Annexe 3 : Espèces de chauves-souris recensées dans le cadre de l'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Gîte de parturition	Gîte d'hibernation	Territoires de chasse	Rayon d'action en chasse	Parturition possible aux abords du projet (15 km)	Sensibilité vis-à-vis des éoliennes	Statut de rareté régionale	Statut Menace régionale	Statut menace nationale	Directive Habitats	
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Arbres creux, ponts au-dessus de rivières	Cavités, caves, grottes, mines	Rivières, cours d'eau calme, lisières forestières	Quelques centaines de mètres (10 à 15 km max)	X	F	C	LC	LC		Ann. IV
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Ponts, façades de bâti	Cavités, caves, grottes, mines	Plan d'eau, villages, parcs, lisières, rivières boisées	650 m (jusqu'à 3 km)	X	F	AC	LC	LC		Ann. IV
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Ponts, bâti, arbres creux	Cavités, caves, grottes, mines	Allées de sous-bois, haies, prairies, parcs	2 à 6 km	X	F	AC	LC	LC		Ann. IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Bâti, combles	Bâti, combles, arbres creux	Villages, parcs, étangs, prairies, haies	1 à 2 km	X	F	TC	LC	NT		Ann. IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Arbres creux, combles	Arbres creux	Boisements, lisières, haies, cours d'eau	6 km (12 km max)		F	PC	NT	NT		Ann. IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Bâti, combles, greniers	Caves, greniers	Villages, jardins, lisières, bocage	5 à 7 km (jusqu'à 12 km)	X	M	AC	NT	NT		Ann. IV

Tableau 27 : Récapitulatif des espèces présentes au niveau du parc, de quelques éléments de leur écologie, de leur sensibilité vis-à-vis des éoliennes et de leurs statuts de menace et de leur inscription à la directive européenne « Habitats »

Légende des sigles utilisés dans le tableau :

Les espèces figurant en bleuté sont considérées comme patrimoniales au niveau régional et/ou au niveau national.

- Gîte de parturition :

Type de cavités recherchées par les femelles pour la mise-bas. Les gîtes énoncés dans le tableau correspondent au type de milieu le plus fréquemment utilisés, néanmoins il n'est pas impossible que l'espèce soit retrouvée dans d'autres types de cavités.

- Gîte d'hibernation :

Type de cavités recherchées par l'espèce en période d'hibernation. Les gîtes énoncés dans le tableau correspondent au type de milieu le plus fréquemment utilisés, néanmoins il n'est pas impossible que l'espèce soit retrouvée dans d'autres types de cavités.

- Territoire de chasse :

Type de milieux fréquentés préférentiellement par l'espèce durant ses activités de chasse.

- Rayon d'action en chasse :

Estimation de la distance que peut parcourir l'espèce pour gagner un territoire de chasse depuis son gîte.

- Sensibilité vis-à-vis des éoliennes :

Sensibilité de l'espèce vis-à-vis des parcs éoliens (collisions, attractivité des parcs...). La sensibilité de l'espèce va notamment dépendre de sa hauteur de vol (par rapport à la hauteur du champ balayé par les pales), son caractère migrateur ou sédentaire et ses milieux de chasse (milieux ouverts, plans d'eau, villes et villages...). Il est important de rappeler que la sensibilité décrite dans ce tableau correspond à la sensibilité retrouvée dans la bibliographie. Les impacts réels du parc éoliens vont dépendre de l'occupation de l'espace par les chauves-souris et de l'emplacement des éoliennes par rapport aux

corridors de chasse, de déplacement et de migration.

- F : Sensibilité forte,
- M : Sensibilité moyenne,
- f : Sensibilité faible,
- ? : Sensibilité inconnue.

- Statut de menace régional et national :

- EX : Eteint,
- CR : En Danger Critique d'extinction,
- EN : En Danger,
- VU : Vulnérable,
- 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 : Non menacé (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible),
- DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes),
- NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale),
- NE : Non évalué (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

- Directive Habitats : Directive Européenne 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels d'intérêt communautaire et/ou d'espèces de faune/flore d'intérêt communautaire. Elle prévoit la mise en place d'un réseau de zones protégées, les Zones Spéciales de Conservation ou ZSC, qui avec les Zones de Protection Spéciales (ZPS) définies par la Directive Européenne 79/409/CEE (dite Directive Oiseaux) constituent le réseau Natura 2000.

La Directive Habitats comporte 6 annexes, dont 2 concernent les Chiroptères :

- **Annexe II (Ann. 2) :** « Espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ».

- **Annexe IV (Ann. 4) :** « Espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte » (tous les chiroptères sont inscrits à l'Annexe IV).

Il est également important de rappeler que toutes les espèces de chauves-souris sont légalement protégées.

Annexe 4 : Activité des Chiroptères recensés en points d'écoutes de 10 minutes au sein de la zone d'étude immédiate

Point d'écoute	Espèces	Activité recensée (nb de contacts/heure)									Activité moyenne par esp (nb c/h)	Activité sur l'année
		Migration automnale			Migration printanière			Parturition				
		18/09/2017	10/10/2017	Moy/pér	09/04/2018	24/04/2018	Moy/pér	13/06/2018	11/07/2018	Moy/pér		
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
4	Pipistrelle commune	42	36	48	18	12	15	24	60	48	32	37,00
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	6	6		0	0		0	6		3	
	Murin de Daubenton	6	0		0	0		6	2			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
9	Pipistrelle commune	18	42	30	0	6	3	12	18	15	16	16,00
10	Pipistrelle commune	6	12	9	0	0	0	0	6	3	4	4,00
11	Pipistrelle commune	96	66	99	12	18	27	48	42	60	47	62,00
	Murin de Daubenton	6	6		6	0		12	3			
	Murin à moustaches	0	18		6	0		6	6			
	Murin indéterminé	0	6		0	12		0	6		4	
12	Pipistrelle commune	144	198	228	36	34	34	126	96	144	109	142,00
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	12	18		0	6		0	0		6	
	Sérotine commune	0	6		0	0		6	6		3	
	Murin de Daubenton	18	36		0	6		18	12		15	
	Murin à moustaches	6	0		6	0		6	12		3	
	Murin indéterminé	6	12		0	0		0	6		4	
13	Pipistrelle commune	30	66	69	0	18	12	24	72	57	33	46,00
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	12	12		0	0		6	0		3	
	Sérotine commune	6	12		0	6		6	6		6	
	Activité moyenne par date	31,85	42,46		6,46	10,62		21,69	28,62			
Activité moyenne par période		37,15			8,54			25,15				

Tableau 28 : Activité des Chiroptères recensés en points d'écoutes de 10 minutes au sein de la zone d'étude

Annexe 5 : Activité des Chiroptères recensés en points d'écoutes de 4 heures au SM2BAT+ au sein de la zone d'étude immédiate

Point SM2BAT+	Espèces	Activité recensée (nb de contacts/heure)									Activité moyenne par esp (nb c/h)	Activité moy toutes périodes
		Migration automnale			Migration printanière			Parturition				
		18/09/2017	10/10/2017	Activité/période	09/04/2018	24/04/2018	Activité/période	13/06/2018	11/07/2018	Activité/période		
L'Allemagne	Pipistrelle commune	36,5	52,75	34,63	9,5	14,75	13,88	23,5	31,25	36,88	28,04	35,13
	Pipistrelle de Nathusius	0,25	0,5		0	0		0,25	0		0,17	
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	1,5		0,25	0,5		0,75	0		0,67	
	Sérotine commune	1,25	2		0	0		0,5	1		0,79	
	Murin de Natterer	0,25	0,5		0	0		1,25	0,75		0,46	
	Murin à moustaches	3	2,25		0,25	0,25		3	2,25		1,83	
	Murin de Daubenton	2,25	2,75		0,5	1,75		4,25	3,75		2,54	
	Murin indéterminé	0,75	1,75		0	0		0,25	1		0,63	
Bois des Communaux	Pipistrelle commune	20,25	16,75	25,00	4,75	12,25	10,25	15,5	17,75	18,50	14,54	17,92
	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	2,25	1,5		0,25	0		0	0		0,67	
	Sérotine commune	0,75	0,25		0	0		0,25	0,5		0,29	
	Murin de Natterer	0	0,25		0	0		0,75	0		0,17	
	Murin à moustaches	1,25	4,25		0,75	0		0,5	1		1,29	
	Murin de Daubenton	0,5	1		0,25	1		0	0,25		0,50	
	Murin indéterminé	0,25	0,75		0	1,25		0,25	0,25		0,46	

Tableau 29 : Activité des Chiroptères recensés en points d'écoutes de 4 heures au SM2BAT+ au sein de la zone d'étude

Annexe 10. Listes d'espèces des études d'impacts réalisées en 2003 et 2004
pour le parc éolien d'Hombleux 2

I. Avifaune recensée lors de l'étude de 2003

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ANATIDAE														
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	★		★					S			PT		★
ACCIPITRIDAE														
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	★		★	4	2		3	V		★	PT	★	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	★		★	4	4			S			PT	★	
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	★		★	2	2			S			PT	★	
FALCONIDAE														
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	★		★				3	D			PT	★	
PHASIANIDAE														
Perdrix grise	<i>Perdrix perdrix</i>	★		★	3	3		3	V			PP		★
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	<i>Coturnix coturnix</i>	★		★	3	3		3	V			PP		★
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	★		★					S			PP		★
RALLIDAE														
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	★		★		3			S			PP		★
CHARADRIIDAE														
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	★		★					(S)			PP		★
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>			★	1	2	ED		(S)			PP		★
LARIDAE														
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	★		★					(S)			PP		★
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>			★	1	2	ED		(S)			PP		★
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>			★	1	2	ED		(S)			PP		★
COLUMBIDAE														
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia f. domestica</i>	★		★										
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	★		★				4	S			PP		
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	★		★					(S)			PP		★

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PICIDAE														
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	★		★					S			PT	★	
ALAUDIDAE														
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	★		★				3	V			PP		★
MOTACILLIDAE														
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	★		★				4	S			PT	★	
TROGLODYTIDAE														
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	★		★					S			PT	★	
PRUNELLIDAE														
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	★		★				4	S			PT	★	
TURDIDAE														
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	★		★				4	S			PT	★	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	★		★				4	S			PP		★
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	★		★				4	S			PP		★
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	★		★				4	S			PP		★
SYLVIIDAE														
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	★		★				4	(S)			PT	★	
AEGITHALIDAE														
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	★		★					S			PT		

Statut commenté des Oiseaux de l'aire d'étude

LÉGENDE.

La liste des espèces d'Oiseaux est présentée par famille et suit l'ordre systématique proposé par Voous (1973-1977). La nomenclature française employée est celle qui a été arrêtée par Le Maréchal & Dubois (1996). Les noms scientifiques sont essentiellement repris de Voous (*op.cit.*) et de la liste des Oiseaux du Monde (Howard & Moore, 1980) ; les corrections récentes de la *British Ornithologist's Union* ont été incorporées.

Colonne 1 : Espèce dont la présence a pu être confirmée dans la bande d'étude

Colonne 2 : Espèce présente en période de nidification uniquement (espèce migratrice totale).

Colonne 3 : Espèce présente toute l'année (espèce sédentaire ou migratrice partielle).

Colonne 4 : Espèces inscrites sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs rares et menacés de la Somme (d'après SUEUR, 1983) au titre de :

1. Espèces nicheuses occasionnelles ou exceptionnelles.
2. Espèces nicheuses en régression dont la population est à un niveau critique, parfois proche de l'extinction.
3. Espèces nicheuses en régression menacées à moyen terme.
4. Espèces nicheuses régulières mais à effectifs faibles, souvent très localisées ou liées à des milieux menacés donc en danger latent.
5. Espèces nicheuses nouvelles à effectifs faibles.

Colonne 5 : Espèces inscrites sur la liste rouge des Oiseaux nicheurs rares et menacés de l'Aisne (d'après DUPUICH, 1983) ou de la Somme au titre de :

1. Espèces nicheuses occasionnelles ou en limite d'aire de répartition.
2. Espèces nicheuses en régression dont la population est à un niveau critique, faible, parfois proche de l'extinction.
3. Espèces nicheuses en régression menacées à moyen terme.
4. Espèces nicheuses régulières mais à effectifs faibles, très localisées ou liées à des milieux menacés donc en danger latent.
5. Espèces nicheuses nouvelles à effectifs faibles.

Colonne 6 : Espèces inscrites sur la liste rouge des Oiseaux menacés en France (d'après DUQUET, 1994)

- D.** Espèces disparues en tant que nicheuses de France.
- ED.** Espèces en danger.
- V.** Espèces vulnérables.
- R.** Espèces rares.
- I.** Espèces au statut de menace indéterminé.

Colonne 7 : Espèces dont la conservation est d'intérêt européen (SPECs) (d'après TUCKER & HEATH, 1994).

1. Espèce globalement menacée.
2. Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est défavorable.
3. Espèce dont la population n'est pas concentrée en Europe mais dont le statut général de conservation est défavorable.g
4. Espèce dont la population est concentrée en Europe (i.e. plus de 50 % des effectifs ou de l'aire de répartition en Europe) et dont le statut général de conservation est favorable.

Colonne 8 : Statut de menace européen (d'après TUCKER & HEATH, 1994).

ED Espèce En Danger. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants :

- 1- Population en fort déclin et effectifs inférieurs à 10 000 couples.
- 2- Population en déclin modéré et effectifs inférieurs à 2 500 couples.
- 3- Population non en déclin mais effectifs inférieurs à 250 couples.

V Espèce Vulnérable. Taxon dont les effectifs correspondent à l'un des trois critères suivants :

- 1- Population en fort déclin et effectifs supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants.
- 2- Population en fort modéré et effectifs inférieurs à 10 000 couples ou 10 000 hivernants.
- 3- Population non en déclin mais effectifs inférieurs à 2 500 couples ou 10 000 hivernants.

R Espèce Rare. Espèce non en déclin mais effectifs inférieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants.

D Espèce en Déclin. Espèce en déclin modéré et effectifs supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants.

L Espèce Localisée. Espèce, sans déclin particulier, mais dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants mais avec plus de 90 % de la population concentrée dans moins de 10 sites.

S Espèce en Sécurité. Espèce dont les effectifs sont supérieurs à 10 000 couples ou 40 000 hivernants et ni localisés, ni en déclin.

IK Espèce au statut insuffisamment connu. Taxon suspecté d'être localisé, en déclin, rare, vulnérable ou en danger, mais dont le niveau de connaissance ne permet pas de le classer dans l'une des catégories de menace.

Colonne 9 : Espèces menacées dans le Monde (d'après la World Conservation Union, 1990) au titre de :

- E.** Espèces éteintes (non localisées depuis 50 ans) ;
- ED.** Espèces en danger d'extinction et dont la survie est improbable si les facteurs adverses continuent de s'exercer. Ceci comprend les taxons dont les effectifs ont été réduits à un niveau critique ou dont les habitats ont été très fortement réduits ;
- V.** Espèces vulnérables qui risquent de devenir "en danger" si les facteurs adverses continuent de s'exercer ;
- R.** Espèces rares : espèces à petite population mondiale, donc à risque ;
- SI.** Espèces à statut de menace indéterminé : espèces dont le statut n'est pas suffisamment précis pour permettre leur classification dans l'une des catégories "En danger", "Vulnérable" ou "Rare" ;
- IK.** Espèces peu communes : espèces probablement menacées mais dont la connaissance n'est pas suffisante pour le confirmer.

Colonne 10 : Espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive du Conseil des Communautés Européennes du 02.04.1979 concernant la Conservation des oiseaux sauvages (n° 79/409/CEE). Ces espèces font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

Colonne 11 : Espèces protégées par l'arrêté du 17 avril 1981 fixant les listes des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (J.O. du 19 mai 1981).

PT Espèces protégées par l'Article 1

PP Espèces protégées par l'Article 2

Colonne 12 : Espèces inscrites à l'Annexe II de la Convention de Berne (Décret d'application du 2 août 1990, n° 90-756 paru au J.O. du 28 août 1990)

Colonne 13 : Espèces inscrites à l'Annexe III de la Convention de Berne (Décret d'application du 2 août 1990, n° 90-756 paru au J.O. du 28 août 1990)

Colonne 14 : Liste des espèces migratrices d'Oiseaux considérées comme rares et menacées en Europe par LEDANT, JACOB & DEVILLERS (1983)

Colonne 15 : Liste des espèces migratrices d'Oiseaux considérées comme rares et menacées en Europe par BLAB et al. (1984)

II. Avifaune recensée lors de l'étude de 2004

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PODICIPEDIDAE																
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	★	★						S			PT		★		
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	★	★						S			PT		★		
Phalacrocoracidae																
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	★	★	1					S			PT		★		
ARDEIDAE																
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	★	★						S			PT		★		
ANATIDAE																
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	★	★			R			S			PT		★		
Tadome de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	★	★	4					S			PT		★		
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	★	★	5				3	V			PT		★		
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	★	★	4	3	R			S			PT		★		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	★	★						S			PT		★		
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	★	★	4	3	ED		3	V			PT		★		
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	★	★	4	3				S			PT		★		
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	★	★	5	4			3	S			PT		★		
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	★	★	5		R			S			PT		★		
ACCIPITRIDAE																
Bondrée apivore	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	★	★	4	4			4	S		★	PT		★		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	★	★		1			3	V		★	PT		★		
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	★	★	4	4				S		★	PT		★		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	★	★	4	2			3	V		★	PT		★		★
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	★	★	4	2			4	S		★	PT		★		★
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>			★	2				S			PT		★		
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	★	★	2	2				S			PT		★		
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	★	★	4	4				S			PT		★		
FALCONIDAE																
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	★	★					3	D			PT		★		
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	★	★	2	★				S			PT		★		
PHASIANIDAE																
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	★	★		3			2	V			PP		★		
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	★	★	3	3			3	V			PP		★		
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	★	★	3	3			3	V			PP		★		

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Faisan vénéré	<i>Symyx reevesi</i>	★		★					IK			PP		★		
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	★		★					S			PP		★		
RALLIDAE																
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	★		★				3	(S)			PP		★		
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	★		★				3	S			PP		★		
Foule macroule	<i>Fulica atra</i>	★		★				3	S			PP		★		
CHARADRIIDAE																
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	★	★					4	(S)			PP		★		
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	★		★					(S)			PP		★		
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	★		★					(S)			PP		★		
SCOLOPACIDAE																
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>			★	1	2	ED		(S)			PP		★		
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>			★	1	2	ED		(S)			PP		★		
LARIDAE																
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	★		★				4	S			PP		★		
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	★		★				4	S			PP		★		
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	★		★				4	S			PP		★		
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	★		★				4	S			PP		★		
COLUMBIDAE																
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	★		★					4	S		PP		★		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	★		★					4	S		PP		★		
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	★		★					(S)			PP		★		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	★	★						3	D		PP		★		
CUCULIDAE																
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	★	★						S			PT		★		
TYTONIDAE																
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	★		★				3	3	D		PT		★		
STRIGIDAE																
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	★		★				3	3	D		PT		★		
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	★		★					4	S		PT		★		
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	★		★					S			PT		★		
APODIDAE																
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	★	★						S			PT		★		

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALCEDINIDAE																
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	★		★	4	4	7	3	D		★	PT	★			
PICIDAE																
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	★		★				2	D			PT	★			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	★		★					S			PT	★			
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	★		★					S			PT	★			
ALAUDIDAE																
Alouette lulu	<i>Lulula arborea</i>			★		3		3	(D)			PT		★		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	★		★				3	V			PP		★		
HIRUNDINIDAE																
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	★	★			4		3	D			PT	★			
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	★	★					3	D			PT	★			
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	★	★						S			Pt	★			
MOTACILLIDAE																
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	★	★						S			PT	★			
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	★		★				4	S			PT	★			
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	★	★						S			PT	★			
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	★		★					(S)			PT	★			
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	★		★					S			PT	★			
TROGLODYTIDAE																
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	★		★					S			PT	★			
PRUNELLIDAE																
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	★		★				4	S			PT	★			
TURDIDAE																
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	★		★				4	S			PT	★			
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	★	★					4	(S)			PT	★			
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	★		★					S			PT	★			
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	★	★		2			2	V			PT	★			
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		★		2	4		4	S			PT	★			

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	★		★				3	(D)			PT	★			
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		★		2	2			S			PT	★			
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	★		★				4	S			PP		★		
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>			★		5		4	S			PP		★		
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	★		★				4	S			PP		★		
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	★		★				4	S			PP		★		
SYLVIIDAE																
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	★	★						S			PT	★			
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	★	★					4	S			PT	★			
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	★						4	(S)			PT	★			
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	★	★					4	S			PT	★			
Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	★	★					4	S			PT	★			
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	★	★					4	V		(S)	PT	★			
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	★	★					4	(S)			PT	★			
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	★	★						S			PT	★			
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	★	★					4	S			PT	★			
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	★	★					4	S			PT	★			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	★		★				4	S			PT	★			
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	★	★					4	(S)			PT	★			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	★		★					(S)			PT	★			
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	★	★						S			PT	★			
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	★		★				4	(S)			PT	★			
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	★		★				4	S			PT	★			
MUSCICAPIDAE																
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	★	★					3	D			PT	★			
AEGITHALIDAE																
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	★		★					S			PT				

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PARIDAE																
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	★		★					S			PT	★			
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	★		★					(S)			PT	★			
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	★		★				4	S			PT	★			
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	★		★					S			PT	★			
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	★		★				4	S			PT	★			
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	★		★					S			PT	★			
SITTIDAE																
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	★		★					S			PT	★			
CERTHIIDAE																
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	★		★				4	S			PT	★			
ORIOOLIDAE																
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	★	★						S			PT	★			
CORVIDAE																
Geai des chênes	<i>Gamulus glandarius</i>	★		★					(S)							
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	★		★					S							
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	★		★				4	(S)							
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	★		★					S							
Corneille noire	<i>Corvus c. corone</i>	★		★					S							
STURNIDAE																
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	★		★					S							
PASSERIDAE																
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	★		★					S							
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	★		★					S			PT		×		
FRINGILLIDAE																
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	★		★				4	S			PT				
Pinson du Nord	<i>F. montifringilla</i>	★		★				4	S			PT				
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	★		★				4	S			PT	★			
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	★		★				4	S			PT	★			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	★		★					(S)			PT	★			
Linotte mélodieuse	<i>Acanthis cannabina</i>	★		★				4	S			PT	★			
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	★							(S)			PT	★			

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	★		★					S			PT	★			
Grosbec cassenois	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	★		★					S			PT				
EMBERIZIDAE																
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	★		★				4	(S)			PT	★			
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	★		★					S			PT	★			
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	★		★				4	(S)			PT		★		

III. Mammifères recensés lors de l'étude de 2003

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ORDRE DES INSECTIVORES															
Famille des Érinacéidés															
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>															
PT															
Famille des Talpidés															
Taupe d'Europe <i>Talpa europaea</i>															
ORDRE DES CHIROPTÈRES															
Famille des Vespertilionidés															
Vespertilion de Daubenton <i>Myotis daubentoni</i>															
S															
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>															
S															
PP															
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>															
S															
PP															
★															
★															
ORDRE DES CARNIVORES															
Famille des Canidés															
Renard roux <i>Vulpes vulpes</i>															
Famille des Mustélidés															
Blaireau européen <i>Meles meles</i>															
S															
★															
Belette <i>Mustela nivalis</i>															
S															
PP															
★															
Martre <i>Martes martes</i>															
S															
PP															
★															
★															
Hermine <i>Mustela erminea</i>															
S															
PP															
★															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ORDRE DES LAGOMORPHES															
<i>Famille des Léporidés</i>															
	Lièvre commun		<i>Lepus capensis</i>				I								★
	Lapin de garenne		<i>Oryctolagus cuniculus</i>												
ORDRE DES ARTIODACTYLES															
<i>Famille des Cervidés</i>															
	Chevreuril		<i>C. capreolus</i>												★

Liste commentée des Mammifères.

1. LÉGENDE.

Colonne 1 : Classe.

Colonne 2 : Ordre.

Colonne 3 : Famille.

Colonne 4 : Nom de l'espèce.

Colonne 5 : Nom scientifique.

Colonne 6 : Espèces de Mammifères menacées dans le Monde (d'après *World Conservation Monitoring Centre, 1990*).

E. Espèces éteintes. Espèces non localisées depuis 50 ans.

D. Espèces en danger d'extinction. Espèces dont la survie est improbable si les facteurs adverses continuent de s'exercer. Ceci comprend les taxons dont les effectifs ont été réduits à un niveau critique ou dont les habitats ont été très fortement réduits.

V. Espèces vulnérables. Espèces qui risquent de devenir "en danger" si les facteurs adverses continuent de s'exercer.

R. Espèces rares. Espèces à petite population mondiale, donc à risque.

I. Espèces à statut de menace indéterminé. Espèces dont le statut n'est pas suffisamment précis pour permettre leur classification dans l'une des catégories "En danger", "Vulnérable" ou "Rare".

PC. Espèces peu communes. Espèces probablement menacées mais dont le niveau de connaissance des populations n'est pas suffisant pour le confirmer.

Colonne 7 : Espèces menacées en Europe (d'après SMIT & van WIJNGAARDEN, 1976).

D. En danger : Taxons en danger d'extinction et dont la survie serait impossible si les facteurs responsables continuaient d'agir. Sont compris notamment les taxons dont les effectifs ont été réduits à un niveau critique, ceux dont les habitats ont été sévèrement réduits au point de les menacer d'extinction imminente, voire ceux qui seraient déjà éteints.

V. Vulnérables : Les taxons qui semblent devoir s'orienter d'ici peu vers la catégorie 'en danger' si les facteurs responsables continuent d'agir, notamment ceux dont la plupart ou la totalité des populations décroissent en raison de la surexploitation, de la destruction extensive de l'habitat ou d'autres désordres de l'environnement, ceux dont les populations ont été gravement réduites et dont la sécurité définitive n'est pas encore assurée, enfin celles dont les populations sont encore abondantes, mais menacées par des facteurs adverses dans toute leur aire.

R. Rares : Les taxons à faible population mondiale, ni en danger, ni vulnérables pour l'heure, mais courant un risque ; ils sont généralement localisés dans des secteurs géographiques ou des habitats restreints, ou bien, éparpillés sur de plus vastes aires.

HD. Hors de danger. Taxons relevant autrefois d'une des catégories ci-dessus, mais désormais considérées comme relativement sauvées, soit que des mesures effectives de conservation aient été prises, soit que la menace qui pesait sur leur survie ait disparu.

I. Indéterminés : Les taxons soupçonnés d'appartenir à l'une des trois premières catégories mais pour lesquels on ne dispose que de renseignements insuffisants.

Colonne 8 : Espèces menacées en Europe (d'après MACDONALD & BARRETT, 1995).

D. En danger : L'espèce a une probabilité d'extinction de 20% d'ici 20 ans ou 20 générations, quel que soit le terme le plus long.

V. Vulnérables : L'espèce a une probabilité d'extinction de 10% d'ici 100 ans.

Colonne 9 : Espèces inscrites sur la liste rouge des Mammifères menacés en France (d'après SAINT-GIRONS, 1994).

Définition des catégories de menace (U.I.C.N., 1990) :

E. Espèces disparues. Espèce dont aucune observation n'est signalée depuis une période significative, propre au groupe concerné.

D. Espèces en danger. Espèces ayant déjà disparu d'une grande partie de leurs aires d'origine et dont les effectifs sont réduits à un seuil minimal critique. Ces espèces sont menacées de disparition si les causes responsables de leur situation actuelle continuent d'agir.

V. Espèces vulnérables. Espèces dont les effectifs sont en forte régression du fait de facteurs extérieurs défavorables. Ces espèces sont susceptibles de devenir en danger si les facteurs responsables de leur vulnérabilité continuent d'agir.

R. Espèces rares. Espèces qui ne sont pas immédiatement menacées d'être vulnérables ou en danger, mais dont les populations sont limitées du fait d'une répartition géographique réduite qui les expose à des risques.

I. Espèces au statut indéterminé. Espèces pouvant être considérées comme en danger, vulnérables ou rares, mais pour lesquelles le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut.

S. Espèces à surveiller. Catégorie supplémentaire par rapport à la typologie de l'U.I.C.N.. Espèces protégées, donc sensibles. Sans être toujours menacées, ces espèces méritent une attention particulière.

Colonne 10 : Statut légal des espèces de Mammifères en France : espèces protégées.

PT : Espèces protégées sur le territoire national par l'article 1er de l'arrêté du 17 avril 1981 publié au J.O. du 19 mai 1981 ; modifié par les arrêtés du 15 avril 1985 (J.O. du 21 mai 1985) et du 19 janvier 1990 (J.O. du 21 mars 1990). Article 1 de Arrêté du 28 février 1991 et du 27 juillet 1995 pour les phoques.

PP : Espèces protégées sur le territoire national par les articles 2 et 3 de l'arrêté du 17 avril 1981 publié au J.O. du 19 mai 1981 ; modifié par les arrêtés du 15 avril 1985 (J.O. du 21 mai 1985) et du 19 janvier 1990 (J.O. du 21 mars 1990). Article 2 de l'Arrêté du 28 février 1991 et du 27 juillet 1995 pour les phoques.

N : Espèces susceptibles d'être classées nuisibles (Arrêté du 30 septembre 1988).

Colonne 11 : Espèces protégées à l'échelle internationale. Espèces inscrites dans la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, dite Convention de Bonn (Entrée en vigueur en France le 1er juillet 1990 par décret d'application N°90-962 du 23 octobre 1990, paru au J.O. du 30 octobre 1990).

I : Espèce inscrite à l'Annexe I.

II : Espèce inscrite à l'Annexe II.

Colonne 12 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil "Environnement" des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (publiée au J.O.C.E. N° L206/7 du 22 juillet 1992).

IC : espèce d'intérêt communautaire

PIC : espèce prioritaire d'intérêt communautaire

Colonne 13 : Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. Espèces inscrites à l'Annexe IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil "Environnement" des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (publiée au J.O.C.E. N° L206/7 du 22 juillet 1992).

Colonne 14 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion. Espèces inscrites à l'Annexe V de la Directive 92/43/CEE du Conseil "Environnement" des Communautés européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (parue au J.O.C.E. N° L206/7 du 22 juillet 1992).

Colonne 15 : Espèces strictement protégées à l'échelle internationale. Espèces inscrites à l'Annexe II de la Convention de Berne (Décret d'application en France du 22 août 1990 N°90-756 paru au J.O. du 28 août 1990).

Colonne 16 : Espèces protégées à l'échelle internationale. Espèces inscrites à l'Annexe III de la Convention de Berne (Décret d'application en France du 22 août 1990 N°90-756 paru au J.O. du 28 août 1990).

IV. Mammifères recensés lors de l'étude de 2004

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ORDRE DES INSECTIVORES															
<i>Famille des Erinacéidés</i>															
	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>							PT						*
<i>Famille des Talpidés</i>															
	Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>													
ORDRE DES CHIROPTÈRES															
<i>Famille des Vespertilionidés</i>															
	Vespertilion de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>					S								*
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>					S		PP						*
	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>					S		PP				*		*
ORDRE DES CARNIVORES															
<i>Famille des Canidés</i>															
	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>													
<i>Famille des Mustélidés</i>															
	Blaireau européen	<i>Meles meles</i>					S								*
	Belette	<i>Mustela nivalis</i>					S		PP						*
	Martre	<i>Martes martes</i>					S		PP				*		*
	Hermine	<i>Mustela erminea</i>					S		PP						*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ORDRE DES LAGOMORPHES															
<i>Famille des Léporidés</i>															
	Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>													*
	Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>													
ORDRE DES ARTIODACTYLES															
<i>Famille des Suidés</i>															
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>													*
<i>Famille des Cervidés</i>															
	Chevreuril	<i>C. capreolus</i>													*

Annexe 11. Référentiel Actichiro, niveaux d'activité des chiroptères

HAQUART A. 2013. - Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99p.

Tableau 80. Référentiel Actichiro, niveaux d'activité des chiroptères

Espèce	Q2	Q25	Q50	Q75	Q98	Max
Barbastelle.d.Europe	1	2	4	12	69,32	186
Grand.rhinolophe	1	1	1	4	45	446
Grande.noctule	1	1	2	5	24,12	38
Grands.MYOTIS	1	1	2	3	25	314
Minioptère.de.Schreibers	1	2	5	15	110,38	684
Molosse.de.Cestoni	1	1	2	5	40,8	273
Murin.à.moustache	1	1	1	3	22,2	97
Murin.à.oreille.échancrée	1	1	1	3	18	34
Murin.d.alcathoe	1	1	2	3,5	59,36	153
Murin.de.Bechstein	1	1	1	3	13,6	96
Murin.de.Brandt	1	1	1	4	16,12	19
Murin.de.capaccini	1	1	2	4	131,16	405
Murin.de.Daubenton	1	1	3	15	323,6	630
Murin.de.Natterer	1	1	2	3	21,62	286
Murin.des.marais	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Noctule.commune	1	1	2	6	58	203
Noctule.de.Leisler	1	1	2	5	43,4	190
OREILLARDS	1	1	2	4	21,2	149
Petit.rhinolophe	1	1	2	4	54,2	249
Petits.MYOTIS	1	2	6	21	237	630
Pipistrelle.commune	1	7	35	107	425	608
Pipistrelle.de.Kuhl	1	3	10	36	240	469
Pipistrelle.de.Kuhl.Nathusius	1	3	13	41	221,98	517
Pipistrelle.de.Nathusius	1	1	3	9	105	479
Pipistrelle.soprane	1	3	16	72	406	577
PIPISTRELLES	1	13	59	158	478	651
Rhinolophe.euryale	1	1	1	2	7,96	11
RHINOLOPHES	1	1	2	4	59	446
Sérotine.bicolore	1	1	1	2	3,74	4
Sérotine.commune	1	1	3	9	100,36	306
Sérotine.de.Nilson	1	1	1	2	18,4	24
SEROTULES	1	2	4	12	102	342
TOUTES.ESPECES	1	16	74	187	492	748
Vespère.de.Savi	1	2	4	11	95,84	278

Evaluation du niveau d'activité	Faible	Moyen	Fort	Très fort
---------------------------------	--------	-------	------	-----------

Annexe 12. *Données de mortalité des chiroptères par l'éolien en Europe, Tobias Dürr, 2021*

Espèce	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	ges.
<i>Nyctalus noctula</i>	46	1			31	1252		1			104	10					2	17	76	14	11	1565
<i>N. lasiopterus</i>								21			10	1					9					41
<i>N. leislerii</i>			1	4	3	195		15			153	58	2				273	5	10			719
<i>Nyctalus spec.</i>						2		2			1						17					22
<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	68		2			34	1			2			3	1			123
<i>E. isabellinus</i>								117									3					120
<i>E. serotinus / isabellinus</i>								98									17					115
<i>E. nilssonii</i>	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		45
<i>Vespertilio murinus</i>	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		215
<i>Myotis myotis</i>						2		2			3											7
<i>M. blythii</i>								6			1											7
<i>M. dasycneme</i>						3																3
<i>M. daubentonii</i>						8					1						2					11
<i>M. bechsteini</i>											1											1
<i>M. nattereri</i>						2															1	3
<i>M. emarginatus</i>								1			3						1					5
<i>M. brandtii</i>						2																2
<i>M. mystacinus</i>						3					1	1										5
<i>Myotis spec.</i>						2		3			1								4			10
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	28	6	5	16	758		211			1012	0	1		15		323	5	6	1	46	2435
<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	1115	2				276	35	1	23	10			16	90	5	1	1623
<i>P. pygmaeus</i>	4			1	2	149					176	0		1			42	1	5	18	52	451
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	1		2			3		271			40	54					38	1	2			412
<i>P. kuhlii</i>				144				44			219	1					51		10			469
<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		102	9	96		25			305	1		2			128	2	48		12	740
<i>Hypsugo savii</i>	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344
<i>Barbastella barbastellus</i>						1		1			4											6
<i>Plecotus austriacus</i>	1					8																9
<i>P. auritus</i>						7															1	8
<i>Tadarida teniotis</i>				7				36			2						39					84
<i>Miniopterus schreibersi</i>								2			7						4					13
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>								1														1
<i>R. mehelyi</i>								1														1
<i>Rhinolophus spec.</i>								1														1
<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		60	1	77		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	1096
Somme	81	49	15	494	87	3910	2	1231	3	6	2861	199	17	40	27	1	1125	63	285	83	133	10712

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République Tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, ES = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, PT = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Grande-Bretagne

Annexe 13.

Principales données de mortalité de l'avifaune par l'éolien en Europe, Tobias Dürr, 2021

Espèce	A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	PT	PL	RO	S	Somme	
Gavia stellata							1																1
Podiceps cristatus							1									2							3
Fulmarus glacialis													1			1	1						3
Sula bassana													1										1
Phalacrocorax carbo							6		4			4	1			6							21
Pelecanus onocrotalus							1																1
Botaurus stellaris							2									2			1				5
Nycticorax nycticorax									1														1
Bubulcus ibis									96			1						4					101
Egretta garzetta									3			3											6
Casmerodius albus							1																1
Ardea cinerea	1	7					15		2			3				10	4						42
Ciconia nigra							5		3			1											9
Ciconia ciconia	1						85		66			1											153
Geronticus eremita									1														1
Platalea leucorodia									1														1
Cygnus olor	1						25												5		1		32
Cygnus columbianus bewickii																2							2
Cygnus cygnus							3	6									1						10
Cygnus cygnus / olor							7	4															11
Anser fabalis							7									1							8
Anser brachyrhynchus								1															1
Anser albifrons							5									1							6
Anser albifrons / fabalis							4																4
Anser anser	1	1					18		3							7	4						34
Anser anser f. domestica		3																					3
Anseridae spec.	1							8								1							10
Branta canadensis																1							1
Branta leucopsis							8									1							9
Branta bernicla																1							1
Alopochen aegyptiacus							2									2							4
Chloephaga picta		1																					1
Tadorna tadorna		2					2					1				7							12
Anas penelope		1					5																6
Anas spec.							1	2				2				3			2				10
Anas strepera							3									3							6
Anas crecca		2					6									1	2						11
Anas platyrhynchos	4	48		2			211	1	36			9				63	3	1	13				391
Anas clypeata							1									1	1						3
Netta rufina												1											1

<i>Corvus spec.</i>	3					11	1	1			5				2						23	
Sturnus vulgaris	9	27			2	92		8			48			26	1		3				216	
Sturnus unicolor								96													96	
Passer domesticus	1					5		82			14			3		1					106	
Passer hispaniolensis								2													2	
Passer montanus	1					28					1			1							31	
<i>Passer spec.</i>											10										10	
Petronia petronia								29													29	
Fringilla coelebs						16	1	24			11		2							1	55	
<i>Fringilla spec.</i>								1													1	
Serinus serinus								20													20	
Chloris chloris						9		3			3										15	
Carduelis carduelis						4		36			2			1		1					44	
Spinus spinus																	1				1	
Linaria cannabina	3					2	1	24			9			1		10	1				51	
Linaria flavoristris															1						1	
Acanthis flammea						1															1	
Loxia curvirostra						1		4			1										6	
Loxia pytyopsittacus															1						1	
Coccothraustes coccothraustes						8							1								9	
Plectrophenax nivalis					1												1				2	
Emberiza citrinella					1	33		6			8						2				50	
Emberiza cirlus								6								2					8	
Emberiza cia								14								1					15	
Emberiza hortulana																1					1	
Emberiza schoeniclus						5		3													8	
<i>Emberiza spec.</i>											1		1								2	
Emberiza calandra						39		252			11					20					322	
<i>Passeres spec.</i>	11					25		26			50	14		4	3		3				136	
Somme	376	1791	6	22	1	24	4565	49	5552	1	7	1481	174	99	1	704	346	442	82	2	181	15906

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République Tchèque D = Allemagne, DK = Danemark, ES = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, PT = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Grande-Bretagne

Annexe 14. *Sensibilité des chiroptères et de l'avifaune à l'éolien*

I. Sensibilité de l'avifaune à l'éolien



*Guide de la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques
dans les projets éoliens - 2017*



ANNEXE 2

*Tableau des espèces d'oiseaux sensibles
à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France*

Espèce	Statut de menace					Sensibilité aux éoliennes				Indice de vulnérabilité			
	France			Picardie	Nord-Pas-de-Calais	Collisions			Perte d'habitats	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais	
	n	h	p			Période de reproduction	Périodes de migration	Période d'hivernage					
Alouette des champs - <i>Alauda arvensis</i>	NT	LC	NA ^d	LC	VU	Élevée			x	0,5			
Alouette haussecol - <i>Eremophila alpestris</i>	-	NA ^c	-	NE	-	-	Élevée			-	2		
Alouette lulu - <i>Lullula arborea</i>	LC	NA ^c	-	VU	CR	Élevée			-	1,5	2,5	3	
Autour des palombes - <i>Accipiter gentilis</i>	LC	NA ^c	NA ^d	VU		Moyenne			-	1,5	2,5		
Balbusard pêcheur - <i>Pandion haliaetus</i>	VU	NA ^c	LC	NE	-	Élevée			-	3,5	2		
Bécasse des bois - <i>Scolopax rusticola</i>	LC		NA ^d	NT	VU	Moyenne			x	0,5			
Bécassine des marais - <i>Gallinago gallinago</i>	CR	DD	NA ^d	EN	CR	Moyenne			-	0,5			
Bergeronnette grise - <i>Motacilla alba</i>	LC	NA ^d	-	-	NT	Moyenne			-	1	0,5	1,5	
Bernache cravant - <i>Branta bernicla</i>	-	LC	-	NE	-	-	Élevée			-	2		
Bernache nonnette - <i>Branta leucopsis</i>	-	NA ^c		NE	NA ^a	-	Moyenne			-	1,5		
Bihoreau gris - <i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	NA ^c	-	NA ^b		Moyenne			-	2	1,5		
Bondrée apivore - <i>Pernis apivorus</i>	LC	-	LC	NT	VU	Moyenne			-	2	2,5	3	
Bruant jaune - <i>Emberiza citrinella</i>	VU	NA ^d		LC	VU	Moyenne			x	3	2	3	
Bruant proyer - <i>Emberiza calandra</i>	LC	-	-	LC	EN	Élevée			x	1		2,5	
Busard cendré - <i>Circus pygargus</i>	VU	-	NA ^d	VU	CR	Élevée			-	x	3,5		4
Busard des roseaux - <i>Circus aeruginosus</i>	LC	NA ^d		VU		Moyenne			x	1	2		
Busard Saint-Martin - <i>Circus cyaneus</i>	LC	NA ^c	NA ^d	NT	EN	Moyenne			x	2	2,5	3,5	
Buse variable - <i>Buteo buteo</i>	LC	NA ^c	NA ^d	LC		Très élevée			-	2			
Caille des blés - <i>Coturnix coturnix</i>	LC	-	NA ^d	DD		Moyenne			-	x	0,5		
Canard colvert - <i>Anas platyrhynchos</i>	LC		NA ^d	LC		Élevée			-	0,5			
Chardonneret élégant - <i>Carduelis carduelis</i>	VU	NA ^d		LC	NT	Moyenne			-	2	1	1,5	
Choucas des tours - <i>Coloeus monedula</i>	LC	NA ^d	-	LC		Moyenne			-	1			
Cigogne blanche - <i>Ciconia ciconia</i>	LC	NA ^c	NA ^d	EN	VU	Élevée			-	2	3,5	3	
Cigogne noire - <i>Ciconia nigra</i>	EN	NA ^c	VU	CR	EN	Moyenne			-	3,5			
Cochevis huppé - <i>Galerida cristata</i>	LC	-	-	EN	CR	Élevée			x	1,5	3		

Corbeau freux - <i>Corvus frugilegus</i>	LC	-	LC	NT	Moyenne	-	0,5
Corneille noire - <i>Corvus corone</i>	LC	NA ^d	LC		Élevée	-	0,5
Courlis cendré - <i>Numenius arquata</i>	VU	LC	NA ^d	CR	Moyenne	-	0,5
Cygne chanteur - <i>Cygnus cygnus</i>	-	NA ^c	NA	-	-	Moyenne	1,5
Cygne tuberculé - <i>Cygnus olor</i>	NA ^a	NA ^c	-	NA	LC	Moyenne	1,5 2
Effraie des clochers - <i>Tyto alba</i>	LC	-	DD	LC	Moyenne	2 1,5	2
Épervier d'Europe - <i>Accipiter nisus</i>	LC	NA ^c	NA ^d	LC	Moyenne	-	2
Étourneau sansonnet - <i>Sturnus vulgaris</i>	LC	NA ^c	LC	VU	Élevée	-	0,5
Faisan de Colchide - <i>Phasianus colchicus</i>	LC	-	-	LC	Élevée	x	0,5
Fauvette à tête noire - <i>Sylvia atricapilla</i>	LC	NA ^c	LC		Élevée	-	1
Fauvette des jardins - <i>Sylvia borin</i>	NT	-	DD	LC	Moyenne	-	1,5 1
Faucon crécerelle - <i>Falco tinnunculus</i>	LC	NA ^d	LC	VU	Très élevée	-	2,5 3,5
Faucon émerillon - <i>Falco columbarius</i>	-	DD	NA ^d	NE	-	Moyenne	1,5
Faucon hobereau - <i>Falco subbuteo</i>	LC	-	NA ^d	NT	VU	Moyenne	2 2,5 3
Faucon pèlerin - <i>Falco peregrinus</i>	LC	NA ^d	EN	VU	Élevée	-	2,5 4 3,5
Foulque macroule - <i>Fulica atra</i>	LC	NA ^c	NA ^c	LC	Moyenne	-	0,5
Gallinule Poule-d'eau - <i>Gallinula chloropus</i>	LC	NA ^d	NA ^d	LC	Moyenne	-	0,5
Geai des chênes - <i>Garrulus glandarius</i>	LC	NA ^d	-	LC	Moyenne	-	0,5
Gobemouche noir - <i>Ficedula hypoleuca</i>	VU	-	DD	VU	NA ^b	Élevée	2,5 1
Goéland argenté - <i>Larus argentanus</i>	LC	NA ^c	-	LC	VU	Très élevée	2,5 3,5
Goéland brun - <i>Larus fuscus</i>	LC	NA ^c	VU	NT	Élevée	-	2 3 2,5
Goéland cendré - <i>Larus canus</i>	VU	LC	-	NA	VU	Élevée	3 1,5 3
Goéland marin - <i>Larus marinus</i>	LC	NA ^c	NA	EN	Élevée	-	1 0,5 2,5
Grand Corbeau - <i>Corvus corax</i>	LC	-	RE	NA ^b	Moyenne	2	- 1,5
Grand Cormoran - <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	NA ^d	NA	LC	Moyenne	-	1,5 1 1,5
Grand-Duc d'Europe - <i>Bubo bubo</i>	LC	NA ^c	-	NA	VU	Élevée	2,5 2 3,5
Grive draine - <i>Turdus viscivorus</i>	LC	NA ^d	LC	NT	Moyenne	-	0,5

Grive litorne - <i>Turdus pilaris</i>	LC	-	EN	DD	Moyenne	-	0,5	
Grive musicienne - <i>Turdus philomelos</i>	LC	NA ^d	LC		Elevée	-	0,5	
Grue cendrée - <i>Grus grus</i>	CR	NT	NA ^c	NE	-	Moyenne	3,5	1,5
Guêpier d'Europe - <i>Merops apiaster</i>	LC	-	NA ^d	VU	NA ^b	Moyenne	-	1,5 2,5 1
Héron cendré - <i>Ardea cinerea</i>	LC	NA ^c	NA ^d	LC		Moyenne	-	2
Héron garde-boeuf - <i>Bubulcus ibis</i>	LC	NA ^c	-	NT	NA ^b	Elevée	-	2,5 3 2
Hibou des marais - <i>Asio flammeus</i>	VU	NA ^c	NA	NA ^b		Moyenne	-	3,5 1,5
Hibou moyen-Duc - <i>Asio otus</i>	LC	NA ^d	DD	LC		Moyenne	-	1,5 1 1,5
Hirondelle de fenêtre - <i>Delichon urbica</i>	NT	-	DD	LC	NT	Elevée	-	1,5 1 1,5
Hirondelle rustique - <i>Hirundo rustica</i>	NT	-	DD	LC	VU	Moyenne	-	1,5 1 2
Hultrier pie - <i>Haematopus ostralegus</i>	LC	-	EN	CR		Moyenne	-	0,5
Hypolaïs polyglotte - <i>Hippolaïs polyglotta</i>	LC	-	NA ^d	LC		Moyenne	-	1
Linotte mélodieuse - <i>Carduelis cannabina</i>	NT	NA ^d	LC	VU		Moyenne	-	1,5 1 2
Martinet noir - <i>Apus apus</i>	NT	-	DD	LC	NT	Elevée	-	2 1,5 2
Merle noir - <i>Turdus merula</i>	LC	NA ^d	LC			Elevée	-	0,5
Mésange bleue - <i>Parus caeruleus</i>	LC	-	NA ^b	LC		Moyenne	-	1
Mésange charbonnière - <i>Parus major</i>	LC	NA ^b	NA ^d	LC		Moyenne	-	1
Milan noir - <i>Milvus migrans</i>	LC	-	NA ^d	CR	NA ^b	Elevée	-	x 2,5 4 2
Milan royal - <i>Milvus milvus</i>	VU	NA ^c	CR	NA ^b		Très élevée	x	4 4,5 2,5
Moineau domestique - <i>Passer domesticus</i>	LC	-	NA ^b	LC	NT	Elevée	-	1 1,5
Moineau friquet - <i>Passer montanus</i>	EN	-	-	VU	EN	Moyenne	-	2,5 2 2,5
Mouette rieuse - <i>Larus ridibundus</i>	LC	NA ^d	LC			Moyenne	-	2
Mouette tridactyle - <i>Rissa tridactyla</i>	EN	NA ^d	DD	-	VU	Moyenne	-	2,5 0,5 2
Œdicnème criard - <i>Burhinus oedicnemus</i>	NT	NA ^d	VU	CR		Moyenne	-	x 2,5 3 3,5
Oie cendré - <i>Anser anser</i>	VU	LC	NA ^d	NA	NA ^a	Moyenne	-	0,5
Oie des moissons - <i>Anser fabalis</i>	-	VU	NA ^b	-		Moyenne	-	0,5
Perdrix grise - <i>Perdix perdix</i>	LC	-	-	LC	NT	Elevée	x	0,5
Perdrix rouge - <i>Alectoris rufa</i>	LC	-	NA	NA ^a		Elevée	x	0,5
Pie bavarde - <i>Pica pica</i>	LC	-	LC			Moyenne	-	0,5

Pie-grièche écorcheur - <i>Lanius collurio</i>	NT	NA ^c	NA ^d	LC	VU	Moyenne	-	-	1,5	1	2
Pigeon biset - <i>Columbus livia</i>	EN	-	-	NA	NA ^a	Moyenne	-	-	0,5		
Pigeon colombin - <i>Columbus oenas</i>	LC	NA ^d	-	LC	NT	Moyenne	-	-	0,5		
Pigeon ramier - <i>Columba palumbus</i>	LC	NA ^d	-	LC	-	Élevée	-	-	0,5		
Pinson des arbres - <i>Fringilla coelebs</i>	LC	NA ^d	-	LC	-	Moyenne	-	-	1		
Pipit farlouse - <i>Anthus pratensis</i>	VU	DD	NA ^d	LC	VU	Moyenne	-	-	2	1	2
Pipit rousseline - <i>Anthus campestris</i>	LC	-	NA ^d	EN	-	-	Moyenne	-	1,5	3	1
Pluvier doré - <i>Pluvialis apricaria</i>	-	LC	-	-	-	-	Moyenne	-	x	0,5	
Pouillot véloce - <i>Phylloscopus collybita</i>	LC	NA ^d	NA ^c	LC	-	Moyenne	-	-	1		
Pouillot fitis - <i>Phylloscopus trochilus</i>	NT	-	DD	LC	VU	Moyenne	-	-	1,5	1	2
Roitelet à triple bandeaux - <i>Regulus ignicapilla</i>	LC	NA ^d	-	LC	-	Élevée	-	-	1		
Roitelet huppé - <i>Regulus regulus</i>	NT	NA ^d	-	LC	-	Élevée	-	-	1,5	1	
Rougegorge familier - <i>Erithacus rubecula</i>	LC	NA ^d	-	LC	-	Élevée	-	-	1		
Rougequeue noir - <i>Phoenicurus ochrorus</i>	LC	NA ^d	-	LC	-	Moyenne	-	-	1		
Rousserolle effarvatte - <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	-	NA ^c	LC	-	Moyenne	-	-	1		
Sarcelle d'hiver - <i>Anas crecca</i>	VU	LC	NA ^d	EN	CR	Moyenne	-	-	0,5		
Tadorne de Belon - <i>Tadorna tadorna</i>	LC	-	-	NT	-	Moyenne	-	-	2	2,5	
Tourterelle des bois - <i>Streptopelia turtur</i>	VU	-	NA ^c	LC	EN	Moyenne	-	-	0,5		
Tourterelle turque - <i>Streptopelia decaocto</i>	LC	-	NA ^d	LC	-	Moyenne	-	-	0,5		
Traquet motteux - <i>Oenanthe oenanthe</i>	NT	-	DD	CR	-	Moyenne	-	-	1,5	2,5	
Serin cini - <i>Serinus serinus</i>	VU	-	NA ^d	LC	NT	Moyenne	-	-	2	1	1,5
Sterne caugek - <i>Sterna sandvicensis</i>	NT	NA ^c	LC	EN	-	Moyenne	-	-	1,5	2,5	
Sterne naine - <i>Sterna albifrons</i>	LC	-	LC	RE	EN	Moyenne	-	-	2	-	3,5
Sterne pierregarin - <i>Sterna hirundo</i>	LC	Na ^d	LC	VU	NT	Élevée	-	-	2	3	2,5
Vanneau huppé - <i>Vanellus vanellus</i>	NT	LC	Na ^d	VU	LC	Moyenne	-	x	0,5		
Verdier d'Europe - <i>Carduelis chloris</i>	VU	Na ^d	-	LC	NT	Moyenne	-	-	2	1	1,5
Toutes les autres espèces						Faible	En fonction de l'espèce considérée				

Annexe 2 – Tableau des espèces d'oiseaux sensibles à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France

Légende – Statut de menace : **EX** – Éteint, **EW** – Éteint à l'état sauvage, **RE** – Régionalement éteint, **CR** – En danger critique d'extinction, **En** – En danger, **VU** – Vulnérable, **NT** – Quasi-menacée, **LC** – Préoccupation mineure, **DD** – Données insuffisantes, **NE** – Non évaluée, **NA** – Non applicable, **NA^a** – Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente, **NA^b** – Espèce non soumise à évaluation car nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole, **NA^c** – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, **NA^d** – Espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

Légende – Sensibilités aux risques de collisions avec les éoliennes : le niveau de sensibilité de chaque espèce a été déterminé selon les deux méthodologies présentées dans les tableaux ci-dessous. Le niveau de sensibilité le plus élevé des deux méthodes a été retenu pour chaque espèce. Le tableau présente donc les espèces présentes en région qui sont jugées sensibles au regard des connaissances actuelles sur la mortalité engendrée sur l'avifaune à l'échelle européenne. Toutefois, le choix a été fait de ne pas tenir compte des espèces exotiques envahissantes comme la Bernache du Canada par exemple.

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Pourcentage de la population touchée	< 0,01	0,01 – 0,1 %	0,1 – 1 %	1 – 10 %

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Nombre de cadavres	< 11	11 – 50	51 – 499	> 500

Les données utilisées pour la détermination du niveau de sensibilité proviennent de Tobias Duür (nombre de cadavres connus à l'échelle européenne) et de BirdLife 2004 (nombre de couples nicheurs en Europe hors Ukraine, Turquie et Russie).

NB : Si l'exploitation des données obtenues par les suivis post-implantatoires à l'échelle de la région Hauts-de-France permet par la suite d'affiner les différentes sensibilités des espèces face aux éoliennes à cette échelle, le présent guide en sera amendé dans une version actualisée.

II. Synthèse relative à la problématique éoliennes et chiroptères





Note de synthèse -
Problématique
éoliennes et
chiroptères
Pole chiroptère
2019

Nom de l'étude ou type de
projet



Note de synthèse -
Problématique éoliennes et
chiroptères
Pole chiroptère
2019

Version	Date de début de validité	Auteurs	Objet des modifications
01	Juin 2009	Thierry Disca	Première version de la synthèse reprise des études d'impact rédigées avant par T. Disca avec des V0.
02	Décembre 2011	Thierry Disca	Mise à jour des données mortalité et certaines réf.
03	Octobre 2012	Thierry Disca revu par Yves Bas	Mise à jour des données mortalité
04	2013	Thierry Disca	Mise à jour des données mortalité
05	Mars 2015	Thierry Disca	Réécriture de certains paragraphes sur les causes de mortalité, mise à jour données mortalité, incorporation données études Biotope
06	Janvier 2017	Thierry Disca, revu par C. Roemer	Reprises de certains passages, rajouts de réf., incorporation des résultats publiés par C. Roemer et al., rajouts de pistes pour limiter les risques
07	Juin 2017	Manon Batista Thierry Disca	Mise à jour de la version précédente / actualisation des références bibliographiques
08	Juin 2019	Agathe Dumont, revu par C. Roemer, validé par T. Disca et J. Tranchard	Mise à jour de la version précédente, actualisation de la biblio. Réorganisation du document, rajout d'illustration



Nom de l'étude ou type de
projet

2

Sommaire

1 Synthèse bibliographique	5
1 Le constat des impacts sur les chiroptères	6
2 Quelles explications ?	8
2.1 Collisions et barotraumatismes	8
2.2 Comportements de chasse et d'inspection autour des éoliennes	9
2.3 Traits biologiques	9
2.4 Phénologie temporelle	12
2.5 Influence du contexte paysager	12
2.6 Influence de la météorologie	13
3 Quelles pistes pour limiter les risques de collision ?	14
3.1 Réduction des collisions	14
2 Références	16
1 Bibliographie générale	17
2 Bibliographie spécifique à l'éolien	17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des cas de mortalités répertoriés en France dus aux éoliennes et l'index de sensibilité à la collision (Roemer <i>et al.</i> , 2017.)	11
---	----

Liste des illustrations

Figure 1 : Graphique montrant la mortalité avérée des chiroptères en Europe, proportion des groupes d'espèces impactés par l'éolien en 2018 (Source : http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de)	7
Figure 2 : Exemple de l'effet de la distance aux éoliennes sur l'activité de la Pipistrelle commune (d'après Barré <i>et al.</i> , 2018).	8
Figure 3 : Image thermique de chauve-souris (flèche verte) volant proche d'une éolienne (Cryan <i>et al.</i> , 2014).	9
Figure 4 : Proportion de vol en altitude prédite pour différentes espèces à partir d'un modèle linéaire généralisé mixte (GLMM) avec l'espèce et la hauteur médiane des microphones en effet fixe (pour contrôler leur effet) et le site niché dans le groupe de sites comme effet aléatoire (Tiré de Roemer 2018).	10
Figure 5 : Graphique illustrant le temps passé en altitude en fonction de l'indice de sensibilité aux collisions avec des éoliennes (Roemer <i>et al.</i> , 2017). Spearman correlation coefficient $\rho = 0.85$; $p = 3.664e-06$. Le nom des espèces sont les trois premières lettres du genre et du nom d'espèce sauf pour les petits <i>Myotis</i> (Smyo) and les grands <i>Myotis</i> (Lmyo).	11

Figure 6 : Densité (sol et altitude compris) prédite (a), proportion de vols en altitude prédite (b) et densité en altitude prédite (c) en fonction de la période de l'année pour la Noctule de Leisler (tiré de Roemer 2018).

12

Figure 7 : Influence de la distance aux arbres sur la densité prédite de toutes les espèces de chauves-souris confondues d'après un GLMM avec l'espèce et le site niché dans le groupe de sites en effets aléatoires (tiré de Roemer 2018).

13

Figure 8 : Densité (sol et altitude compris) prédite (a), proportion de vols en altitude prédite (b) et densité en altitude prédite (c) en fonction de la position du mât de mesures dans la pente pour la Pipistrelle de Nathusius. T = taille du tampon pour les analyses topographiques. Des valeurs élevées indiquent un mât placé proche d'un sommet, et des valeurs faibles indiquent un mât placé proche d'un fond de vallée (tiré de Roemer 2018).

13

Figure 9 : Graphique montrant les indices d'activité (Nb de contacts / Nb d'heures de classe de vent) obtenus sur un site dans l'Hérault en fonction de différentes classes de vent (en m.s-1)

14

1

Synthèse bibliographique

1 Le constat des impacts sur les chiroptères



Bien que les premiers cas de mortalité liés aux éoliennes aient été rapportés dès les années 70 (Hall & Richards, 1972), les premières études relatives à l'impact des parcs éoliens sur les chauves-souris ont été menées aux Etats-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Osborn et al., 1996 ; Puzen, 2002 ; Johnson et al, 2003). En Europe, des études ont vu le jour sur le sujet à la suite des protocoles de suivi sur la mortalité des oiseaux qui ont révélé des cas de collisions avec les chauves-souris. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (travaux de Bach et al., 1999 ; Bach, 2001 ; Rhamel et al., 1999 ; Dürr 2002, 2004, 2007 ; Brinkmann 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona 2001 ; Benzal & Moreno, 2001 et Alcade, 2003) et en France (Dulac, 2008).

Depuis lors, des suivis de mortalités des chiroptères sur des parcs éoliens ont eu lieu partout en Europe. Hötter et al. (2006), Rydell et al. (2010a) et plus récemment

Arnett et al (2016) présentent des synthèses complètes sur les impacts de l'éolien sur les chauves-souris en Europe. La compilation chiffrée des données disponibles est régulièrement mise à jour, au niveau européen par T. Dürr (<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>) et EUROBATS (Rodrigues et al 2015). Au niveau français elle est réalisée par la Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM : <http://www.sfepm.org/eoliennescs.htm>). En France, on comptabilisait, en juin 2018, 1 975 cas de mortalité de chauves-souris liés aux éoliennes (Compilation MJ Dubourg-Savage 03/06/2018). Les éoliennes percutent souvent plus de chiroptères que d'oiseaux (Dürr, 2007) pour lesquels le hasard est la cause principale de mortalité. En France le ratio est ainsi de 2 800 chiroptères pour 1 312 oiseaux (Dürr, chiffres 2019), sachant que ces derniers sont plus facilement repérables.

Les estimations des niveaux réels de mortalité par éolienne et par an sont en général assez élevées sur les sites qui ont révélé des cas de mortalité. Les calculs tiennent compte du nombre de bêtes retrouvées, de la probabilité de repérer un animal mort, de la vitesse de disparition par prédation naturelle et de la surface prospectée. Ainsi, en France, la mortalité des chiroptères sur le parc éolien près d'Arles (AVES, 2010) est évaluée à 79 individus par éoliennes et par an, ce qui le place parmi les plus meurtriers. A titre de comparaison, sur le site de Bouin (Vendée) où 77 cas ont été recensés entre 2003 et 2007, la mortalité est calculée entre 6 et 26,7 par éolienne / an (Dulac, 2008). Une étude en Allemagne a révélé qu'environ 10 à 12 chauves-souris par éolienne seraient tuées chaque année si l'on considère qu'aucune éolienne n'est régulée. Soit plus de 250 000 chauves-souris théoriquement tuées par an sur ce territoire (Voigt et al, 2015).

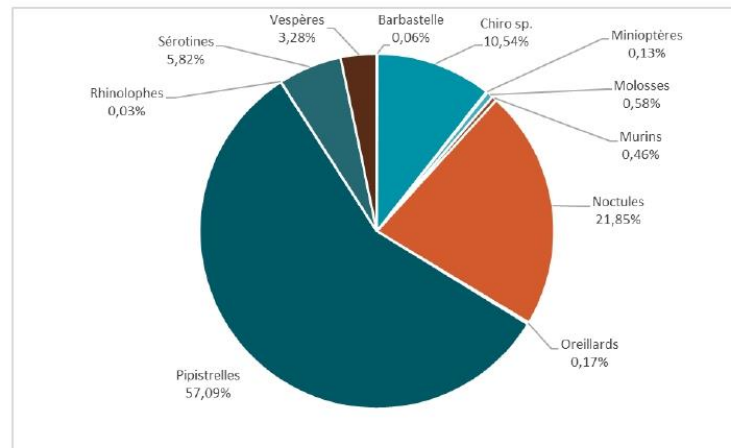


Figure 1 : Graphique montrant la mortalité avérée des chiroptères en Europe, proportion des groupes d'espèces impactés par l'éolien en 2018 (Source : <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>)

La proportion des espèces touchées varie fortement en fonction des pays. Il est vraisemblable que cette proportion soit directement liée à l'abondance locale des différentes espèces, mais aussi à l'effort de prospection ou le nombre de sites suivis (Figure 1). Actuellement en Europe, seuls trois cas de mortalité concernent les rhinolophes, groupe généralement rare (Arthur & Lemaire, 2009), mais connus pour voler plutôt bas, à moins de 5 mètres au-dessus de la végétation. La biologie des espèces entre donc probablement aussi en ligne de compte.

Signalons que les analyses concernent surtout les espèces du nord de l'Europe et que pour la partie Sud, très peu de retours de suivi existent ou sont disponibles. Ainsi, les constats de mortalité sur le Molosse de Cestoni, la Grande Noctule et le Miniophtère de Schreibers sont probablement sous-estimés, car encore peu de parcs éoliens en activité où ces espèces sont présentes font l'objet d'un suivi de mortalité. Sans prendre en compte l'abondance locale des espèces, on remarque que dans les pays méditerranéens :

- En Espagne et au Portugal, où le molosse et le miniophtère sont bien présents, moins de 0,26% des cas de mortalité sont attribués au Miniophtère et 2,27% au molosse. La Grande Noctule, bien que rare, représente tout de même 1,26% des mortalités brutes.
- Au Portugal on compte également la Noctule de Leisler avec 25% des cas de mortalité.
- En France, le nombre de cas de mortalité du Miniophtère de Schreiber a augmenté ces dernières années, dépassant les chiffres de l'Espagne et du Portugal cumulés.

Plus récemment, une étude a montré que les éoliennes ont un effet de répulsion sur les chauves-souris en milieu agricole (Barré *et al.*, 2018 ; Figure 2). Ainsi, même les espèces n'étant pas sensibles à la collision aux éoliennes sont impactées par la présence d'éoliennes par de la perte d'habitat. L'étude montre que les espèces glaneuses ont une perte d'activité de 53,8 % dans un rayon de 1000 m autour des éoliennes par rapport à un paysage comparable dépourvu d'éolienne.

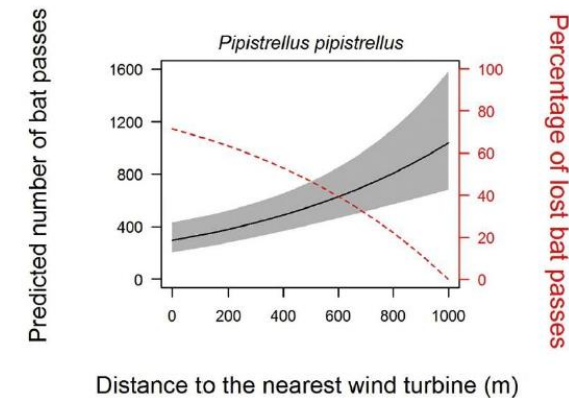


Figure 2 : Exemple de l'effet de la distance aux éoliennes sur l'activité de la Pipistrelle commune (d'après Barré *et al.*, 2018).

2 Quelles explications ?

2.1 Collisions et barotraumatismes

Les causes de mortalités peuvent être liées soit à des percussions directes avec les pales, soit à des phénomènes de barotraumatisme (Baerwald *et al.*, 2008 ; Seiche, 2008 ; Baerwald & Barclay, 2009 ; Cryan & Brown, 2007 ; Cryan & Barclay, 2009). Les animaux, à l'approche d'une hélice en rotation, rencontrent une zone de forte surpression qui engendre une compression des organes internes conduisant à la mort. Les chauves-souris implosent avant même de toucher la pale ce qui explique que la plupart des cadavres récupérés et examinés ne présentent aucune lésion externe. Horn *et al.* (2008) montrent que les risques sont plus importants lorsque la vitesse de rotation des pales n'est pas très élevée, ce qui se produit par vent faible. Une étude montre néanmoins que 6% des chauves-souris impactées ont subi un barotraumatisme contre 73% de cas de lésions traumatiques (Rollins *et al.*, 2012).

Faisant suite à ces constats, une série de nouvelles études fournissent des hypothèses et tentent d'expliquer les raisons qui aboutissent à une mortalité importante des chiroptères par les éoliennes.

2.2 Comportements de chasse et d'inspection autour des éoliennes

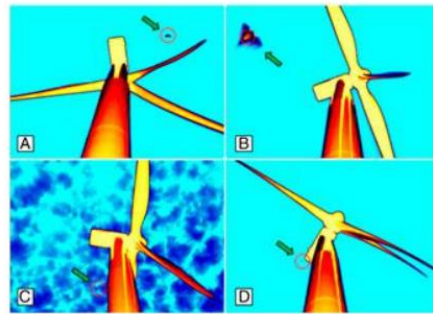


Figure 3 : Image thermique de chauve-souris (flèche verte) volant proche d'une éolienne (Cryan et al., 2014).

En premier lieu, il se pourrait que les chauves-souris en recherche de proies soient attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009). Des études d'observation par caméra infra-rouge révèlent que les chiroptères s'approchent des éoliennes que les pales soient en mouvement ou non. Elles montrent des comportements de chasse, comme de prospection des nacelles et des pales (Arnett *et al.*, 2016). Une étude plus récente à l'aide de caméra thermique montre que les chauves-souris sont présentes plus fréquemment aux abords des turbines lorsque le vent est à basse vitesse (Cryan *et al.*, 2014, Figure 3). Une structure de taille importante avec un axe vertical « perchée » dans un espace ouvert ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourraient rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz *et al.*, 2007). La plupart des espèces impactées sont arboricoles, tout du moins quant au choix de leur gîte, ce qui va dans le sens d'une attirance vers les éoliennes, structures « évoquant » des arbres.

D'autres hypothèses sont à l'étude comme l'attractivité indirecte liée à des mouvements et l'émergence d'essaims d'insectes de façon saisonnière qui sont en forte concordance avec les phénomènes climatiques comme les hautes pressions atmosphériques (Rydel *et al.*, 2010b). Sur ce dernier point Long *et al.* (2011) ont travaillé sur l'effet possible de la couleur des éoliennes sur l'attractivité des insectes. L'étude met en évidence que les couleurs claires (blanc et gris) habituellement utilisées sont les plus attractives. Des couleurs peintes qui offrent le moins de réflectance dans les UV et l'IR seraient les plus appropriées comme le « pourpre – RAL 4001 » analysé dans le cadre de cette étude. Le « Brun » et le « vert » peuvent aussi être testés.

2.3 Traits biologiques

Il a été observé que les espèces migratrices sont plus sensibles au risque de mortalité lié à la présence d'éoliennes que les chiroptères locaux. Il est supposé que le long de la migration, les chauves-souris augmentent la probabilité de se confronter à une éolienne et ainsi le risque de collision. Voigt *et al.* (2012) avec Lehnert *et al.* (2013) ont notamment montré, en étudiant les isotopes stables (en l'occurrence l'Hydrogène) contenus dans les poils des Noctules communes et des Pipistrelles de Nathusius retrouvées mortes sous des éoliennes, qu'elles provenaient de contrées géographiques très éloignées, distantes de plusieurs centaines de kilomètres au nord-est (Pays Baltes, Russie, Biélorussie ou encore Pologne).

Ainsi, les noctules et sérotines représentent 1/4 des espèces impactées si on considère la mortalité brute (sans prendre en compte l'abondance locale des espèces) et les pipistrelles

(Vespère de Savi inclus), pratiquement 2/3, dont une part très importante est imputable à la Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses très grands trajets migratoires.

Globalement, ce sont les espèces qui volent régulièrement au-dessus de la cime des arbres qui sont les plus touchées et surtout les espèces capables de grands déplacements migratoires. Les écoutes menées par Biotope avec des microphones installés sur des mâts de mesures météorologiques à différentes hauteurs, notamment celle de Roemer *et al.* (2017) réalisée sur 23 mâts de mesure en France et en Belgique, montrent également que ce sont les espèces qui passent le plus de temps au-delà de 25 mètres de haut qui sont les plus touchées à savoir les noctules, le Molosse de Cestoni, le Vespère de Savi, les sérotines et la Pipistrelle de Nathusius. Les résultats de cette étude permettent de définir plus objectivement des niveaux de sensibilité aux collisions éoliennes. Pour cela un indice de sensibilité a été établi grâce à la correction de la mortalité brute en France (EUROBATS, Rodrigues 2015) par l'abondance de l'espèce en France (activité moyenne en France selon le référentiel Haquart (2013), divisée par la distance de détection acoustique (Barataud, 2015).

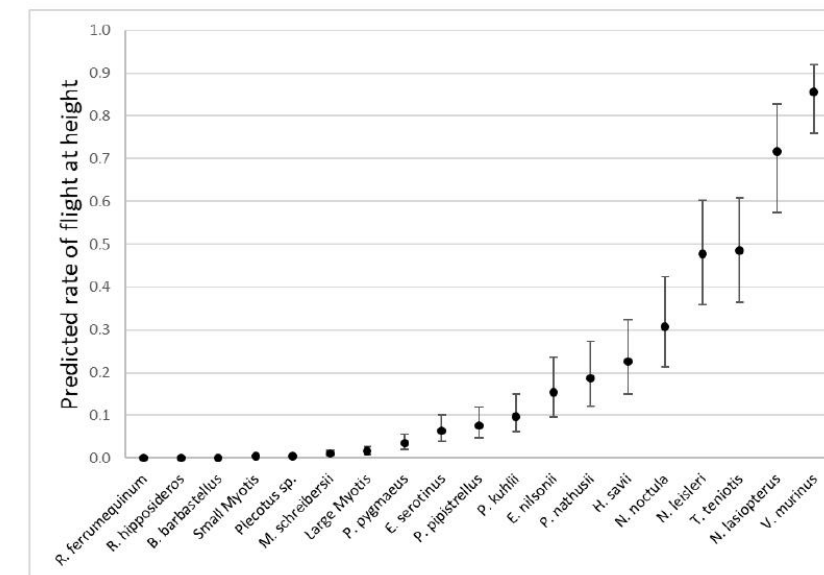


Figure 4 : Proportion de vol en altitude prédite pour différentes espèces à partir d'un modèle linéaire généralisé mixte (GLMM) avec l'espèce et la hauteur médiane des microphones en effet fixe (pour contrôler leur effet) et le site niché dans le groupe de sites comme effet aléatoire (Tiré de Roemer 2018).

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

Tableau 1 : Comparaison des cas de mortalités répertoriés en France dus aux éoliennes et l'index de sensibilité à la collision (Roemer *et al.*, 2017.)

DI = Données insuffisantes

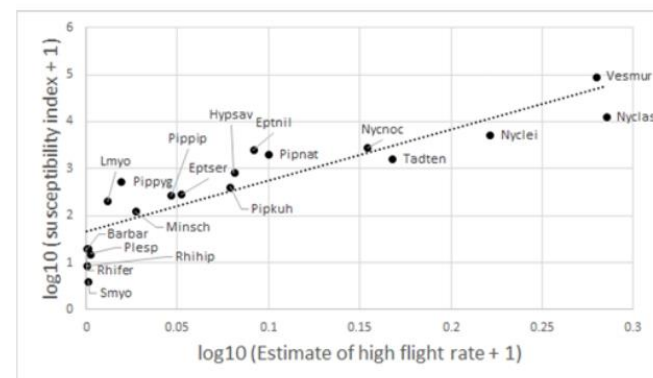


Figure 5 : Graphique illustrant le temps passé en altitude en fonction de l'indice de sensibilité aux collisions avec des éoliennes (Roemer *et al.*, 2017). Spearman correlation coefficient rho = 0.85; p = 3.664e-06. Le nom des espèces sont les trois premières lettres du genre et du nom d'espèce sauf pour les petits *Myotis* (Smyo) and les grands *Myotis* (Lmyo).

2.4 Phénologie temporelle

Les collisions relatives aux chiroptères se produisent bien plus souvent en fin d'été (90% des cas de mortalité), c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond à l'émancipation des jeunes, aux déplacements migratoires automnaux et à la préparation à l'hibernation (Arnett *et al.*, 2016). Un petit pic de mortalité est aussi constaté au printemps, période de déplacement post hibernation.

Les travaux de la thèse de Charlotte Roemer (2018) permettent également de mettre en relief un pic d'activité en altitude en fin d'été, à la même période où les pics de mortalité sont observés dans d'autres études (Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

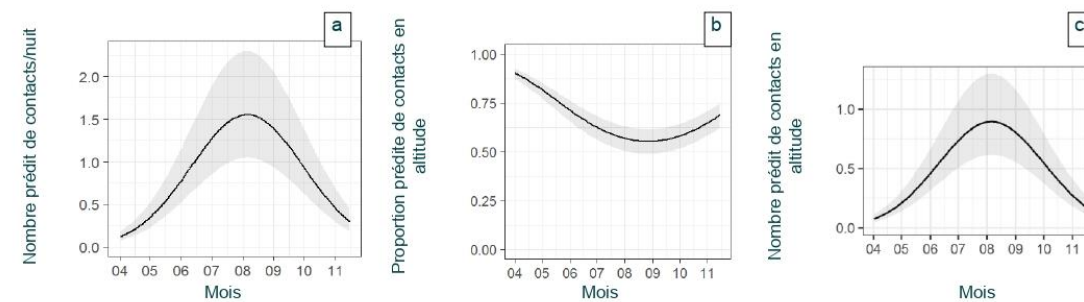


Figure 6 : Densité (sol et altitude compris) prédite (a), proportion de vols en altitude prédite (b) et densité en altitude prédite (c) en fonction de la période de l'année pour la Noctule de Leisler (tiré de Roemer 2018).

2.5 Influence du contexte paysager

Les autres effets qui favorisent le risque de collision sont surtout de nature paysagère, plus particulièrement fonction de la configuration des alignements des éoliennes avec celle du relief et de la végétation.

Les alignements d'éoliennes trop denses peuvent créer des effets « barrière » néfastes durant les périodes des vols migratoires, surtout sur les crêtes, à proximité des cols et des grands corridors des cours d'eau, ainsi que le long des côtes littorales (Arnett *et al.*, 2016). Le risque de collision est beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit ou sur un territoire de chasse très attractif. Ceci est particulièrement vrai en milieu forestier, notamment sur les collines boisées où l'on recense les chiffres de mortalité les plus élevés en Allemagne et en Suisse (Arnett *et al.*, 2016.). De même, les éoliennes implantées dans des espaces ouverts engendrent moins de mortalité (Thomson *et al.* 2017). Les risques augmentent nettement lorsque les éoliennes se situent à moins de 200 mètres d'une lisière (EUROBATS, Rodrigues *et al.*, 2015).

Une étude récente confirme que l'activité, toutes espèces confondues, diminue lorsque l'on s'éloigne des lisières (Roemer 2018). Cependant l'éloignement aux arbres n'a pas d'effet sur l'activité des espèces les plus sensibles à l'éolien telles que les noctules ou la Pipistrelle de Nathusius. De plus, l'activité diminue lorsque l'altitude d'implantation de l'éolienne est plus élevée, ainsi que lorsque l'on se rapproche des sommets de collines ou de montagnes et qu'on s'éloigne des vallées (Roemer 2018). Cependant, chez la Pipistrelle de Nathusius, la hauteur de vol est également plus élevée lorsque l'on se rapproche des sommets, ce qui a pour effet final des risques de collision équivalents en vallée ou en sommet (Roemer, 2018).

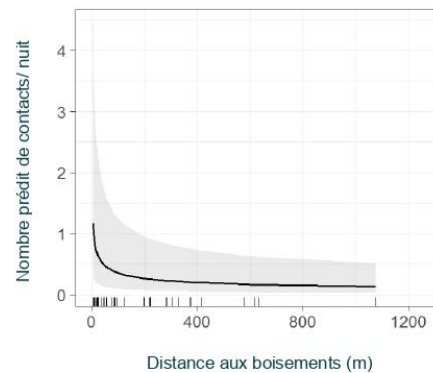


Figure 7 : Influence de la distance aux arbres sur la densité prédite de toutes les espèces de chauves-souris confondues d'après un GLMM avec l'espèce et le site niché dans le groupe de sites en effets aléatoires (tiré de Roemer 2018).

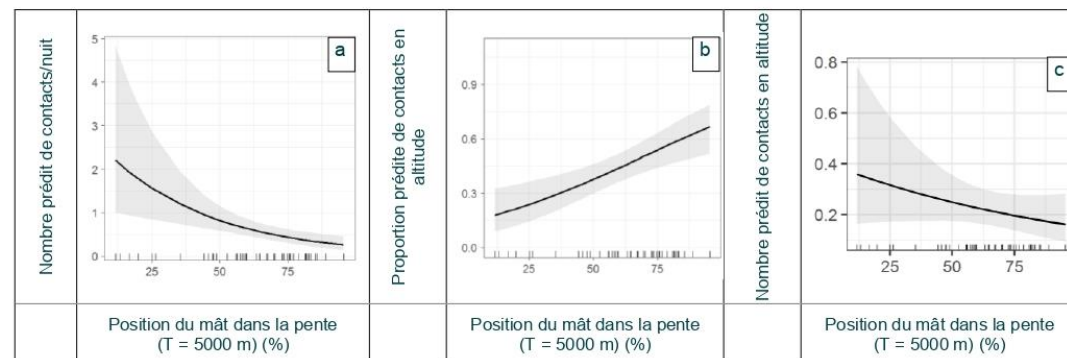


Figure 8 : Densité (sol et altitude compris) prédite (a), proportion de vols en altitude prédite (b) et densité en altitude prédite (c) en fonction de la position du mât de mesures dans la pente pour la Pipistrelle de Nathusius. T = taille du tampon pour les analyses topographiques. Des valeurs élevées indiquent un mât placé proche d'un sommet, et des valeurs faibles indiquent un mât placé proche d'un fond de vallée (tiré de Roemer 2018).

La pente aux abords des éoliennes influence aussi les taux de mortalité. Une des hypothèses étant que les pentes abruptes présentent régulièrement des amas rocheux qui emmagasinent la chaleur et la libère la nuit attirant les insectes dont se nourrissent les chauves-souris (Arnett *et al* 2016).

2.6 Influence de la météorologie

De nombreuses études, notamment Arnett *et al*, 2016 montrent également que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s et à des températures généralement supérieures à 10°C. Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helversen, 2005 et

2006). Les risques sont très élevés entre 0 et 2 m/s, et déclinent entre 2 et 8 m/s. D'après une étude récente (Wellig *et al*, 2018), l'activité globale des chauves-souris passe en-dessous de 5% dans le champ de balayage des pales lorsque le vent dépasse les 5.4 m/s

3 Quelles pistes pour limiter les risques de collision ?

3.1 Réduction des collisions

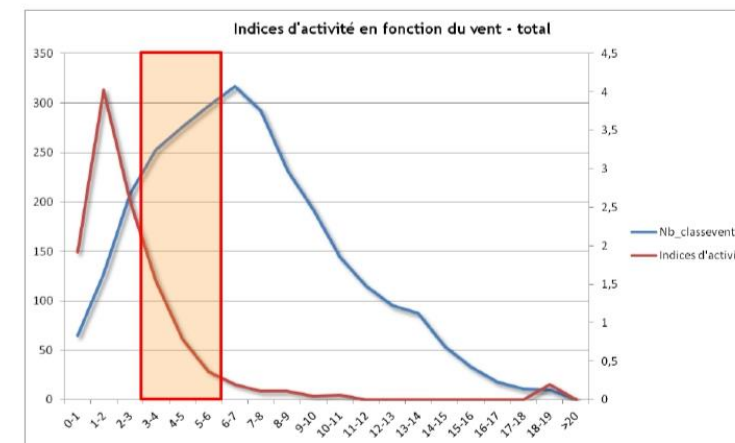


Figure 9 : Graphique montrant les indices d'activité (Nb de contacts / Nb d'heures de classe de vent) obtenus sur un site dans l'Hérault en fonction de différentes classes de vent (en m.s-1)

Les études de l'activité des chiroptères en altitude, réalisées notamment par la société Biotope dans le cadre du projet Chirotech®, ont montré que l'activité à 50 m. au-dessus du sol était de l'ordre de 500 contacts par an, ce qui correspond, en tenant compte des volumes de détection à plus de 7000 passages de chauves-souris par éolienne et par an (Lagrange, 2009 ; Haquart, 2009).

Le projet Chirotech® prévoit donc un arrêt des machines dans les conditions à fort risque de percussio. L'asservissement prend en compte entre autres : la vitesse du vent, la température et la pluviométrie afin de minimiser les pertes de production. Les premiers essais réalisés sur le parc de Bouin (Vendée) et du Mas de Leuze (Bouches-du-Rhône), et depuis d'autres au Canada, Belgique et France ont montré une baisse significative de la mortalité des chiroptères (Lagrange H., 2009). Une autre étude qui a mis en place une méthodologie similaire aux Etats-Unis a obtenu les mêmes résultats (Martin *et al*, 2017).

L'usage d'un système de dissuasion acoustique par émission de signaux ultrasonores à large bande FM a par ailleurs été testé en Pennsylvanie par Arnett *et al*. (2013), mettant en évidence des effets sur le comportement et une baisse de la mortalité sur les éoliennes équipées de ce dispositif. Celle-ci reste néanmoins inférieure aux systèmes de régulation et quelques réserves sont émises sur les marges d'incertitude des résultats qui rendent peu solides les conclusions et qui impliquent la poursuite des études avec des protocoles et des analyses tenant mieux compte

des biais possibles. Par ailleurs le volume de gêne occasionné par les émissions reste très limité dans l'espace et l'effet est probablement variable d'une espèce à l'autre.

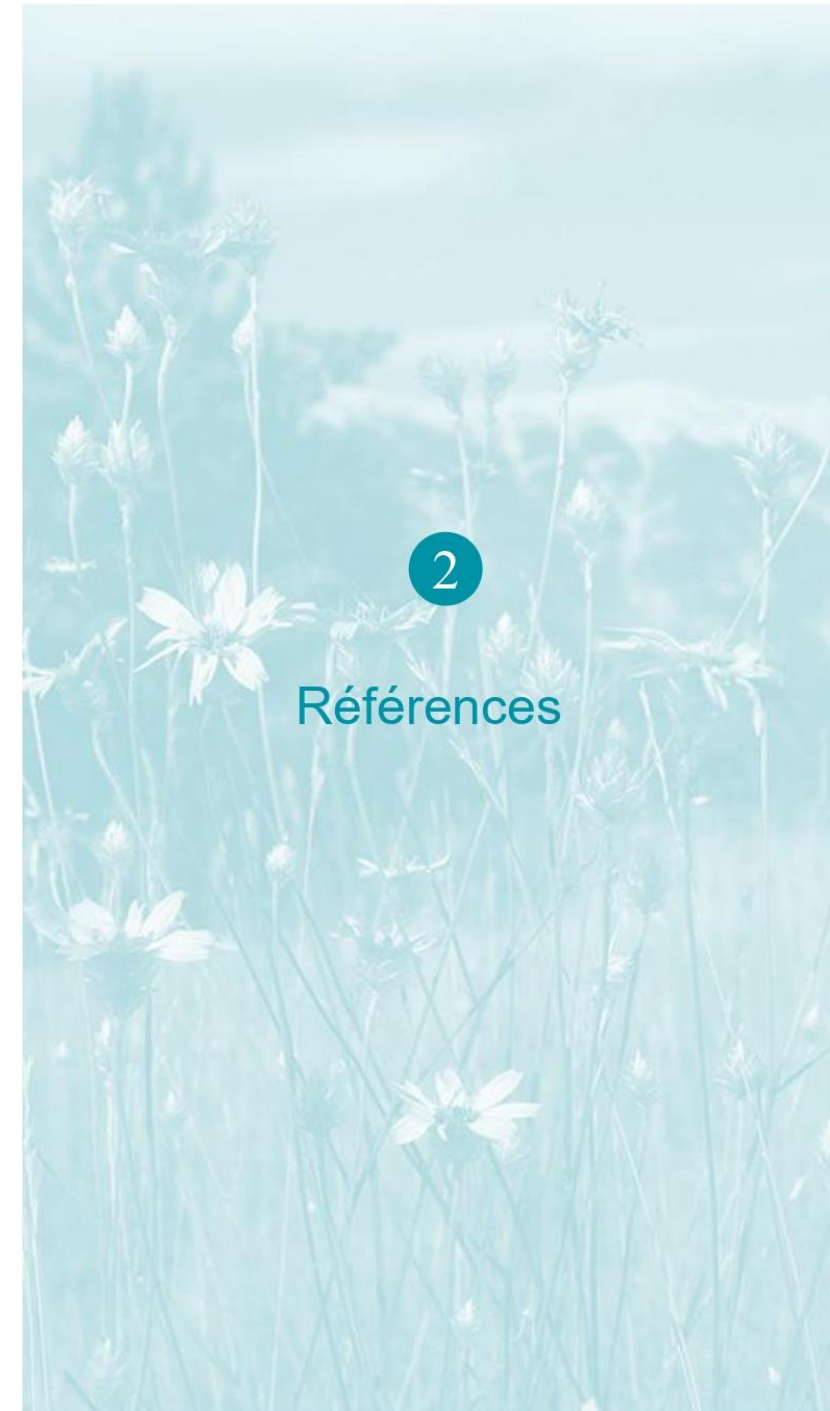
Un autre moyen pour réduire l'impact sur les chauves-souris est lié aux évolutions techniques des éoliennes.

Actuellement, plusieurs évolutions techniques d'un parc éolien existant sont possibles. Tout d'abord, il est possible d'effectuer une maintenance lourde qui consiste à changer les composants principaux de l'éolienne sans pour autant modifier les caractéristiques de l'éolienne. Alternativement, le repowering (ou renouvellement) peut mener :

- A des changements de composants tout en modifiant les caractéristiques de l'installation (type, dimension, puissance produite par éolienne...).
- A remplacer l'intégralité de l'installation, ce qui entraîne des modifications substantielles du parc.

Ces options permettent d'allonger la durée de vie d'un parc et/ou d'augmenter sa puissance. Le code de l'environnement prévoit déjà des dispositions pour encadrer les modifications sur un parc éolien bien que des modifications du cadre réglementaire pourrait voir le jour dans les années à venir (ADEME, 2017).

L'augmentation des performances lors d'un repowering peut permettre une meilleure prise en compte des impacts sur la biodiversité en permettant une meilleure exploitation des milieux les plus ventés et en abandonnant ce qui se sont révélés moins favorables et très impactant pour la faune. Un sondage sur les pratiques dans le cadre d'études d'impact en Allemagne a révélé que des mesures de bridages d'éoliennes était mis en place principalement lors de repowering car le suivi de l'activité des chauves-souris avait pu être réalisé sur la nacelle de l'éolienne jusqu'à lors en place (Fritze *et al.*, 2019). Une étude a montré qu'un repowering entraînant une augmentation de puissance d'un facteur inférieur à 2 permet de diminuer la mortalité chez les chauves-souris, cependant, l'augmentation de la puissance d'un facteur supérieur à 2 augmente la mortalité (Hötter *et al.*, 2006). Cependant, une étude non publiée de Dürr a montré que plus l'éolienne était puissante (ou le diamètre du rotor était élevé) plus la mortalité des espèces de chiroptères sensibles à l'éolien augmentait.



1 Bibliographie générale

ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2nde édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN, Coll. Parthenope. 544 p.

BARATAUD, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. 3^{ème} édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN. 344 p.

DIETZ C., VON HELVERSEN O. & NILL D. 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 400p.

FLAQUER, CARLES, IGNACIO TORRE, & ANTONI ARRIZABALAGA. 2007. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. *Journal of Mammalogy* 88, n° 2: 526-533.

HAQUART A., DISCA T. 2007. Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) dans le sud de la France. *Le Vespère*, 1 : 15-20.

MESCHEDE, A. & K.G. HELLER. 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, 16: 1-248.

NEMOZ M. & BRISORGUEIL A. 2008. Connaissance et Conservation des gîtes et habitats de chasse de trois chiroptères cavernicoles, Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini, Minioptère de Schreibers. *Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères* : 103p.

RUSSO, D. & G. JONES. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26, n° 2: 197-209.

TUPINIER Y. 1996. L'univers acoustique des chiroptères d'Europe. Société Linnéenne de Lyon. 133p.

2 Bibliographie spécifique à l'éolien

ADEME, E-CUBE Strategy Consultants, I Care & Consult, et In Numeri, 2017. Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie.

AHLÉN, I., BAAGOE, H.J. & L. BACH. 2009. Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *Journal of Mammalogy*, 90, p.1318-1323.

ALCADE, J. T. 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.

ARNETT, E. B., M. M. P HUSO, D. S REYNOLDS, & M. SCHIRMACHER. 2006. Patterns of pre-construction bat activity at a proposed wind facility in northwest Massachusetts. *Austin, Texas, USA: Bat Conservation International*. 35 p.

ARNETT, EDWARD B., W. KENT BROWN, WALLACE P. ERICKSON, JENNY K. FIEDLER, BRENDA L. HAMILTON, TRAVIS H. HENRY, AAFAT JAIN, et al. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72, n° 1: 61-78.

ARNETT, E. B., M. SCHIRMACHER, M. M. P HUSO, & J. P HAYES. 2009. Effectiveness of Changing Wind Turbine Cut-in Speed to Reduce Bat Fatalities at Wind Facilities. Annual Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission. *Austin, Texas, USA: Bat Conservation International*. 45p.

ARNETT, E. B., C. D., HEIN, M. R. SCHIRMACHER, M. M. P. HUSO, J. M. SZEWCZAK. 2013. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLOS ONE*, 8, (6), 11p.

ARNETT, E. B., E. F. BAERWALD, F. MATHEWS, L. RODRIGUES, A. RODRIGUEZ-DURAN, J. RYDELL, R. VILLEGAS-PATRACA, & C. VOIGT. 2016. « Impacts of wind energy development on bats: a global perspective ». In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, 295-323.

AVES. 2010. Etude de la mortalité des chiroptères du Mas de Leuze. Rapport Energie delta. 38p.

BACH, L. 2001. "Fledermäuse und windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ?" *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33: 119-24.

BACH, L., & P. BACH. 2010. Monitoring der Fledermaus - aktivität im Windpark Cappel-Neufeld Enderbericht 2009. Report to WWK, Warendorf.

BACH, L., & I. NIERMANN. 2010. Monitoring der Fledermaus - aktivität im Windpark Langwedel. Zwischenbericht 2009. Report to PNE Wind AG, Cuxhaven.

BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEL, M. REICHENBACH, & ROSCHEN A. 1999. Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4: 162-170.

BAERWALDE, E. F., H. G D'AMOURS, J. B KLUG, & R. M. R BARCLEY. 2008. Barotrauma is a significant cause of bats fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18, n° 116: 695-696.

BAERWALDE, E. F., & R. M. R BARCLEY. 2009. Geographic Variation in Activity and Fatality of Migratory Bats at Wind Energy Facilities. *Journal of Mammalogy* 90: 1341-1349.

BARRÉ K., LE VIOL I., JULLIARD R., KERBIRIOU C., 2017 Impact of wind turbines on bat activity: an omitted long-distance concern leading to high loss of habitat use. *Biological Conservation*

Millon L., Barré K., Julliard R., Compere P., Kerbiriou C. 2017 The assessment of ecological equivalences supporting the implementation of offset measures: a case study in intensive farming landscape in north-west France.

BARRÉ K., LE VIOL I., BAS Y., JULLIARD R., KERBIRIOU C., 2018 Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation*

BEHR, O. & O. HELVERSEN. 2005. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. *Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.)*. Freiburg: 37.

BEHR, O., & O. VON HELVERSEN. 2006. Gutachten zur Beein - trächtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fle - dermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. *Wirkungs - kontrolle zum Windpark "Roskopf" (Freiburg i Br.) im Jahr*

2005. Report to Regiowind GmbH & Co., Freiburg.

BENZAL, J. & E. MORENO. 2001. Interacciones de los murciélagos y los aerogeneradores en parques eólicos de la comunidad foral de navarra. *Jornadas de la Sociedad Espanola de Conservacion y Estudio de Mamíferos*.

BLAKE, D., A. M. HUTSON, P. A. RACEY, J. RYDELL, & J. R. SPEAKMAN. 1994. Use of lampit roads by foraging bats in southern England. *Journal of Zoology* 234, n°. 3: 453-462.

BRINKMANN, R., H. SCHAUER-WEISSHAHN, & F. BONTADINA. 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Rapport pour le Regierungspräsidium Freiburg à la demande du Naturschutzfonds Baden-Württemberg: 66.

CAMINA, Á. 2012. Bat Fatalities at Wind Farms in Northern Spain-Lessons to be Learned. *Acta Chiropterologica* 14 (1): 205-12.

COLLINS, J., & G. JONES. 2009. Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. *Acta chiropterologica* 11, n°. 2: 343-350.

CRYAN, P. M., & R. M. R. BARCLEY. 2009. Causes of Bat Fatalities at Wind Turbines: Hypotheses and Predictions. *Journal of Mammalogy* 90: 1330-1340.

CRYAN, P. M., & A. C. BROWN. 2007. Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation* 139, n°. 1: 1-11.

CRYAN P., GORRESEN M., HEIN C., SCHIRMACHER M., DIEHL R., HUSO M., HAYMAN D., FRICKER P., BONACCORSO F, JOHNSON D., HEIST K., DALTON D.; 2014 Bats at wind turbines Proceedings of the National Academy of Sciences 15126-15131; DOI: 10.1073/pnas.1406672111

DUBOURG-SAVAGE M.-J./SFEPM. 2009. Mortalité de chauves-souris par éoliennes en France. Etat des connaissances au 16/12/2009. Synthèse M.J. Dubourg-Savage M.J./SFEPM.

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

DÜRR, T. 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* 8, n°. 2: 115-118.

DÜRR, T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* 12, n°. 2: 108-114.

DÜRR, T., & L. BACH. 2004. Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 253-263.

ENDL, P., U. ENGELHART, K. SEICHE, S. TEUFERT, & H. TRAPP. 2004. Verhalten von Fledermäuse und Vögel an ausgewählten Windkraftanlagen. Landkreis Bautzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz, Freie Stadt Sachsen. Report to Staatliches Umweltfachamt Bautzen.

FRITZE, M., LEHNERT, L.S., LINDECKE, O., ROELEKE, M., VOIGT, C.C., 2019. Fledermausschutz im Schatten der Windenergie. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51, 20-27.

FÖLLING, A., & R. REIFENRATH. 2002. Fledermausfunde unter Windkraftanlagen. Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz. Rundbrief 12, n°. 2: 1-2.

HALL, L. S., & G. C. RICHARDS. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Australian Mammalogy*, 1:46-47.

HEDENSTROM, A. 2009. Optimal migration strategies in bats. *Journal of Mammalogy* 90, n°. 6: 1298-1309.

HORN, J. W, E. B. ARNETT, & T. H. KUNZ. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72, n°. 1: 123-132.

Hötter, H., 2006. Auswirkungen des "Repowering" von Windkraftanlagen an Vögel und Fledermäuse. NABU, Bergenhusen.

HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN, & H. KÖSTER. 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. Bergenhusen: Michael-Otto-Institut im NABU.

JAIN, A. A, R. R. KOFORD, A. W. HANCOCK, & G. G. ZENNER. 2011. Bat Mortality and Activity at a Northern Iowa Wind Resource Area. *The American Midland Naturalist* 165, n°. 1: 185-200.

JOHNSON, G. D. 2002. What is known and not known about impacts on bats? Proceedings of the Avian Interactions with Wind Power Structures. Jackson Hole, Wyoming.

JOHNSON, G. D, W. P. ERICKSON, M. DALE STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, D. A. SHEPHERD, & S. A. SARAPPO. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist* 150, n°. 2: 332-342.

KEELEY, B., S. UGORETZ, & M. D. STRICKLAND. 2001. Bat Ecology and Wind Turbine Considerations. Dans National Avian-Wind Power Planning Meeting, 4:135-146.

KUNZ, T. H, E. B. ARNETT, B. M. COOPER, W. P. ERICKSON, R. P. LARKIN, T. MABEE, M. L. MORRISON, M. D. STRICKLAND, & J. M. SZEWCZAK. 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal Of Wildlife Management* 71, n°. 8: 2449-2486.

KUNZ, THOMAS H., EDWARD B. ARNETT, WALLACE P. ERICKSON, ALEXANDER R. HOAR, GREGORY D. JOHNSON, RONALD P. LARKIN, M. DALE STRICKLAND, ROBERT W. THRESHER, & MERLIN D. TUTTLE. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5, n°. 6: 315-324.

LAGRANGE H. 2009. Bilan des tests d'asservissement sur le parc de Bouin. ADEM, Biotope : 47p.

LEHNERT, L. S., S. KRAMER-SCHADT, S. SCHÖNBORN, O. LINDECKE, I. NIERMANN, & C. C. VOIGT. 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9 (8): e103106.

LEUZINGER, Y, A. LUGON, & F. BONTADINA. 2008. Eoliennes en Suisse. Mortalité de chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN. 37 pages.

LONG, C. V., J. A. FLINT, & P. A. LEPPER. 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research* 57 (2): 323-31.

MARTIN C.M., ARNETT E.B., STEVENS R.D., & WALLACE, MC. 2017. Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation, *Journal of Mammalogy*, Volume 98, Issue 2, Pages 378-385

OSBORN, R. G, K. F. HIGGINS, C. D. DIETER, & R. E. USGAARD. 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news* 37: 105-107.

PESTE, F., A. P., L. P. DA SILVA, J. BERNARDINO, P. PEREIRA, M. MASCARENHAS, H. COSTA, et al. 2015. « How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context ». *Environmental Impact Assessment Review* 51: 10–22.

PUZEN, S. C. 2002. Bat interactions with wind turbines in northeastern Wisconsin. Madison, Wisconsin Public Service Commission.

RAHMEI, U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH, & A. ROSCHEN. 1999. Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4: 155-161.

REYNOLDS, D. SCOTT. 2006. Monitoring the Potential Impact of A Wind Development Site on Bats in the Northeast. *Journal of Wildlife Management* 70, n°5: 1219-1227.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Eurobats Publication Series n°3 (version française). PNUE/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Germany. 55p.

RODRIGUES, L., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYIN, J. DEKKER, et al. 2015. « Guidelines for consideration of bats in wind farm projects—Revision 2014 ». *EUROBATS Publication Series*, n° 3.

ROEMER, C., DEVOS, S. & Y. BAS. 2014. Assessment of bat mortality risks around human activities using unattended recordings for flight path reconstruction - An affordable method for bat behavioural conservation studies. *EBSR 2014*, Sibenik, Croatia.

ROEMER, C., T. DISCA & Y. BAS. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms.

ROEMER. 2018. Thèse : Bat movement ecology at the local scale and anthropogenic collision risks. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

ROLLINS, K. E., D. K. MEYERHOLZ, G. D. JOHNSON, A. P. CAPPARELLA, ET S. S. LOEW. 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology Online* 49 (2): 362-71.

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

RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTRÖM. 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56 (6): 823-27.

SCHRÖDER, T. 1997. Ultraschall-Emissionen von Windenergieanlagen. Eine Untersuchung verschiedener Windenergieanlagen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein, Unveröff. Gutachten des I.F.Ö.N.N. im Auftrag des NABU e.V., LV Niedersachsen: 1-15.

SCHUSTER, E., L. BULLING, & J. KÖPPEL. 2015. « Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects ». *Environmental Management* 56 (2): 300-331.

SEICHE, K. 2008. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. www.smul.sachsen.de/fug

THOMPSON, MAUREEN & BESTON, JULIE & ETTERSON, MATTHEW & DIFFENDORFER, JAY & LOSS, SCOTT. (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. *Biological Conservation*. 215. 245. 10.1016/j.biocon.2017.09.014.

TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER, & O. ZINKE. 2002. Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. *Naturschutzarbeit in Sachsen* 44: 53-56.

VERBOOM, B., & H. LIMPENS. 2001. Windmolens en vleermuizen. *Zoogdier* 12, n°. 2: 13-17.

VOIGT, C. C., A. G. POPA-LISSEANU, I. NIERMANN, & S. KRAMER-SCHADT. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation* 153: 80-86.

VOIGT, C.C., LEHNERT, L.S., PETERSONS, G. et al. *Eur J Wildl Res* (2015) 61: 213. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0903-y>

III. Sensibilité des chiroptères à l'éolien (Guide de la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens - 2017)

Espèce	Statut de menace			Espèce prioritaire du PNA 2016 - 2025*	Écologie				Tendance évolutive des populations françaises	Sensibilité aux éoliennes		Indice de vulnérabilité			
	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais		Gîtes d'hivernation	Gîtes d'estivage	Territoires de chasse	Déplacement et migration		Hauteur de vol	Collisions et barotraumatisme	Dérangement lié à l'espèce	France	Picardie	Nord-Pas-de-Calais**
Grand Rhinolophe - Rhinolophus ferrumequinum	NI	VU	D	Oui	Cavités souterraines et assimilées (carières souterraines, blockhaus, remparts, caves...)	Combles, cavités souterraines	Mosaïque de prairies pâturées et boisements à sous-bois clairs. Rayon moyen d'action des femelles : 2,5 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements jusqu'à une trentaine de km entre les gîtes d'été et les gîtes d'hivers. Les éléments structurants du paysage (haies) sont très importants pour la mobilité de cette espèce	Vol bas	Augmentation	Faible	-	2	2,5	-
Petit Rhinolophe - Rhinolophus hipposideros	LC	NT***	D	Oui	Cavités souterraines	Combles, cavités souterraines	Forêts, boisés de bois et prairies reliées Par des corridors boisés. Rayon moyen d'action des femelles : 2,5 km	Espèce sédentaire ayant habituellement un territoire annuel qui s'étend sur une dizaine de km. D'importants déplacements peuvent néanmoins être réalisés, y compris en milieu ouvert	Vol bas	Augmentation	Faible	-	1	1,5****	-
Grand Murin - Myotis myotis	LC	EN	V	Non	Cavités souterraines	Combles de bâtiments, cavités	Milieux forestiers et semi-ouverts (prairies bordées de haies, grandes allées forestières, sous-bois peu denses). Distance maximale connue : 25 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 à 20 km	Espèce semi-sédentaire qui couvre habituellement quelques dizaines de km entre ses gîtes d'été et d'hiver. C'est probablement pour rejoindre les sites d'essaimage que le Grand Murin parcourt les plus longues distances, parfois sur plus de 100 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Moyenne	x	1,5	3	-
Murin d'Alcathoe - Myotis alcathoe	LC	DD	V	Non	Cavités arboricoles <i>a priori</i> , Dessous des volets	Cavités arboricoles à proximité d'une zone humide ou d'un cours d'eau	Végétation dense et diversifiée, Cours d'eau forestier. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Pas de données	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1	0,5	-
Murin de Daubenton - Myotis daubentonii	LC	NT	I	Non	Cavités souterraines et arboricoles dans une moindre mesure	Cavités arboricoles, ponts et passages souterrains où circule l'eau	Cours d'eau, plans d'eau et milieux forestiers avoisinants. Distance maximale connue : 10 km pour les femelles, supérieure à 15 pour les mâles. Rayon moyen d'action des femelles : 4 à 5 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements entre le gîte d'été et le gîte d'hiver, le plus souvent inférieur à 50 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	-	1,5	2	-
Murin des marais - Myotis dasycneme	NA	CR	V	Oui	Cavités souterraines	Combles, murs creux	Cours d'eau, canaux et plans d'eau de grande superficie. Distance maximale connue : 34 km; 15 km des maternités et jusqu'à plus de 25 km au printemps et en automne. Rayon moyen d'action des femelles : 15 km	Espèce en partie migratrice sur de moyennes distances d'environ 300 à 400 km (espèces septentrionales vers les zones de moyenne montagne et le sud). Les axes migratoires sont <i>a priori</i> du même type que les axes de transit (grands canaux, larges rivières ou fleuves). Il existe des gîtes d'hivers proches des gîtes d'été, dans ce cas les individus se limitent à des déplacements sur une dizaine de km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Moyenne pour les projets situés dans ou à proximité d'une zone humide	-	1	3	-
Murin de Brandt - Myotis brandtii	LC	DD	I	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, espaces disjoints plats comme l'arrière des volets, les bardages de façade des maisons...	Milieux forestiers et ouverts, parfois en zones urbaines et agricoles. Distance maximale connue : 10 km. Rayon moyen d'action des femelles : 4 km	Espèce migratrice ou occasionnelle avec des déplacements connus supérieurs à 200 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	-	1,5	1	-
Murin à moustaches - Myotis mystacinus	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, espaces disjoints plats comme l'arrière des volets, les bardages de façade des maisons...	Zones humides, plans d'eau, milieux urbains, milieux forestiers... Distance maximale connue : 7,8 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements de l'ordre de quelques km entre les gîtes d'été et d'hiver, rarement plus de 50 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1,5	-	-
Murin à oreilles échancrées - Myotis emarginatus	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Mâles : arbres (écorces décollées, cavités ou grosses branches) ou bâti (crépi entre 2 chevrons, sous les parasols) Femelles : combles	Milieux forestiers, bocagers et humides. Distance maximale connue : 12,5 km. Rayon moyen d'action des femelles : 15 km	Espèce sédentaire effectuant moins de 50 km entre ces gîtes d'été et d'hiver	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Faible	-	1,5	-	-
Murin de Natterer - Myotis nattereri	LC	LC	V	Non	Cavités souterraines	Cavités arboricoles, murs creux combles, ponts...	Milieux forestiers, bocagers, humides Rayon moyen d'action des femelles : 2 à 6 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 30 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	1	-	-
Murin de Bechstein - Myotis bechsteinii	NT	VU	I	Oui	Cavités souterraines et arboricoles, anciennes canalisation...	Essentiellement des cavités arboricoles, parfois des cavités souterraines. Cette espèce utilise différents sites de mise-bas au cours d'une même année	Préférentiellement les milieux forestiers et les milieux humides et bocagers dans une moindre mesure. Distance maximale connue : 2,5 km. Rayon moyen d'action des femelles : quelques dizaines à centaines de mètres	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 30 km	Vol bas	Inconnue	Faible	-	2	2,5	-
Sérotine commune - Eptesicus serotinus	LC	NT	I	Oui	Combles, greniers et toitures de différents types de bâtiments anciens ou récents, cavités arboricoles, souvent le même gîte en été	Combles, greniers et toitures de différents types de bâtiments anciens ou récents, cavités arboricoles, souvent le même gîte en hiver	Milieux ouverts mixtes comme les bocages, les prairies, les zones humides, les boisés de bois, les parcs et jardins ou les éclairages urbains. Distance maximale connue : 5 à 7 km. Rayon moyen d'action des femelles : 3 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement de l'ordre de 50 km. Territoires de chasse situés dans un rayon de 3 à 10 km autour du gîte estival	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Moyenne	-	2,5	3	-
Vespertillon bicolore - Vespertilio murinus	DD	-	I	Non	Habitats rocheux comme les fissures et les corniches	Combles, fissures	Cours d'eau, plans d'eau, milieux ouverts plutôt agricoles. Distance maximale connue : 6,2 km pour les femelles et 20,5 pour les mâles. Rayon moyen d'action des femelles : 4 km	Espèce <i>a priori</i> non migratrice, mais effectuant de longs déplacements pour effectuer sa recherche de gîtes. On parle plutôt de nomadisme, bien que les déplacements peuvent atteindre plus d'un millier de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	2	-	-
Noctule commune - Nyctalus noctula	NI	VU	I	Oui	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Milieux forestiers, prairies, zones humides. Distance maximale connue : 26 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 km	Espèce migratrice pouvant parcourir plus d'un millier de km. La migration a lieu durant 2 périodes et des transits diurnes peuvent être observés en période automnale. Elle peut parfois se regrouper en large formation de plusieurs dizaines de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	3,5	4	-

Noctule commune - Nyctalus noctula	NI	VU	I	Oui	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Cavités arboricoles et disjointements au sein des constructions	Milieux forestiers, prairies, zones humides. Distance maximale connue : 26 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 km	Espèce migratrice pouvant parcourir plus d'un millier de km. La migration a lieu durant 2 périodes et des transits diurnes peuvent être observés en période automnale. Elle peut parfois se regrouper en large formation de plusieurs dizaines de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	3,5	4	-
Noctule de Leisler - Nyctalus leisleri	NT	NT	I	Oui	Cavités arboricoles	Cavités arboricoles, toitures	Milieux forestiers, humides, bocages ainsi que les étendues céréalières. Distance maximale connue : 17 km. Rayon moyen d'action des femelles : 10 km	Espèce migratrice présentant quelques rares cas de sédentarisation. La migration s'effectue 2 fois par an sur un axe nord-est/sud-ouest ainsi que du nord vers le sud. Les déplacements peuvent atteindre plus d'un millier de km	Vol à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Élevée	-	3,5	-	-
Pipistrelle commune - Pipistrellus pipistrellus	LC	LC	I	Oui	Greniers, toitures et murs de différents types de bâtiments anciens ou récents, souvent le même gîte en été	Greniers, toitures et murs de différents types de bâtiments anciens ou récents, souvent le même gîte en hiver	Tout type de milieu abritant des insectes, de préférence les zones humides, les milieux urbains comme les lotissements, les milieux forestiers ainsi que les milieux agricoles, les haies de bois, les parcs et jardins ou encore les éclairages urbains. Distance maximale connue : 5,1 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire effectuant de faibles déplacements entre les gîtes d'été et d'hiver, habituellement inférieurs à 20 km. Territoires de chasse situés dans un rayon de 1 à 5 km autour du gîte estival.	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Diminution	Élevée	-	3	-	-
Pipistrelle de Nathusius - Pipistrellus nathusii	NT	NT	I	Oui	Cavités arboricoles, bâtiments, tas de bois	Cavités arboricoles, disjointements au sein des constructions en bois	Milieux forestiers et humides. Distance maximale connue : 12 km. Rayon moyen d'action des femelles : 6 km	Espèce typiquement migratrice. En avril, les populations remontent du sud-ouest de l'Europe vers le nord-est pour regagner les lieux de mise bas dans les États baltes et au nord de l'Allemagne. En automne, elles rejoignent les sites d'hivernation situés jusqu'aux îles Baltiques, en Hollande, en Belgique, en Suisse et en France. Les distances de déplacement supérieures à un millier de km sont communes. L'altitude de vol en migration s'échelonne entre 30 et 50 mètres. Actuellement, 3 voies migratoires ont été clairement identifiées, dont une située en partie sur la région Hauts de France : un axe littoral qui longe la mer du Nord, la Manche, puis coupe à travers la Bretagne pour finir le long du littoral Atlantique	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	3,5	-	-
Pipistrelle de Kuhl - Pipistrellus kuhlii	LC	DD	?	Non	Bâtiments, caves et interstices	Bâtiments	Milieu urbain, mais également forestiers, ouverts et humides. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Élevée	-	2,5	2	-
Pipistrelle pygmée - Pipistrellus pygmaeus	LC	DD	I	Non	Bâtiments, cavités arboricoles	Bâtiments, ponts, cavités arboricoles. Les gîtes sont situés à proximité de milieux boisés, en général des ripisylves	Milieu forestiers, clairières, haies. Les terrains de chasse sont toujours situés à proximité de zones humides. Distance maximale connue : 1,7 km en moyenne. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Il est possible que cette espèce soit partiellement migratrice. Deux longs déplacements sont connus (775 et 178 km). L'éventuel comportement migratoire serait orienté vers le sud pour les accouplements ou l'hivernation (augmentation saisonnière des effectifs sur de petites aires géographiques)	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Élevée	-	2,5	2	-
Barbastelle d'Europe - Barbastella barbastellus	LC	EN	D	Non	Anciens châteaux, ouvrages militaires, cavités arboricoles...	Cavités arboricoles, constructions en bois	Milieu forestiers, zones humides et zones agricoles bordées de haies. Distance maximale connue : 25 km. Rayon moyen d'action des femelles : 4 à 5 km	Espèce sédentaire qui effectue des déplacements saisonniers généralement inférieurs à 40 km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Augmentation	Moyenne	-	1,5	3	-
Oreillard roux - Plecotus auritus	LC	NT	V	Non	Cavités souterraines et arboricoles, bâtiments anciens	Bâtiments anciens, cavités arboricoles	Forêts stratifiées, bocages, milieux urbanisés. Distance maximale connue : 2,2 à 3,3 km. Rayon moyen d'action des femelles : 1 km	Espèce sédentaire	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	x	1,5	2	-
Oreillard gris - Plecotus austriacus	LC	DD	V	Non	Combles de bâtiments anciens, interstices et cavités souterraines. Le gîte peut être le même en été	Combles de bâtiments anciens. Le gîte peut être le même en hiver	Milieu ouverts, prairies, haies, milieux bocagers. Distance maximale connue : habituellement 1,5 km, jusqu'à 7. Rayon moyen d'action des femelles : 1 à 2 km	Espèce sédentaire effectuant des déplacements saisonniers de l'ordre de quelques km	Vol bas, mais aussi à des altitudes de plus de 40 mètres	Inconnue	Faible	x	1,5	1	-



Annexe 1 – Tableau de sensibilité des espèces de chiroptères à l'implantation d'éoliennes en région Hauts-de-France

*Ces espèces sont considérées comme les plus menacées en France

**La liste rouge du Nord-Pas-de-Calais ne respecte pas les lignes directrices de l'UICN

***Plus localement, la sous-population du Vexin en danger – EN et celle de l'Authie est en danger critique d'extinction – CR

****Plus localement, les populations du Vexin et de l'Authie ont un indice égal à 2,5

Légende – Statut de menace :

statut national : LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi menacé, VU – Vulnérable, CR – En danger critique d'extinction, DD – Données insuffisantes, NA – Non applicable ;

statut régional – Picardie (labellisation UICN 2016) : NE – Non évalué, NA – Non applicable, DD – Données insuffisantes, LC – Préoccupation mineure, NT – Quasi menacé, VU – Vulnérable, EN – En danger, CR – En danger critique d'extinction, RE – Éteint au niveau régional ;

statut régional – Nord-Pas-de-Calais : D – En danger, V – Vulnérable, I – Statut indéterminé, ? – Inconnu.

Légende – Sensibilités aux risques de collisions avec les éoliennes :

le niveau de sensibilité général de chaque espèce est précisé par EUROBATS (cf. tableau ci-dessous).

Élevé	Moyen	Faible
Noctules spp.	Sérotines spp.	Murins spp.*
Pipistrelles spp.	Barbastelle d'Europe	Oreillards spp.
Vespertilion bicoloré	-	Rhinolophes spp.

*Dans le cadre de projets éoliens dans ou à proximité de zones humides, le Murin des marais présente une sensibilité moyenne

Toutefois, les données de Tobias Duür ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Niveau de sensibilité	Faible	Moyen	Élevé
Nombre de cadavres	< 11	11 – 50	> 50

Ainsi, lorsque cette méthode rendait compte d'un niveau de sensibilité plus élevée, c'est celui-ci qui a été repris. Par ailleurs, bien qu'Eurobats détermine un niveau de sensibilité faible pour le grand Murin et que le nombre de cadavres connus à l'échelle européenne rend compte du même niveau de sensibilité, il est toutefois considéré que cette espèce présente une sensibilité moyenne au vu de son comportement de vol (vols pouvant être effectués sur de longues distances et à des altitudes à risques).

Les données utilisées pour la détermination du niveau de sensibilité proviennent de Tobias Duür (nombre de cadavres connus à l'échelle européenne).

NB : Si l'exploitation des données obtenues par les suivis post-implantatoires à l'échelle de la région Hauts-de-France permet par la suite d'affiner les différentes sensibilités des espèces face aux éoliennes à cette échelle, le présent guide en sera amendé dans une version actualisée.

Annexe 15. ***Suivi mortalité de Hombleux 2 (Somme Nature Etudes, 2020)***



RAPPORT DE SUIVI POST-IMPLANTATION

SUIVIS DE MORTALITE DU PARC EOLIEN HOMBLEUX 2 (80)

SUR L'AVIFAUNE ET LA CHIROPTEROFAUNE

2020



Olivier CANAT Responsable Bureau d'étude	- Coordination de l'étude
Sarah CLEMENT Chargée de projet	- Relecture du rapport
Grégoire VERHEYDE Chargé de mission	- Réalisation des suivis de mortalité - Analyse des résultats - Rédaction du rapport



Bureau d'étude Somme Nature Etudes et Travaux
5 allée Alain Ducamp, cellule 6 – ZI Nord
80080 AMIENS
03.22.33.24.21
SIRET : 390 839 652 000 26 / APE : 9104 z
www.somme-nature.fr / etudes@somme-nature.fr

Table des matières :

I) LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN.....	1	<i>IV.2.b) Les phénomènes générateurs de mortalité.....</i>	<i>18</i>
I.1) Localisation du parc.....	1	<i>IV.2.c) Les perturbations du domaine vital des Chiroptères.....</i>	<i>21</i>
I.2) Caractéristique du parc.....	1	IV.3) Bilan général de la mortalité de l'avifaune et de la chiroptérofaune sur le parc Hombleux 2.....	23
II) RAPPEL DU CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PARC EOLIEN.....	2	<i>IV.3.a) Espèces et effectifs.....</i>	23
II.1) Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	2	<i>IV.3.b) Dispersion des cadavres sous les éoliennes.....</i>	23
<i>II.1.a) Les ZNIEFF de type I.....</i>	2	<i>IV.3.c) Chronologie du phénomène de mortalité.....</i>	25
<i>II.1.b) Les ZNIEFF de type II.....</i>	3	<i>IV.3.d) Type de blessures constatées et cause de la mort.....</i>	26
II.2) Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).....	3	IV.4) Calcul des paramètres et estimation de la mortalité.....	27
II.3) Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciales (ZPS) : Le réseau Natura 2000.....	3	<i>IV.4.a) Efficacité de l'observateur et durée moyenne de persistance d'un cadavre.....</i>	27
<i>II.3.a) Les ZPS.....</i>	4	<i>IV.4.b) Estimation de la mortalité sur le parc Hombleux 2.....</i>	27
II.4) Site RAMSAR.....	4	IV.5) Entretien des plateformes.....	30
III) METHODOLOGIE.....	8	IV.6) Discussion des résultats de mortalité.....	31
III.1) Méthodologie des suivis de mortalité.....	9	V) MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION.....	32
<i>III.1.a) Matériel utilisé.....</i>	9	V.1) Mesures de réduction des impacts.....	32
<i>III.1.b) Dates de passage.....</i>	9	<i>V.1.a) Entretien régulier des plateformes des éoliennes.....</i>	32
<i>III.1.c) Fréquence de passage.....</i>	9	VI) CONCLUSION.....	32
<i>III.1.d) Horaires des passages et durée des suivis.....</i>	9	VII) BIBLIOGRAPHIE.....	33
<i>III.1.e) Déroulement des prospections.....</i>	9	VIII) ANNEXE.....	37
<i>III.1.f) Relevé des cadavres.....</i>	10		
III.2) Méthode d'estimation du taux de mortalité.....	10		
<i>III.2.a) Paramètres.....</i>	10		
<i>III.2.b) Méthode Jones.....</i>	11		
<i>III.2.c) Méthode Erikson.....</i>	11		
<i>III.2.d) Méthode Huso.....</i>	11		
III.3) Efficacité de l'observateur (d).....	12		
III.4) Le taux de persistance (p).....	12		
III.5) Le coefficient de correction surfacique (a).....	12		
III.6) Durée moyenne de persistance (tm).....	12		
IV) RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE.....	14		
IV.1) Rappels des perturbations occasionnées par les parcs éoliens sur l'avifaune.....	14		
<i>IV.1.a) Généralités.....</i>	14		
<i>IV.1.b) Perturbations du domaine vital des oiseaux.....</i>	14		
<i>IV.1.c) Modification du comportement des migrateurs.....</i>	15		
<i>IV.1.d) Les risques de collision avec les turbines.....</i>	16		
IV.2) Rappels des perturbations occasionnées par les parcs éoliens sur la chiroptérofaune.....	18		
<i>IV.2.a) Généralités.....</i>	18		

Cartes :

Carte 1 : Localisation du parc éolien Hombleux 2	1
Carte 2 : Contexte écologique ZNIEFF de Type I et de Type II dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2	5
Carte 3 : Contexte écologique ZPS et ZICO dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2	6
Carte 4 : Contexte écologique RAMSAR dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2	7
Carte 5 : Localisation des aires prospectées aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2	13
Carte 6 : Localisation générale et détaillée des cas de mortalité découverts sur le parc Hombleux 2	24

Tableaux :

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des éoliennes constituant le parc éolien Hombleux 2	1
Tableau 2 : Cycle biologique des taxons étudiés	8
Tableau 3 : Dates et conditions météorologiques des prospections de mortalité	8
Tableau 4 : Formules de calcul du taux de prédation	12
Tableau 5 : Formules du coefficient de correction surfacique	12
Tableau 6 : Exemples de mortalités d'oiseaux sur différents parcs éoliens (Source : COÛASNON L., 2006) ...	16
Tableau 7 : Les 10 espèces d'oiseaux les plus impactées par les éoliennes en France et en Europe avec le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes (DÜRR, 2020)	17
Tableau 8 : Espèces à bonne réaction et à moins bonne réaction vis-à-vis des parcs éoliens (ABIÉS & al., 1997)	17
Tableau 9 : Rayon d'action et hauteurs de vol relevées en chasse et en transit de différentes espèces de chauves-souris françaises (Source Rodrigues & al., 2015)	20
Tableau 10 : Les 5 espèces de chiroptères les plus impactées par les éoliennes en France et en Europe avec le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes (DÜRR, 2020)	20
Tableau 11 : Mortalité de chauves-souris par des éoliennes en Europe connue au 23/11/2020 (source : bat fatalities at windturbines in Europe, DÜRR, 2020)	20
Tableau 12 : Espèces affectées par la perte de territoire de chasse engendrée par la proximité d'un parc éolien (les espèces grisées semblent les moins sensibles). (BACH L., 2001)	21
Tableau 13 : Comportement des chauves-souris en relation avec les éoliennes. Tableau issu des recommandation EUROBATS (RODRIGES L. & al., 2008)	22
Tableau 14 : Données de mortalité relevées sur le parc éolien Hombleux 2	23
Tableau 15 : Données des tests de persistance des cadavres du parc éolien Hombleux 2	27
Tableau 16 : Taux de persistance (p) des cadavres en fonction de la méthode employée	28
Tableau 17 : Surface moyenne prospectable aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2 et coefficient de correction surfacique	28
Tableau 18 : Rappel des paramètres de calcul pour la mortalité de l'avifaune	29
Tableau 19 : Rappel des paramètres de calcul pour la mortalité de la chiroptérofaune	29
Tableau 20 : Estimation de la mortalité théorique à l'aide des différentes méthodes de calcul pour les éoliennes du parc Hombleux 2 ayant une mortalité avifaunistique confirmée	29
Tableau 21 : Estimation de la mortalité théorique à l'aide des différentes méthodes de calcul pour les éoliennes du parc Hombleux 2 ayant une mortalité de chiroptères confirmée	30
Tableau 22 : Appréciation qualitative du couvert végétal des aires des éoliennes	30

Graphiques :

Graphe 1 : Réactions de l'avifaune migratrice à l'approche du parc éolien de Port-la-Nouvelle dans l'Aude (W = par l'Ouest, E = par l'Est, Abies & al., 1997)	15
Graphe 2 : Distances d'anticipation du parc éolien par les oiseaux (ABIÉS & al., 1997)	15
Graphe 3 : Causes de mortalités des oiseaux liées aux activités humaines. (Source : KINGSLEY A., WHITTAM B., 2005)	Erreur ! Signet non défini.
Graphe 4 : Mortalité des chauves-souris par période de 10 jours en Allemagne (Source : Dürr T., 2004). ...	19
Graphe 5 : Modélisation de l'activité chiroptérologique verticale - projet éolien Sud-Vesoul (Kelm et Beucher, 2011-2012)	19
Graphe 6 : Effectif des cadavres découverts par éolienne prospectée du parc éolien Hombleux 2	25
Graphe 7 : Nombre de cadavres retrouvés sur le parc Hombleux 2 classés selon leur distance du mât de l'éolienne (en m.)	25
Graphe 8 : Chronologie du phénomène de mortalité observé sur l'ensemble de la période de suivi du parc éolien Hombleux 2	26

Annexe :

Annexe 1 : Planche photographique des cadavres d'oiseaux retrouvés sur le parc éolien Hombleux 2 d'Avril à Mai 2020	37
Annexe 2 : Planche photographique des cadavres retrouvés sur le parc éolien Hombleux 2 en Juin 2020....	38
Annexe 3 : Planche photographique de la végétation des aires du parc Hombleux 2 considérées comme pouvant représenter un fort attrait pour la faune	39
Annexe 4 : Planche photographique de la végétation des aires du parc Hombleux 2 considérées comme pouvant représenter un faible attrait pour la faune	40
Annexe 5 : Fiches des mortalités constatées sur le parc éolien Hombleux 2	41

I) LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN

1.1) LOCALISATION DU PARC

Le parc éolien Hombleux 2 est localisé sur la commune d'Hombleux sur le plateau du Santerre dans le département de la Somme, à environ vingt-cinq kilomètres au Sud-Ouest de Saint-Quentin. Le parc est proche des départements de l'Oise et de L'Aisne, la zone d'étude étendue (15 km) se trouve ainsi sur les trois départements.

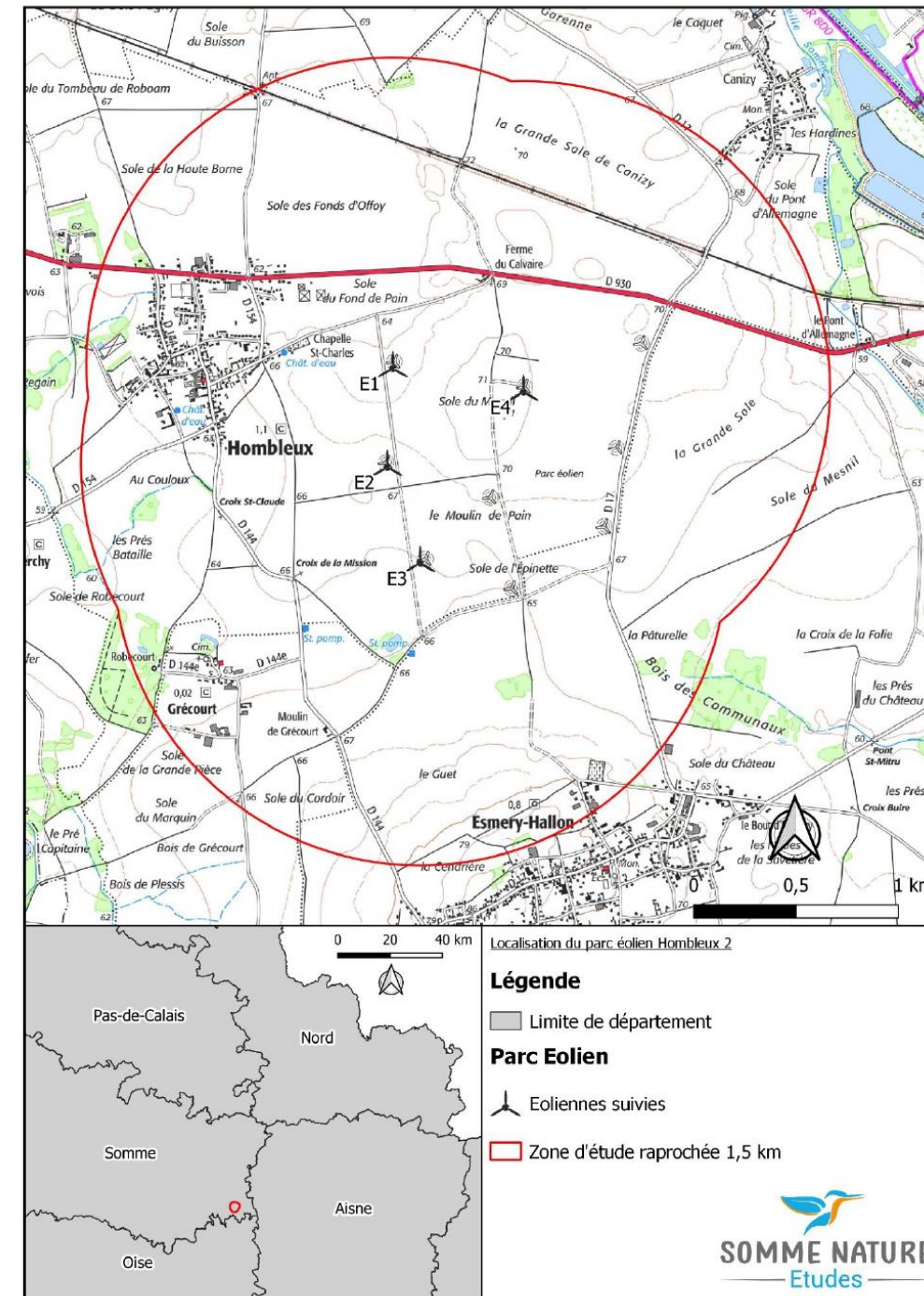
Le contexte paysager est dominé par un paysage de grandes cultures, notamment de céréales ou de betteraves à sucre. Quelques boisements se trouvent à proximité du parc éolien, principalement dans le quart sud-est de l'aire d'étude avec le Bois des Communaux et les bosquets alentours. Dans un contexte plus large, le parc est bordé au nord par le cours de la Somme qui offre une plus grande diversité biologique, tant pour la faune que pour la flore. La localisation du parc est représentée sur la Carte 1 ci-contre.

1.2) CARACTERISTIQUE DU PARC

Le parc éolien Hombleux 2 est constitué de 4 éoliennes de marque Gamesa, modèle G80/2000 et de puissance unitaire 2,00 MW. La puissance totale du parc est de 8 MW. Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques de ces machines :

Parc	Nombre d'éoliennes	Marque	Modèle	Puissance totale du parc	Hauteur de la nacelle	Diamètre du rotor	Hauteur totale
Hombleux 2	4	Gamesa	G80/2000	8 MW	100 m	80 m	140 m

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des éoliennes constituant le parc éolien Hombleux 2



Carte 1 : Localisation du parc éolien Hombleux 2

II) RAPPEL DU CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PARC EOLIEN

II.1) LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Le classement en ZNIEFF ne constitue pas en soi une mesure de protection, mais correspond plutôt à un inventaire des milieux écologiques et des espèces remarquables. Les ZNIEFF de type I sont des espaces de superficies réduites, homogènes d'un point de vue écologique, qui abritent au moins une espèce ou un habitat rare ou menacé au niveau départemental, régional, national ou communautaire. Les ZNIEFF de type II correspondent, quant à elles, à de grands ensembles naturels riches, qui possèdent une cohérence écologique et fonctionnelle. Les ZNIEFF de type II peuvent inclure des ZNIEFF de type I. Ces zones sont considérées comme de **sensibilité moyenne vis-à-vis des projets d'aménagements**.

Aucune ZNIEFF n'est répertoriée aux abords immédiats du parc Hombleux 2.

Huit ZNIEFF de Type I sont répertoriées dans la zone d'étude étendue de 15 km (Carte 2)

Une ZNIEFF de Type II est répertoriée dans la zone d'étude étendue de 15 km (Carte 2)

II.1.a) Les ZNIEFF de type I

- COURS DE LA GERMAINE – 220120044 :

Cette ZNIEFF est présente à environ 2,5 km au Nord-Nord-Est du parc éolien. Il s'agit d'une rivière présentant des habitats favorables à la reproduction de l'ichtyofaune dans la zone en amont du cours d'eau. Elle a aussi une végétation aquatique jouant un rôle essentiel comme support de frai. Deux espèces déterminantes sont recensées sur ce site, l'Anguille d'Europe et le Brochet.

- ÉTANGS DE VERMAND, MARAIS DE CAULINCOURT ET COURS DE L'OMIGNON – 220005028 :

Cette ZNIEFF est localisée à 12,5 km au Nord du parc. Il s'agit d'une zone ayant une grande diversité de milieux aquatiques et outre l'intérêt piscifaunistique, cela en fait une aire propice aux haltes migratoires et hivernales pour les oiseaux d'eau. Cette ZNIEFF abrite des espèces d'oiseaux remarquables telles que le Butor étoilé ou la Rousserolle turdoïde.

- MARAI DE LA HAUTE VALLÉE DE LA SOMME ENTRE VOYENNES ET CLÉRY-SUR-SOMME – 220005026 :

Cette ZNIEFF s'étend sur plus de 1 340 hectares, environ la moitié de cette ZNIEFF est présente au Nord-Nord-Ouest du parc éolien à environ 4,5 km. Il s'agit d'un tronçon qui appartient à la grande vallée tourbeuse alcaline de la Somme. La zone de la Haute Vallée de la Somme constitue un important corridor fluvial favorable aux flux migratoires de multiples espèces végétales et animales. 54 espèces déterminantes ont été recensées au sein de ce site, dont 32 espèces végétales et 22 espèces faunistiques.

- TOURBIÈRES ET MARAIS DE LA VALLÉE DE LA SOMME A HAPPECOURT ET SERAUCOURT-LE-GRAND – 220030040 :

Cette ZNIEFF est située au Nord-Est du parc à environ 14 km, elle est incluse dans la ZNIEFF de type II : *Haute et moyenne vallée de la Somme entre Croix-Fonsommes et Abbeville*. Il s'agit de presque 60 hectares de tourbières qui ont un rôle important de manière écologique et fonctionnelle sur la qualité de l'eau. Cette ZNIEFF est l'un des ultimes secteurs de tourbière active encore connu en Haute Vallée de la Somme.

- MARAI DE SAINT-SIMON – 220005027 :

Cette ZNIEFF est localisée à 10 km à l'Est de l'aire d'étude. Elle est composée d'une grande diversité de milieux aquatiques et amphibies qui sont remarquable dans la région agricole. La roselière permettant la reproduction d'espèces animales rares et les étangs constituant une halte à la fois migratoire et hivernale importante pour les oiseaux d'eau. Notons par exemple la présence du Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), en danger en Europe et inscrit à la directive "Oiseaux" ou de la Rousserolle turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*), inscrite sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Picardie.

- FORÊTS DE L'ANTIQUÉ MASSIF DE BEINE – 220013422 :

Cette ZNIEFF est localisée à 11 km au Sud-Est de l'aire d'étude. Elle est constituée de boisements diversifiés et vastes, habitats favorables à une faune et à une flore variée. On notera la présence de gîtes à chiroptères abritant les Grand et Petit Rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum* et *Rhinolophus hipposideros*) mais aussi le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) et le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*). La Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) est aussi résidente de cette ZNIEFF.

- FORÊT DE BEAULIEU – 220013822 :

Cette ZNIEFF est localisée à 8 km au Sud-Ouest de l'aire d'étude. Elle est constituée principalement de boisements de chênaies-charmaies. Ces bois, prairies et éléments relictuels de bocage sont favorables à la présence de la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), rapace inscrit en annexe I de la directive "Oiseaux" de l'Union Européenne. Les mares qui la composent permettent la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens telles que la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le Triton alpestre (*Triturus alpestris*), qui est menacé dans le nord de la France ou encore le Triton ponctué (*Triturus vulgaris*).

- FORÊT DOMANIALE DE L'HÔPITAL – 220013819 :

Cette ZNIEFF est localisée à 3,5 km au Sud de l'aire d'étude. Elle est dominée par des boisements de chênaies-charmaies, quelques zones éclaircies avec de petites mares sont présentes. Les clairières et les coupes, les lisières et les mares accueillent des espèces végétales assez rares en Picardie, typiques des sols plus ou moins frais et sableux. Notons la présence de 9 espèces déterminantes dont la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) ou encore la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*).

II.1.b) Les ZNIEFF de type II

- HAUTE ET MOYENNE VALLEE DE LA SOMME ENTRE CROIX-FONSOMMES ET ABBEVILLE – 220320034:

Cette ZNIEFF de type II de 16 281 hectares est localisée à environ 2 km au Nord du parc éolien. Dans sa globalité, elle traverse les départements de l'Aisne et de la Somme, et correspond à la vallée tourbeuse de la Somme caractérisée par un ensemble d'habitats alluviaux et marécageux uniques.

Sur l'ensemble de cette ZNIEFF, 17 habitats, 88 espèces faunistiques et 161 espèces floristiques déterminants ZNIEFF ont été recensés.

II.2) LES ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Dans le cadre de l'application de la directive européenne 79/409/CEE dite Directive "Oiseaux", le ministère de l'environnement a décidé d'établir un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) en France. Il s'agit de sites d'intérêts majeurs qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne. L'inventaire des ZICO est soumis à la validation des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Aucune ZICO n'est répertoriée aux abords immédiats du parc Hombleux 2.

Une ZICO est présente dans la zone d'étude étendue de 15 km (Carte 3)

- ETANGS ET MARAIS DU BASSIN DE LA SOMME – FR2212007 :

Une partie de cette zone est située à 9 km à l'Est du parc, l'autre étant à 9 km au Nord. Il s'agit d'un site de nidification pour l'avifaune paludicole ainsi qu'une halte migratoire fondamentale pour les oiseaux d'eau.

II.3) ZONES SPECIALES DE CONSERVATION (ZSC) ET ZONES DE PROTECTION SPECIALES (ZPS) : LE RESEAU NATURA 2000

Dans le cadre de l'application de la directive européenne 92/43/CEE dite directive "Habitats", dont l'objectif principal est la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage, la France a proposé le classement d'un certain nombre de milieux éligibles au titre de cette directive. Ce travail s'est donc traduit au niveau national par la désignation de pSIC (présélection de Sites d'Importance Communautaire) qui ont fait l'objet d'une analyse par régions biogéographiques, permettant d'aboutir à la confirmation de SIC (Sites d'Importance Communautaire). Cette décision doit ensuite être formalisée par chaque Etat membre, dont la France, par la désignation de ZSC (Zones Spéciales de Conservation).

Suivant le même principe et dans le cadre de l'application de la directive européenne 79/409/CEE, dite Directive "Oiseaux", la France a proposé l'inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) afin de les convertir par la suite en ZPS (Zones de Protection Spéciale).

L'ensemble des ZPS (Zones de Protection Spéciale) au titre de la Directive "Oiseaux", et des ZSC (Zones Spéciales de Conservation) au titre de la Directive "Habitats" constitue ce que l'on appelle le réseau Natura 2000. Ces sites protégés sont donc considérés comme des zones à **fortes sensibilités vis-à-vis des projets d'aménagements** et tout projet affectant ces sites doit faire l'objet d'une étude d'incidence.

Aucune ZSC et ZPS n'est répertoriée aux abords immédiats du parc Hombleux 2.

Aucune ZSC n'est répertoriée dans la zone d'étude étendue de 15 km

Une ZPS est répertoriée dans la zone d'étude étendue de 15 km (Carte 3)

II.3.a) Les ZPS

- ETANG ET MARAIS DU BASSIN DE LA SOMME – FR2212007 :

Cette zone est située à 12km au Nord/Nord-Ouest du parc. Il s'agit d'un site de nidification pour l'avifaune paludicole ainsi qu'une halte migratoire fondamentale pour les oiseaux d'eau. Elle abrite entre autres des populations importantes de Blongios nain et Busard des roseaux ainsi que des espèces d'oiseaux menacées au niveau national (Sarcelle d'hiver, Canard souchet...).

II.4) SITE RAMSAR

La « Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau » permet une conservation et une gestion durable des zones humides. Il s'agit d'un traité international regroupant 170 pays et qui recense 2410 sites dont 50 en France.

Aucun site RAMSAR n'est répertorié aux abords du parc Hombleux 2.

Un site RAMSAR est présent dans la zone d'étude étendue de 15 km (Carte 4)

- MARAI ET TOURBIERES DES VALLEES DE LA SOMME ET DE L'AVRE – Site n° 2322 :

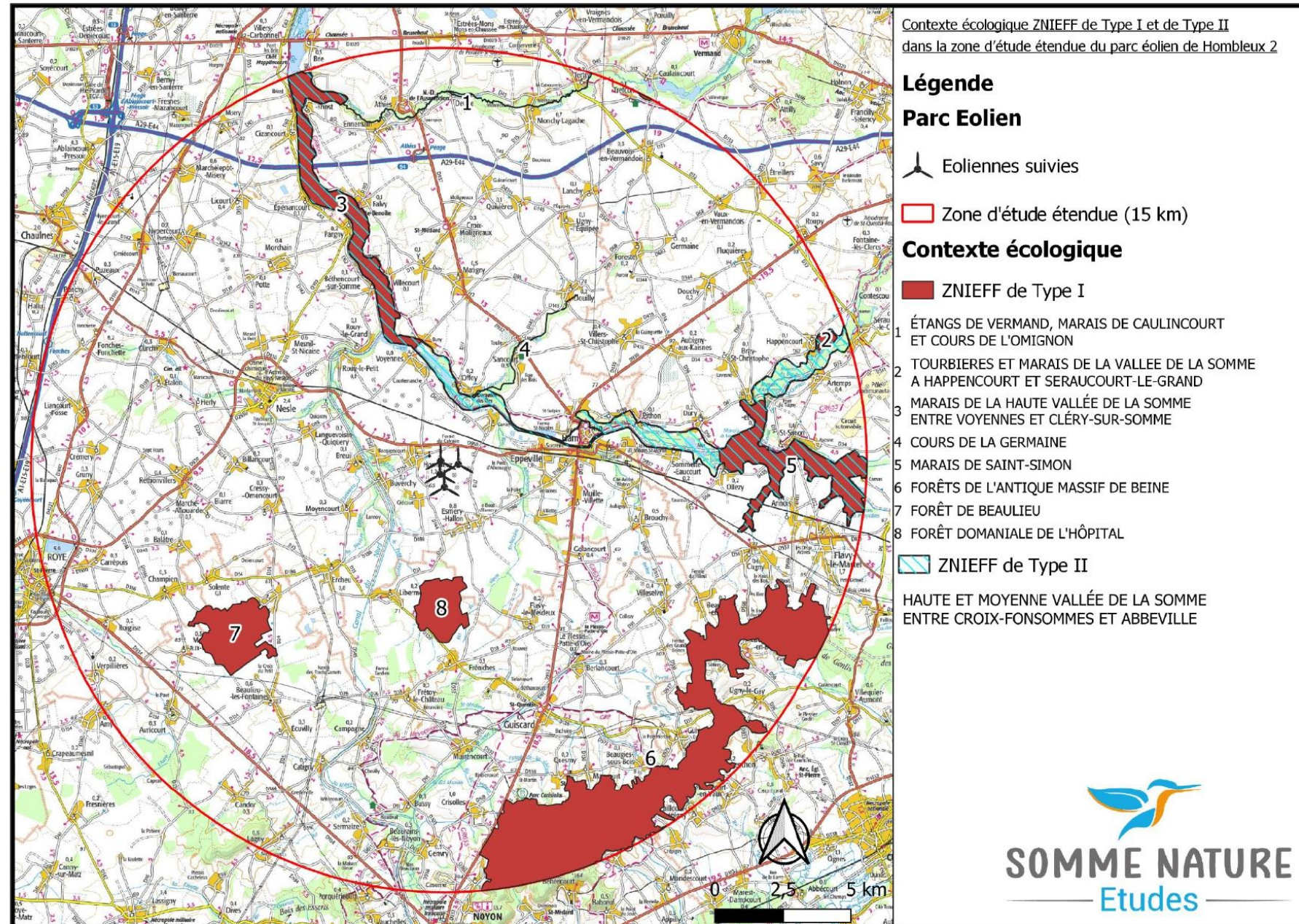
Ce site est situé à l'Est du parc à environ 10 km et au Nord/Nord-Ouest à environ 9 km. Il s'agit de zones humides importantes pour la survie de l'Anguille européenne. Cela constitue aussi une halte migratoire pour les oiseaux d'eau ainsi qu'un gîte pour les espèces limicoles. Ce site joue aussi un rôle

tampon en cas d'inondation, en effet il permet une capacité importante de stockage des eaux en cas de crue.

Le contexte écologique global aux abords du **parc éolien Hombleux 2** ne semble pas présenter de sensibilité particulière vis-à-vis des projets d'aménagements.

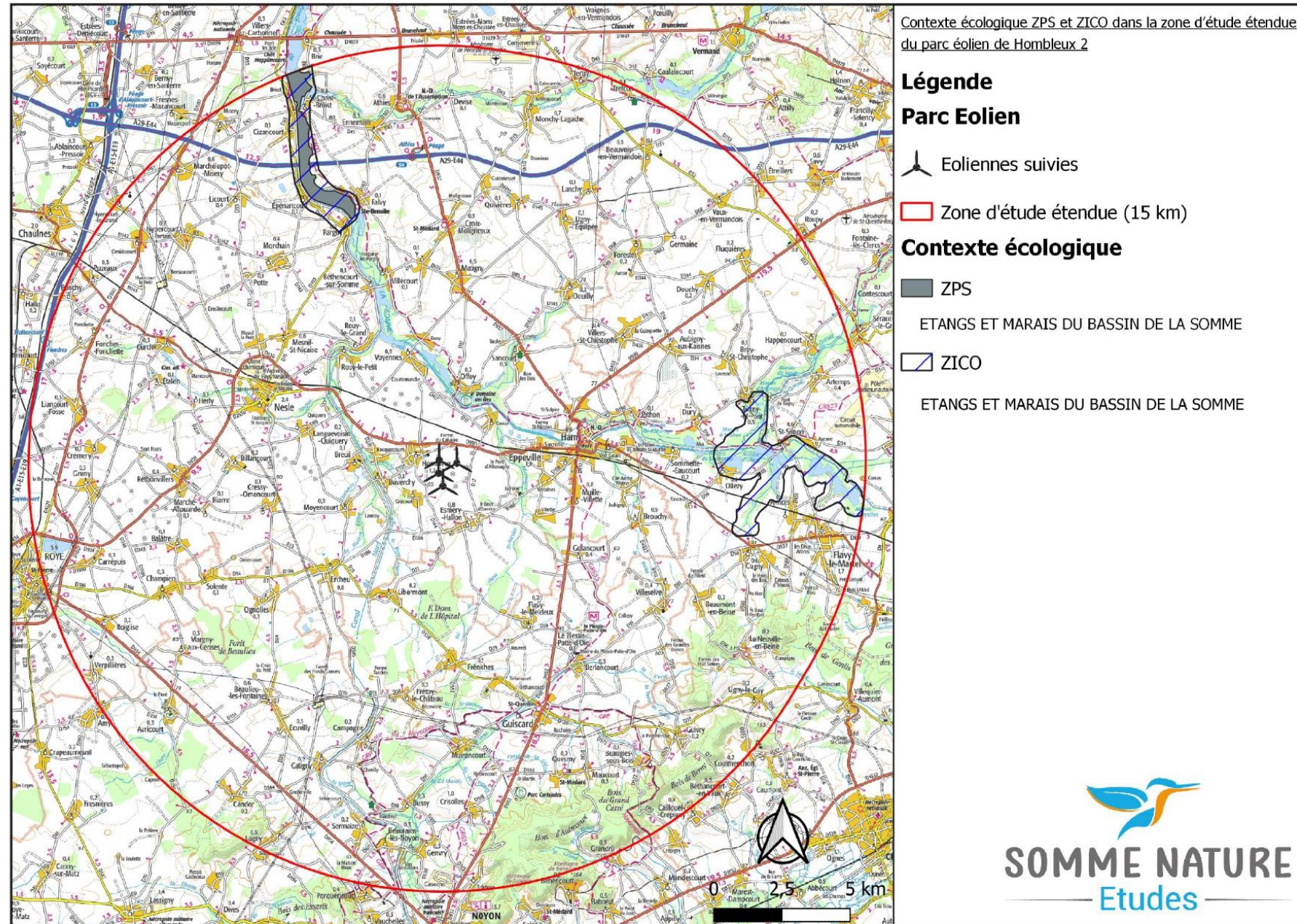
Aucune zone sensible selon des critères écologiques n'est présente aux abords immédiats de la zone d'étude (1,5 km). On ne retrouve aucune ZICO, ZNIEFF de type I ou de type II, ZPS, ZSC ou site RAMSAR dans l'aire d'étude considérée.

Cependant un contexte écologique fort est présent dans la zone d'étude étendue (15 km), ces chiffres sont relativisés dans le présent rapport étant donné la distance avec le parc mais peuvent expliquer ponctuellement la présence sporadique d'espèces atypiques pour le contexte écologique du parc.



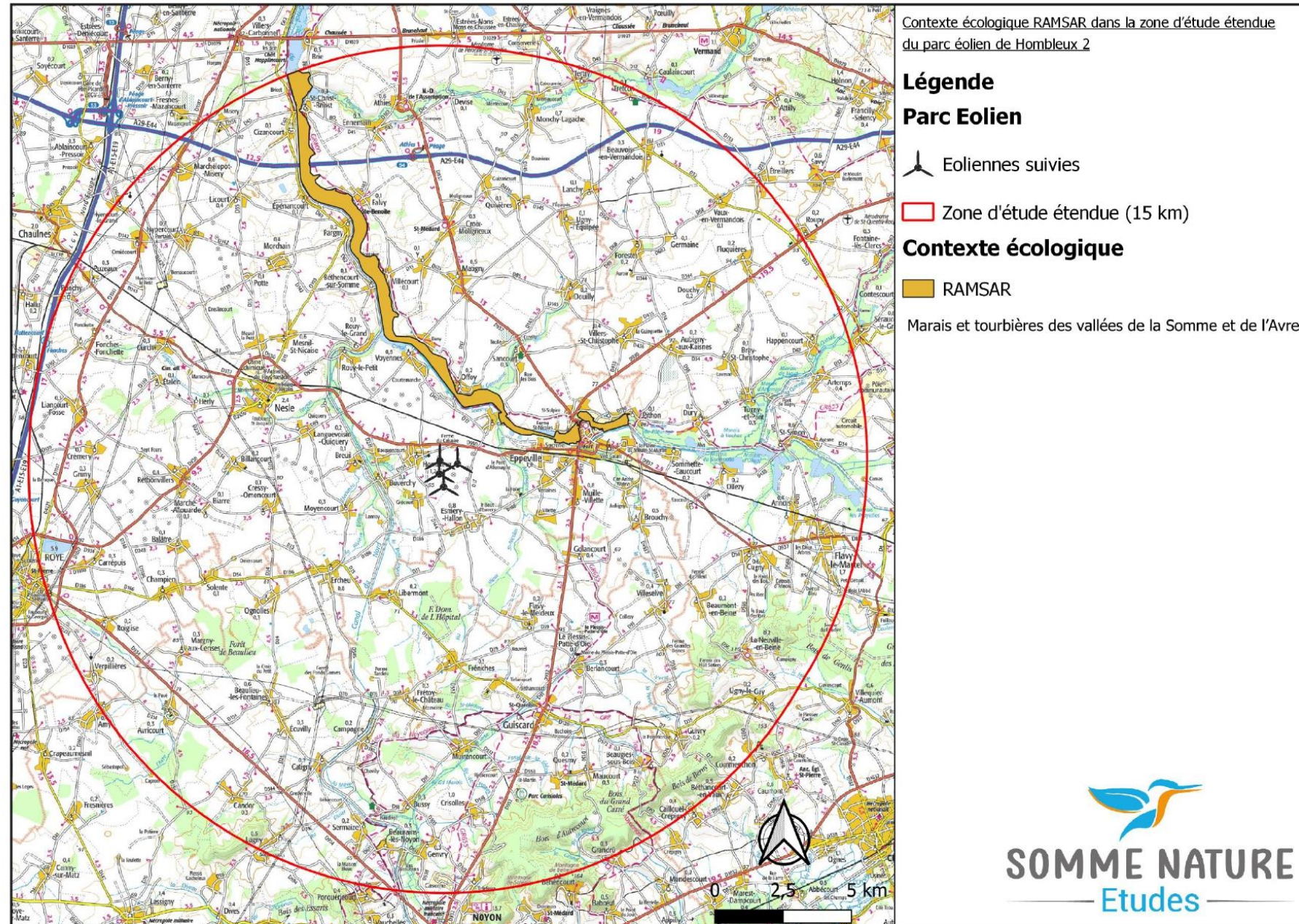
Carte 2 : Contexte écologique ZNIEFF de Type I et de Type II dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2





Carte 3 : Contexte écologique ZPS et ZICO dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2





Carte 4 : Contexte écologique RAMSAR dans la zone d'étude étendue du parc éolien Hombleux 2



III) METHODOLOGIE

Le suivi de mortalité a été mené au niveau du parc éolien Hombleux 2 et les relevés ont été effectués selon le calendrier de prospections déterminé dans la version 2018 du protocole de suivi environnemental ICPE des parcs éoliens terrestres. Les périodes suivies correspondent à différentes phases du cycle biologique de l'avifaune et des chiroptères.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune	Hivernage												
	Migration pré-nuptiale												
	Nidification												
	Migration post-nuptiale												
Chiroptères	Hibernation												
	Migration printanière												
	Mise-bas et émancipation des jeunes												
	Reproduction et migration automnale												

Tableau 2: Cycle biologique des taxons étudiés

Les dates de prospections, concernant les suivis de mortalité, et les conditions météorologiques durant les relevés sont disponibles dans le tableau ci-après. À chaque fois, les conditions météorologiques ont été relevées en tout début de suivi cependant, il n'est pas impossible qu'elles aient varié au cours de la journée d'inventaire.

Date	Type de prospection	Période du cycle biologique	Température (°C)	Force du vent (km/h)	Couverture nuageuse	Précipitations
03/04/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	5	0 - 5	95%	Néant
10/04/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	10	5 - 10	10%	Néant
17/04/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	10	5 - 10	70%	Néant
24/04/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	9	0 - 5	10%	Néant
01/05/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	9	20 - 35	50%	Néant
08/05/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	9	0 - 5	10%	Néant
15/05/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	5	5 - 10	0%	Néant
22/05/2020	Mortalité	Nidification / Migration printanière	20	5 - 10	0%	Néant
29/05/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	13	0 - 5	0%	Néant
05/06/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	11	5 - 20	100%	Faible
12/06/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	15	10 - 20	70%	Néant

Date	Type de prospection	Période du cycle biologique	Température (°C)	Force du vent (km/h)	Couverture nuageuse	Précipitations
19/06/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	14	0 - 10	25%	Néant
26/06/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	22	0 - 5	60%	Néant
03/07/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	13	0 - 10	20%	Néant
10/07/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	17	5 - 20	100%	Néant
17/07/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	16	0 - 5	100%	Néant
24/07/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	16	5 - 20	100%	Néant
31/07/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	18	0 - 10	0%	Néant
07/08/2020	Mortalité	Nidification / Mise-bas, émancipation des jeunes	20	0 - 5	0%	Néant
14/08/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	20	5 - 15	100%	Brouillard
21/08/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	20	10 - 30	90%	Néant
28/08/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	14	0 - 20	70%	Néant
04/09/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	17	0 - 5	100%	Néant
11/09/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	16	0 - 5	0%	Néant
18/09/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	14	10 - 20	0%	Néant
25/09/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	9	15 - 35	100%	Forte
02/10/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	12	25 - 40	100%	Forte
09/10/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	14	0 - 5	100%	Faible
16/10/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	8	5 - 10	70%	Néant
23/10/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	12	0 - 5	100%	Néant
30/10/2020	Mortalité	Migration post-nuptiale / automnale	13	15 - 20	100%	Néant

Tableau 3 : Dates et conditions météorologiques des prospections de mortalité

Sur les 31 prospections réalisées, deux présentaient une mauvaise visibilité (en fin de suivi) à cause de fortes averses (25/09/2020 et 02/10/2020) : les champs étant inondés, la surface prospectée a été réduite. Le 14/08/2020, un brouillard était présent mais n'a pas affecté le suivi de la mortalité.

III.1) METHODOLOGIE DES SUIVIS DE MORTALITE

Les éoliennes peuvent engendrer localement une hausse de la mortalité sur l'avifaune et la chiroptérofaune. En effet, dans certains cas particuliers (parc situé au sein de secteurs à enjeux, à proximité de couloirs migratoires...) et sous certaines conditions météorologiques (faible visibilité, vents forts...), il arrive que certaines espèces d'oiseaux (passereaux, rapaces, grands voiliers, laridés...) ou de chauves-souris (notamment celles dites de « haut-vol ») puissent entrer en collision avec les pales ou le mât des éoliennes ou subir du barotraumatisme.

Afin de prendre en compte ce surcroît de mortalité et de proposer ou d'adapter des mesures pour limiter les effets, il est nécessaire de réaliser un nombre suffisant de passages sur le parc éolien.

III.1.a) Matériel utilisé

Concernant les suivis de mortalité, un **GPS Garmin GPS map 62** est utilisé afin de géoréférencer précisément chaque cadavre découvert. La cause du décès est identifiée quand cela est possible et l'individu est identifié précisément à l'aide d'un guide ornithologique ou chiroptérologique, si son état de conservation le permet.

III.1.b) Dates de passage

Le suivi mortalité s'est déroulé d'avril à fin octobre 2020, une période sensible correspondant à la fin de la migration pré-nuptiale, la nidification et la migration post-nuptiale de l'avifaune ; et la fin de la migration printanière, la parturition et la migration automnale de la chiroptérofaune.

Pour ces suivis de mortalité, **31 passages ont été réalisés**, répartis comme suit :

- **4 journées en avril 2020** (migration pré-nuptiale pour l'avifaune et migration printanière pour la chiroptérofaune)
- **5 journées en mai 2020** (fin de la migration pré-nuptiale pour l'avifaune et migration printanière pour la chiroptérofaune)
- **4 journées en juin 2020** (nidification pour l'avifaune et mise-bas, émancipation des jeunes pour la chiroptérofaune)
- **5 journées en juillet 2020** (nidification pour l'avifaune et mise-bas, émancipation des jeunes pour la chiroptérofaune)
- **4 journées en août 2020** (fin de la nidification et début de la migration post-nuptiale pour l'avifaune et début de la reproduction et migration automnale pour la chiroptérofaune)

- **4 journées en septembre 2020**, (migration post-nuptiale pour l'avifaune et automnale pour la chiroptérofaune)
- **5 journées en octobre 2020** (fin de la migration post-nuptiale pour l'avifaune et automnale pour la chiroptérofaune)

L'efficacité de détection de l'observateur a été estimée au cours de deux journées (le 23/06/2020 et le 16/09/2020) avec le dépôt de cadavres-tests (souris et rats achetés en animalerie). Ce dépôt de cadavres-tests, laissés sur place après le suivi, a ensuite permis de déterminer le taux de prédation sur site au cours des journées suivantes.

Le choix de cette période de suivi correspond à la période d'activité des oiseaux et des chiroptères la plus sensible.

III.1.c) Fréquence de passage

Sauf contraintes particulières et exceptionnelles d'organisation, le suivi mortalité a été réalisé chaque semaine le mercredi. Sur la période d'avril à octobre 2020, ce sont donc 31 passages qui ont été réalisés, à **7 jours d'intervalle** les uns des autres.

III.1.d) Horaires des passages et durée des suivis

Les passages débutent dès l'aube et ont systématiquement été effectués **dans la matinée** pour éviter au maximum la disparition des cadavres pouvant être emmenés par les prédateurs diurnes (corvidés, rapaces...). La durée de prospection est en moyenne de **2h00 à 3h30 selon le nombre d'éoliennes à suivre**, moyennant une durée de 20 à 45 minutes par éolienne (en fonction du couvert végétal).

III.1.e) Déroulement des prospections

Les prospections ont été menées de jour et ont toujours suivi le même protocole (protocole de suivi de la mortalité mis en place par la LPO et Winkelman J).

Une surface de 10 000 m² (un carré de 100 m d'arête centré sur chaque éolienne) est prospectée à pied au niveau de chaque éolienne du parc. Afin de matérialiser ce carré, 4 points GPS correspondant aux quatre angles ont été implémentés dans le GPS utilisé pour le suivi afin de s'y référer facilement.

Ce carré est parcouru par un observateur qui suit des transects parallèles espacés de 10 m les uns des autres (11 au total pour parcourir l'intégralité de la zone – cf. illustration ci-après). L'observateur regarde à 5 m des deux côtés de la ligne de transect afin de détecter les éventuels cadavres d'oiseaux et de chauves-souris.

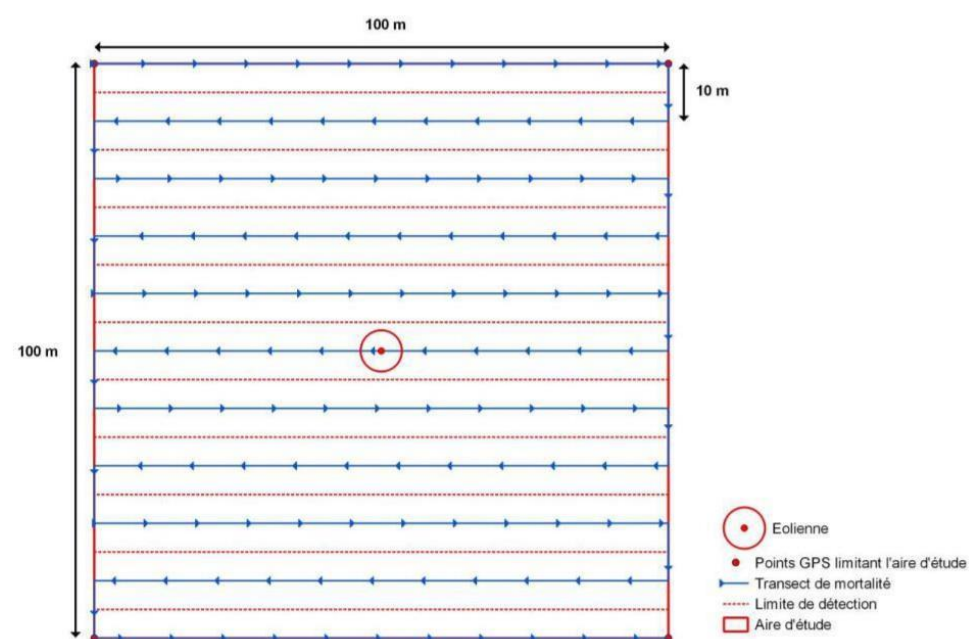


Illustration 1 : Modèle du parcours réalisé aux pieds de chaque éolienne dans le cadre des suivis de mortalité

Les cartes représentant la localisation des aires prospectées aux pieds des éoliennes pour cette étude sont présentes en page 13.

III.1.f) Relevé des cadavres

Tout cadavre découvert est pointé au GPS afin d'être cartographié précisément (sur un fond de carte IGN), photographié et déterminé (quand cela est faisable). Lorsque cela est possible, les causes de mortalité (fractures, lésions, barotraumatisme...) sont recherchées sur les cadavres.

Afin de conserver un **taux de détection constant** tout au long du suivi, ceux-ci ont tous été réalisés par le même observateur.

Pour chaque animal découvert, une fiche de suivi de mortalité est remplie et regroupe les informations suivantes :

- Date, heure et nom du découvreur,
- Conditions météorologiques,
- Références des photographies prises,
- N° de l'éolienne et fonctionnement ou non de celle-ci le jour du suivi,
- Coordonnées GPS de l'animal découvert,
- Espèce si déterminable,
- État de l'animal (blessé ou mort),
- État du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec),
- Causes présumées de la mort (collision avec pales, avec mât, prédation ou barotraumatisme),
- Couverture végétale et hauteur,
- Commentaires éventuels.

Les fiches de terrain sont données en Annexe 5 page 41

III.2) METHODE D'ESTIMATION DU TAUX DE MORTALITE

III.2.a) Paramètres

Plusieurs formules de calcul peuvent être utilisées pour calculer la mortalité d'un parc éolien. Ces formules dépendent de différents paramètres à savoir :

- N : le nombre total de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.
- I : la durée de l'intervalle séparant deux visites ou fréquence de passage (en jours).
- \hat{I} : l'intervalle effectif.
- C : le nombre total de cadavres découverts lors des prospections sur site.
- a : le coefficient de correction surfacique, correspondant à la surface moyenne réellement prospectable au niveau du parc éolien.
- p : Le taux de persistance des cadavres durant un intervalle donné, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après x jours (x étant le nombre de jours séparant 2 sorties, par exemple si on effectue 2 sorties à 3 jours d'intervalle, x=3).

- tm : la durée moyenne de persistance d'un cadavre en jour.
- d : l'efficacité de l'observateur en terme de détection de cadavres.
- ê : le coefficient correcteur de l'intervalle, ayant comme valeur : $\frac{\text{Min}(I; \hat{I})}{I}$

III.2.b) Méthode Jones

Cette méthode se base sur plusieurs hypothèses considérées comme vérifiées, à savoir :

- Le taux de mortalité est constant sur l'intervalle des suivis.
- La probabilité de disparition d'un cadavre sur l'intervalle de suivi correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle de suivi.
- La durée de persistance des cadavres suit une variable exponentielle négative (plus le temps passe et plus la probabilité de persistance d'un cadavre diminue rapidement).

Le taux de persistance (p) est alors remplacé par une autre formule :

$$p = e^{-0.5 \times I / tm}$$

De plus, cette méthode prend en compte le fait que plus l'intervalle I est long et plus le taux de persistance (p) se rapproche de 0. Un cadavre découvert après un intervalle de suivi long n'est donc probablement pas mort au début de cet intervalle de suivi, mais plutôt durant un intervalle effectif (appelé \hat{I}) qui correspond au temps après lequel le taux de persistance est inférieur à 1%.

Cet intervalle effectif \hat{I} est calculé à l'aide de la formule suivante :

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

Ainsi, le taux de mortalité est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{C}{a \times d \times \hat{e} \times e^{\left(\frac{0.5 \times I}{tm}\right)}}$$

Dans cette formule, la durée de l'intervalle (I) prendra la valeur minimale entre le I réel et l'intervalle effectif \hat{I} .

Dans le cas où le I minimal est l'intervalle réel I, ce coefficient vaut 1.

III.2.c) Méthode Erikson

Cette méthode, permet de calculer la mortalité même avec un taux de prédation très élevé. On obtient ainsi la formule suivante :

$$N = \frac{I \times C}{tm \times d}$$

Une autre formule en découle, la méthode Erikson adaptée :

$$N = \frac{I \times (C - C \times p)}{tm \times d}$$

III.2.d) Méthode Huso

Cette méthode, la plus complexe, considère comme celle de Jones, que la mortalité est constante sur l'intervalle de suivi et que la probabilité de disparition au milieu de l'intervalle n'est pas égale au temps moyen de persistance d'un cadavre.

Ainsi, le taux de persistance est remplacé par la formule suivante :

$$p = \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{I}{tm}}\right)}{I}$$

La formule de calcul du taux de mortalité devient donc :

$$N = \frac{C}{a \times d \times \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{I}{tm}}\right)}{I} \times \hat{e}}$$

Dans cette formule, la durée de l'intervalle (I) prendra la valeur minimale entre le I réel et l'intervalle effectif \hat{I} .

Dans le cas où le I minimal est l'intervalle réel I, ce coefficient vaut 1.

III.3) EFFICACITE DE L'OBSERVATEUR (D)

Deux tests ont permis de déterminer l'efficacité de l'observateur à retrouver les cadavres *in situ*. Ils ont été effectués sous les éoliennes E1, E2, E3 et E4 le 23/06/2020 et le 16/09/2020. Dans le cas présent, un salarié du bureau d'étude (autre que l'observateur) a préalablement déposé, aléatoirement, 17 cadavres le 23/06/2020 et 20 le 16/09/2020, de souris et de rats, au niveau de l'aire prospectée par l'observateur. Tous les cadavres déposés ont été pointés au GPS dans le but de pouvoir constater leur disparition afin de calculer le taux de prédation. Le nombre de cadavres déposés, leurs localisations et l'éolienne sur laquelle s'effectue le test ne sont pas dévoilés à l'observateur afin d'éviter toute influence et toutes modifications du comportement durant la prospection. La recherche de ces cadavres-test a été effectuée en même temps que la recherche de vrais cadavres et dans les mêmes conditions (selon la méthode des transects).

Le taux d'efficacité de l'observateur est ainsi calculé par la formule suivante :

$$d = \frac{\text{Nombre de cadavres découverts}}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

III.4) LE TAUX DE PERSISTANCE (P)

Les tests du taux de persistance ont débuté le 23/06/2020 et le 16/09/2020 sur le parc éolien Hombleux 2. Pour faire ces tests, 17 cadavres le 23/06/2020 et 20 cadavres le 16/09/2020, de souris et de rat ont été déposés sous les éoliennes du parc Hombleux 2. Ainsi entre 4 et 7 cadavres par éoliennes ont été déposés. Le taux de persistance, ou taux de prédation, correspond à la proportion de cadavres restant au pied de l'éolienne après x jours n'ayant pas été prédatés. Des passages le lendemain puis deux fois par semaine jusqu'à disparition de tous les cadavres ont été effectués.

Le taux de persistance est ainsi calculé grâce aux formules suivantes :

Méthode Erikson adaptée	Méthode Jones	Méthode Huso
$p = \frac{\text{Nombre de cadavres présents après X jours}}{\text{Nombre de cadavres total déposés}}$	$p = e^{-0.5 \times I / tm}$	$p = \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{I}{tm}}\right)}{I}$

Tableau 4 : Formules de calcul du taux de prédation

III.5) LE COEFFICIENT DE CORRECTION SURFACIQUE (A)

Le coefficient de correction surfacique (noté a) dépend de la surface moyenne prospectée (notée SM) durant la période considérée.

Coefficient pour une éolienne	Coefficient pour le parc
$a = 1 + (1 - SM)$	$a = 1 + \left(1 - \frac{SM}{\text{Nombre d'éolienne}}\right)$

Tableau 5 : Formules du coefficient de correction surfacique

III.6) DUREE MOYENNE DE PERSISTANCE (TM)

La durée moyenne de persistance est obtenue par la formule suivante :

$$tm = \frac{\sum \text{nb cadavres présents}_{j+f} \times f}{\text{nb cadavres présents}_{j+0}}$$

f étant le nombre de jours écoulés depuis le dépôt des cadavres



Carte 5 : Localisation des aires prospectées aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2

IV) RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE

IV.1) RAPPELS DES PERTURBATIONS OCCASIONNEES PAR LES PARCS EOLIENS SUR L'AVIFAUNE

IV.1.a) Généralités

Certaines études se sont portées sur l'analyse du comportement de l'avifaune aux abords des parcs éoliens. Ainsi des structures comme la LPO et des associations de protection de l'environnement ont permis de mettre en évidence les principales nuisances générées par un parc éolien sur différentes espèces d'oiseaux.

Il en ressort que les principaux impacts sont (CELSE J., 2005) :

- **une perte parfois temporaire, souvent définitive, de domaine vital de l'avifaune, se traduisant par une diminution des territoires de chasse et un abandon des sites de nidification,**

- **une modification du vol en déplacement local ou durant les migrations avec parfois l'adoption de comportements à risque (traversée du parc, contournement vers une infrastructure type ligne à Haute Tension ou autoroute...) et/ou pouvant générer un surcroît de dépense énergétique augmentant à terme les risques de mortalité par épuisement des espèces migrant sur de longs trajets,**

- **les collisions directes par choc avec les pales en mouvement (ou par choc avec le sol suite au passage au sein du souffle des pales) ou les mâts notamment durant des périodes à faibles visibilité (nuit et conditions météorologiques difficiles comme le brouillard, une pluie forte...).**

IV.1.b) Perturbations du domaine vital des oiseaux

L'installation d'un parc éolien, sa phase de construction et de fonctionnement sont susceptibles de perturber les sites de nidification, d'hivernage et de chasse de certaines espèces d'oiseaux, voire de faire échouer la reproduction de couples déjà en nidification (abandon du nid par dérangement). Cependant, peu d'études se sont portées sur le sujet et il est difficile de porter un avis objectif et motivé sur cette question sans émettre un certain nombre d'hypothèses.

Selon certaines études l'effet « épouvantail » d'un parc éolien s'estomperait au-delà de 200 m. Or, il a été démontré que les rapaces (notamment les Busards) de par leurs habitudes comportementales vont utiliser de vastes territoires d'alimentation et de reproduction, et que l'implantation d'un parc éolien au sein de ces territoires peut conduire le rapace à les abandonner totalement (de façon

généralement temporaire pour les Busards) (ABIES & al., 1997). Cependant, des études récentes menées par la LPO de l'Hérault ont prouvé des cas de nidification et de chasse du Busard cendré à environ 150 m d'éoliennes en fonctionnement (LPO Hérault, 2013). De plus, le succès reproducteur de ces nids ne semblait pas être corrélé à la distance aux éoliennes. Cet impact peut cependant devenir important notamment lorsqu'il touche des espèces rares et menacées. Ainsi, en Allemagne sur la zone du Brandebourg, des cas d'abandon de nids par le Milan royal ont été constatés pour des nids situés à moins de 600 m des éoliennes (LPO Champagne-Ardenne & al., 2005). Néanmoins, des suivis menés de 2006 à 2010 par un collectif d'associations (Loiret Nature Environnement et Eure et Loire Nature) et de consultants, sur 6 parcs éoliens en région Centre, semblent montrer une adaptation de nombreuses espèces à la présence d'éoliennes. Ainsi, l'Œdicnème criard, recensé sur 4 des 6 parcs, voit ses effectifs stables voire en augmentation (sa densité dépendrait plus de l'assolement que de la présence d'éoliennes - Loiret Nature Environnement, 2012). Plusieurs espèces suivraient la même tendance (Busards notamment), le facteur principal de perte de domaine vital sur l'avifaune serait l'installation et la mise en fonctionnement du parc mais l'impact s'atténuerait après une année de fonctionnement des éoliennes (accoutumance des espèces - Loiret Nature Environnement, 2012).

Notons que des diminutions permanentes de la fréquentation de parcelles agricoles situées à moins de 500 m d'éoliennes ont été constatées pour des espèces de limicoles hivernant comme le Vanneau huppé, le Pluvier doré ou le Courlis cendré (COÛASNON L., 2006). Cependant, cet impact peut être minoré pour peu que des habitats de report ou de substitution existent à proximité du parc. En effet, beaucoup d'espèces hivernantes sont bien plus mobiles du fait d'un attachement territorial moins fort. La présence de milieux de substitution, alliée à la plus grande mobilité des oiseaux des milieux agricoles en période hivernale, leur permet donc de s'éloigner des zones perturbées sans trop d'impact sur leurs capacités de survie.

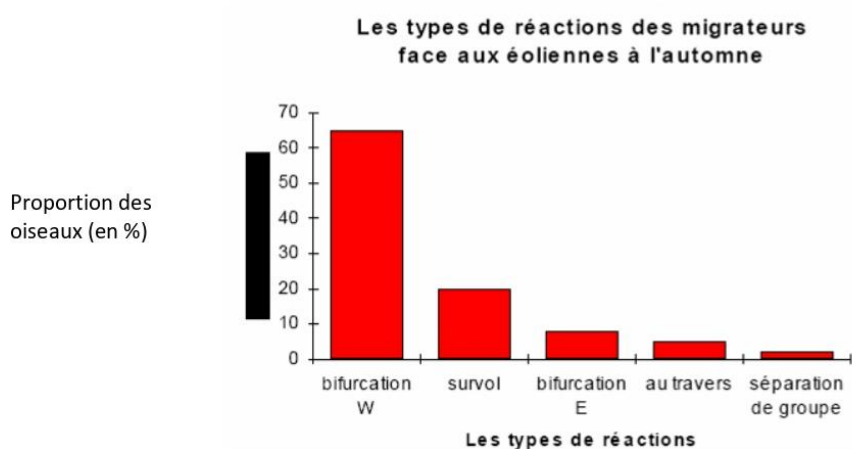
Le suivi après implantation du parc éolien de Grande Guarrigue – Névian 11 (2003-2004-2005), mené par le bureau d'études ABIES (ABIES, 2005), réalisé sur certaines espèces de passereaux nicheurs (Fauvettes méditerranéennes, Bruant ortolan, Monticole de roche, Pipit rousseline, Alouette lulu...) sur le site avant implantation, a montré que la plupart des espèces suivies ne subissaient aucune perte au niveau de leur territoire de nidification. En effet, certaines espèces voient même leur densité augmenter (Alouette lulu, Pipit rousseline, Bruant ortolan, Fauvette méditerranéenne) suite à l'implantation du parc éolien, du fait de la mise en place de pratiques d'entretien qui leur sont favorables (gyrobroyage ou rajeunissement des strates arborées par maintien d'une strate buissonnante). Il semblerait donc possible

que certaines espèces, notamment les passereaux de petite taille nichant près du sol, puissent être moins sensibles à la présence d'éoliennes sur leurs territoires de nidification.

Cette perturbation du domaine vital va donc affecter les espèces de manière assez différente, certaines incluant assez rapidement le parc dans leur domaine vital après un temps d'adaptation, d'autres l'excluant définitivement de leur territoire. Pour ces dernières, l'importance du niveau d'impact dépendra directement de la présence d'habitats de substitution ou de ressources trophiques aux abords du site.

IV.1.c) Modification du comportement des migrateurs

Des études menées par la LPO de l'Aude sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle (5 éoliennes de 60 m pour un total de 2,2 MW) et du plateau de Garrigue Haute (regroupant les 5 éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle pour une puissance de 2,2 MW et 10 éoliennes de 61 m du parc éolien de Sigean pour une puissance de 6,6 MW) sur les comportements de l'avifaune migratrice aux abords de parcs éoliens nous fournissent quelques éléments de réponse intéressants :



Graphe 1 : Réactions de l'avifaune migratrice à l'approche du parc éolien de Port-la-Nouvelle dans l'Aude (W = par l'Ouest, E = par l'Est, *Abies & al., 1997*).

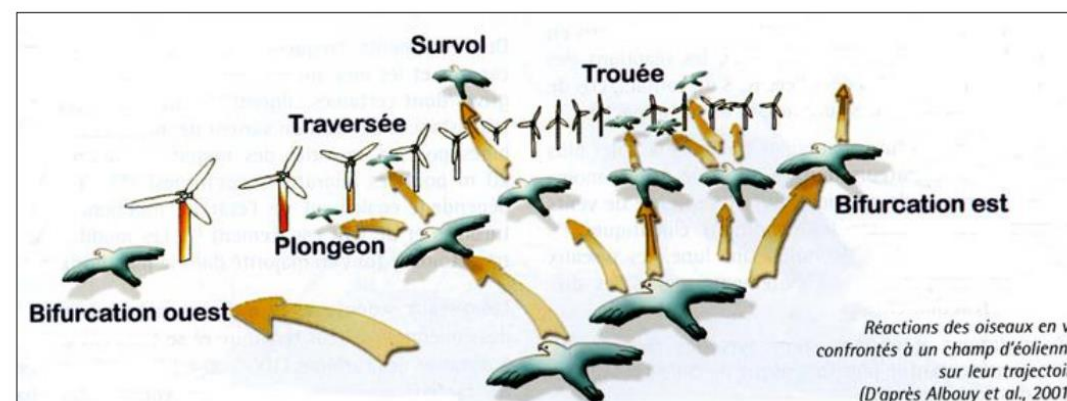
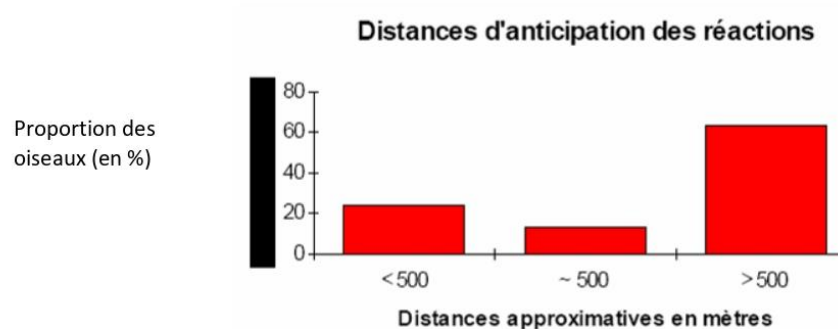


Figure 1 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après *Albouy et al., 2001*)

Sur un axe migratoire important passant au sein du parc de Port-la-Nouvelle, 75 % des migrateurs vont adopter la réaction de bifurquer et contourner le parc éolien, 20 % vont préférer le survol et environ 5 % vont traverser le parc (*ABIES & al., 1997, 2001*). En temps normal, très peu de passages sont observés au sein du parc lorsque les éoliennes sont en fonctionnement (effet « épouvantail » qui dissuade les oiseaux de traverser le parc). Cependant, un arrêt d'une ou plusieurs éoliennes est perçu par les oiseaux qui vont alors s'aventurer à traverser le parc, créant ainsi une situation à risques.

Ces réactions vont dépendre de la visibilité des éoliennes (conditions climatiques et topographiques de la zone) et de la distance de perception des machines par l'avifaune :



Graphe 2 : Distances d'anticipation du parc éolien par les oiseaux (*ABIES & al., 1997*).

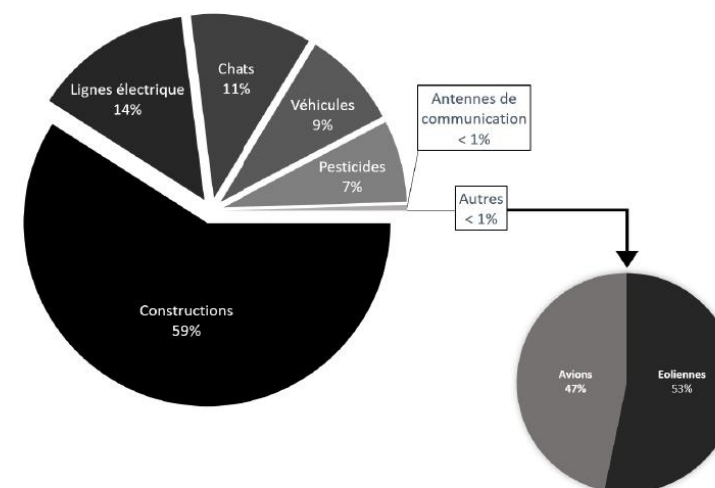
Près de 60 % de l'avifaune migratrice semble anticiper le parc éolien à une distance supérieure à 500 m alors que seulement 40 % ne le perçoit qu'à une distance inférieure ou égale à 500 m (ABIES & al., 1997). L'avifaune percevant le parc à longue distance pourra adapter son comportement et sa trajectoire bien en amont du parc, par contre les oiseaux percevant le parc « au dernier moment » seront plus susceptibles de subir des impacts par collision. Ainsi, les parcs situés en plaine, non masqués par les reliefs du terrain ou des éléments paysagers (bois par exemple) seront mieux appréciés par l'avifaune en déplacement qui pourra alors adapter son comportement en amont du parc.

La réaction d'évitement a l'avantage de réduire les risques de collisions pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. En revanche, elle peut générer une dépense énergétique supplémentaire notable, diminuant d'autant le succès de la migration. En cas de modifications répétées de trajectoires de vol, des pertes significatives par épuisement peuvent diminuer les effectifs des oiseaux migrateurs. De plus, les modifications de trajectoires de l'avifaune peuvent amener celle-ci sur des infrastructures potentiellement génératrices de mortalité : axes routiers ou ferroviaires, bâtiments, lignes électriques...

L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèles à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. Ces observations ont été confirmées sur le parc de Port-la-Nouvelle, implanté perpendiculairement à l'axe de migration, provoquant plus de réactions que les dix éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement. Dans ce cas, l'espace d'environ 200 m entre les deux parcs semble suffisant au passage des passereaux et des rapaces de petite taille (faucons, éperviers) mais trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace - ABIES & al., 1997).

IV.1.d) Les risques de collision avec les turbines

Bien que les collisions directes avec les pales d'éoliennes soient une cause de mortalité mineure par rapport aux collisions routières ou aux impacts avec des vitres d'immeubles ou des lignes électriques, ce phénomène n'est cependant pas à exclure (cf. *graphe ci-après*).



Graphe 3 : Causes de mortalité des oiseaux au États-Unis liées aux activités humaines. (*Mortality Sources Compared—Erickson et al. 2005*)

En effet, divers facteurs peuvent influencer sur le nombre d'oiseaux tués par éoliennes et par an. Ainsi, la configuration du parc, le nombre d'éoliennes qui le composent (plus le nombre est élevé, plus les impacts potentiels sont importants), l'emplacement du parc (sur un axe migratoire principal par exemple, ou au sommet d'un col montagneux) et les espèces qui le fréquentent peuvent fortement augmenter le nombre de collisions d'oiseaux avec les éoliennes. Ainsi, des études menées sur plusieurs parcs à travers le monde ont montré des chiffres très disparates concernant les collisions avec les oiseaux (COÛASNON L., 2006) :

Site	Habitat	Espèces présentes	Nombre de turbines	Collisions (oiseaux/turbines/an)
Altamont	Secteur avec ranchs	Rapaces	5 000	0,06
Tarifa	Collines côtières	Rapaces / Migrateurs	98	0,34
Burgar Hil	Landes côtières	Plongeurs / Rapaces	3	0,05
Haverigg	Prairies côtières	Pluvier doré / Laridés	5	0
Blyth Harbour	Côtes	Oiseaux côtiers / Migrateurs	8	1,34
Bryn Tylti	Landes sur plateau	Milan royal / Faucon pèlerin	22	0
Cemmaes	Landes sur plateau	Espèces de montagnes	24	0,04
Urk	Côtes sur voies migratoires	Oiseaux d'eau	25	1,7
Oosterbierum	Côtes sur voies migratoires	Oiseaux d'eau	18	1,8
Kreekrak	Côtes sur voies migratoires	Oiseaux d'eau	5	3,4
Ovenden Moor	Landes sur plateaux	Pluvier doré / Courlis cendré	23	0,04
Tjaereborg	Prairies côtières	Oiseaux d'eau / Laridés	8	3
Näsudden	Interface côtes/cultures	Oiseaux d'eau / Migrateurs	70	0,7

Tableau 6 : Exemples de mortalités d'oiseaux sur différents parcs éoliens (Source : COÛASNON L., 2006)

Prévoir la mortalité par collision sur un site est donc quelque chose de très complexe et ne pourra être déterminée que suite au suivi des parcs et de l'avifaune sur plusieurs années. Cependant, il est tout de même constaté que la mortalité moyenne en Europe se situe entre 0,4 et 1,3 oiseau tué par éolienne et par an. En comparaison, des études hollandaises affirment que la mortalité routière est de l'ordre de 140 oiseaux / km / an.

Des études réalisées sur différentes espèces fréquentant les parcs ont permis de déterminer les espèces les plus sensibles aux collisions. En effet, les oiseaux ne sont pas tous égaux face aux éoliennes et certains sont plus susceptibles d'entrer en collision avec des turbines. Ainsi, il a été observé que certains oiseaux en déplacement, en chasse ou en recherche de nourriture sont particulièrement susceptibles de percuter les turbines. Le tableau ci-après reprend les données compilées depuis 2002 par l'Office d'État pour l'Environnement de Brandburg (LFU Brandenburg), ses données sont obtenues de manière bénévole et ne représente qu'une fraction des parcs éolien d'Europe. Cependant cela permet de connaître les espèces les plus impactées.

En France			En Europe		
Espèce		Taux de cadavres	Espèce		Taux de cadavres
Roitelet triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	11,2%	Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	12,2%
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	8,2%	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	7,1%
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	7,4%	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	5,4%
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	6,2%	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	4,4%
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	5,5%	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	4,3%
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	4,5%	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	3,9%
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	3,9%	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	2,6%
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	3,3%	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	2,5%
Pigeon biset	<i>Columba livia f. domestica</i>	2,5%	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	2,5%
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	2,3%	Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	2,4%

Tableau 7 : Les 10 espèces d'oiseaux les plus impactées par les éoliennes en France et en Europe avec le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes (DÜRR, 2020)

Espèces à bonne réaction	Espèces à moins bonne réaction
Bondrée apivore	Milan noir
Circaète Jean-le-Blanc	Milan royal
Aigle botté	Buse variable
Épervier d'Europe	Busards
Autour des palombes	Faucons
Martinets	Grand Cormoran
Hirondelles	Cigognes
	Hérons
	Balbusard pêcheur
	Pigeons
	Certains passereaux

Tableau 8 : Espèces à bonne réaction et à moins bonne réaction vis-à-vis des parcs éoliens (ABIES & al., 1997).

Les espèces dites « à bonne réaction » sont, en règle générale, moins sensibles aux collisions que les espèces dites « à moins bonne réaction ».

Dans les oiseaux « à bonne réaction » on trouve :

- **des espèces volant à haute altitude en migration**, donc peu susceptibles d'être impactées (Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc...),

- **des espèces à vol bas, rapide et d'une agilité exceptionnelle**, leur permettant d'éviter le parc et les collisions (Épervier d'Europe, Martinet noir, Autour des palombes, Hirondelles...) (ABIES & al., 1997). Exception faite du Martinet noir qui reste l'une des espèces les plus impactées notamment à cause des dynamiques et effectifs de population traversant les parcs éoliens.

Les espèces « à moins bonne réaction » sont en général :

- **des espèces de grande envergure**, avec un vol plané, offrant moins de maniabilité que le vol battu ou peu effarouchées par les éoliennes (Cigognes, Milan noir, Milan royal, Buse variable, Hérons...) (COÛASNON L., 2006),

- **des espèces ayant un mode de chasse particulier diminuant leur concentration** et leur perception de l'environnement (Busards en parade nuptiale, Faucon crécerelle...) (COÛASNON L., 2006),

- **des espèces volant en groupes ou ayant un comportement hésitant** face à un obstacle (Pigeons, Passereaux...) (ABIES & al., 1997).

Il semblerait néanmoins que les espèces sensibles aux collisions avec les éoliennes soient :

- **des espèces déjà sensibles aux collisions avec d'autres aménagements humains** (collisions avec lignes électriques ou structures de transport),
- **des espèces chez lesquelles un long apprentissage du vol et de la chasse soit nécessaire** (rapaces, hérons...),
- **des espèces peu craintives** (mésanges, tourterelles...),
- **des espèces qui se déplacent durant de longues périodes ou sur une grande distance** pour se nourrir (rapaces...),
- **des espèces se déplaçant à la même altitude que le champ balayé par les pales** (COÛASNON L., 2006).

Les rapaces semblent moins vigilants que les autres oiseaux, ceci étant certainement dû à leur mode de chasse et de déplacement. En effet, les oiseaux de proies chassent :

- **depuis le ciel en scrutant le sol à la recherche de proies**, les empêchant alors de se concentrer sur les obstacles éventuels (cas du Faucon crécerelle, des Milans, des Busards),
- **en poursuivant les passereaux** ce qui peut les amener à traverser le parc et le champ balayé par les pales (cas des Faucons pèlerin, hobereau, émerillon, de l'Épervier d'Europe...),
- **en utilisant les nacelles des éoliennes comme point d'affût**, ce qui les amène à traverser le champ balayé par les pales lorsqu'ils piquent vers leurs proies au sol.

A titre indicatif, au niveau du parc éolien de Tarifa en Espagne (98 éoliennes), près de 55 % des oiseaux tués sont des Faucons crécerelles (environ 17 individus tués par an).

Les conditions climatiques jouent un rôle important dans les collisions avec les turbines. En effet, un plafond nuageux bas, des précipitations, du brouillard, un vent violent sont autant de composantes climatiques qui forcent les oiseaux en déplacement à abaisser leur altitude de vol afin de pallier la mauvaise visibilité et s'orienter à l'aide de repères topographiques. **La taille et la densité du parc éolien** traversé jouent également un rôle prépondérant dans l'augmentation des risques de collisions.

IV.2) RAPPELS DES PERTURBATIONS OCCASIONNEES PAR LES PARCS EOLIENS SUR LA CHIROPTEROFAUNE

IV.2.a) Généralités

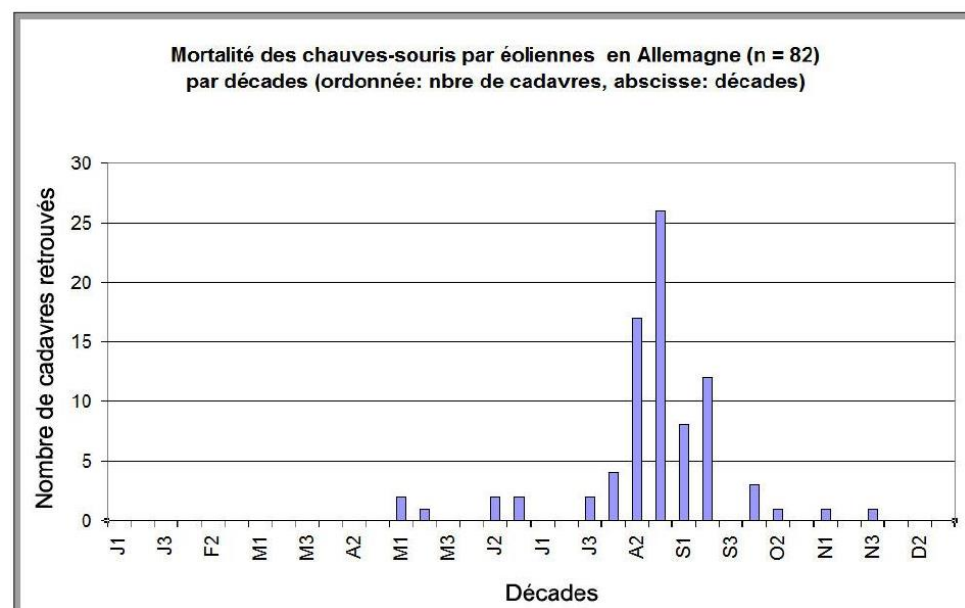
L'analyse bibliographique a pour but de rechercher et caractériser les impacts générés par un parc éolien sur les populations de chauves-souris. De nombreuses hypothèses ont été formulées et vérifiées, et de nouvelles sont posées et restent encore à démontrer. Toutes ces hypothèses visent à expliquer la mortalité des chauves-souris aux abords des parcs éoliens, en fonction des caractéristiques techniques du parc, de l'emplacement de celui-ci, de la proximité de milieux attractifs pour la chiroptérofaune et de la densité spatiale et temporelle des espèces.

Lothar Bach (2001) notamment, analyse les différentes causes de perturbations générées par un parc éolien pouvant affecter la chiroptérofaune (perturbation du domaine vital, attractivité des éoliennes...).

Le barotraumatisme, les collisions avec les pales ou le mât et les phénomènes d'aspiration des chauves-souris par les dépressions générées par le passage d'une pale ne sont pas séparés dans l'analyse de la mortalité. Ils sont considérés comme des phénomènes générateurs de mortalité et ne sont donc pas distingués dans la partie du même nom car impossibles à quantifier séparément les uns des autres.

IV.2.b) Les phénomènes générateurs de mortalité

Des études menées en Allemagne ont démontré que la plupart des cas de mortalité constatées de chauves-souris avec des éoliennes étaient observés sur des individus en migration et concernaient aussi bien des adultes que des juvéniles. Tobias Dürr (2004) a mené une étude de mortalité sur différents parcs éoliens et la répartition temporelle des 82 cadavres retrouvés montre très clairement **que la période présentant le plus de risques de collision correspond à celle comprise entre mi-juillet et mi-octobre**, période correspondant à des déplacements importants et une activité intense des chauves-souris. C'est en effet le moment lié à l'émancipation des jeunes, la dislocation des colonies de parturition, le début des migrations et une période d'activité de chasse intense des individus adultes et jeunes en vue de constituer des réserves de graisse leur permettant de passer l'hiver.



Graph 4 : Mortalité des chauves-souris par période de 10 jours en Allemagne (Source : Dürr T., 2004).

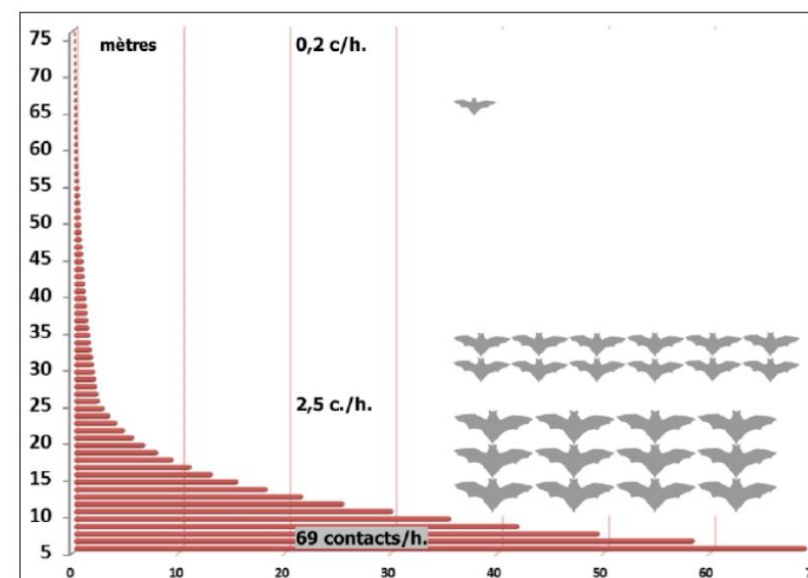
En ce qui concerne les migrateurs, les données bibliographiques au sujet de leurs modes de déplacements restent très parcellaires. Ainsi, il est observé sur le terrain que les chauves-souris en transit diminuent le rythme de leurs émissions ultrasonores, ce qui pourrait augmenter les risques aux abords des pales en mouvement (mauvaise « visibilité » des pales). Les hauteurs de vol en déplacement et en migration restent également un sujet peu connu des spécialistes. En effet, certains s'accordent pour dire que les chauves-souris sont capables de vols à des altitudes très élevées, de l'ordre du kilomètre (Grande Noctule et Noctule commune par exemple), même si les relevés de terrain tendent à diminuer ces hauteurs de vol, notamment en fonction des espèces (les « petits » Murins sont généralement à basse altitude alors que les Noctules sont à plusieurs dizaines de mètres) et de leurs activités (chasse, transit à basse altitude, migration sur une longue distance...).

Les effets générés par des implantations d'éoliennes sur les Chiroptères en période estivale vont dépendre essentiellement de la biologie des espèces, ainsi que de la répartition de leurs différents territoires (gîte de parturition et sites de chasse) et des déplacements des individus entre ces territoires. En effet, certaines espèces chassant exclusivement en milieu boisé (Murin de Bechstein, Oreillards...) peuvent être considérées comme peu sujettes aux impacts du moment que les éoliennes ne sont pas

implantées à proximité immédiate des structures boisées. Cependant, des impacts sur ces espèces ont tout de même été observés dans le cas d'éoliennes implantées à moins de 150 m des haies et boisements (DÜRR T., 2004).

D'autres espèces semblent néanmoins plus sensibles à un accroissement de la mortalité aux abords des éoliennes. En effet, certaines espèces vont chasser plus facilement au-dessus des prairies, des champs et des chemins, et se déplacer sans réellement tenir compte des haies et des boisements (Sérotine commune, Noctule commune...). Ces espèces semblent également plus susceptibles de voler à des hauteurs supérieures à 50 m, ce qui les exposerait alors directement aux champs balayés par les pales et donc à des risques de collisions accrues.

D'après des études électroniques, le risque de collision baisse très sensiblement à partir d'un espacement de 40 mètres entre le bout des pales et le sol (O. Behr, et S. Bengsch, 2009). Ainsi, dans le cadre du projet éolien de Sud-Vesoul (EOLE-RES, Haute-Saône), V. Kelm et Y. Beucher ont modélisé l'activité chiroptérologique verticale au niveau du mât de mesure anémométrique sur site. Ils ont ainsi montré que l'activité chiroptérologique est inversement proportionnelle à l'altitude et qu'elle s'avère très faible, voire nulle, à 70 mètres de hauteur (Kelm et Beucher, 2011-2012). Il est à noter que les mâts de mesure ne représentent cependant pas le même attrait pour les chiroptères que les éoliennes.



Graph 5 : Modélisation de l'activité chiroptérologique verticale - projet éolien Sud-Vesoul (Kelm et Beucher, 2011-2012)

Espèces	Rayon d'action maximum en chasse (km)	Hauteur de vol (m)
Noctule commune	26	10 à plusieurs centaines
Noctule de Leisler	17	> 25 à >40-50
Grand Noctule	90	1300
Pipistrelle de Nathusius	12	1-20 (chasse) ; 30 à >50 (migration)
Pipistrelle pygmée	1,7	1 à >25 (chasse) à > 40-50 (transit)
Pipistrelle commune	5,1	1 à >25 (chasse) à > 40-50 (transit)
Pipistrelle de Kuhl	?	1-10 à plus d'une centaine
Vespère de Savi	?	>100
Sérotine commune	5-7 à 12	1 à >25 (chasse) à >40-50 (transit)
Sérotine de Nilsson	4-5 à 30	> 50 (chasse et transit)
Sérotine bicolore	6,2 (femelle) à 20,5 (mâle)	20-40 (chasse) à >40-50 (transit)
Grand Murin	25	1-15 (chasse et transit) à >40 (transit)
Petit Murin	26	1-15
Murin à oreilles échanquées	12,5	?
Murin de Bechstein	2,5	1-5 (milieu ouvert) ou au-dessus de la canopée (chasse et transit)
Murin des marais	15 depuis la colonie, 34	2-5
Murin de Daubenton	10 (femelle), 15 (mâle)	1-5 (milieu ouvert) ou au-dessus de la canopée (chasse et transit)
Murin de Brandt	10	1-15 (chasse et transit en canopée)
Murin à moustaches	2,8	1-15 (chasse et transit en canopée)
Oreillard roux	2,2 à 3,3	1-15 (chasse et transit en canopée)
Oreillard gris	1,5, régulièrement plus de 7	1 à >25 (chasse et transit en canopée)
Barbastelle d'Europe	25	Au niveau de la canopée à >25
Minioptère de Schreibers	30 à 40	2-5 (chasse et transit) à >25 (transit)
Molosse de Cestoni	Plus de 30 (100 parfois)	10-300

Tableau 9 : Rayon d'action et hauteurs de vol relevées en chasse et en transit de différentes espèces de chauves-souris françaises (Source Rodrigues & al., 2015)

Ce tableau semble indiquer qu'au vu des hauteurs de vol en chasse et en transit, beaucoup d'espèces sont susceptibles de s'exposer à des risques de collisions avec les éoliennes : les Noctules (notamment commune et de Leisler), toutes les Pipistrelles, le Vespère de Savi, toutes les Sérotines, le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers et le Molosse de Cestoni (les autres espèces chassant en canopée).

En France			En Europe		
Espèce	Proportion de cadavres		Espèce	Proportion de cadavres	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	35,4%	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	22,7%
Pipistrelle sp	<i>Pipistrellus sp</i>	10,7%	Pipistrelle de Nathusius	<i>P. nathusii</i>	15,1%
Pipistrelle de Nathusius	<i>P. nathusii</i>	9,6%	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	14,6%
Pipistrelle de Kuhl	<i>P. kuhlii</i>	7,7%	Pipistrelle sp	<i>Pipistrellus sp</i>	6,9%
Pipistrelle pygmée	<i>P. pygmaeus</i>	6,2%	Noctule de Leisler	<i>N. leisleri</i>	6,7%

Tableau 10 : Les 5 espèces de chiroptères les plus impactées par les éoliennes en France et en Europe avec le nombre de cadavres retrouvés sous les éoliennes (DÜRR, 2020)

Species	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	Total	
<i>Nyctalus noctula</i>	46	1			31	1245		1			104	10					2	17	76	14	11	1558	
<i>N. lasiopterus</i>								21			10	1						9					41
<i>N. leisleri</i>			1	4	3	195		15			153	58	2					273	5	10			719
<i>Nyctalus spec.</i>						2		2			1							17					22
<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	68		2			34	1		2				3	3	1			123
<i>E. isabellinus</i>								117										3					120
<i>E. serotinus / isabellinus</i>								98										17					115
<i>E. nilssonii</i>	1				1	6			2	6				13		1			1	1	13		45
<i>Vesperugo murinus</i>	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2			215
<i>Myotis myotis</i>						2		2			3												7
<i>M. blythii</i>								6			1												7
<i>M. dasycneme</i>						3																	3
<i>M. daubentonii</i>						8					1							2					11
<i>M. bechsteini</i>											1												1
<i>M. nattereri</i>						2																1	3
<i>M. emarginatus</i>								1			3							1					5
<i>M. brandtii</i>						2																	2
<i>M. mystacinus</i>						3					1	1											5
<i>Myotis spec.</i>						2		3			1												10
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	28	6	5	16	754		211			1012	0	1	15			323	5	6	1	46		2431
<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	1109	2				276	35	1	23	10			16	90	5	1		1617
<i>P. pygmaeus</i>	4			1	2	147					176	0		1				42	1	5	18	52	449
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	1		2			3		271			40	54						38	1	2			412
<i>P. kuhlii</i>					144			44			219	1						51	10				469
<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		102	9	97		25			305	1	2					128	2	48		12	741
<i>Hypsugo savii</i>	1			137		1		50			57	28	12					56		2			344
<i>Barbastella barbastellus</i>						1		1			4												6
<i>Plecotus austriacus</i>	1					8																	9
<i>P. auritus</i>						7																1	8
<i>Tadarida teniotis</i>				7				36			2							39					84
<i>Miniopterus schreibersii</i>								2			7							4					13
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>								1															1
<i>R. mehelyi</i>								1															1
<i>Rhinolophus spec.</i>								1															1
<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		60	1	77		320	1		439	8	1					120	3	15	30	9	1096
Total	81	49	15	494	87	3892	2	1231	3	6	2861	199	17	40	27	1	1125	63	285	83	133	10694	

Tableau 11 : Mortalité de chauves-souris par des éoliennes en Europe connue au 23/11/2020 (source : bat fatalities at windturbines in Europe, DÜRR, 2020)



Des compilations de données de mortalité réalisées par l'Office d'État pour l'Environnement de Brandburg (LFU Brandenburg) sur les années 2003 à 2020 concernant 20 pays européens tendent à présenter des résultats quelque peu différents.

Les Tableaux 10 et 11 reprennent ces compilations de données et semblent montrer clairement que l'espèce subissant les impacts les plus importants est la Pipistrelle commune (près de 23 % des cadavres en Europe et 35 % en France). Nous pouvons remarquer que la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) semble relativement peu impactée. Les Murins et Oreillards semblent globalement peu sujets à une mortalité générée par les éoliennes.

Les risques de rencontre entre les pales en mouvement et des chauves-souris pourraient également être amplifiés par un autre phénomène : l'utilisation des abords des nacelles d'éoliennes comme sites de chasse par les Chiroptères. Ainsi, des études menées par Tobias Dürr (*LPO Champagne-Ardenne & al., 2005*) montrent que les nacelles des éoliennes peuvent dans certains cas constituer des territoires de chasse privilégiés pour les chauves-souris. En effet, selon les chercheurs, ce phénomène pourrait prendre de l'ampleur notamment en fin d'été et en début d'automne, au moment où les nuits commencent à se rafraîchir et les populations d'insectes à diminuer. La période correspond au moment où les colonies de parturitions se disloquent (beaucoup de chauves-souris cherchant à se nourrir) et où les Chiroptères cherchent un maximum de nourriture afin de constituer leurs réserves graisseuses en vue de passer l'hiver.

Les nacelles des éoliennes en fonctionnement dégagent alors de la chaleur et attirent les insectes en grand nombre, qui vont alors constituer un pôle d'attraction pour les chiroptères, les entraînant alors à chasser à proximité des pales en mouvement. Ce phénomène a depuis été observé grâce à des vidéos (réalisées à l'aide de caméras à imagerie thermique) sur lesquelles on aperçoit nettement la chaleur dégagée par la nacelle, les insectes tournoyant autour et les chauves-souris chassant à proximité des pales. Cet impact ne pouvant être atténué que par des mesures prises durant la construction des éoliennes en usine (renforcement de la couche d'isolant interne), il ne fera pas l'objet d'une analyse dans le présent rapport.

IV.2.c) Les perturbations du domaine vital des Chiroptères

Certaines espèces de chauves-souris, et notamment celles dites de « haut vol » (la Noctule commune, la Noctule de Leisler...), peuvent être amenées, à proximité de certains parcs, à modifier leurs trajectoires de vol, à désertier les sites de chasse, voire même à abandonner les gîtes.

Lothar Bach a démontré en 2001 dans une de ses études sur un parc de 70 éoliennes en Allemagne que la présence des éoliennes au sein du domaine vital de la Sérotine commune peut avoir provoqué la diminution de sa population sur la zone. Il démontre également que la population de Sérotine s'est déplacée vers les territoires périphériques du parc. Bach dit clairement que le constat est à modérer car la diminution de la population de Sérotine a également pu avoir pour cause l'arasement des haies en vue de la construction du parc (et ainsi la diminution des proies de la Sérotine).

La même étude met en avant les résultats pour une autre espèce, la Pipistrelle commune. Il semblerait que l'espèce ne déserte pas la zone du parc mais l'intègre au sein de ses territoires, allant même jusqu'à adapter ses comportements de chasse et de déplacement à proximité des éoliennes (contournement d'un mât placé à proximité d'un linéaire de haies par exemple). Bach stipule également que la forte mortalité observée sur les Pipistrelles communes pourrait alors être liée au fait que cette espèce continue à fréquenter les territoires de chasse au sein du parc.

Espèces sensibles aux pertes de territoire de chasse
Noctule commune
Noctule de Leisler
Sérotine bicolore
Sérotine commune
Sérotine de Nilsson
Pipistrelle commune
Pipistrelle pygmée
Pipistrelle de Nathusius

Tableau 12 : Espèces affectées par la perte de territoire de chasse engendrée par la proximité d'un parc éolien (Les espèces grisées semblent les moins sensibles).
(BACH L., 2001)

Pour beaucoup d'espèces de Chiroptères chassant le long de structures écologiques comme les zones humides, les haies ou les boisements, l'implantation d'éoliennes à proximité de ces milieux est potentiellement génératrice de perturbations. Ainsi, au niveau européen, EUROBATS a publié des lignes directrices. Celles-ci n'ont pas de caractère obligatoire ; il s'agit de bonnes pratiques qui peuvent donc ne pas être suivies en fonction des enjeux et des particularités du site d'implantation. Ainsi, EUROBATS recommande :

- de ne pas implanter d'éoliennes au sein ou à moins de 200 m des boisements.

- de ne pas implanter d'éoliennes à moins de 200 m des structures (haies, alignements d'arbres, zones humides, cours d'eau...) fréquentées par des chauves-souris.

L'expérience montre d'ailleurs que la majeure partie du champ d'activité de chasse de la plupart de ces espèces est limité à moins de 50 m autour des lisières et milieux attractifs. Qu'il s'agisse d'une haie au sein d'un paysage ouvert, ou bocager ou bien d'un massif forestier, il est désormais avéré qu'au-delà de ces 50 m de la structure linéaire, l'activité chute brutalement pour l'ensemble de ces espèces de lisières (KELM & al. 2014).

Ce constat se base notamment sur le fait que la grande majorité de l'activité chiroptérologique correspond au groupe d'espèces le plus commun dans le nord de la France, le groupe des Pipistrelles, et que la portée d'écholocation du groupe des Pipistrelles est de l'ordre de 30 à 40 m (Barataud M., 2012 in Rodrigues. 2015). Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus). En ce sens, Jenkins (1998) indique que la plus grande partie de l'activité des petites espèces de chauves-souris, comme la Pipistrelle commune, se déroule à moins de 50 mètres des lisières boisées et des habitations.

Rappelons également qu'il est maintenant admis que certaines espèces de chauves-souris, encore il y a peu, considérées comme fortement inféodées aux corridors boisés, sont tout à fait capables de traverser des secteurs d'openfield dépourvus d'éléments structurants (haies, lisières...) pour rejoindre des territoires de chasse ou leur gîte : Pipistrelles, Murin à Oreilles échançrées, Grand Murin, Murin de Natterer...

Pour terminer, le tableau ci-contre, issu des recommandations EUROBATS (RODRIGES L. & al., 2008) récapitule, en l'état des connaissances actuelles des experts du comité EUROBATS et de la bibliographie, les différentes sensibilités des espèces de chauves-souris. Pour une meilleure facilité de compréhension, certaines colonnes et lignes ont été supprimées afin d'adapter la liste d'espèce au contexte du nord de la France.

Espèces	Chasse à proximité des structures paysagères	Migration ou déplacements à longue distance	Vol haut > 40 m	Vol bas	Perte avérée d'habitat de chasse	Risque de perte d'habitat de chasse	Collision avérée	Risque de collision
Grand Rhinolophe	X			X				
Petit Rhinolophe	X			X				
Grand Murin		X	X	X			X	X
Murin de Daubenton	X		X	X			X	X
Murin à oreilles échançrées	X	?	X	X				
Murin de Natterer	X			X				
Murin à moustaches	X			X				X
Murin de Brandt	X		X	X			X	X
Murin d'Alcathoe	X			X				
Murin de Bechstein	X			X				
Noctule commune		X	X			X	X	X
Noctule de Leisler		X	X			X	X	X
Sérotine commune		?	X		(X)		X	X
Pipistrelle commune	X		X	X			X	X
Pipistrelle pygmée	X	X	X	X			X	X
Pipistrelle de Kuhl	X		X	X			X	X
Pipistrelle de Nathusius	X	X	X	X			X	X
Oreillard roux	X		X	X			X	X
Oreillard gris	X		X	X			X	X
Barbastelle d'Europe	X			X				

Tableau 13 : Comportement des chauves-souris en relation avec les éoliennes.

Tableau issu des recommandation EUROBATS (RODRIGES L. & al., 2008).

Le tableau ci-dessus présente l'état des connaissances en termes d'impacts des parcs éoliens sur les différentes espèces de Chiroptères et permet notamment de constater que :

- beaucoup d'espèces considérées il y a encore peu de temps comme volant à faible altitude sont tout à fait capables de vols à haute altitude (Pipistrelles, Grand Murin, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échançrées, Murin de Brandt et Oreillards) donc sont potentiellement exposées aux pales en mouvement.

- les migrations des chauves-souris sont encore mal connues, avec notamment des interrogations sur le Murin à oreilles échançrées ou la Sérotine commune.

- beaucoup d'espèces sont sujettes ou potentiellement sujettes aux collisions.

- peu d'espèces sont connues pour être sujettes à des pertes avérées ou potentielles de territoire de chasse liées à l'implantation de parcs éoliens (Sérotine commune, Noctule de Leisler et Noctule commune).

- très peu de données existent quant aux perturbations de routes de vol des chauves-souris suite à l'installation d'un parc éolien.

IV.3) BILAN GENERAL DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DE LA CHIROPTEROFAUNE SUR LE PARC HOMBLEUX 2

IV.3.a) *Espèces et effectifs*

Au cours de la période suivie, **d'avril à octobre 2020**, ce sont au total **5 cadavres** qui ont été découverts **sur le parc éolien Hombleux 2**.

L'un des cadavres retrouvés est un chiroptère, les quatre autres étant des cadavres d'oiseaux.

Ces données sont synthétisées dans le tableau suivant.

Date	Eolienne	Type	Espèce	Statut Picardie	Distance de l'éolienne (m)
10/04/2020	E 3	Avifaune	Alouette des champs	LC / Patrimoniale et sensible à l'éolien	25
22/05/2020	E 3	Avifaune	Pigeon ramier	LC	10
05/06/2020	E 3	Chiroptère	Pipistrelle sp	/	15
05/06/2020	E 4	Avifaune	Pigeon ramier	LC	1
26/06/2020	E 3	Avifaune	Martinet noir	LC / Patrimoniale et sensible à l'éolien	55

Tableau 14 : Données de mortalité relevées sur le parc éolien Hombleux 2

Le statut de menace est basé sur la classification adoptée par le Conseil de l'UICN à savoir : EX – Éteint, EW – Éteint à l'état sauvage, RE – Régionalement éteint, CR – En danger critique d'extinction, En – En danger, VU – Vulnérable, NT – Quasi-menacée, LC – Préoccupation mineure et DD – Données insuffisantes. (Référentiel de la faune de Picardie - 2009)

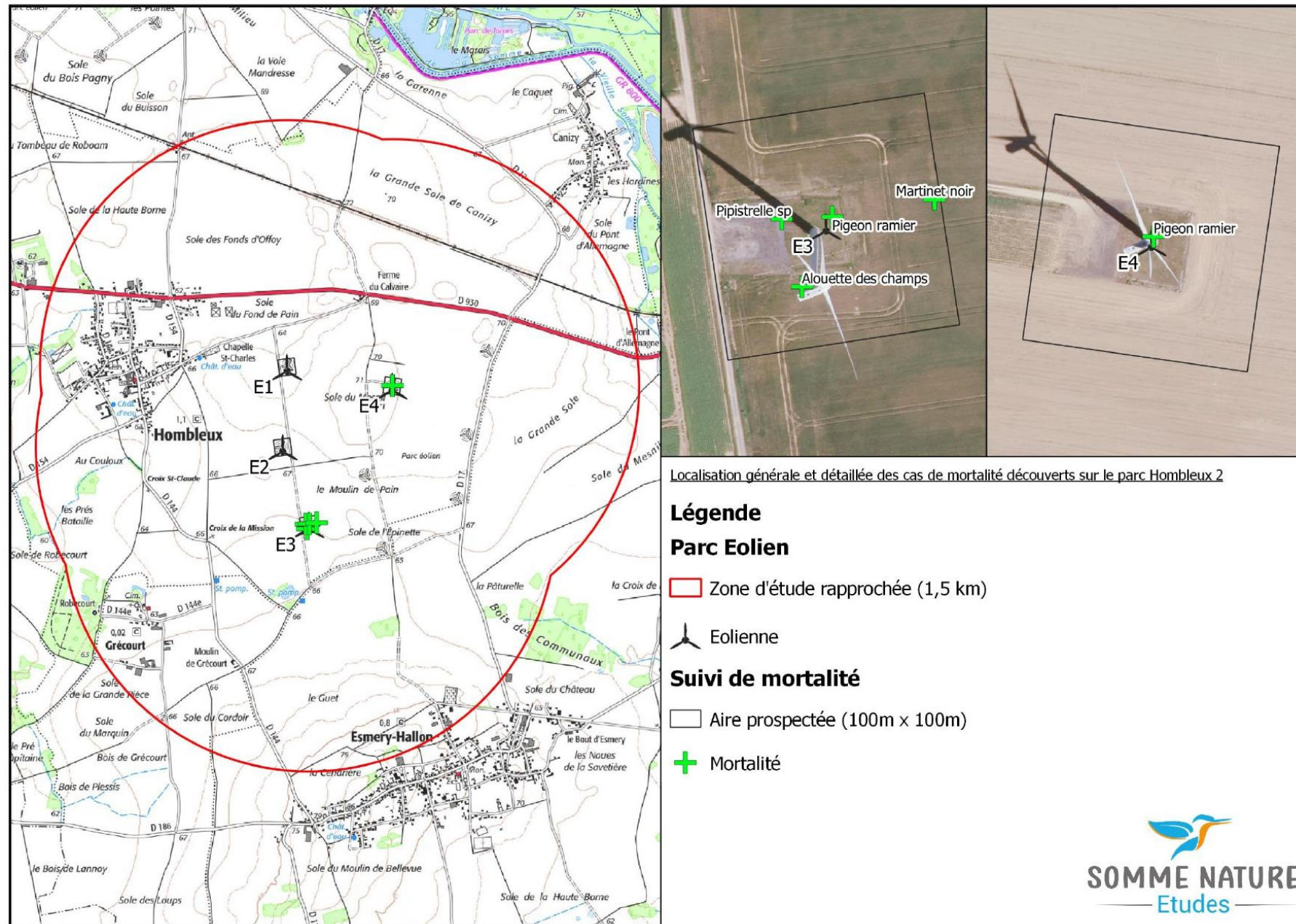
La sensibilité aux projets éoliens quant à elle est déterminée pour les espèces présentes en Haut-de-France (exception faite des espèces exotiques envahissantes) selon deux critères : le pourcentage de la population touchée ainsi que le nombre de cadavres découverts en Europe (DREAL Hauts-de-France – 2017)

Le caractère patrimonial quant à lui permet de rendre compte de l'intérêt d'une espèce vis-à-vis de raisons écologique, scientifique ou culturelle. Cela prend en compte les espèces protégées, les espèces menacées et les espèces rares. Mais cela peut aussi prendre en compte des espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF ou encore des espèces ayant un intérêt symbolique et/ou culturel fort sur le territoire. Dans le présent rapport, ce caractère patrimonial est déterminé à l'échelle de la région.

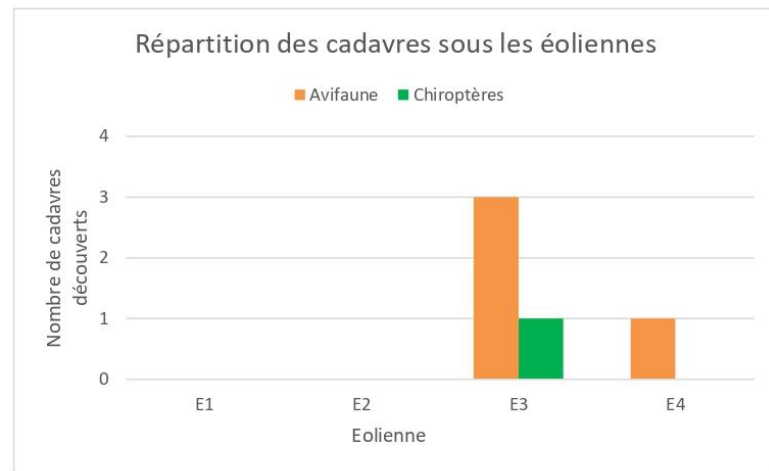
IV.3.b) *Dispersion des cadavres sous les éoliennes*

Pour chaque cadavre retrouvé durant les prospections un pointage GPS est pris, afin d'obtenir par la suite la distance entre le cadavre et le mât de l'éolienne au pied duquel il a été retrouvé.

La carte suivante montre la localisation générale et détaillée des cadavres découverts au niveau des éoliennes suivies du parc Hombleux 2.



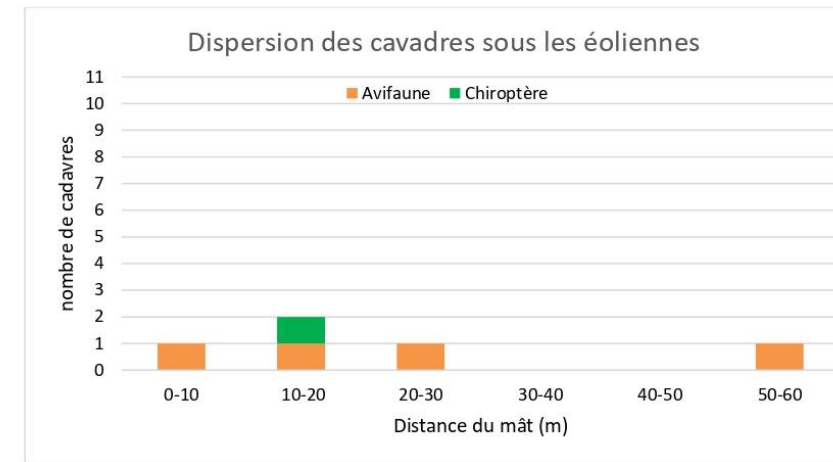
Carte 6 : Localisation générale et détaillée des cas de mortalité découverts sur le parc Hombleux 2



Graph 6 : Effectif des cadavres découverts par éolienne prospectée du parc éolien Hombleux 2

L'éolienne 3 semble avoir eu le plus d'impact avec 4 cas de mortalité constatés.

La distance médiane de dispersion des cadavres sous les éoliennes (tous cadavres confondus) est de 15 m. Par taxon, la distance médiane de dispersion est de 18 m pour les cadavres d'oiseaux avec un minimum à 1 m et un maximum à 55 m et de 15 m pour celui de chauve-souris. Les cadavres de chiroptères font généralement suite à un barotraumatisme subi lorsque les individus passent en volant à proximité des zones de changement de pression créées par la rotation des pales. Cela, ajouté au fait que ce soit des espèces de relativement petites tailles, explique qu'elles sont généralement retrouvées à moins de 25 m du mât de l'éolienne. Il est à noter que l'avifaune est aussi sujette au barotraumatisme, et plus particulièrement les petites espèces de passereaux comme les Roitelets.

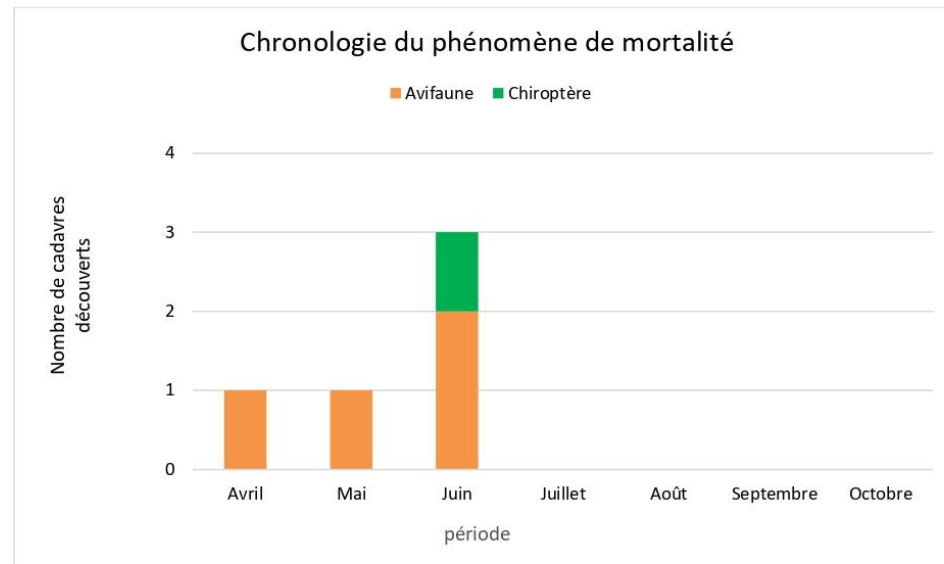


Graph 7 : Nombre de cadavres retrouvés sur le parc Hombleux 2 classés selon leur distance du mât de l'éolienne (en m.)

IV.3.c) Chronologie du phénomène de mortalité

Le suivi de mortalité a été réalisé au cours des mois d'avril à octobre 2020. En se basant sur les connaissances scientifiques à disposition et les recommandations du protocole de suivi de mortalité, le suivi de mortalité a été réalisé afin de couvrir les périodes présentant un intérêt à risque pour l'avifaune et la chiroptérofaune.

Les cadavres ont été découverts principalement durant les premiers mois de la période de suivi. Aucune mortalité n'a été observée durant les mois de juillet, août, septembre et octobre. Le graphe ci-après récapitule la chronologie de tous les cas de mortalité observés durant le suivi. Pour rappel, aucun suivi n'ayant eu lieu au cours des mois de janvier à mars et de novembre à décembre 2020, il est normal qu'aucun cadavre ne soit reporté sur cette période, ce qui n'exclut pas de possibles mortalités à ces autres périodes de l'année.



Graphe 8 : Chronologie du phénomène de mortalité observé sur l'ensemble de la période de suivi du parc éolien Hombleux 2

Au total, ce sont 5 cadavres qui ont été découverts aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2, dont 1 chiroptère et 4 oiseaux.

Concernant l'**avifaune**, les impacts ont eu lieu sur des **individus migrateurs ou résident pendant différentes phases de leur cycle biologique. Un Martinet noir, une Alouette des champs et deux Pigeons ramier ont été retrouvés.** L'Alouette des champs et les Pigeon ramiers sont des espèces présentes toute l'année sur la zone d'étude, de par la présence de nombreux champs à proximité des éoliennes. Les Martinet noir, quant à eux, sont des individus migrateurs présents sur le site durant leur période de nidification (de fin avril à fin août).

Concernant la **chiroptérofaune**, le cadavre de Pipistrelle a été retrouvé durant la phase de mise-bas. **Le cadavre n'a pas pu être identifié précisément** car son état de dégradation ne le permettait pas (il est noté **Pipistrelle sp**).

IV.3.d) Type de blessures constatées et cause de la mort

Une expertise des cadavres est faite au moment de la découverte de ceux-ci afin de déterminer la cause de la mort à partir des blessures constatées. Les différentes causes de mortalités sont des **barotraumatismes, une collision avec les pales ou avec le mât.**

Une collision avec les pales a causé la mort d'au moins **3 des individus** retrouvés.

L'Alouette des champs a été retrouvée coupée en deux (les deux morceaux ont pu être retrouvés) ce qui ne laisse pas de doute quant à la collision avec une pale. Pour le Pigeon ramier retrouvé sous l'éolienne E3, ici aussi la collision avec une pale est certaine car il a été retrouvé en 5 amas de plumes et d'os répartis entre 10 et 80m sur le flanc Est de l'éolienne. Le Martinet noir quant à lui a été retrouvé à 55m de l'éolienne, c'est une espèce sensible à l'éolien qui a comme cause de mortalité principale la collision avec les pales de l'éolienne. Au vue de la distance de découverte du cadavre, la collision avec une pale est donc la cause de la mort.

Le phénomène de barotraumatisme peut être la cause de la mort de la chauve-souris retrouvée, en effet cette dernière a été retrouvée proche de l'éolienne. Cependant son état de décomposition ne permet pas de trancher avec certitude sur la cause de la mort.

La collision avec le mât peut être la cause de la mort du Pigeon ramier retrouvé au pied de l'éolienne E4, la découverte ayant été faite au pied de l'éolienne.

Les planches présentes en annexe, page 37 et 38 montrent les photographies de tous les cadavres découverts lors du suivi de mortalité effectué au cours de l'année 2020.

IV.4) CALCUL DES PARAMETRES ET ESTIMATION DE LA MORTALITE

L'efficacité de l'observateur ainsi que la persistance des cadavres sont des paramètres calculés pour deux périodes : du début de l'étude en avril, jusqu'à juillet puis d'août jusqu'à la fin de l'étude en octobre. Cela permet de prendre en compte la différence du taux de prédation au cours de ces différentes périodes mais aussi la différence d'efficacité de l'observateur et la différence d'occupation des sols.

IV.4.a) Efficacité de l'observateur et durée moyenne de persistance d'un cadavre

Efficacité de l'observateur (d)

Au total, 37 cadavres de test ont été déposés aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2, répartis avec 17 pour le premier test et 20 pour le second. Le chargé d'étude a découvert respectivement 10 et 12 cadavres. La formule utilisée est la suivante :

$$d = \frac{\text{Nombre de cadavres découverts}}{\text{Nombre de cadavres déposés}}$$

En appliquant la formule précédente :

$$d = \frac{12}{17} = 0,71 \text{ et } d = \frac{14}{20} = 0,70$$

Le taux de détection de cadavres par l'observateur sur la période allant d'avril à fin juillet est de **0,71** et il est de **0,70** pour la période de début août à fin octobre. **L'observateur tend à ne pas repérer environ 30% des cadavres sur site.**

Durée moyenne de persistance d'un cadavre (tm)

Le tableau suivant fournit le nombre de cadavres retrouvés en fonction du temps depuis leur dépôt.

Test du 23/06/2020		Test du 16/09/2020	
Jour depuis le dépôt	Cadavres retrouvés	Jour depuis le dépôt	Cadavres retrouvés
1	3	1	14
2	2	2	6
3	2	7	0
6	1		
10	1		
14	1		

Tableau 15 : Données des tests de persistance des cadavres du parc éolien Hombleux 2

Il est probable que les cadavres aient été prédatés notamment par des rapaces diurnes, tels que la Buse variable (*Buteo buteo*) ou le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) très présents sur le site, ainsi que par des Renards roux (*Vulpes vulpes*), des chats domestiques ou des Corvidés comme la Corneille noire (*Corvus corone*) ; ces espèces étant bien représentées sur le site.

La durée moyenne de persistance est donc obtenue en appliquant la formule du paragraphe III.6) pour chacun des tests. Les résultats des tests de prédation étant différent, deux calculs peuvent être réalisés, chacun couvrant une période :

$$t_m = \frac{1 \times 3 + 2 \times 2 + 3 \times 2 + 6 \times 1 + 10 \times 1 + 14 \times 1}{17} = 2,53 \quad t_m = \frac{1 \times 14 + 2 \times 6 + 7 \times 0}{20} = 1,30$$

En moyenne, avant d'être éliminé par les prédateurs ou décomposeurs, un cadavre reste donc **2,53 jours soit environ 2 jours et 12 heures** sur le site pour la période allant d'Avril à Juillet et **1,30 jour soit environ 1 jour et 7 heures** pour la période d'Août à Octobre.

Il est à noter que la durée moyenne de persistance est ici relativement courte pour les deux périodes, toutefois cette durée de persistance s'applique de façon plus juste aux petits cadavres tels que les chiroptères ou petits passereaux compte tenu des cadavres-tests utilisés pour le suivi (souris et rats). Il a été constaté, d'après notre expérience, que des cadavres plus gros, tel qu'une Buse variable, ont une durée de persistance plus longue sur site.

IV.4.b) Estimation de la mortalité sur le parc Hombleux 2

Durée moyenne d'intervalle (I) et intervalle effectif (I')

La durée moyenne d'intervalle séparant deux visites est de **7 jours**, obtenus en faisant **la moyenne de tous les intervalles entre deux passages.**

Donc I = 7 jours pour le parc Hombleux 2.

En ce qui concerne l'intervalle effectif \hat{I} (méthode Jones et Huso), celui-ci équivaut pour chaque période, à :

$$\hat{I} = -\log(0.01) \times 2,53 = 5,06 \text{ jours} \text{ et } \hat{I} = -\log(0.01) \times 1,30 = 2,60 \text{ jours}$$

La durée moyenne à partir de laquelle le taux de persistance d'un cadavre est inférieur à 1 % est donc de 5,06 jours pour la période d'avril à juillet et 2,60 jours pour la période d'août à octobre. **L'intervalle effectif \hat{I} étant inférieur à l'intervalle moyen I dans les deux cas, l'intervalle effectif \hat{I} sera utilisé dans les calculs ultérieurs.**

Taux de persistance (p)

Le taux de persistance est calculé de manière différente entre les méthodes. Le tableau ci-contre reprend donc les différentes valeurs de ce taux pour les deux périodes de prospection.

Méthode	Formule	Valeur de p
Erikson adaptée	$p = \frac{1}{17}$ et $p = \frac{0}{20}$	0,0588 et 0
Jones	$p = e^{-0,5 \times \left(\frac{5,06}{3,52}\right)}$ et $p = e^{-0,5 \times \left(\frac{2,60}{1,30}\right)}$	0,37 et 0,37
Huso	$p = \frac{2,53 \times \left(1 - e^{-\frac{5,06}{2,53}}\right)}{5,06}$ et $p = \frac{1,30 \times \left(1 - e^{-\frac{2,60}{1,30}}\right)}{2,60}$	0,43 et 0,43

Tableau 16 : Taux de persistance (p) des cadavres en fonction de la méthode employée

Le taux de persistance sur le site varie donc entre 0 et 0,43, **ce qui signifie que 57 % à 100 % des cadavres ont disparu entre deux prospections.**

Coefficient correcteur d'intervalle (\hat{e})

Ce coefficient revient à diviser la valeur la plus faible, entre l'intervalle moyen I et l'intervalle effectif \hat{I} , par l'intervalle moyen I.

Dans le cas présent \hat{e} est donc égal à **0,72 pour la période d'avril à juillet et de 0,37 pour celle d'août à octobre.**

Coefficient de correction surfacique (a)

Ce coefficient est calculé en faisant une moyenne par éolienne de chaque passage (31 passages) de la superficie réellement prospectable aux pieds des éoliennes selon la période.

Ont d'office été considérés comme non prospectables :

- les secteurs en cours de labour ou de récolte ;
- les secteurs dont la végétation excédait les 20 cm de hauteur ;
- les secteurs en culture « expérimentale » et clôturés par l'exploitant ;
- les secteurs de friches arbustives, de fourrés ou de milieux arborés.

On obtient ainsi les valeurs suivantes :

Eolienne concernée	Pourcentage moyen prospectable		Surface moyenne totale prospectable (ha)		Valeur de a	
	Avril - Juillet	Août Octobre	Avril - Juillet	Août Octobre	Avril - Juillet	Août Octobre
E1	31,11%	43,07%	0,31	0,43	1,689	1,569
E2	29,44%	61,15%	0,29	0,61	1,706	1,388
E3	88,33%	62,69%	0,88	0,63	1,117	1,373
E4	35,28%	58,84%	0,35	0,59	1,647	1,412

Tableau 17 : Surface moyenne prospectable aux pieds des éoliennes du parc Hombleux 2 et coefficient de correction surfacique

Ainsi, pour la première période c'est **entre 29 % (éolienne E2) et 88 % (éolienne E3) de l'hectare théorique à prospecter qui ont réellement été parcourus.**

Pour la seconde période c'est entre **43 % (éolienne E1) et 63 % (éolienne E3) de l'hectare théorique à prospecter qui ont réellement été parcourus.**

Rappel des différents paramètres de calcul

Les deux tableaux ci-après reprennent les différents paramètres de calcul afin d'estimer le taux de mortalité sur site. Les valeurs de paramètres sont données avec une différenciation entre avifaune et chiroptérofaune. Pour le détail par éolienne, il n'a été pris en compte que les cas de mortalité reportés sur l'éolienne considérée.

Pour l'avifaune, les **4 cadavres** ont été découverts durant la première période, ce sont donc les paramètres suivants qui seront utilisés pour les calculs.

Paramètre	Méthode	Eolienne E3 1 ^{re} période	Eolienne E4 1 ^{re} période
C	Toutes	3	1
d	Toutes	0,71	0,71
tm	Toutes	2,53	2,53
I	Toutes	7	7
Î	Toutes	5,06	5,06
I retenu (le plus petit entre I et Î)	Toutes	5,06	5,06
p	Erikson adaptée	0,059	0,059
	Jones	0,37	0,37
	Huso	0,43	0,43
ê	Toutes	0,72	0,72
a	Toutes	1,117	1,647

Tableau 18 : Rappel des paramètres de calcul pour la mortalité de l'avifaune

Pour la chiroptérofaune, **un cadavre** a été découvert durant la première période, ce sont donc ces paramètres qui seront utilisés pour les calculs.

Paramètre	Méthode	Eolienne E3 1 ^{re} période
C	Toutes	1
d	Toutes	0,71
tm	Toutes	2,53
I	Toutes	7
Î	Toutes	5,06
I retenu (le plus petit entre I et Î)	Toutes	5,06
p	Erikson adaptée	0,059
	Jones	0,37
	Huso	0,43
ê	Toutes	0,72
a	Toutes	1,117

Tableau 19 : Rappel des paramètres de calcul pour la mortalité de la chiroptérofaune

Estimation du taux de mortalité

Le taux de mortalité a été évalué pour chaque période et pour chaque méthode décrite en méthodologie. Les résultats par période ont été cumulés pour obtenir un résultat sur la période du suivi. Le Tableau 20 reporte les estimations faites en détail pour chaque éolienne où au moins une mortalité a été constatée pour l'avifaune et le Tableau 21 pour la chiroptérofaune.

Méthode	Formule	Mortalité estimée Eolienne E3	Mortalité estimée Eolienne E4	Mortalité estimée Eoliennes prospectées
Erikson	$N = \frac{I \times C}{tm \times d}$	11,76	3,92	15,68
Erikson adaptée	$N = \frac{I \times (C - C \times p)}{tm \times d}$	11,07	3,69	14,76
Jones	$N = \frac{C}{a \times d \times \hat{e} \times e^{(-0,5 \times (\frac{I}{tm})^2)}}$	14,32	3,23	17,55
Huso	$N = \frac{C}{a \times d \times \frac{tm \times (1 - e^{-\frac{I}{tm}})}{I} \times \hat{e}}$	12,18	2,75	14,93
Moyenne		12,33	3,40	15,73

Tableau 20 : Estimation de la mortalité théorique à l'aide des différentes méthodes de calcul pour les éoliennes du parc Hombleux 2 ayant une mortalité avifaunistique confirmée

Les différentes méthodes de calcul utilisées ont donné **une estimation théorique de la mortalité sur l'avifaune** du parc Hombleux 2 comprise **entre 15 et 18 oiseaux tués** sur la période de suivi, **pour une moyenne d'environ 16 oiseaux tués sur la période de suivi**. Pour les éoliennes où des cadavres ont été découverts, cette estimation varie entre 3 et 14 oiseaux tués sur la période de suivi.

Il est à noter que l'avifaune est présente tout au long de l'année, une estimation moyenne de la mortalité théorique peut en être déduite le parc Hombleux 2.

$$N_{\text{année}} = \frac{366 \times 15,73}{217} = 26,53$$

L'estimation moyenne de la mortalité théorique du parc éolien Hombleux 2 sur l'avifaune est de **27 oiseaux tués par an soit environ 7 par éolienne et par an**.

Méthode	Formule	Mortalité estimée Eolienne 3	Mortalité estimée Eoliennes prospectées
Erikson	$N = \frac{I \times C}{tm \times d}$	3,92	3,92
Erikson adaptée	$N = \frac{I \times (C - C \times p)}{tm \times d}$	3,69	3,69
Jones	$N = \frac{C}{a \times d \times e^{(-0.5 \times (\frac{1}{tm})^2)}}$	4,77	4,77
Huso	$N = \frac{C}{a \times d \times \frac{tm \times (1 - e^{-\frac{1}{tm}})}{1}} \times e$	4,06	4,06
Moyenne		4,11	4,11

Tableau 21 : Estimation de la mortalité théorique à l'aide des différentes méthodes de calcul pour les éoliennes du parc Hombleux 2 ayant une mortalité de chiroptères confirmée

Les différentes méthodes de calcul utilisées ont donné **une estimation de la mortalité des chiroptères** sur le parc Hombleux 2 comprise **entre 4 et 5 chiroptères tués** sur la période de suivi, **pour une moyenne d'environ 4 chiroptères tués sur la période de suivi.**

Les chiroptères étant actifs environ 8 mois dans l'année, une estimation moyenne de la mortalité théorique peut en être déduite pour l'ensemble du parc Hombleux 2 sur l'année.


$$N_{\text{année}} = \frac{35 \times 4}{31} = 4,52$$


L'estimation moyenne de la mortalité théorique du parc éolien Hombleux 2 sur la chiroptérofaune est de **5 chiroptères tués par an soit environ 1 chiroptère tué par an et par éolienne du parc.**


IV.5) ENTRETIEN DES PLATEFORMES

Lors des prospections de mortalité, la végétation aux pieds des éoliennes a été observée et différenciée de la végétation globale de l'aire de prospection. Des photos ont été prises pour assurer un suivi documenté (cf Annexe 3 et 4 pages 39 et 40)

Le tableau ci-après regroupe les informations concernant la végétation globale des aires, l'appréciation du prospecteur sur la qualité de prospection et l'impact possible sur la faune ainsi que les mortalités découvertes.

Le symbole :  signifie que la végétation de l'aire des éoliennes n'engendrait pas de difficulté pour la prospection et qu'elle semblait ne représenter qu'un léger attrait pour la faune.

Le symbole :  signifie que la végétation de l'aire des éoliennes engendrait peu de difficulté pour la prospection mais qu'elle pouvait représenter un attrait pour la faune.

Le symbole :  signifie que la végétation de l'aire des éoliennes engendrait des difficultés (voire une impossibilité) pour la prospection et qu'elle pouvait représenter un fort attrait pour la faune.
































Date	Couvert végétal de la plateforme au pied des éoliennes	Appréciation	Mortalité découverte
03/04/2020	Repousse de la végétation (5 - 15 cm)		
10/04/2020	Repousse de la végétation (5 - 15 cm)		Alouette des champs
17/04/2020	Repousse de la végétation (10 - 20 cm)		
24/04/2020	Repousse de la végétation (15 - 35 cm) et présence de fleurs		
01/05/2020	Repousse de la végétation (15 - 35 cm) et présence de fleurs		
08/05/2020	Repousse de la végétation (20 - 35 cm) et présence de fleurs		
15/05/2020	Repousse de la végétation (25 - 40 cm) et présence de fleurs		
22/05/2020	Repousse de la végétation (25 - 40 cm) et présence de fleurs		Pigeon ramier
29/05/2020	Repousse de la végétation (+ de 50cm) et présence de fleurs		
05/06/2020	Repousse de la végétation (+ de 50cm) et présence de fleurs		Chiroptère sp / Pigeon ramier
12/06/2020	Repousse de la végétation (+ de 50cm) et présence de fleurs		
19/06/2020	Repousse de la végétation (+ de 50cm) et présence de fleurs		
26/06/2020	Aire fauchée		Martinet noir
03/07/2020	Repousse de la végétation (0 - 5 cm)		
10/07/2020	Repousse de la végétation (5 - 10 cm)		
17/07/2020	Repousse de la végétation (5 - 10 cm)		
24/07/2020	Repousse de la végétation (5 - 15 cm)		
31/07/2020	Repousse de la végétation (10 - 20 cm)		
07/08/2020	Repousse de la végétation (10 - 25 cm)		
14/08/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		
21/08/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		
28/08/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		
04/09/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		
11/09/2020	Repousse de la végétation (15 - 40 cm) et présence de fleurs		
18/09/2020	Repousse de la végétation (15 - 40 cm) et présence de fleurs		
25/09/2020	Absence de données due aux conditions météorologiques		
02/10/2020	Absence de données due aux conditions météorologiques		
09/10/2020	Repousse de la végétation (10 - 25 cm)		
16/10/2020	Repousse de la végétation (10 - 25 cm)		
23/10/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		
30/10/2020	Repousse de la végétation (10 - 30 cm)		

Tableau 22 : Appréciation qualitative du couvert végétal des aires des éoliennes



Sur les 29 sorties évaluées, 11 présentaient un niveau de végétation des aires permettant une bonne prospection et possiblement un faible attrait pour la faune. Les 18 autres sorties ont présenté un niveau de végétation des aires susceptible d'attirer la faune.

Pour le chiroptère découvert sur cette partie du parc, il semble que la végétation de l'aire ait pu avoir un impact. En effet, la découverte a eu lieu sous l'éolienne E3 qui présentait une végétation importante. L'attrait de l'aire pour les insectes s'est donc trouvé augmenté par la présence de végétation, ce qui a, de ce fait, pu augmenter l'attrait de cette aire pour la chiroptérofaune.

Pour l'avifaune, aucune des espèces impactées n'est connue pour être particulièrement sensible aux hauteurs de végétation de l'aire des éoliennes.

IV.6) DISCUSSION DES RESULTATS DE MORTALITE

Au total, l'estimation théorique moyenne de la mortalité sur le parc Hombleux 2 est d'environ **32 animaux tués par an (27 oiseaux et 5 chauves-souris)**. Cette estimation théorique de la mortalité est modérée au vu du nombre d'éoliennes du parc d'Hombleux 2.

Les mortalités de l'avifaune sur le parc éolien Hombleux 2 peuvent s'expliquer par la forte présence des espèces impactées sur le site, en effet les pigeons ramiers sont très souvent aperçus dans les boisement et villages aux alentours. Les alouettes des champs sont des résidents permanents des champs entourant les éoliennes et les martinets noirs sont observés lors de leur période de reproduction dans les villages alentour.

L'impact sur la chiroptérofaune peut être diminué en adaptant le cycle d'entretien des aires des éoliennes du parc d'Hombleux 2.

Certains points sont à prendre en considération et plusieurs facteurs peuvent expliquer ce résultat :

- **L'impact sur les individus migrants** comme les Martinets noirs : **Ces cas de mortalité sont particulièrement dommageables étant donné le statut patrimonial de ces espèces.** À noter que le Martinet noir fait aussi partie des espèces sensibles à l'éolien.
- **L'impact sur l'avifaune locale.** Les cadavres découverts concernent des espèces présentes toute l'année dans le secteur : le Pigeon ramier et l'Alouette des champs. Ces espèces sont régulièrement observées sur les parcelles agricoles ou en déplacement entre les différentes entités boisées. La densité importante de ces espèces qui exploitent le secteur augmente le risque de collision.
- **La prédation des cadavres.** De par l'action de l'entomofaune nécrophage (nécrophores, diptères...), il est possible que certains cadavres aient été dégradés très rapidement, principalement ceux de chauves-souris. De nombreuses traces attestent la présence de prédateurs sur le site, notamment du Renard roux. A l'inverse, le taux de prédation considéré ici étant très élevé, l'estimation de la mortalité devient moins précise. En effet, l'absence de cadavre découvert n'indique pas une réelle absence de mortalité mais cela n'indique pas non plus une prédation d'un éventuel cadavre.
- **La végétation des aires.** Une végétation dense au niveau du pied de l'éolienne a tendance à favoriser la croissance de la faune. En effet les oiseaux et chiroptères trouveront plus facilement de quoi chasser (insectes, mulots, souris) ce qui augmente fortement le risque de collisions ou de barotraumatismes.

V) MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

V.1) MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

En l'état de nos connaissances et des observations faites lors du suivi de mortalité, le parc éolien Hombleux 2 est jugé, modérément mortifère. Il semble nécessaire d'envisager une mesure correctrice sur ce parc, afin de réduire la mortalité observée et de prévenir une hausse future.

V.1.a) Entretien régulier des plateformes des éoliennes

Spécificités de la mesure

Les plateformes d'éoliennes, non entretenues, s'embroussaillent rapidement et tendent à ressembler à une friche. Ces dernières attirent alors insectes et micro-mammifères, qui constituent un réservoir de proies non négligeable pour certaines espèces, comme la Buse variable ou encore le Faucon crécerelle et certaines chauves-souris.

Dans le cadre du présent suivi, un chiroptère a été recensé mort au niveau des éoliennes. Il n'est donc pas impossible que d'autres individus soient tués chaque année en venant chasser aux pieds des éoliennes.

Sur le parc éolien Hombleux 2, il semble alors nécessaire de prévoir des **tontes régulières des bases de toutes les éoliennes du parc**, pour maintenir une végétation la plus rase possible (10 cm maximum), afin de limiter l'attractivité de ces espaces pour les rapaces et les chauves-souris.

Délais et conditions techniques

Les tontes pourront suivre le calendrier suivant :

Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Aucun passage	Aucun passage	1 la seconde quinzaine	1 passage par mois						Aucun passage	Aucun passage	Aucun passage

En suivant un tel calendrier, ce serait donc 8 passages d'entretien par an qui seraient à prévoir.

Estimation de la faisabilité

Mesure réalisable et fortement recommandée.

Suivi et évaluation de la mesure

Des fiches d'entretien peuvent être remises à chaque tonte par la société réalisant cet entretien. Ces fiches devront présenter les dates d'entretien, le nombre d'intervenants, le matériel utilisé et des photographies des travaux.

Résultats attendus

Diminution de la mortalité des chauves-souris sur le parc éolien Hombleux 2.

VI) CONCLUSION

Au total, ce sont 5 cas de mortalité qui ont été recensés sur le parc éolien Hombleux 2 au cours du suivi réalisé en 2020, ce qui représente une mortalité théorique pour l'ensemble du parc de 5 chauves-souris et 27 oiseaux. Ces chiffres comportent des biais mais au vu du nombre d'éoliennes sur le parc et du nombre réel de cadavres découverts, à savoir 4 oiseaux et 1 chauve-souris, la mortalité est modérée sur le parc éolien Hombleux 2.

Une mesure de réduction des impacts est à envisager pour le parc Hombleux 2. A savoir un entretien régulier des aires à la base des éoliennes.

Note : Ce parc éolien est compris dans un ensemble de deux parcs à savoir Hombleux 1 et Hombleux 2. Les impacts évalués dans ce présent rapport peuvent ne pas refléter l'impact global du complexe éolien, le parc éolien de Hombleux 1 ayant eu un impact plus significatif, sur l'avifaune et la chiroptérofaune, que le parc Hombleux 2, lors d'un suivi de mortalité réalisé en 2020.

VII) BIBLIOGRAPHIE

ABIES & LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX DE L'AUDE, 1997. *Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle*.

ABIES & LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX DE L'AUDE, 2001. *Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue haute*.

ABIES, 2005. Parc éolien de Grande Garrigue Néviau 11 – *Suivis Ornithologiques 2005 – évaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse* – ABIES 41p.

ADEME, 2003. *L'éolien en Picardie, recueil des données techniques et environnementales* – Ademe, EQS, Metris et Conseil régional de Picardie ; 23 p.

Agence de l'eau Artois-Picardie, 2003. *Partez à la rencontre de la biodiversité – Les oiseaux d'eau nicheurs du bassin Artois-Picardie* – Agence de l'eau Artois-Picardie ; 40 p.

Agence de l'eau Artois-Picardie, 2003. *Partez à la rencontre de la biodiversité – Les oiseaux des roselières du bassin Artois-Picardie* – Agence de l'eau Artois-Picardie ; 32 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris, maîtresses de la nuit* - Delachaux et Niestlé, 272 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F., ZIMA J., 2008. *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient* – Delachaux et Niestlé, 271 p.

BACH L., 2001. *Fledermäuse und windenergienutzung, reale probleme oder einbildung ?* Vogelkdl. BER. Niedersachs. 33 : 19-124.

BANG P., DAHLSTRÖM P., 1999. *Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage* – Delachaux et Niestlé, 264 p.

BARATAUD M. 2006. Variabilité acoustique et possibilités d'identification chez neuf espèces de chiroptères européens appartenant au genre *Myotis*. 38 p.

BARATAUD M., 1996. *Balade dans l'in audible* – éd. Sittelle.

BARATAUD, M. 2012. *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

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, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011). 111p.

BIOTOPE et LPO, 2008. Étude des mouvements d'oiseaux par radar – Analyse des données existantes – Programme national éolien-biodiversité, 55 p.

BLAMEY M. & GREY-WILSON C., 2003. *La Flore d'Europe Occidentale, plus de 2 400 plantes décrites et illustrées en couleurs* – Ed. Flammarion, 544 p.

BRINKMANN R., 2006. *Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg* – 63 p.

BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN et M. REICH (éditeurs), 2011. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S.*, Cuvillier Verlag, Göttingen (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes terrestres. – Environnement et espaces vol. 4, 457 p., éditions Cuvillier, Göttingen.).

CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009 – *Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais*. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.

CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER T., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUES S., HENRY E., NICOLAZO C., VALET J.-M., 2010. – *Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais*. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 526 p. Bailleul.

CELSE J., 2005. *Projets éoliens et avifaune en région Provence – Alpes – Côtes d'Azur : mise en place d'un suivi ornithologique* – ECO-MED, 50 p.

Centrale ornithologique picarde, 1995. *Oiseaux nicheurs menacés de Picardie*. –Centrale Ornithologique Picarde, 60 p.

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Vallée de Somme, 2008 Etude écologique post-implantation du parc éolien de Villeselve-Brouchy, volet ornithologique et chiroptérologique, 2007 – 2008 – Année 1, 80 p.

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Vallée de Somme, 2009. Etude écologique post-implantation du parc éolien de Villeselve-Brouchy, volet ornithologique et chiroptérologique, 2008 – 2009 – Année 2, 85 p.

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Vallée de Somme, 2010. Etude écologique post-implantation du parc éolien de Villeselve-Brouchy, volet ornithologique et chiroptérologique, 2009 – 2010 – Année 3, 52 p.

CHERAMY EVA, 2012. Petite avifaune de plaine. Eure et Loir Nature, 26 p.

CHINERY M., 2005. *Insectes de France et d'Europe occidentale*. Editions Flammarion, Paris. 320 p.

Conservatoire des sites naturels de Picardie, 1996 - *Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique - Fichier du département de la Somme*.

COÛASNON L., 2006. *Etude des enjeux faunistiques et paysagers liés à l'installation de parcs éoliens en Beauce – Partie 2 Avifaune et Chiroptères* – Bureau d'étude Laurent COÛASNON, 196 p.

DIETZ C., VON HELVERSEN O., NILL D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Editions Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.

DIJKSTRA K.-D.B., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Editions Delachaux et Niestlé, Paris. 320 p.

DIREN Champagne-Ardenne, 2004. *Notes de recommandations relatives au volet « environnement » des études d'impact de projets éoliens en région Champagne-Ardenne*, 4 p.

DIREN Picardie, 1999. *Projets éoliens et avifaune – Note de cadrage pour l'élaboration du volet écologique de l'étude*, 2 p.

DIREN Picardie, 2004. *Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats* – Diren Picardie, CERE, ONCFS ; 276 p.

DREAL Hauts-de-France, 2017. *Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens*, 66 p.

DREAL Picardie, 2014. Zonage du patrimoine naturel et paysager de Picardie. [En ligne]. <<http://www.donnees.picardie.developpement-durable.gouv.fr/patnat/>>

DUBIE S. (Coord), DURIEUX B., FRANCOIS R. et SPINELLI F., 1997 : *Inventaire des chiroptères de Picardie, statut et cartographie, Pré-atlas*. Coordination Mammalogique du Nord de la France, Groupe Chiroptères Picardie - Conseil Régional de Picardie, Diren Picardie et Union Européenne ; 57 p.

DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G., YESOU P., 2001. *Inventaire des Oiseaux de France, avifaune de la France métropolitaine* – Nathan, 397 p.

DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G., YESOU P., 2008. *Nouvel inventaire des Oiseaux de France* – Delachaux et Niestlé, 559 p.

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

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

DÜRR T., 2004. *Eoliennes et protection des chauves-souris au Brandebourg, Expériences brandebourgeoises avec aperçu de la base de données fédérale sur la mortalité par éoliennes (Traduit de l'Allemand par Dubourg-Savage M.J., 2004)*, Landesumweltamt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte, 5 p.

DÜRR T., 2005. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Landesumweltamt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte*.

DÜRR T., 2018. *Bird fatalities at windturbines in Europe*, 19 März 2018 1 p

EUROBATS Working Group, 2014. Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en France sur la période 2003-2013 au 28.08.2014.

EUROBATS Working Group, 2015. Mortalité connue de chauves-souris par éoliennes en Europe sur la période 2003-2015 au 19.12.2015.

FITTER R., FITTER A., BLAMEY M., 2006. *Guide des fleurs sauvages, septième édition entièrement revue et corrigée* – Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 352 p.

FONIO J., 2008. *Projet Chirotech, conférence du Bureau de coordination énergie éolienne « Impacts des éoliennes sur les oiseaux et chiroptères »* – Bureau d'étude BIOTOPE.

GÉNSBØL B., 2005. *Guide des rapaces diurnes, Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient* - Delachaux et Niestlé, 403 p.

GODINEAU F. et PAIN D., 2007. *Plan de restauration des chiroptères en France métropolitaine, 2008 – 2012* - Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères / Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 79 p.

GUILBOT, R. 1994. Insectes in Maurin, H. & Keith, P., [Eds]. *Inventaire de la faune menacée en France*. Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan. Paris. 123-149.

HEIDEMANN H., SEIDENBUSCH R., 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy. 417 p.

HERCENT J.L. et DUBIE S., 1997. *Les chauves-souris de Picardie, connaissance et protection* - Conservatoire des sites naturels de Picardie, Diren Picardie et Conseil régional de Picardie ; 32 p.

HERVE C., 2007. *Cadrage préalable chiroptères – Projet éolien : Champfleury et Viâpres-le-petit (10)* – Ligue pour la Protection des Oiseaux, Délégation Champagne-Ardenne, 15 p.

HÖTKER H., THOMSEN, K.-M. & H. JEROMIN (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, 65 p.

JOHNSON O. & MORE D., 2006. *Guide Delachaux des arbres d'Europe, 1 500 espèces décrites et illustrées* – Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. 464 p.

JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1979 – Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. - Journal officiel des Communautés européennes n° L. 103, 1979. Modifiée par la directive n° 85/411/CEE du 25 juillet 1985, publiée au Journal officiel des Communautés européennes n° L. 233, 1985.

JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1992 – Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. - Journal officiel des Communautés européennes n° L. 206, 22 juillet 1992.

JOURNAL OFFICIEL, 1981 a - Arrêté du 17 avril 1981 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national. - Journal officiel de la Rép. Fr., 19 mai 1981. Modifié par l'arrêté du 15 avril 1985, Journal officiel de la Rép. Fr., 21 mai 1985 et l'arrêté du 19 janvier 1990, Journal officiel de la Rép. Fr., 21 mars 1990.

JOURNAL OFFICIEL, 1981 b - Arrêté du 17 avril 1981 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national. - Journal officiel de la Rép. Fr., 19 mai 1981. Modifié par l'Arrêté du 29 septembre 1981, Journal officiel de la Rép. Fr., 20 octobre 1981 ; arrêté du 20 décembre 1982, Journal officiel de la Rép. Fr., 8 janvier 1984 ; arrêté du 31 janvier 1984, Journal officiel de la Rép. Fr., 3 avril 1984, arrêté du 27 juin 1985, Journal officiel de la Rép. Fr., 27 juillet 1985, arrêté du 11 avril 1991, Journal officiel de la Rép. Fr., 03 juillet 1991 et arrêté du 02 novembre 1992, Journal officiel de la Rép. Fr., 10 novembre 1992.

JOURNAL OFFICIEL, 1990 - Décret N° 90-756 du 22 août 1990 relatif à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (4 annexes), ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979. - Journal officiel de la Rép. Fr., 28 août 1990.

JOURNAL OFFICIEL, 1993 - Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national. Journal officiel de la Rép. Fr., 24 septembre 1993.

KELM D.H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U., and 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, 73 p.

KINGSLEY et WHITTAM, 2007. *Les éoliennes et les oiseaux – Revue de la littérature pour les évaluations environnementales* – Version provisoire du 2 avril 2007. Service canadien de la faune, Environnement Canada. 93p.

KOENIG J.C. (coord.), BOUTELOUP G., GAILLARD M., MALENFERT P., 2004. *Cahier des charges visant les protocoles et études d'impact applicables lors de l'installation d'aérogénérateurs en Lorraine – Volet avifaune* – Neomys, 46 p.

LAFRANCHIS T., 2007. *Papillons d'Europe*. Editions DIATHEO, Paris. 379 p.

LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUX J., 2004. *Nouvelle Flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 5ème édition* – Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1167 p.

LE VERN A., *Schéma régional éolien – Région Haute-Normandie*, 86 p.

LERAUT P., 2007. *Le guide entomologique – Plus de 5 000 espèces européennes*. Editions Delachaux et Niestlé, Paris. 527 p.

LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT, 2012. *Suivis des parcs éoliens en région Centre – Oiseaux et chauves-souris 2010-2016*. 14 p.

Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LPO Champagne-Ardenne, Conseil Régional de Champagne-Ardenne, DREAL Champagne-Ardenne, 2010. *Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne*, 117 p.

LPO Champagne-Ardenne, CPIE du Pays de Soulaïnes, Conseil Régional de Champagne-Ardenne, ADEME, DIREN, avril 2005. *Eoliennes, oiseaux et chauves-souris, quels enjeux ?* – Actes du séminaire, 109 p.

LPO Hérault, 2013. *Reproduction et mortalité du Busard cendré sur un parc éolien du sud de la France*, 6 p.

LPO Pays de la Loire, DREAL Pays de la Loire, 2010. *Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire – Identification des zones d'incidences potentielles et préconisation pour la réalisation des études d'impact* – LPO Pays de la Loire, 111 p.

LPO Vienne, 2011. *Évaluation de l'impact du parc éolien de Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine – comparaison entre l'état initial et les trois premières années de fonctionnement des éoliennes – Rapport final 2007-2010*, 138 p.

LPO, 2009. *Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune* – Programme national éolien-biodiversité, 21 p.

LPO, 2017. *Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015*, 92 p.

MADGE S., BURN H., 2006. *Guide des canards, des oies et des cygnes* - Delachaux et Niestlé, 304 p.

MERIDIONALIS, 2005. *Réactualisation et complément de l'Atlas régional éolien, réalisé en 2000, concernant les données sur l'avifaune* - Union d'associations naturalistes du Languedoc-Roussillon, 25 p.

MIAUD C. & MURATET J., 2004. *Identifier les oeufs et les larves des amphibiens de France*. INRA, Paris. 200 p.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, 2010. *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens*, 185 p.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2007. Fiche ZNIEFF (2^{ème} génération).

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2012. *Le réseau Natura 2000*. [En ligne]. <<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Natura-2000,2414-.html>>.

Ministère de la transition écologique et solidaire, LPO, SFEPM, MNHN, SER & FEE, novembre 2015 : *protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*, 47 p.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & J.GRANT P., 1999. *Le guide ornitho : les 848 espèces d'Europe en 4000 dessins* – Delachaux et Niestlé, 399 p.

Museum de Bourges. [En ligne]. <<http://www.museum-bourges.net>>.

Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2012. *Inventaire national du Patrimoine naturel*, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>.

NABU, Bergenhusen. JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1979 – Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. - Journal officiel des Communautés européennes n° L. 103, 1979. Modifiée par la directive n° 85/411/CEE du 25 juillet 1985, publiée au Journal officiel des Communautés européennes n° L. 233, 1985.

Neomys, CPEPESC-Lorraine, Centre Ornithologique Lorrain, 2010. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques vis-à-vis des éoliennes en Lorraine – Fiches espèces et habitats. 53 p.

NÖLLERT A. & NÖLLERT C., 2003. *Guide des amphibiens d'Europe – Biologie, Identification, Répartition*. Editions Delachaux et Niestlé, Paris. 383 p.

Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats, 1998. Système d'informations sur la Biodiversité en Wallonie – *Mieux connaître les chauves-souris*. [En ligne]. <<http://biodiversite.wallonie.be/especes/ecologie/mammiferes/chauvessouris/cycle.html>>.

PAMELLE D., JAMBON V., 1993 - *Les Zones d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux en Picardie* - DIREN Picardie, 40 p.

PEETERS A. & ROBERT H., 2012. Objectivation des mesures à prendre en faveur de la biodiversité dans le cadre du développement de projets éoliens en Wallonie. 65 p.

Picardie Nature, 2009. *Référentiel amphibiens et reptiles – référentiels de la faune de Picardie*.

Picardie Nature, 2009. *Référentiel odonates – référentiels de la faune de Picardie*.

Picardie Nature, 2009. *Référentiel oiseaux – référentiels de la faune de Picardie*.

Picardie Nature, 2010. *Référentiel chiroptères – référentiels de la faune de Picardie*.

Plecotus, 2008 – *Éoliennes et chauves-souris – Colloque Chauves-souris*, 20 p.

ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., 1999. *Oiseaux menacés et à surveiller en France* – Société d'Études Ornithologiques de France & Ligue Française pour la Protection des Oiseaux, 598 p.

RODRIGES L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008): Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series No. 3 (version française). PNUE/ EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. [En ligne]. <<http://www.sfepm.org/>>.

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

Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. [En ligne]. <<http://www.sfepm.org/>>.

TAYLOR D., MESSAGE S., 2006. *Guide des limicoles d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord* - Delachaux et Niestlé, 224 p.

THIOLLAY J.M., BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. *Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation* - Delachaux et Niestlé, 176 p.

UICN France, MNHN & SHF, 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.

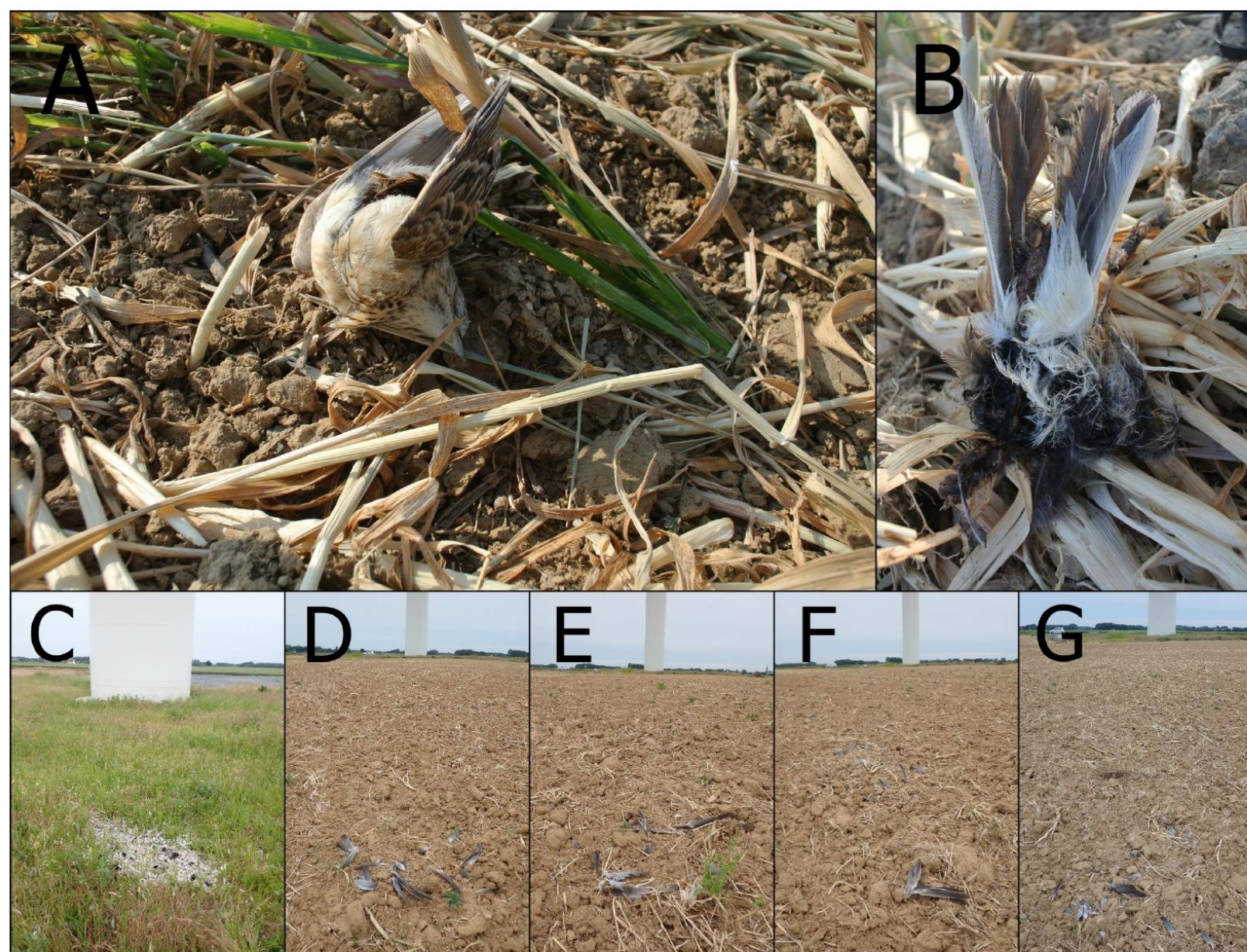
UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

YEATMAN-BERTHELOT D., 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* – Société d'Études Ornithologiques de France, Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum National d'Histoire Naturelle, 770 p.

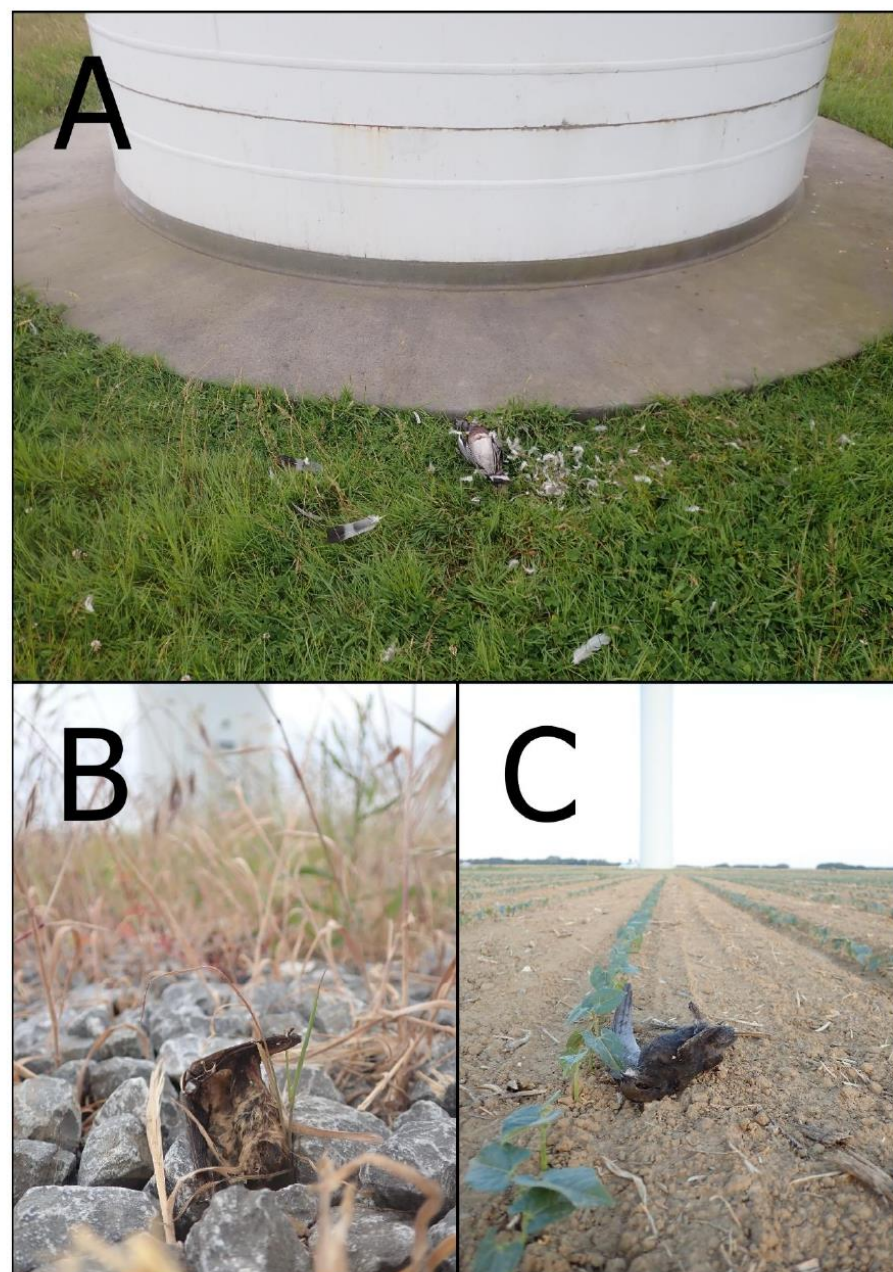
VIII) ANNEXE

Annexe 1 : Planche photographique des cadavres d'oiseaux retrouvés sur le parc éolien Hombleux 2 d'Avril à Mai 2020



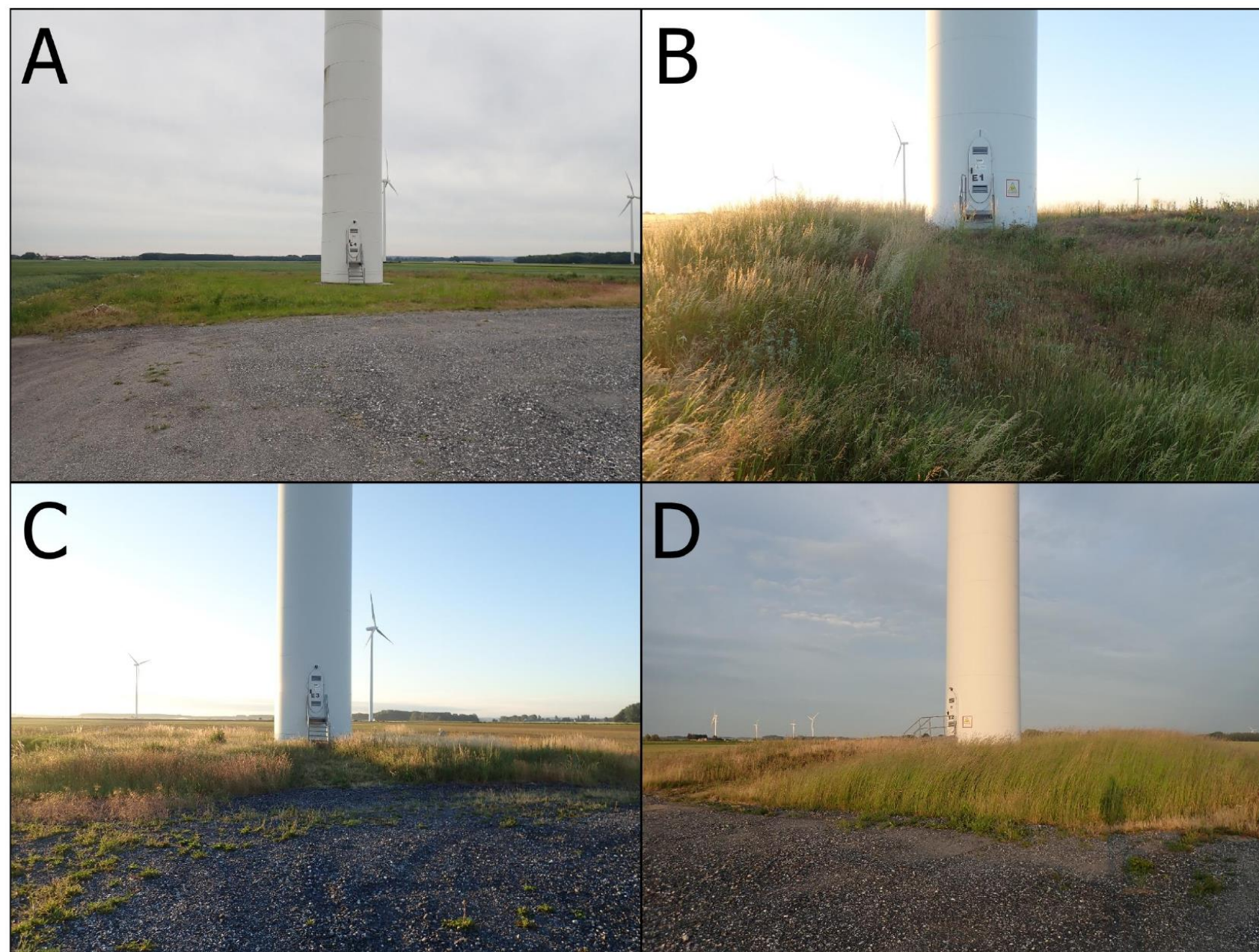
[A - B : Alouette des champs, Eol.3, 10/04/2020 ; C - D - E - F - G : Pigeon ramier, Eol.3, 22/05/2020]

Annexe 2 : Planche photographique des cadavres retrouvés sur le parc éolien Hombleux 2 en Juin 2020



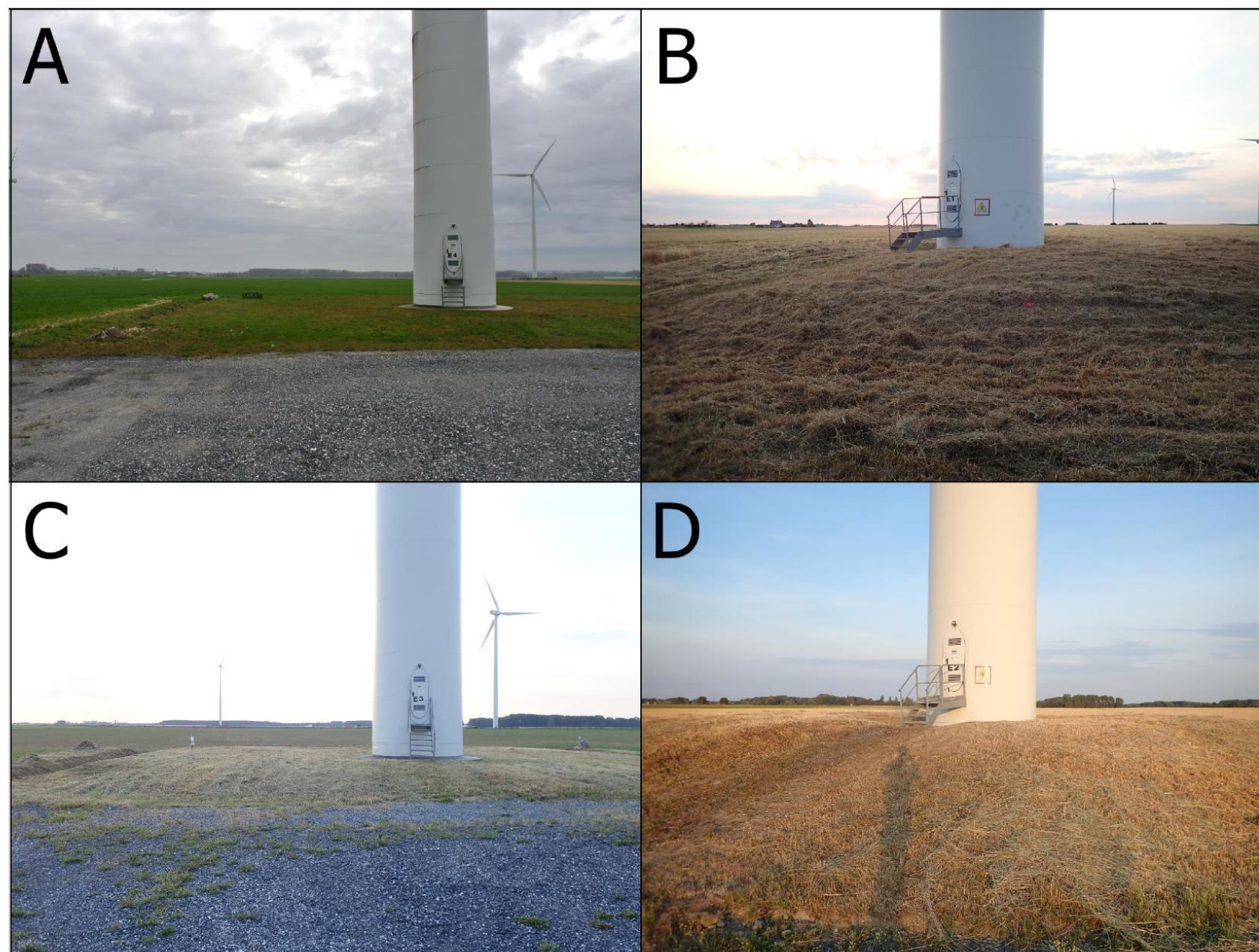
[A : Pigeon ramier, Eol.4, 05/06/2020 ; B : Pipistrelle sp, Eol.3, 05/06/2020 C : Martinet noir, Eol.3, 26/06/2020]

Annexe 3 : Planche photographique de la végétation des aires du parc Hombleux 2 considérées comme pouvant représenter un fort attrait pour la faune



[A : Herbe dense (30 - 40 cm), Eol.4, 22/05/2020 ; B : Herbe haute (+50 cm), Eol.1, 29/05/2020 ;
C : Herbe haute (+ 50 cm), Eol.3, 05/06/2020 ; D : Herbe haute (+ 50 cm), Eol.2, 12/06/2020]

Annexe 4 : Planche photographique de la végétation des aires du parc Hombleux 2 considérées comme pouvant représenter un faible attrait pour la faune



[A : Herbe rase (5 - 10 cm), Eol.4, 03/04/2020 ; B : Herbe fauchée, Eol.1, 26/06/2020 ;
C : Herbe fauchée, Eol.3, 26/06/2020 ; D : Herbe fauchée, Eol.2, 26/06/2020]

Annexe 5 : Fiches des mortalités constatées sur le parc éolien Hombleux 2

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien : Hombleux			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
E3	22/05/20	6h40	Verheyde Grégoire
N° de photos : de P5220087 à P5220104			
Conditions météorologiques :			
- Température : 19°C			
- Vent : < 10 km.h-1 Sud			
- Nébulosité : 0%			
Eolienne concernée :			
<input type="checkbox"/> Tourne <input checked="" type="checkbox"/> Stoppée			
Localisation de la découverte :			
Coordonnées GPS (+ indication sur carte)			
- Latitude : N 49.730748°			
- Longitude : E 003.000499°			
- Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
Terre labourée et Herbe 15cm			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input checked="" type="checkbox"/> Fragment			
<input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Description et identification :		Age :	Sexe :
- Taille de l'individu (ailes déployées) :		<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Mâle
- Particularités (couleur, forme quelconque) :		<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Femelle
- Identification (famille, espèce si possible) : Pigeon ramier		<input type="checkbox"/> Juvenile	<input type="checkbox"/> Immature
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, barotraumatisme...) :			
Choc avec les pales			
COMMENTAIRES :			
Les plumes de l'extrémité postérieure ont été retrouvées à 10m du pied de l'éolienne à l'Est, le reste de l'oiseau a été découvert en 5 tas de plume comprenant notamment les ailes (jusqu'à ~60m de l'éolienne) avec des plumes coupées La dispersion était sur la zone Sud-Ouest jusqu'à Est de l'éolienne			

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien : Hombleux			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
E3	26/06/20	06h45	Verheyde Grégoire
N° de photos : de P6260549 à P6260554			
Conditions météorologiques :			
- Température : 22°C			
- Vent : < 5 km.h-1 Sud Est			
- Nébulosité : 40%			
Eolienne concernée :			
<input checked="" type="checkbox"/> Tourne <input type="checkbox"/> Stoppée			
Localisation de la découverte :			
Coordonnées GPS (+ indication sur carte)			
- Latitude : 49.73081525			
- Longitude : 3.00110395			
- Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
Culture 3cm			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Description et identification :		Age :	Sexe :
- Taille de l'individu (ailes déployées) :		<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Mâle
- Particularités (couleur, forme quelconque) :		<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Femelle
- Identification (famille, espèce si possible) : Martinet noir		<input type="checkbox"/> Juvenile	<input type="checkbox"/> Immature
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, barotraumatisme...) :			
Au vue de la distance, collision avec les pales de l'éolienne			
COMMENTAIRES :			

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien : Hombleux			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
E3	05/06/20	6h55	Verheyde Grégoire
N° de photos : de P6050328 à P6050330			
Conditions météorologiques :			
- Température : 11°C			
- Vent : < 10 km.h-1 Sud Ouest			
- Nébulosité : 100%			
Eolienne concernée :			
<input checked="" type="checkbox"/> Tourne <input type="checkbox"/> Stoppée			
Localisation de la découverte :			
Coordonnées GPS (+ indication sur carte)			
- Latitude : N 49.73074°			
- Longitude : E 003.0002°			
- Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
plateforme minérale			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Description et identification :		Age :	Sexe :
- Taille de l'individu (ailes déployées) :		<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Mâle
- Particularités (couleur, forme quelconque) :		<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Femelle
- Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle SP		<input type="checkbox"/> Juvenile	<input type="checkbox"/> Immature
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, barotraumatisme...) :			
Barotraumatisme ou collision			
COMMENTAIRES :			
Le cadavre est partiellement décomposé			

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien : Hombleux			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
E4	05-06-20	8h45	Verheyde Grégoire
N° de photos : de P6050336 a P6050341			
Conditions météorologiques :			
- Température : 12°C			
- Vent : < 10 km.h-1 Sud Ouest			
- Nébulosité : 100% + Pluie			
Eolienne concernée :			
<input checked="" type="checkbox"/> Tourne <input type="checkbox"/> Stoppée			
Localisation de la découverte :			
Coordonnées GPS (+ indication sur carte)			
- Latitude : N 49.738304°			
- Longitude : E 003.007493°			
- Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
Herbe 5cm			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Description et identification :		Age :	Sexe :
- Taille de l'individu (ailes déployées) :		<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Mâle
- Particularités (couleur, forme quelconque) :		<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Femelle
- Identification (famille, espèce si possible) : Pigeon ramier		<input type="checkbox"/> Juvenile	<input type="checkbox"/> Immature
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, barotraumatisme...) :			
Collision avec la tour ou une pale			
COMMENTAIRES :			
Blessure légère			

FICHE DE TERRAIN MORTALITE			
Nom du parc éolien : Hombleux			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
E3	10/04/2020	10h10	Verheyde Grégoire
N° de photos : de DSC_0944 a DSC_0952			
Conditions météorologiques :			
- Température : 15°C			
- Vent : < 10 km.h-1			
- Nébulosité : 10%			
Eolienne concernée :			
<input checked="" type="checkbox"/> Tourne <input type="checkbox"/> Stoppée			
Localisation de la découverte :			
Coordonnées GPS (+ indication sur carte)			
- Latitude : N 49.73048°			
- Longitude : E 003.00032°			
- Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
Terre labourée			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Description et identification :		Age :	Sexe :
- Taille de l'individu (ailes déployées) :		<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Mâle
- Particularités (couleur, forme quelconque) :		<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Femelle
- Identification (famille, espèce si possible) : Alouette des champs		<input type="checkbox"/> Juvenile	<input type="checkbox"/> Immature
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour, barotraumatisme...) :			
coupé net, uniquement la partie supérieur retrouvée, collision avec une pale			
COMMENTAIRES :			

Annexe 16. *Écoutes chiroptérologiques en nacelle 2020*



Dans le cadre du suivi du parc éolien de Hombleux 2 situé sur la commune de Hombleux (département de la Somme, région Hauts-de-France), la société Kallista Energy a confié au bureau d'études CALIDRIS la réalisation d'écoutes chiroptérologiques en nacelle.

Ces inventaires ont permis d'évaluer l'activité des chauves-souris en altitude sur le site.



Sommaire

INTRODUCTION.....	2
SOMMAIRE	3
SYNTHESE DES ECOUTES EN NACELLE.....	4
1. Période d'inventaire	4
2. Matériel	4
3. Résultats des écoutes en nacelle pour l'année 2020	5
3.1. DETERMINATION DE LA PATRIMONIALITE DES ESPECES.....	6
3.2. DETERMINATION DES NIVEAUX D'ACTIVITE.....	7
CONCLUSION.....	16



1. Période d'inventaire

Les enregistrements ont couvert une période de 253 nuits du 22 mars au 30 novembre 2020, afin d'étudier le cycle de vie complet des chiroptères comprenant le transit printanier (mars, avril, mai), la période de mise bas et d'élevage des jeunes (juin, juillet, mi-août) et le transit automnal (fin août, septembre, octobre). Le transit automnal est la période la plus à risque concernant les collisions. Les écoutes se sont prolongées jusqu'à la fin du mois de novembre pour assurer l'enregistrement d'une potentielle activité chiroptérologique tardive.

Les enregistrements des chauves-souris ont parfaitement fonctionné et aucune lacune n'est à déplorer.

2. Matériel

Un enregistreur automatique BATmode de Bio Acoustic Technology a été utilisé. Ce matériel, dédié aux écoutes en nacelles, possède plusieurs avantages : un micro très performant, un disque dur intégré qui stocke les données sans risque de pertes, des modules GSM et wifi qui permettent de communiquer à distance et à tout moment avec l'appareil et ainsi d'être très réactif en cas de dysfonctionnement. Le micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons de chiroptères sur une très large gamme de fréquences, couvrant toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 8 à 192 kHz).

Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique des 34 espèces de chiroptères présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées seront regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Le BATmode a été placé dans la nacelle de l'éolienne E3 du parc éolien de Hombleux.



Figure 1 : Installation du BATmode en nacelle

3. Résultats des écoutes en nacelle pour l'année 2020

Les résultats seront présentés en nombre de contacts bruts car les coefficients de Barataud ne sont pas adaptés aux études en altitude. Les niveaux d'activité ont été définis grâce au référentiel Vigie-chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle. Une classe d'activité très faible a été ajoutée pour les espèces présentant une activité moyenne inférieure à 1 contact par nuit.

3.1. Détermination de la patrimonialité des espèces

Toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos sont également protégés dans le cadre de cet arrêté. Dès lors qu'une espèce bénéficie d'une protection intégrale, elle constitue un enjeu réglementaire fort dans le sens où elle ne peut être détruite, capturée, transportée et que toute atteinte à ses milieux de vie ne doit pas remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de l'espèce.

L'évaluation de l'intérêt patrimonial des espèces contactées sur le site se fait donc en prenant en compte :

- ‡ Liste des espèces relevant de la Directive « Habitats, faune, flore » (annexes II et IV) ;
- ‡ Liste rouge des espèces menacées en France – Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM, & ONCFS, 2017) ;
- ‡ Liste rouge des mammifères de l'ancienne région Picardie.

Une hiérarchisation de l'enjeu patrimonial des espèces peut ainsi être faite grâce à ces listes :

Fort à Très fort : espèce ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années et dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations - espèce menacée de disparition au niveau régional - espèce en danger ou vulnérable au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.

Modéré : espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » - espèce parfois largement répartie, mais peu fréquente et peu abondante au niveau local et national - espèce pouvant figurer comme quasi menacée au sens de l'UICN. Ces espèces sont parfois cantonnées dans des milieux restreints.

Faible : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions.

Six espèces ont été contactées lors des écoutes en nacelle. Trois sont considérées comme migratrices : la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius (Confer Tableau 1). La Noctule commune a une patrimonialité forte par sa classification « vulnérable » sur les listes rouges régionales et nationales.

Tableau 1 : Statut de conservation et patrimonialité des espèces présentes sur le site d'études

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Patrimonialité (Calidris)	Protection nationale	Directive Habitats	Listes rouges			
					Régionale (2016)	France (2017)	Europe	Monde
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modérée	2	An. IV	NT	NT	LC	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Modérée	2	An. IV	NT	NT	LC	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Forte	2	An. IV	VU	VU	LC	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible	2	An. IV	DD	LC	LC	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Modérée	2	An. IV	NT	NT	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Modérée	2	An. IV	LC	NT	LC	LC

Légende : Protection nationale : 2 : article 2 – protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos

Directive « Habitats » : An. II : annexe II, An. IV : annexe VI

Liste rouge : VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes

3.2. Détermination des niveaux d'activité

Sur 253 nuits d'écoute, 853 contacts de chauves-souris ont été enregistrés (Confer Tableau 2). Cette activité est globalement faible.

La Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune dominent le peuplement avec respectivement 36,8% et 35,2% des contacts globaux. La Noctule commune, avec 12,5% des contacts est la troisième espèce la plus fréquente en altitude sur le parc de Hombleux 2. Suivent, dans l'ordre, le groupe des sérotines/noctules (sérotules à 7,2%), la Pipistrelle de Nathusius (5%), la Sérotine commune (1,8%) et la Pipistrelle de Kuhl (1,5%).

Tableau 2 : Nombre de contacts total et part d'activité par espèce

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Total	Part d'activité
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	314	36,8%
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	300	35,2%
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	107	12,5%
Sérotules	-	61	7,2%
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	43	5,0%
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	15	1,8%
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	13	1,5%
		853	100%

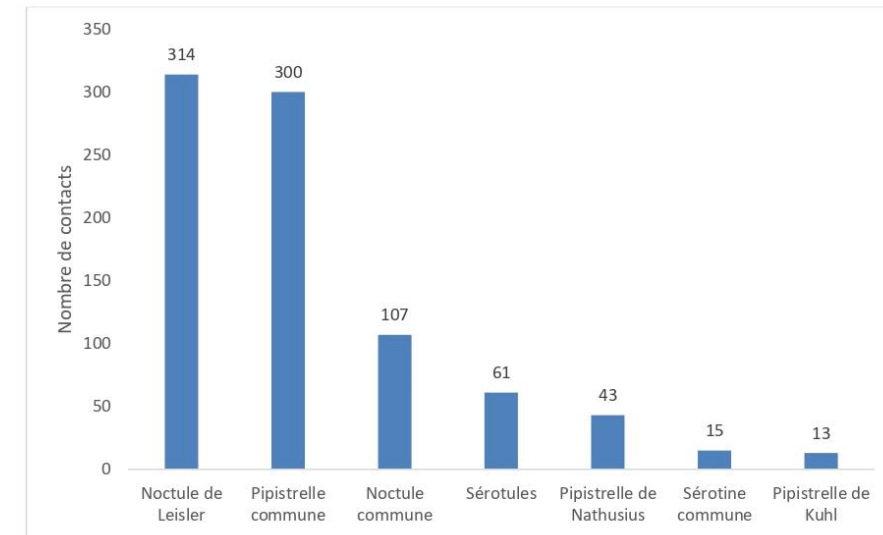


Figure 2 : Nombre de contacts bruts par espèces

Répartition de l'activité au fil des saisons

Tableau 3 : Nombre de contacts bruts par espèce et par mois pour l'année 2020

	Mars (9 nuits)	Avril (30 nuits)	Mai (31 nuits)	Juin (30 nuits)	Juillet (31 nuits)	Août (31 nuits)	Septembre (30 nuits)	Octobre (31 nuits)	Novembre (30 nuits)	Total (253 nuits)*
Noctule de Leisler		5	19	43	89	151	7			314
Pipistrelle commune		3	26	36	203	17	14	1		300
Noctule commune		2		8	2	94	1			107
Sérotules		1	3	1	4	49	3			61
Pipistrelle de Nathusius		4	8	18	4	4	5			43
Sérotine commune				1		11	3			15
Pipistrelle de Kuhl		2		4	5		2			13
Total général	0	17	56	111	307	326	35	1	0	853

* Pour rappel, les enregistrements se sont déroulés du 22 mars au 30 novembre 2020, soit un total de 253 nuits d'écoute en continue.

Légende : Activité nulle Activité très faible Activité faible Activité modérée

Bien que le BATmode ait été actif du 22 mars au 30 novembre 2020, le premier et le dernier contact de chauves-souris ont été enregistrés, respectivement, le 06 avril et le 07 octobre, délimitant ainsi la période d'activité chiroptérologique sur le site de Hombleux pour l'année 2020.

La Noctule de Leisler montre une activité modérée durant les mois de juillet et août. Ces périodes correspondent à la fin de l'élevage des jeunes et au début du transit automnal. L'activité globale est faible avec 853 contacts pour un total de 253 nuits d'écoute, soit 3,4 contacts de chauves-souris en moyenne par nuit. Sur ces 253 nuits échantillonnées, seules 73 ont montré une activité chiroptérologique, soit 29% des écoutes en continu.

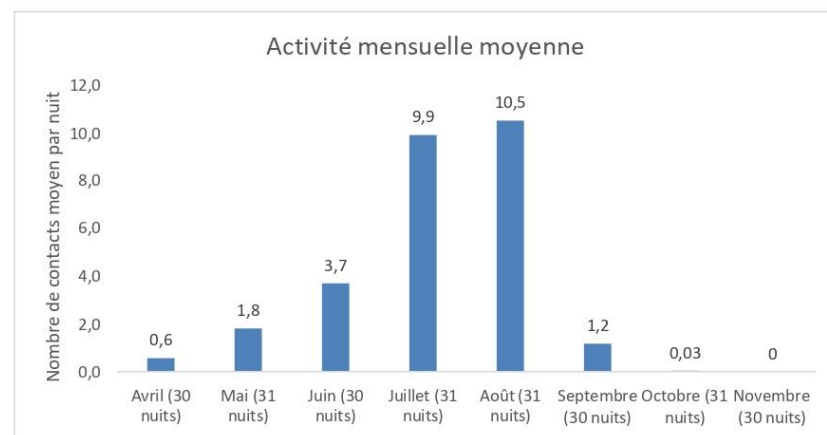


Figure 3 : Nombre moyen de contacts bruts par nuit

Avec respectivement 9,9 et 10,5 contacts par nuit en moyenne, les mois de juillet et août se démarquent nettement. Ils cumulent à eux deux 74% de l'activité totale. Ce pic d'activité est dû aux fréquentations accrues de la Pipistrelle commune (juillet) et des deux noctules (août). Ces espèces ont ainsi été enregistrées en chasse et en transit à hauteur de nacelle en lien avec la potentielle présence aléatoire de nuages d'insectes. Il est, en effet, reconnu que les insectes peuvent s'accumuler au niveau des nacelles en raison de la chaleur diurne qu'elles conservent durant la nuit. Elles peuvent donc constituer un réservoir ponctuel de proies pour les chauves-souris. Les niveaux d'activité sont faibles pour la Pipistrelle commune et la Noctule commune. En revanche l'activité est modérée pour la Noctule de Leisler.

La plus grande activité de Noctule commune en août peut indiquer un passage migratoire. Il est possible que les individus aient rejoint leurs gîtes de transit ou d'hibernation et que ces derniers soient éloignés du parc de Hombleux 2. En revanche l'activité modérée de la Noctule de Leisler en juillet et août, avec l'enregistrement de sons caractéristiques de rapprochement de proie (chasse), pourraient indiquer la présence potentielle d'une colonie dans les environs du parc éolien.

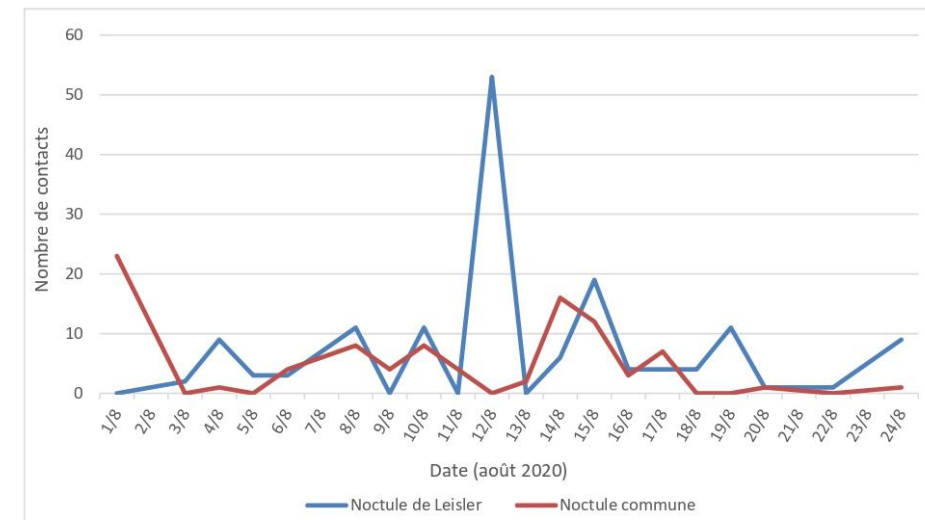


Figure 4 : Répartition de l'activité des noctules pour le mois d'août



Tableau 4 : Niveaux d'activité de la Noctule de Leisler en juillet et août 2020, selon Vigie-chiro

Noctule de Leisler juillet 2020		Noctule de Leisler août 2020	
1/7	1	1/8	0
4/7	14	3/8	2
14/7	19	4/8	9
18/7	26	5/8	3
25/7	7	6/8	3
26/7	1	8/8	11
27/7	3	9/8	0
29/7	15	10/8	11
30/7	1	11/8	0
31/7	2	12/8	53
		13/8	0
		14/8	6
		15/8	19
		16/8	4
		17/8	4
		18/8	4
		19/8	11
		20/8	1
		22/8	1
		24/8	9

L'activité en période de transit printanier et automnal est très faible et ponctuelle.

L'activité en altitude et la fréquentation de la nacelle sont très possiblement liées à l'activité de chasse : présence de quelques sons caractéristiques de chasse (buzz).

Répartition de l'activité au cours de la nuit

Conscients que la durée du jour et de la nuit varie annuellement, modifiant ainsi l'heure de début d'activité journalière des chauves-souris au cours de leur cycle biologique, il nous a paru nécessaire de convertir les heures réelles de contacts en « heure après le coucher du soleil », pour obtenir des résultats cohérents et comparables entre eux. Cette conversion a été réalisée à l'aide d'un éphéméride (PTAFF.CA/soleil).

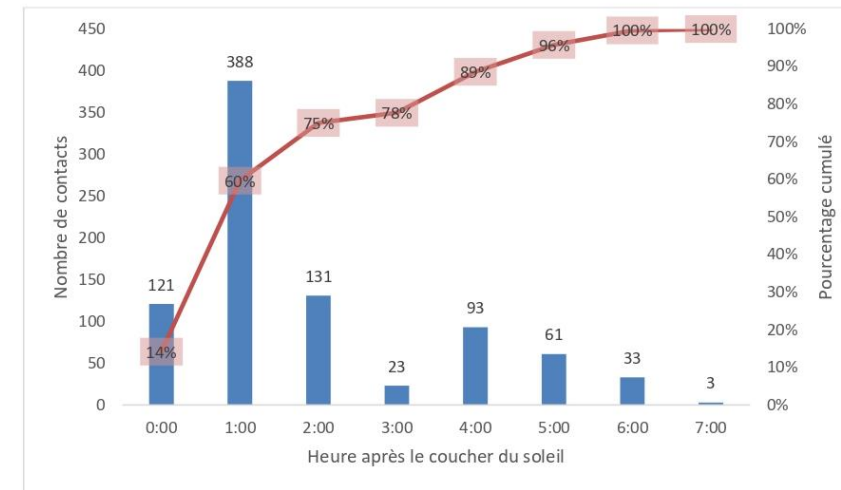


Figure 5 : Évolution de l'activité horaire

L'activité horaire montre qu'un pic est enregistré durant la première heure après le coucher du soleil. Un deuxième pic, de moindre intensité, est observé vers 4h après le coucher du soleil.

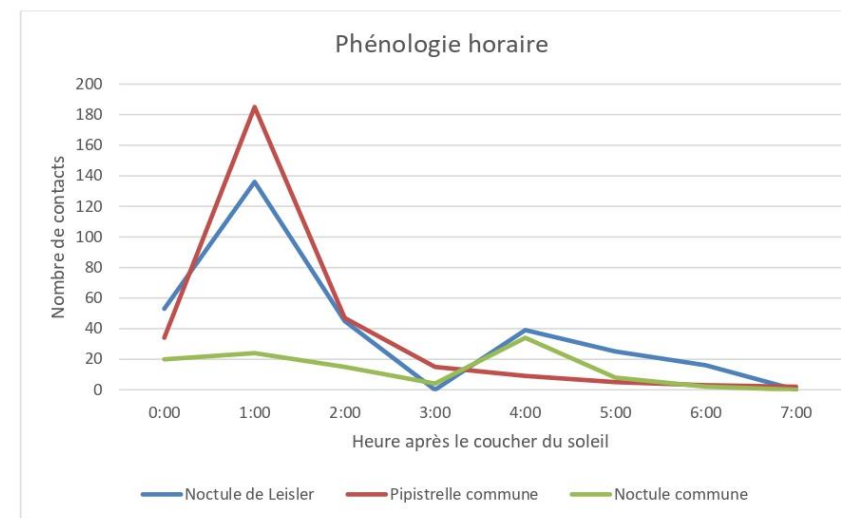


Figure 6 : Phénologie horaire pour la Pipistrelle commune et les noctules.

La Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler sont les plus actives vers 1h après le coucher du soleil. La Noctule de Leisler et la Noctule commune, quant à elles, montrent un deuxième pic d'activité, plus léger, à 4h après le coucher du soleil.

Répartition de l'activité en fonction de la vitesse du vent et des températures

Suite à des problèmes techniques au niveau des capteurs météorologiques, certaines données de vent et de température n'ont pas pu être enregistrées et donc corrélées avec l'activité des chauves-souris. Pour le site de Hombleux 2, 63 contacts de chauves-souris n'ont pas pu être corrélés avec les données de vent et de température, ce qui correspond à 7% de l'activité chiroptérologique totale. Néanmoins, les 93% restant ont permis d'observer une tendance générale.

Tableau 5 : Nombre de contacts par mois et par vitesse de vent

Vitesse de vent	Mars (9 nuits)	Avril (30 nuits)	Mai (31 nuits)	Juin (30 nuits)	Juillet (31 nuits)	Août (31 nuits)	Septembre (30 nuits)	Octobre (31 nuits)	Novembre (30 nuits)	Total général	%	% cumulé sans NA
0 m/s						2				2	0%	0%
1 m/s		3	2	23	39	8	9			84	10%	11%
2 m/s		8		43	58	91	12			212	25%	38%
3 m/s		3	3	20	165	36	2			229	27%	67%
4 m/s			3	5		65	6	1		80	9%	77%
5 m/s			14		9	84	2			109	13%	91%
6 m/s		1	1	8	9	7				26	3%	94%
7 m/s			9	8	9	6				32	4%	98%
8 m/s			3	4	3	1				11	1%	99%
9 m/s					2					2	0%	100%
13 m/s			3							3	0%	100%
NA*		2	18		13	26	4			63	7%	
	0	17	56	111	307	326	35	1	0	853	100%	

*NA : valeur de vitesse de vent non enregistrée due à un problème technique au niveau des capteurs météorologiques. Le « pourcentage cumulé sans NA » se base sur les 790 contacts de chauves-souris liés à une température et à une vitesse de vent, excluant les 63 contacts sans valeur météo.

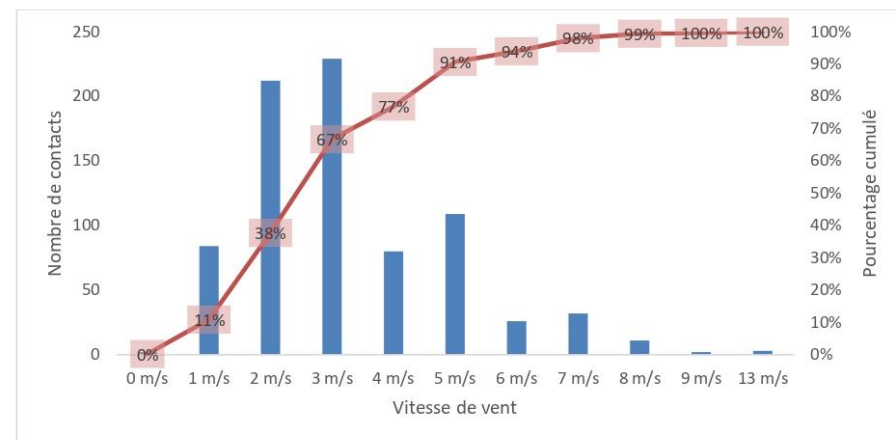


Figure 7 : Évolution de l'activité en fonction de la vitesse de vent

67% de l'activité a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 3 m/s et 91% à des vitesses inférieures à 5 m/s. Les vitesses de vent élevées semblent donc être un facteur limitant de l'activité des chiroptères.

Tableau 6 : Nombre de contacts par mois et par température

T°C	Mars (9 nuits)	Avril (30 nuits)	Mai (31 nuits)	Juin (30 nuits)	Juillet (31 nuits)	Août (31 nuits)	Septembre (30 nuits)	Octobre (31 nuits)	Novembre (30 nuits)	Total général	%	% cumulé sans NA
32°C						53				53	6%	7%
31°C						11				11	1%	8%
30°C						63				63	7%	16%
29°C						3				3	0%	16%
28°C				1	3	8				12	1%	18%
27°C					3	6				9	1%	19%
26°C						13				13	2%	21%
25°C						5	5			10	1%	22%
24°C					2	37				39	5%	27%
23°C					1	6				7	1%	28%
22°C					23	19	1			43	5%	33%
21°C		2	5	7	4	38	2			58	7%	41%
20°C			3	13	14	14	13			57	7%	48%
19°C			1	20	28	8	1			58	7%	55%
18°C			13	12	186	12	5			228	27%	84%
17°C			1	36	27		3			67	8%	93%
16°C		2		5	3	4	1			15	2%	94%
15°C		2	9	2						13	2%	96%
14°C		8	2	3				1		14	2%	98%
13°C		1		1						2	0%	98%
12°C			1	11						12	1%	100%
10°C			3							3	0%	100%
NA*		2	18		13	26	4			63	7%	
	0	17	56	111	307	326	35	1	0	853	100%	

*NA : valeur de température non enregistrée due à un problème technique au niveau des capteurs météorologiques. Le « pourcentage cumulé sans NA » se base sur les 790 contacts de chauves-souris liés à une température et à une vitesse de vent, excluant les 63 contacts sans valeur météo.

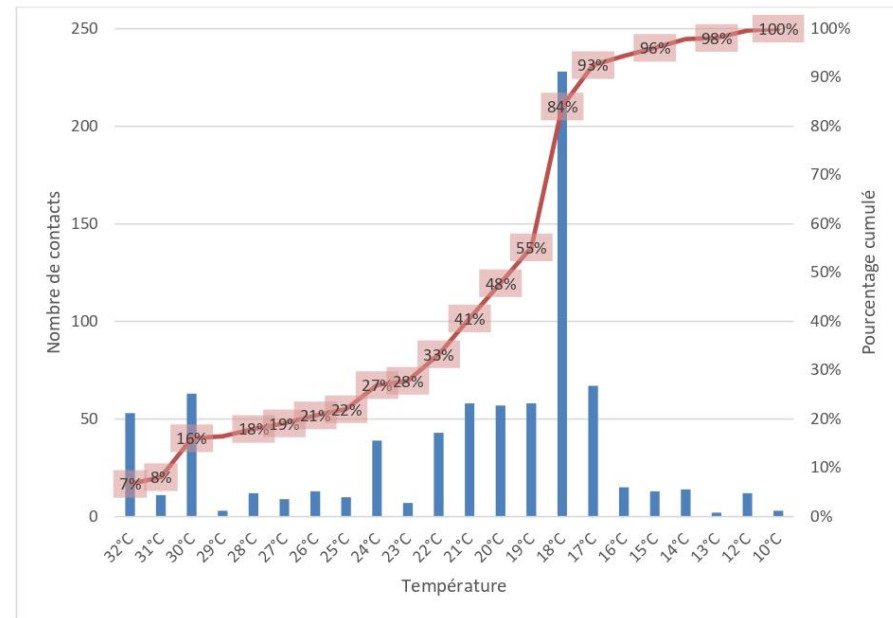


Figure 8 : Évolution de l'activité en fonction de la température

La totalité de l'activité chiroptérologique s'est effectuée à des températures supérieures à 10°C. Près de 100% de l'activité a été enregistré pour des températures supérieures à 12°C. Le pic d'activité à 18°C est anecdotique et est dû à une plus grande activité chiroptérologique le 01 juillet à cette même température. Les températures faibles semblent donc être un facteur limitant de l'activité des chiroptères.



Les enregistrements ont parfaitement fonctionné durant la période du 22 mars au 30 novembre 2020 (de 253 nuits). Les premiers contacts de chauves-souris ont débuté le 06 avril et les derniers ont été enregistrés le 07 octobre 2020.

L'activité chiroptérologique en altitude sur le site de Hombleux est globalement faible et occasionnelle, seules 73 nuits ont montré une activité chiroptérologique, sur les 253 nuits échantillonnées (29% des écoutes en continu).

Six espèces dont 3 migratrices ont été contactées au niveau des nacelles du parc éolien : La Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Cette dernière a enregistré une activité modérée durant les mois de juillet et août 2020. Ce sont aussi ces deux mois qui ont enregistré la plus grande activité chiroptérologique bien que globalement faible.

En ce qui concerne l'activité chiroptérologique en fonction des conditions météorologiques, les résultats montrent une préférence des chauves-souris pour des vols à des températures supérieures à 10°C et des vitesses de vents inférieures à 5 m/s.

Cet inventaire en altitude a permis de constater les faibles enjeux chiroptérologiques présents sur parc éolien de Hombleux 2. Toutefois une attention particulière doit être portée sur l'activité de la Noctule de Leisler et ce plus particulièrement durant les mois de juillet et août. Une étude plus approfondie intégrant un suivi de la mortalité au sol pourrait étayer les résultats du présent rapport et rendre compte de l'impact potentiel du parc éolien sur les populations locales de chiroptères.

Annexe 17. **Attestation d'engagement de la commune de Hombleux pour la plantation de haies**
**Parc éolien
Hombleux 2**

26-28 rue de Madrid
75008 Paris - France
Tél. +33(0)1 58 22 18 80
Fax +33(0)1 58 22 18 90

**PROJET DE RENOUVELLEMENT DU PARC EOLIEN DE HOMBLEUX 2
ATTESTATION D'ENGAGEMENT POUR LA PLANTATION DE HAIES**

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de compensation du projet de renouvellement du parc éolien de Hombleux 2 sur la commune de Hombleux, la société PARC EOLIEN HOMBLEUX 2 s'est engagée à planter 272 mètres linéaires de haies suite à la suppression de 136 mètres linéaires de haies actuellement implantées sur le site.

Le remembrement en cours sur la commune de Hombleux dans le cadre de l'opération d'Aménagement Foncier Agricole, Forestier et Environnemental liée à la construction du Canal Seine Nord Europe ne permet pas d'arrêter dès à présent la localisation des plantations des futures haies sur le foncier et notamment les chemins appartenant à la commune.

La commune d'Hombleux a toutefois accepté le principe et s'engage à mettre à disposition la surface nécessaire à la plantation de ces haies. Leur localisation fera l'objet d'une concertation avec la société PARC EOLIEN HOMBLEUX 2 ainsi que les services de l'Etat au moment de la préparation du chantier de renouvellement du parc éolien. Il est néanmoins entendu que ces haies ne seront pas positionnées à moins de 200m de toute implantation éolienne.

Ces haies seront maintenues durant toute la durée d'exploitation du renouvellement du parc éolien. La commune d'Hombleux s'engage ainsi à procéder à un entretien raisonnable, régulier et nécessaire de celles-ci afin de les maintenir en bonne santé.

Cet accord pour l'implantation de haies sur des propriétés de la commune a été présenté au Conseil Municipal en date du 15 juin 2021, qui l'a accepté et a donné tous pouvoirs au Maire dans le cadre de sa mise en œuvre.

Commune de Hombleux
Représentée Monsieur Eric LEFEBVRE, Maire agissant au nom et pour le compte de la commune de Hombleux en vertu d'une délibération du Conseil Municipal en date du 09/07/2020

Fait à Hombleux, le 15 juin 2021



www.KallistaEnergy.com

PARC EOLIEN HOMBLEUX 2 - SOCIETE EN NOM COLLECTIF AU CAPITAL DE 1 000 Euros - RCS PARIS 449 456 102