

Carte 43 : Localisation des contacts d'orthoptères patrimoniaux

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux orthoptères est modéré au sein des pâtures à grands joncs et aux abords des mares (habitat de la Courtilière commune). Il est faible ou très faible ailleurs.

3.6.6 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, certains enjeux ont été mis en évidence selon les groupes :

- **Mammifères terrestres** : l'enjeu est fort au sein des boisements et des haies arborées (habitats de l'Écureuil roux, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Reptiles** : l'enjeu est modéré et se concentre au niveau des haies, fourrés et lisières (habitats de la Couleuvre verte et jaune, du Lézard à deux raies et du Lézard de murailles, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs. Les mares et cours d'eau potentiellement favorables à la Couleuvre à collier présentent également un enjeu fort pour l'espèce.
- **Amphibiens** : l'enjeu est fort au sein des habitats humides et aquatiques (habitats de la Grenouille agile, habitats de reproduction, corridors écologiques). Il est modéré au sein des boisements, des fourrés et des haies arbustives (habitats d'hivernage, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Lépidoptères rhopalocères** : l'enjeu est globalement faible ou très faible à l'échelle de l'AEI.
- **Odonates** : l'enjeu est fort au sein des milieux aquatiques (habitats de reproduction, de chasse, corridors écologiques) et fort au niveau des pâtures à grands joncs (habitats de chasse, corridors écologiques). Il est très faible ailleurs.
- **Coléoptères** : l'enjeu est modéré au sein des boisements, des haies arborées et des arbres isolés (habitats potentiels du Grand Capricorne, de la Rosalie des Alpes et du Lucane cerf-volant, corridors écologiques). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Orthoptères** : l'enjeu est modéré au sein des pâtures à grands joncs et aux abords des mares (habitats de la Courtilière commune et du Criquet des clairières). Il est faible ou très faible ailleurs.

Les milieux variés de l'AEI créent un ensemble attractif pour la faune terrestre, permettant ainsi l'expression d'une assez grande diversité, fournie d'espèces spécialistes, parfois patrimoniales. Les enjeux se portent principalement sur les habitats humides (pâtures à grands joncs) et aquatiques (cours d'eau et mares), les boisements, les haies (multistrates, arborées et arbustives), ainsi que leurs lisières. Les entités formant des corridors écologiques présentent un intérêt écologique fort.

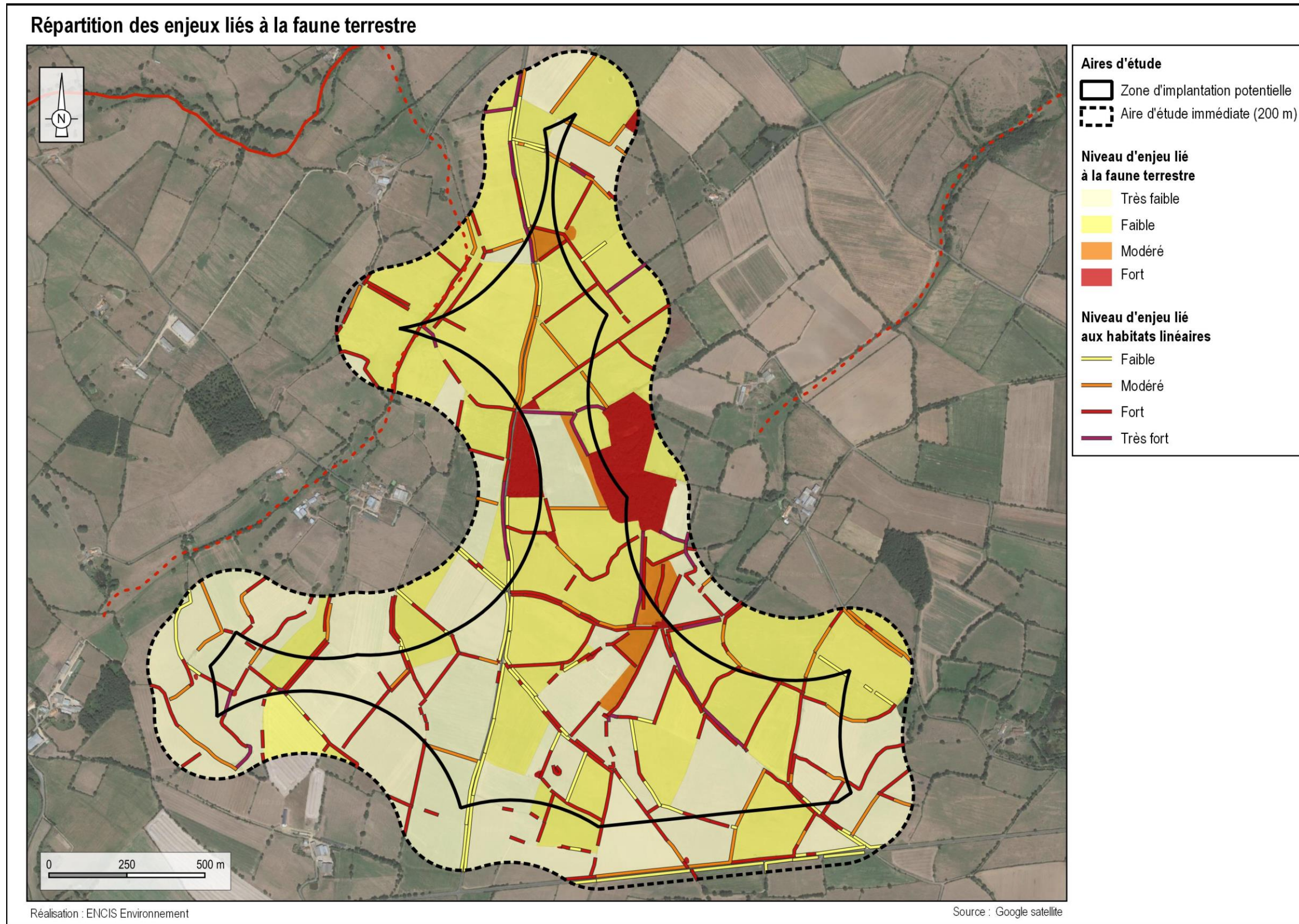
Les habitats agricoles ouverts (prairies mésophiles, grandes cultures) couvrant une bonne partie de l'AEI, ne portent qu'un enjeu relativement faible pour la faune terrestre. En effet, ceux-ci sont soumis à une gestion agropastorale assez intensive sur la quasi-totalité des surfaces concernées, où se développe une diversité floristique modérée, pourvue d'espèces communes, induisant ainsi une diversité faunistique tout aussi modérément diversifiée et commune.

A l'instar de l'avifaune, le tableau de synthèse suivant ne présente que les espèces dont l'enjeu est faible ou supérieur. Les espèces à enjeu très faible ayant été référencées lors des inventaires n'apparaissent donc pas, en raison de leur aspect très commun ou de leur présence anecdotique sur le secteur étudié.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Commentaire(s)	Enjeu
			DHFF	PN*	LR Europe	LR France	LR Région			
Mammifères terrestres	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2*		LC	-	-	Chênaies et haies multistrates	Modéré
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Annexe IV	Article 2**		LC	-	-	Lisières de boisement, abords des haies	Modéré
	Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV	Article 2**		LC	-	-	Lisières de boisement, abords des haies	Faible
	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	-	Article 2**		LC	LC	-	Abords des mares, cours d'eau temporaires-	Faible
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2**		LC	-	-	Lisières de boisement, abords des haies	Faible
Amphibiens	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Annexe V	Article 2**		LC	-	-	Abords des mares, cours d'eau temporaires, ornières. -	Modéré
Orthoptères	Courtillière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	LC	-	NT	oui	Pâtures à grands joncs, abords des mares	Faible
	Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar dispar</i>	-	-	-	-	NT	-	Pâtures à grands joncs, abords des mares	Faible

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **LR** : Liste Rouge, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
*** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
 : Élément de patrimonialité

Tableau 70 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées



Carte 44 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

3.7 Scénario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

Comme stipulé dans l'article 1 du décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, l'étude d'impact doit contenir :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3), qui constitue le scénario de référence, et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 5).

3.7.1 Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet éolien, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

À l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent entraîner des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la rotation des cultures du site,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enrichissement par abandon des parcelles, etc.
- à l'exploitation sylvicole : éclaircies et coupes réalisées sur les parcelles exploitées,

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité

migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution du site tend probablement vers un maintien de pratiques agricoles mixtes (pâturage d'ovins et de bovins et cultures). Le parcellaire existant ne devrait être que faiblement modifié, de par une pression anthropique relativement faible. Il n'est donc pas envisageable à court terme une modification significative des pratiques agricoles. Ainsi, la présence d'espèces spécialistes appartenant à différents cortèges (agricoles, forestiers, bocagers, aquatiques) devrait donc se poursuivre et aucune dégradation de la biocénose ou d'appauvrissement des cortèges d'espèces présentes (laissant place à des espèces ubiquistes et peu exigeantes) ne devrait se mettre en place. On notera néanmoins qu'une partie du site est composé de grandes parcelles de grandes cultures qui tendra probablement vers une homogénéisation du parcellaire par la mise en place de grandes cultures. Il n'est pas envisageable à court terme une modification significative des pratiques agricoles de ce type. Ainsi, la dégradation de la biocénose et l'appauvrissement des cortèges d'espèces présentes (laissant place à des espèces ubiquistes et peu exigeantes) pourrait se poursuivre sur certains secteurs du site.

3.7.2 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite dans le scénario précédent et les effets du projet. Cette évolution est décrite de façon détaillée dans la Partie 5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune.

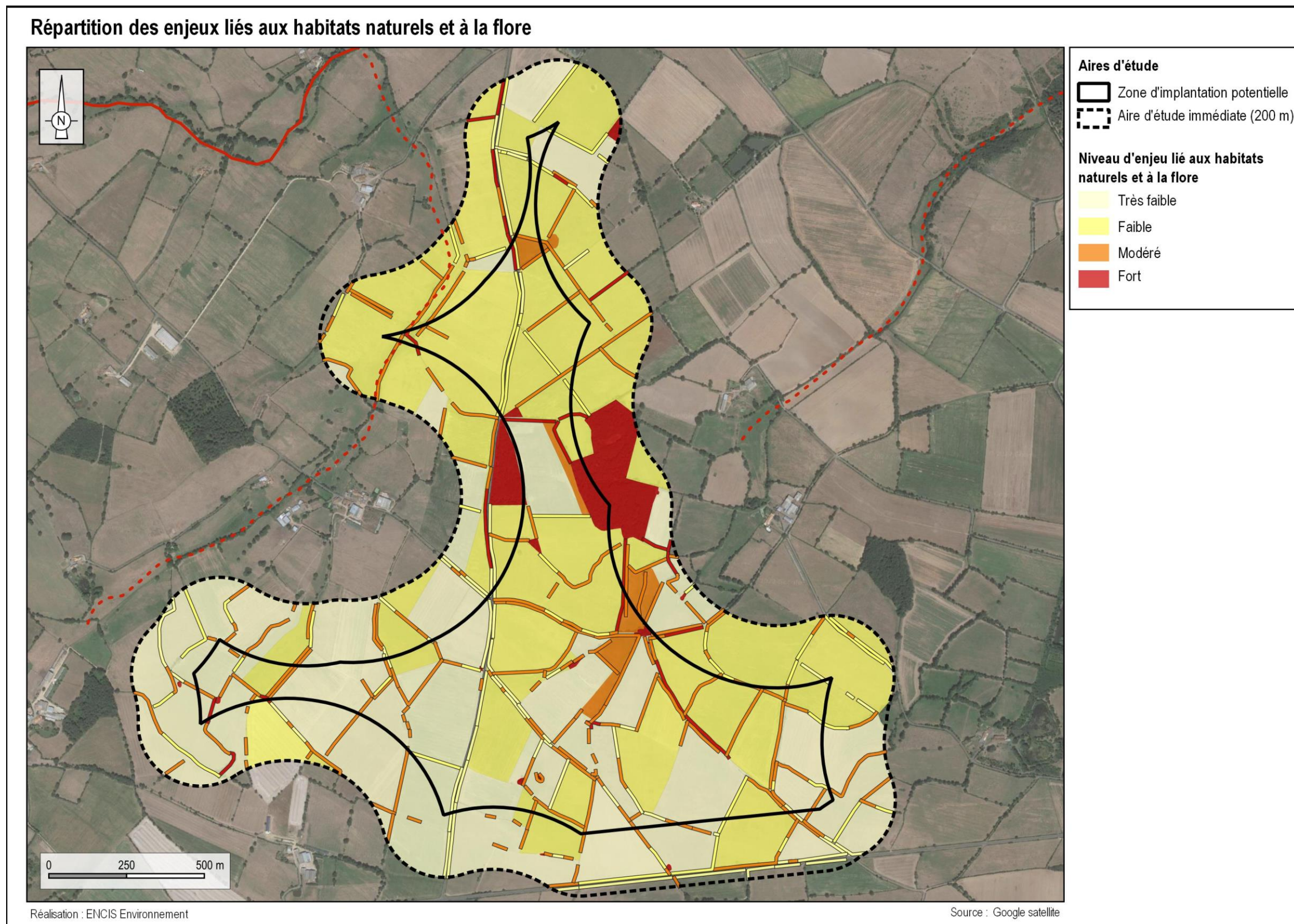
3.8 Synthèse des enjeux

Le tableau et les cartes suivantes permettent de synthétiser les enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial pour chacune des thématiques abordées.

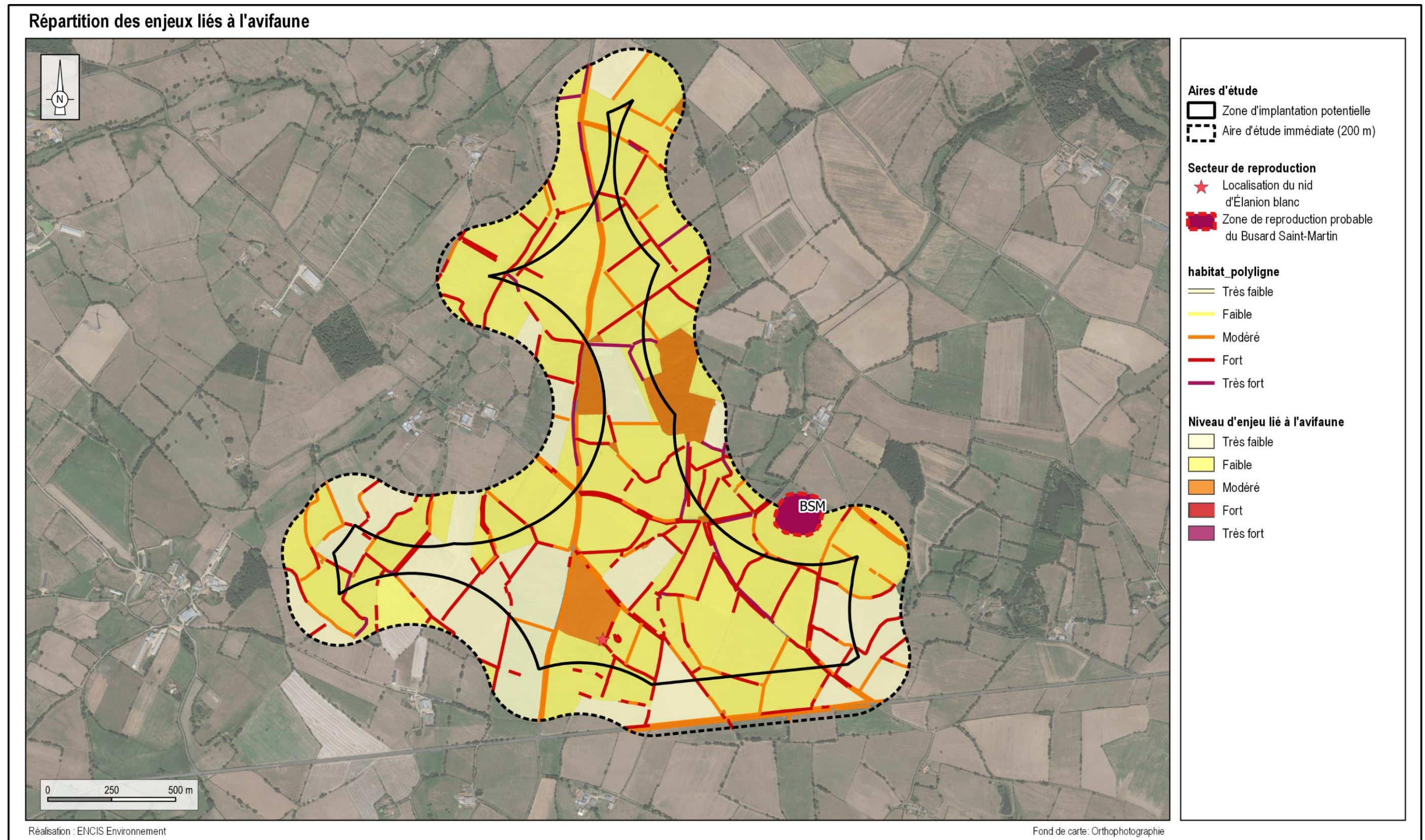
Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Habitats naturels		- Présence d'un réseau bocager dense et d'arbres sénescents. - Présence de pâtures à grands joncs (habitats humides) présentant un intérêt écologique.	Modéré	- Éviter la fragmentation du réseau bocager et la destruction d'arbres sénescents. - Éviter la destruction des habitats humides et la détérioration du réseau hydrographique dont les mares.
Flore		Présence de onze espèces patrimoniales (déterminantes ZNIEFF)	Modéré	- Éviter la destruction ou la détérioration des stations floristiques patrimoniales.
Zones humides		-Présence de très nombreuses zones humides pédologiques	Fort	- Evitement et éloignement maximal par rapport aux habitats naturels humides inventoriés (pâtures à grands joncs, mares, cours d'eau temporaire) - Evitement des zones humides pédologiques révélées par l'expertise spécifique
Avifaune	Nidification	- reproduction de l'Élanion blanc au sud de la ZIP avec la présence de deux juvéniles, le couple a également été présent sur le territoire sur toutes les périodes de suivi avifaunistique. - Huit territoires de Pie-grièche-écorceur ont été répertoriés au sein de l'AEI dont quelques couples, l'espèce est considérée comme nicheuse probable dans l'AEI.	Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Évitement du secteur de nidification du Busard Saint-Martin - Évitement du secteur de nidification de l'Élanion blanc - Début des travaux en dehors des périodes de nidification - Réalisation des travaux les plus dérangeants hors de la phase de nidification (1er mars au 15 septembre) - Maintien des haies, buissons isolés et boisements, - Éviter la destruction des habitats qui accueillent des espèces patrimoniales (haie, prairies humides, boisements). - Si possible implantation d'une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) - Exclure les configurations avec croisement de lignes d'éoliennes (effet entonnoir). - Ecartement minimal de 230 mètres entre les rotors d'éolienne - Éviter l'implantation d'éoliennes dont le rotor est trop proche du sol (moins de 45 mètres) notamment pour les éoliennes localisées à proximité de haies, arbres isolés ou boisement (E1, E2 et E3) - Plateformes non attractives pour la recherche de proie (rapaces) par recouvrement d'un revêtement inerte (gravillons) et élimination régulière des végétaux y poussant dans le but de ne pas attirer les oiseaux sous les éoliennes
		- l'Œdicnème criard et l'Alouette lulu, d'intérêt communautaire, sont respectivement nicheur possible hors de l'AEI et nicheur probable dans l'AEI, - la Tourterelle des bois et la Caille des blés possèdent des statuts de conservation défavorables et sont considérées nicheurs probable et possible dans l'AEI. - nombreuses espèces de passereaux en déclin en France, au(x) statut(s) de conservation défavorable(s) et étant nicheurs possibles ou probables dans l'AEI ou en limite (Alouette des champs, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe), - quatre espèces communautaires de rapaces diurnes (Bondrée apivore, Busard cendré, Busard Saint-Martin et Milan noir) sont présents dans l'AER.	Modéré	
		- espèces dont les statuts de conservation sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique), - espèces des cortèges agricole, bocager et aquatique nichant dans l'AEI dont le statut de conservation national est défavorable (Bouscarle de Cetti, Fauvette des jardins, Tarier pâtre), - le Faucon crécerelle, dont le statut de conservation à l'échelle nationale est évalué « Quasi-menacée », se reproduit probablement dans l'AEI.	Faible	
	Migration	- présence ponctuelle en halte d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Œdicnème criard, Pluvier doré, Alouette lulu, Aigrette garzette et Grande Aigrette), - espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées en migration active au-dessus de l'AEI (Busard Saint-Martin et Cigogne noire), - présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces menacées au niveau européen (Bécassine des marais, Courlis cendré, Vanneau huppé), - présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces au statut de conservation européen défavorable « Quasi menacée » (Martinet noir, Courlis cendré),	Modéré	
		- Présence ponctuelle du Busard Saint-Martin et de la Grande Aigrette, - Présence de l'Élanion blanc, potentiellement sédentaire sur le site, - Présence de rassemblements de Vanneau huppé et d'Alouette lulu de taille plus ou moins importante (respectivement jusqu'à 50 et 25 individus).	Modéré	

Chiroptères		<ul style="list-style-type: none"> - Présence de la vallée de la Vallée de l'Argenton, à l'est de l'aire d'étude rapprochée, qui abrite plusieurs espèces de chiroptères inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. - Diversité forte avec 18 espèces recensées - Activité importante avec 101 contacts/heure en moyenne - Activité concentrée sur les structures paysagères de type boisements et haies - Présence d'espèces patrimoniales (Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, etc.) - Présence de colonies de mise-bas de Grand-Murin à 4 km de la ZIP - Plusieurs espèces de haut-vol présente : la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. 	<p>Très fort : boisements de feuillus, haies multi-strates</p> <p>Fort : plantations denses de résineux, friches forestières et haies arbustives</p> <p>Modéré : certaines prairies / friches entourées de milieux favorables, haies basses</p> <p>Faible : certaines prairies et cultures entourées de milieux favorables</p> <p>Très faible : cultures éloignées des structures arborées</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Préservation optimale du réseau bocager et des boisements. - Évitement des haies ou lisières, particulièrement dans les secteurs identifiés à enjeu. - Distance entre les bouts de pales et la canopée idéalement de 200 m minimum (Eurobats), il est préconisé d'éviter d'être à moins de 50 m dans la présente étude. - Arrêt programmé des éoliennes à mettre en place. - Mise en place de procédures pour éviter le dérangement et la mortalité lors du défrichage éventuel. - Évitement des arbres isolés - Favoriser des éoliennes avec la hauteur de garde la plus haute possible à minima de 30 m..
Faune terrestre	Mammifères terrestre	12 espèces de mammifères inventoriés, dont une espèce protégée : l'Écureuil roux	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la fragmentation des corridors écologiques. - Éviter la destruction des habitats favorables à l'Écureuil roux (haie multistrate, boisement de Chênes)
	Reptiles	Quatre espèces inventoriées dans l'aire d'étude immédiate, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre à collier et la Couleuvre verte et jaune. Ces espèces sont protégées (Article 2).	<p>Fort pour les secteurs identifiés</p> <p>Faible</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la destruction des haies ligneuses et des milieux broussailleux. - S'éloigner au maximum des habitats boisés et de leurs lisières - Effectuer les travaux de défrichage hors période d'hibernation
	Amphibiens	Présence d'une espèce patrimoniale au niveau national (Article 2) : la Grenouille agile	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter la destruction des mares et les habitats ligneux. - Effectuer les travaux de défrichage hors période d'hibernation.
		Présence d'une espèce listée comme invasive : le Xénope lisse	Très faible	
	Entomofaune	Potentiel d'accueil important pour les grands coléoptères patrimoniaux au regard du nombre important d'arbres très âgés présent sur le site (Lucane Cerf-volant, Grand Capricorne du chêne et Rosalie des Alpes)	<p>Fort pour les secteurs identifiés</p> <p>Modéré</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter la destruction ou détérioration des pâtures à grands joncs et des mares. - Éviter la destruction d'arbres sénescents.
Continuités écologiques		De nombreux corridors écologiques (cours d'eau temporaire, pâtures à grands joncs, réseau de mares, haies, boisements) sont présents dans l'aire d'étude immédiate.		<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la fragmentation des corridors écologiques : les aménagements limiteront au maximum la destruction et/ou la détérioration des corridors écologiques (cours d'eau, pâtures humides, haies, boisements).

Tableau 71 : Synthèse des enjeux du milieu naturel

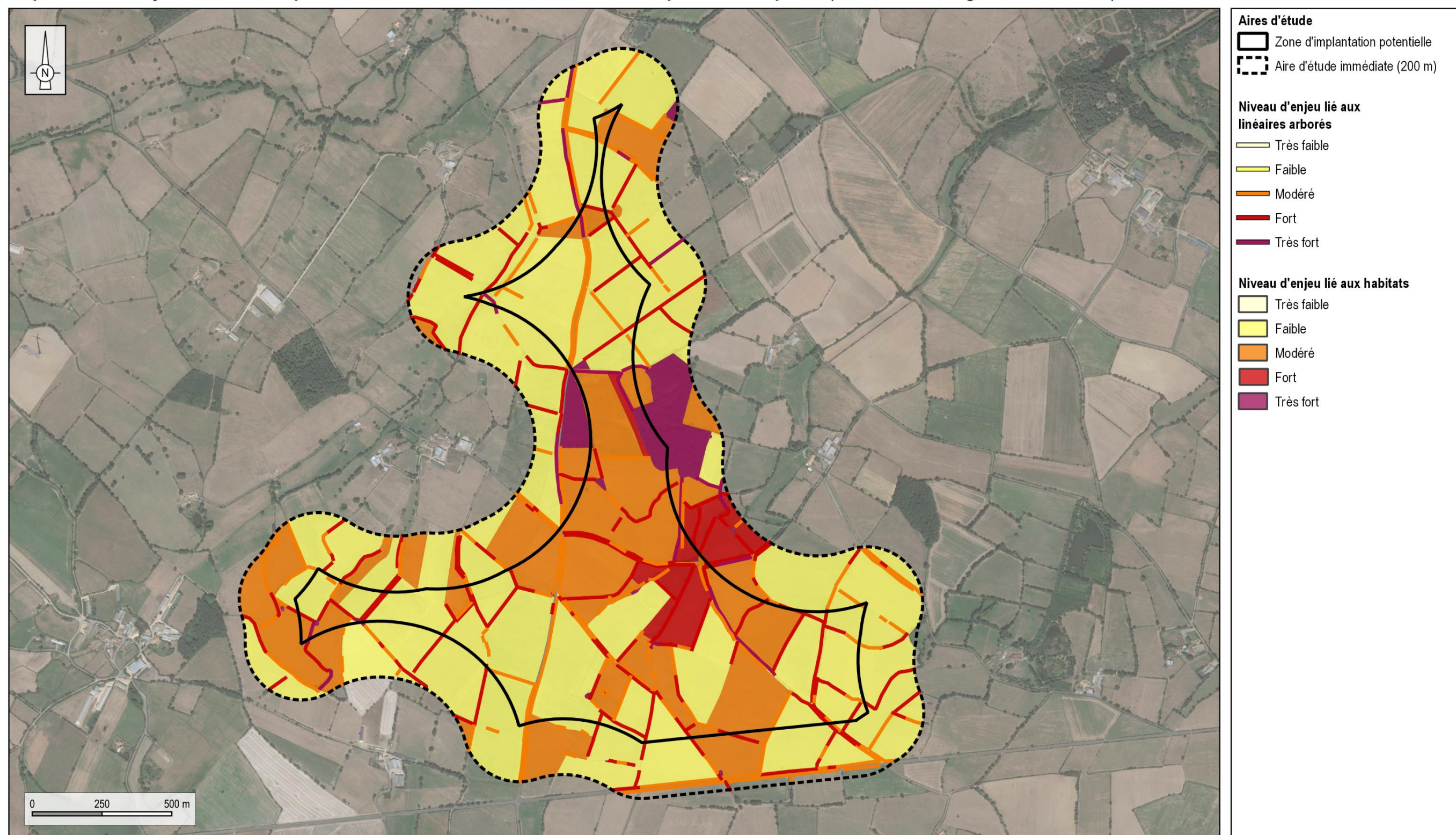


Carte 45 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Carte 46 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

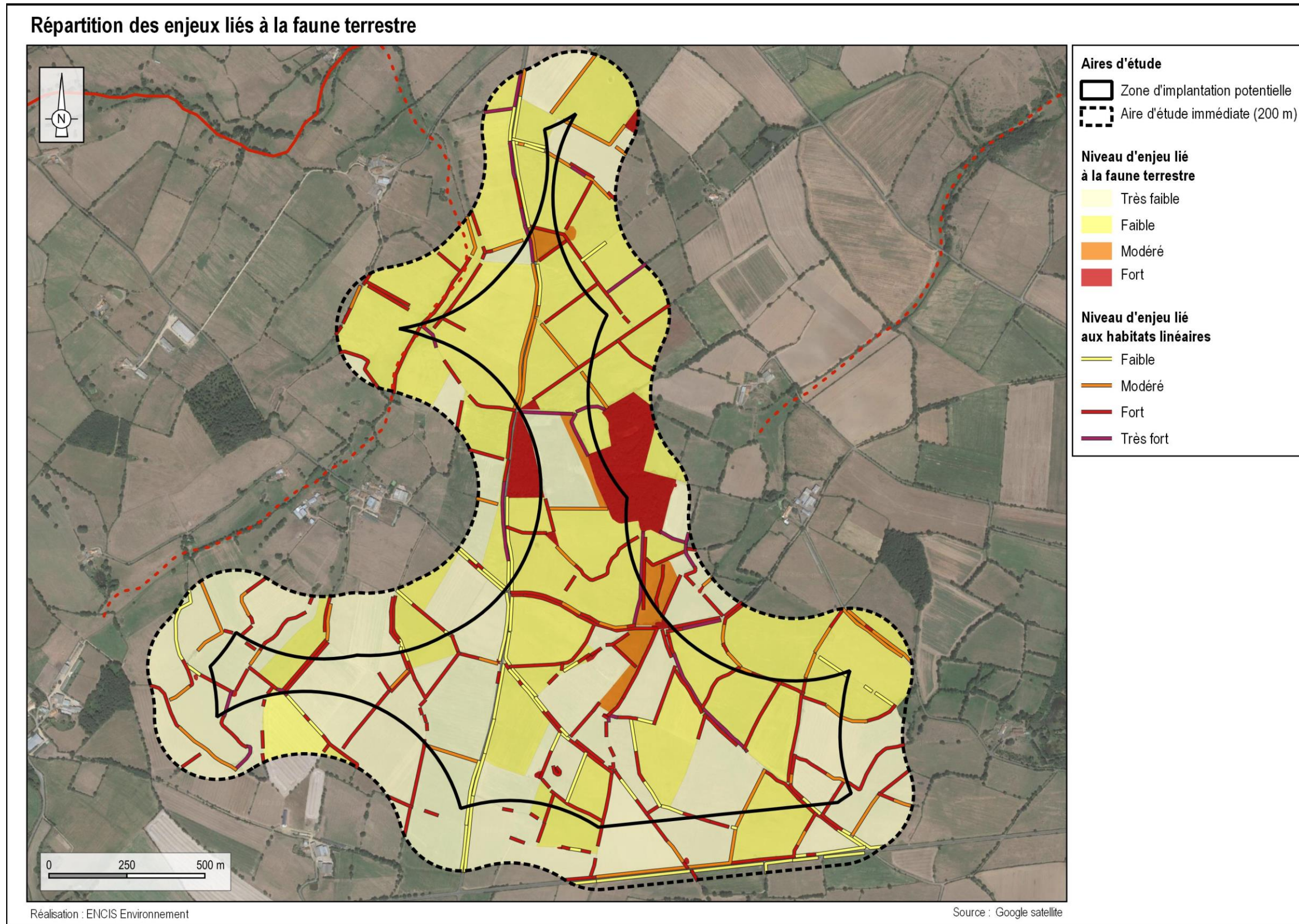
Répartition des enjeux liés aux chiroptères : habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières, alignements d'arbres)



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 47 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères



Carte 48 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

4 Solutions de substitution envisagées, raisons du choix et description du projet

Dès lors qu'un site éolien a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'État et état initial de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site, ainsi qu'aux aménagements connexes (pistes, plateformes et poste de livraison).

Le rôle de l'écologue est d'aider le maître d'ouvrage à trouver un scénario, puis une variante de projet en adéquation avec les spécificités du milieu naturel.

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement (II, 7°), « une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine » doit être présentée dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes, ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc.) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scénarios et différentes variantes de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, il est nécessaire d'optimiser la variante retenue, du point de vue écologique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle doit permettre de trouver le meilleur compromis en appliquant la méthode ERC (Éviter, Réduire, Compenser).

Cette partie sur la description du projet et les solutions de substitution synthétisera les différents scénarii et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les avantages/inconvénients au regard des milieux naturels. Une description technique synthétique du projet retenu sera réalisée de façon à présenter les effets attendus du projet sur les milieux.

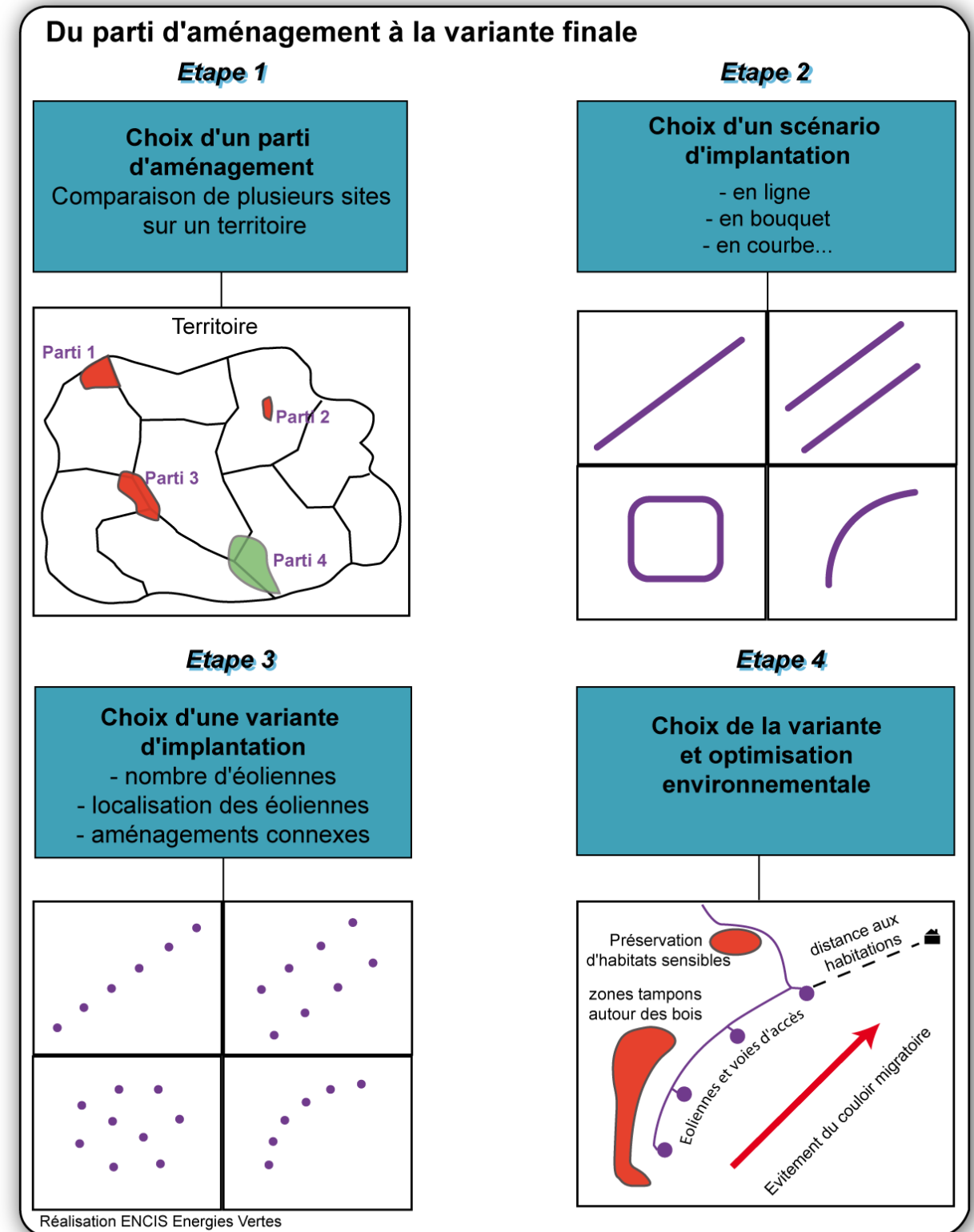


Figure 32 : Démarche théorique pour le choix d'un projet

4.1 Évaluation et choix d'une variante d'implantation

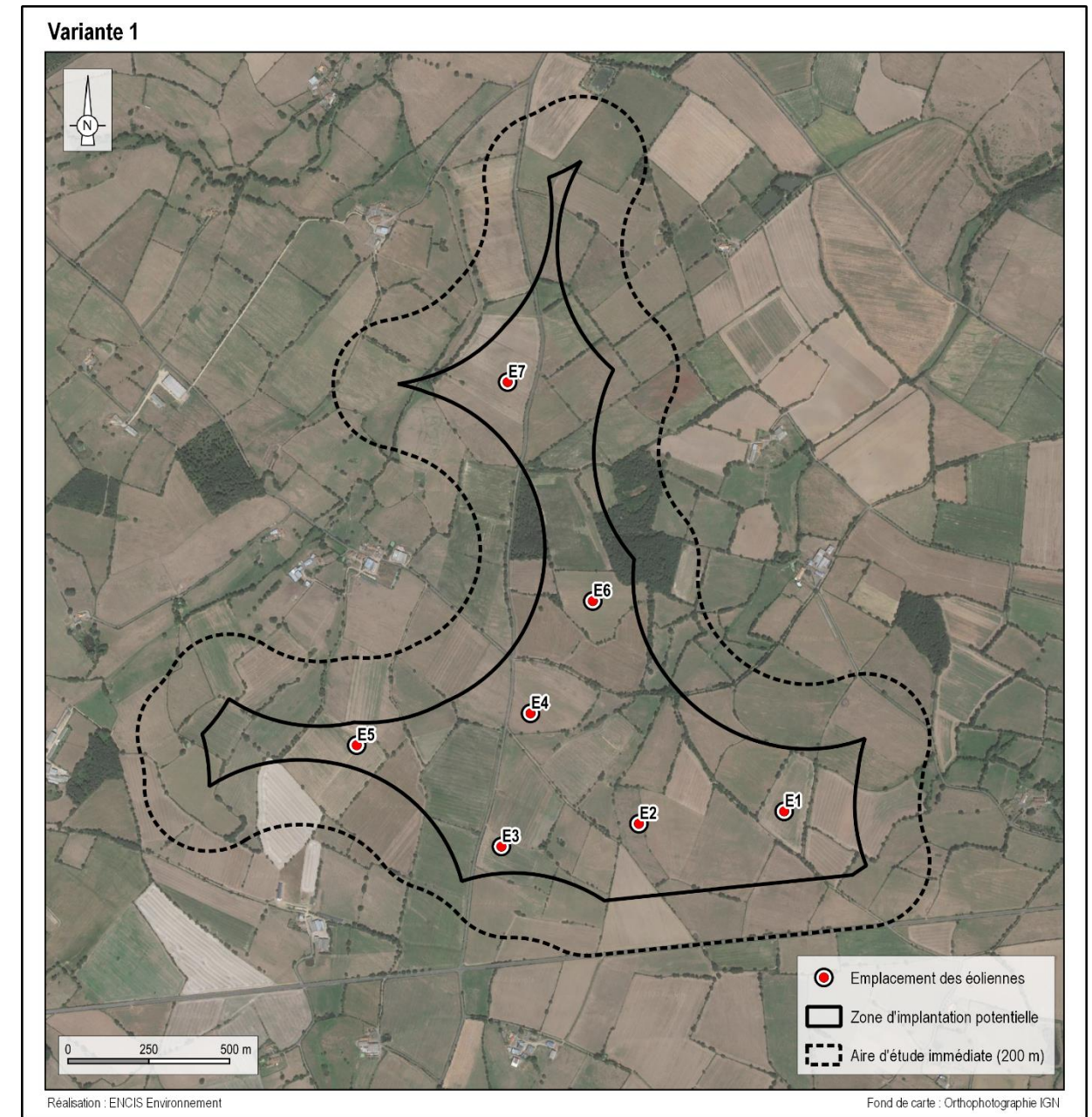
4.1.1 Présentation des variantes de projet

Le scénario retenu a été décliné en plusieurs variantes d'implantation. En fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens, le porteur de projet a sélectionné quatre variantes de projet. Ces dernières sont présentées dans le tableau et les cartes suivants. Celles-ci tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

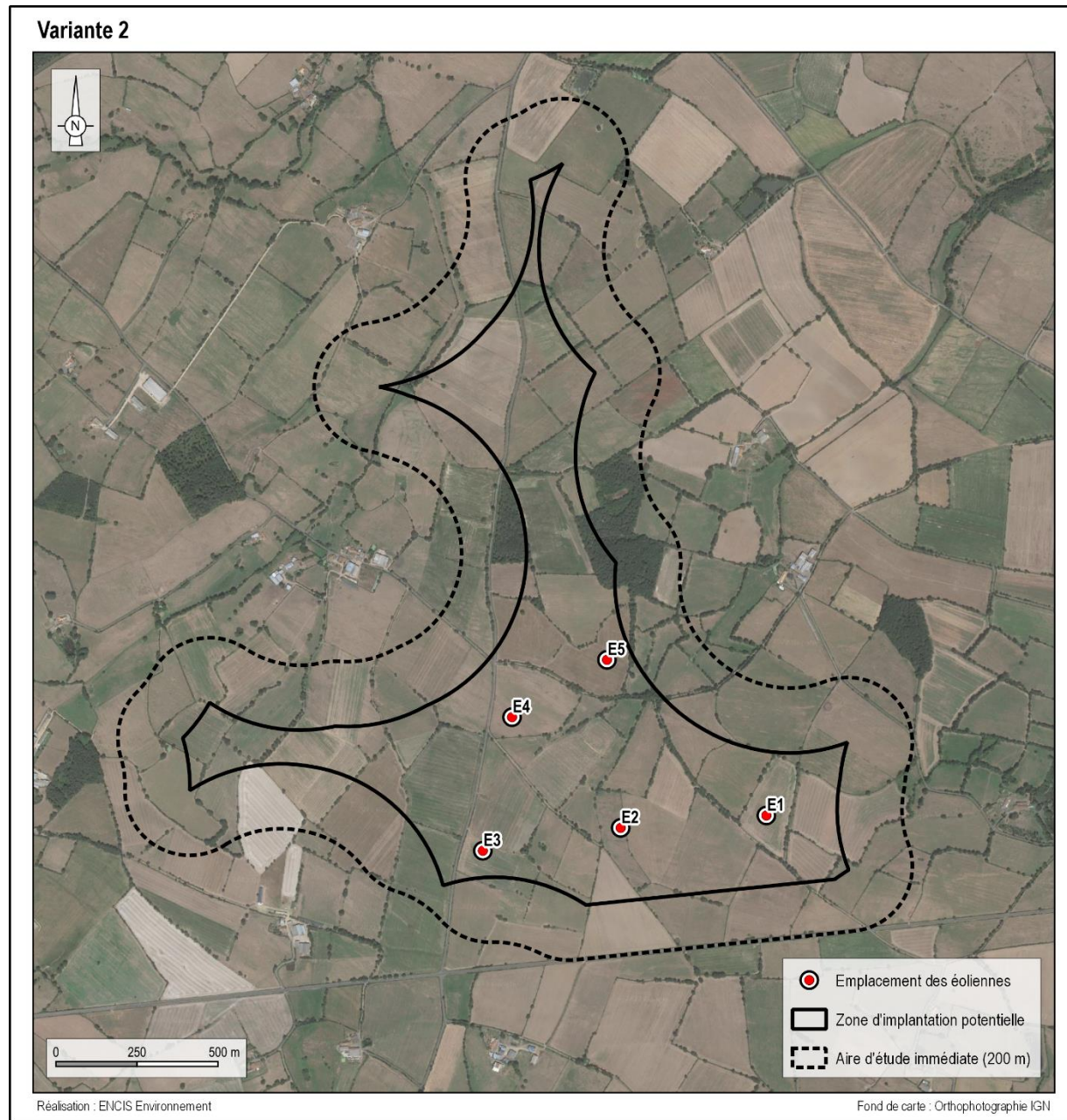
- préservation des habitats naturels d'importance (aquatiques, boisés),
- éloignement du boisement de nidification de la Bondrée apivore,
- évitement de la zone bocagère dense au centre de l'aire d'étude immédiate.

Variantes de projet envisagées	
Nom	Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes
Variante n°1	7 éoliennes avec rotor de diamètre de 136 m réparties en une ligne de 3 éoliennes au sud, une ligne courbée de 3 éoliennes et une éolienne isolée au nord Hauteur en bout de pale : 165 m Puissance unitaire : 4 MW
Variante n°2	5 éoliennes avec rotor de diamètre de 136 m réparties en une ligne de 3 éoliennes au sud et 2 éoliennes au nord Hauteur en bout de pale : 165 m Puissance unitaire : 4 MW
Variante n°3	3 éoliennes avec rotor de diamètre de 136 m réparties en une ligne courbée de 3 éoliennes Hauteur en bout de pale : 165 m Puissance unitaire : 4 MW
Variante n°4	3 éoliennes avec rotor de diamètre de 136 m réparties en une ligne courbée de 3 éoliennes Hauteur en bout de pale : 165 m Puissance unitaire : 3,6 MW

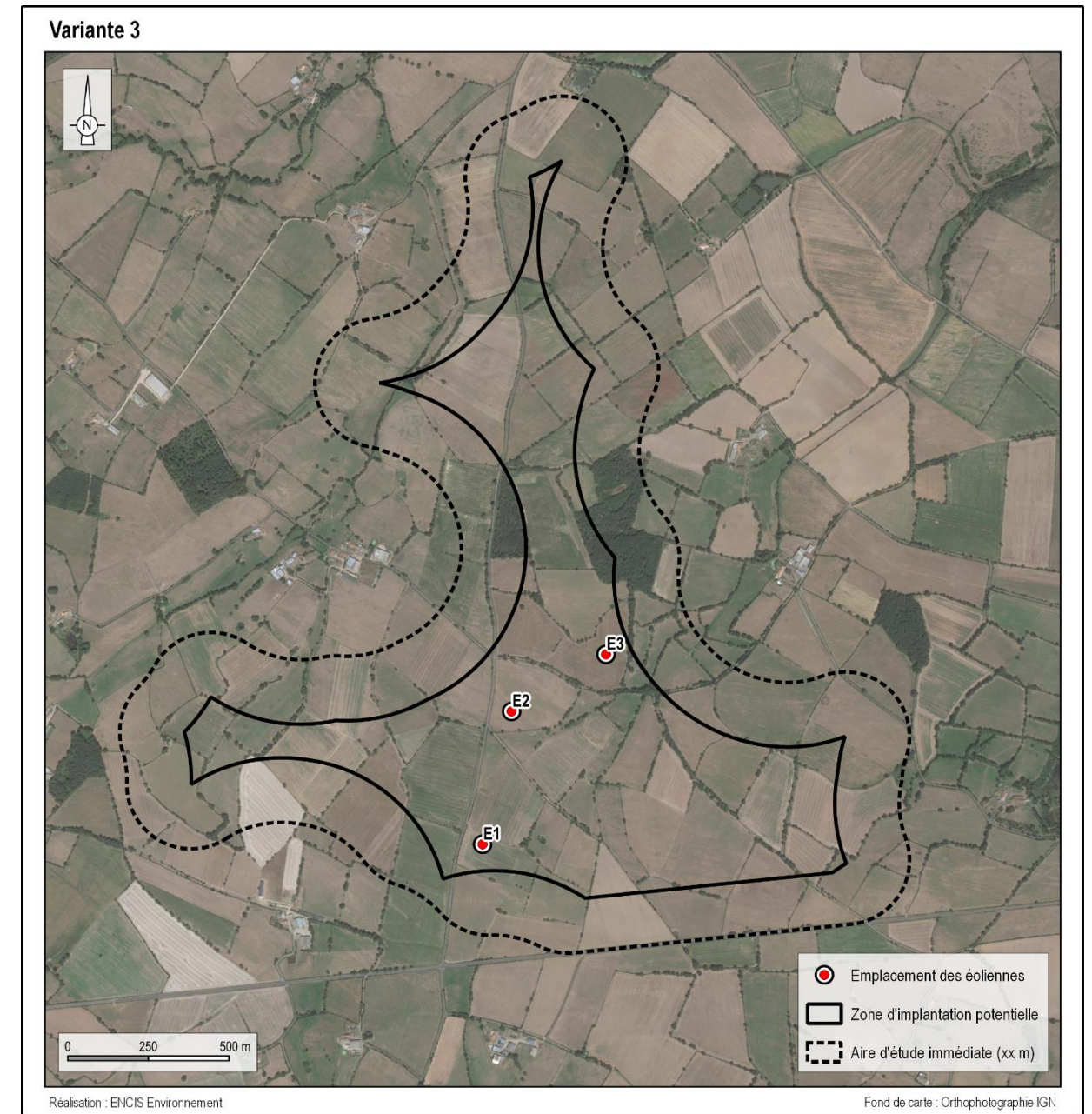
Tableau 72 : Variantes de projet envisagées



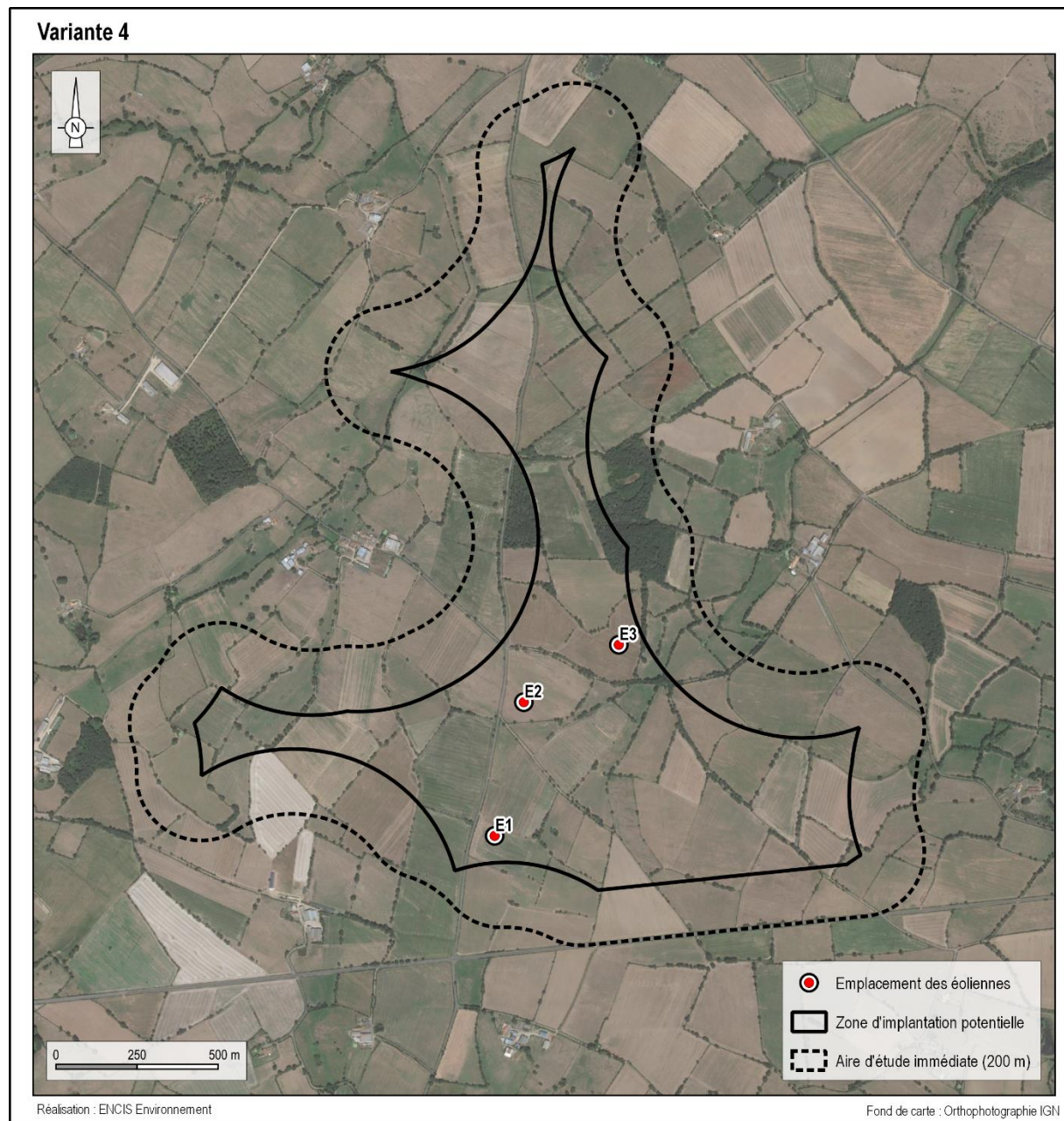
Carte 49 : Variante de projet n°1



Carte 50 : Variante de projet n°2



Carte 51 : Variante de projet n°3



Carte 52 : Variante de projet n°4

4.1.2 Évaluation des variantes de projet

Il a été demandé aux experts naturalistes de présenter, pour chacune des thématiques, une analyse des points positifs et négatifs de chacune des variantes.

Les effets potentiels sont identifiés au regard de chaque thématique naturaliste. Une analyse globale est ensuite établie. Une hiérarchisation des variantes par thématiques a été réalisée.

Le tableau suivant permet de synthétiser l'analyse des différentes variantes d'implantation proposées. Chaque variante est classée par rapport aux autres.

4.1.3 Choix de la variante de projet

La réflexion des différents experts de l'équipe du projet éolien a permis d'évaluer plusieurs scénarios et plusieurs variantes. La variante de projet n°4 a été retenue car cette variante a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique, paysager, cadre de vie et technique.

L'un des éléments principaux ayant été mis en avant pour le choix de la variante a été l'évitement de la majorité des zones humides du secteur d'implantation. En effet, les sondages pédologiques réalisées ont mis en évidence une très forte présence de zones humides, notamment pédologiques sur l'aire d'étude immédiate. Le porteur de projet a donc choisi, en conséquence de ces résultats, une variante qui limiterait de manière importante, l'implantation et donc l'impact du projet sur ces entités (cf. Annexe 6 – inventaire des zones humides).

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	3	4	4	3	<p>Habitats – Flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes localisées dans des habitats naturels d'enjeu très faible (E2, E3, E5) à faible (E1, E4, E6, E7) - Implantation n'impactant pas directement de stations de plantes patrimoniales (sous réserve de connaître la localisation des pistes d'accès) <p>Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures et prairies de fauche) - Espacement entre les éoliennes de 230 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles <p>Chiroptères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes implantées dans des milieux ouverts à faible enjeu chiroptérologique <p>Faune terrestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes localisées dans des parcelles à faibles enjeux pour la faune terrestre 	<p>Habitats – Flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variante présentant le plus grand nombre d'éoliennes et donc la consommation d'habitats naturels la plus importante - Variante potentiellement très impactante pour les haies du site au regard du nombre d'éoliennes et de leur localisation. <ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs éoliennes comprises dans les secteurs en zone humide <p>Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre important d'éoliennes (n=7), augmentant le risque de collision et/ou de dérangement, <ul style="list-style-type: none"> - Survol de nombreuses haies et boisements à enjeu, - Implantation de l'éolienne (E6) à proximité immédiate de boisements, habitat favorable à certains rapaces patrimoniaux (Milan noir, Bondrée apivore) <ul style="list-style-type: none"> - Implantation de l'éolienne (E3) à proximité du nid d'Élanion blanc (environ 125 m) - Implantation d'éoliennes (E1, E3 et E4) à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière <p>Chiroptères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre important d'éoliennes (n=7) - Quatre éoliennes situées dans la zone de bocage à enjeu pour les chiroptères <ul style="list-style-type: none"> - E6 implantée à proximité des deux boisements de la ZIP <p>Faune terrestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variante présentant un nombre d'éoliennes très important dont les pistes impacteront potentiellement des secteurs à enjeux - Accès à E6 impactant potentiellement un secteur favorable au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies - Nombre important d'éoliennes induisant potentiellement une importante destruction de continuités écologiques favorables à la faune terrestre

Variante 2	2	3	3	2	<p style="text-align: center;">Habitats – Flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes localisées dans des habitats naturels d'enjeu très faible (E2, E3) à faible (E1, E4, E5, E6) - Implantation n'impactant pas directement de stations de plantes patrimoniales (sous réserve de connaître la localisation des pistes d'accès) <p style="text-align: center;">Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures et prairies de fauche) - Nombre moins important d'éoliennes (n=5), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune plus faible - Moins de survol de haie (E5 supprimée) - Espacement entre les éoliennes de 230 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles - Variante avec la plus faible emprise sur l'axe de migration (nord / sud) <p style="text-align: center;">Chiroptères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes implantées dans des milieux ouverts à faible enjeu chiroptérologique <p style="text-align: center;">Faune terrestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes localisées dans des parcelles à faibles enjeux pour la faune terrestre 	<p style="text-align: center;">Habitats – Flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variante présentant un nombre d'éoliennes assez important et donc une consommation d'habitats naturels non négligeable - Variante potentiellement impactante pour les haies du site au regard du nombre d'éoliennes et de leur localisation <ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs éoliennes comprises dans les secteurs en zone humide <p style="text-align: center;">Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Survol de haie à enjeu au niveau de E1, - Implantation de l'éolienne (E5) à proximité de boisements, habitat favorable à certains rapaces patrimoniaux (Milan noir, Bondrée apivore) - Implantation de l'éolienne (E3) à proximité du nid d'Élanion blanc (environ 125 m) - Implantation d'éoliennes (E1, E3 et E4) à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière <p style="text-align: center;">Chiroptères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'éoliennes assez important (n=5) - Quatre éoliennes situées dans la zone de bocage à enjeu pour les chiroptères - E3 implantée au sud d'un boisement au cœur d'un secteur de bocage dense et bien conservé, favorable aux chiroptères <p style="text-align: center;">Faune terrestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accès à E5 impactant potentiellement un secteur favorable au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies - Nombre d'éoliennes induisant une potentielle destruction de continuités écologiques favorables à la faune terrestre
Variante 3	1	2	2	1	<p style="text-align: center;">Habitats – Flore :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eoliennes localisées dans des habitats naturels d'enjeu très faible (E1) à faible (E2, E3) - Variante présentant un nombre d'éolienne plus restreint et donc une consommation d'habitats naturels moindre - Implantation n'impactant pas directement de stations de plantes patrimoniales (sous réserve de connaître la localisation des pistes d'accès) <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les éoliennes sont en dehors des zonages définis en zone humide <p style="text-align: center;">Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre moins important d'éoliennes (n=3), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune plus faible - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures et prairies de fauche) - Variante avec la plus faible emprise sur l'axe de migration (nord / sud) - Pas de survol de haie (E1 et E5 supprimées) 	<p style="text-align: center;">Habitats – Flore :</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">Avifaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantation de l'éolienne (E3) à proximité de boisements, habitat favorable à certains rapaces patrimoniaux (Milan noir, Bondrée apivore) - Implantation de l'éolienne (E1) à proximité du nid d'Élanion blanc (environ 125 m) - Implantation d'éoliennes (E1, E2) à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers <p style="text-align: center;">Chiroptères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deux éoliennes situées dans la zone de bocage à enjeu pour les chiroptères - E3 implantée au sud d'un boisement au cœur d'un secteur de bocage dense et bien conservé, favorable aux chiroptères

					<p>- Espacement entre les éoliennes de 230 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles</p> <p>Chiroptères :</p> <p>- Eoliennes implantées dans des milieux ouverts à faible enjeu chiroptérologique</p> <p>- Variante comportant le nombre d'éoliennes le moins important</p> <p>Faune terrestre :</p> <p>- Eoliennes localisées dans des parcelles à faibles enjeux pour la faune terrestre</p> <p>- Variante présentant la plus faible destruction potentielle de continuités écologiques favorables à la faune terrestre</p>	<p>Faune terrestre :</p> <p>- Accès à E3 impactant potentiellement un secteur favorable au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies</p>
Variante 4	1	1	1	1	<p>Habitats - Flore :</p> <p>- Eoliennes localisées dans des habitats naturels d'enjeu très faible (E1) à faible (E2, E3)</p> <p>- Variante présentant un nombre d'éolienne plus restreint et donc une consommation d'habitats naturels moindre</p> <p>- Implantation n'impactant pas directement de stations de plantes patrimoniales (sous réserve de connaître la localisation des pistes d'accès)</p> <p>Avifaune :</p> <p>- Nombre moins important d'éoliennes (n=3), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune plus faible</p> <p>- Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures et prairies de fauche)</p> <p>- Variante avec la plus faible emprise sur l'axe de migration (nord / sud)</p> <p>- Pas de survol de haie (E1 et E5 supprimées)</p> <p>- Espacement entre les éoliennes de 230 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles</p> <p>- Hauteur de garde plus haute que la variante 3 (46,5 m) diminuant le risque de collision avec les passereaux</p> <p>Chiroptères :</p> <p>- Eoliennes implantées dans des milieux ouverts à faible enjeu chiroptérologique</p> <p>- Variante comportant le nombre d'éoliennes le moins important</p> <p>- Hauteur de garde plus haute que la variante 3 (46,5 m) diminuant le risque de collision avec les espèces à vol bas</p> <p>Faune terrestre :</p> <p>- Eoliennes localisées dans des parcelles à faibles enjeux pour la faune terrestre</p> <p>- Variante présentant la plus faible destruction potentielle de continuités écologiques favorables à la faune terrestre</p>	<p>Habitats - Flore :</p> <p>-</p> <p>Avifaune :</p> <p>- Implantation de l'éolienne (E3) à proximité de boisements, habitat favorable à certains rapaces patrimoniaux (Milan noir, Bondrée apivore)</p> <p>- Implantation de l'éolienne (E1) à proximité du nid d'Élanion blanc (environ 125 m)</p> <p>- Implantation d'éoliennes (E1, E2) à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur</p> <p>- Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers</p> <p>Chiroptères :</p> <p>- Deux éoliennes situées dans la zone de bocage à enjeu pour les chiroptères</p> <p>- E5 implantée au sud d'un boisement au cœur d'un secteur de bocage dense et bien conservé, favorable aux chiroptères</p> <p>Faune terrestre :</p> <p>- Accès à E3 impactant potentiellement un secteur favorable au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies</p>

Tableau 73 : Analyse des variantes de projet

4.2 Description du projet retenu

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- Pour les installations relevant du titre I^{er} du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R.181-13 et suivants et de l'article R.593-16. »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques ;
- localisation des éoliennes ;
- plans de masse des constructions ;
- description de la phase de construction et de raccordement ;
- description de la phase d'exploitation ;
- description de la phase de démantèlement.

4.2.1 Principales caractéristiques du parc éolien

Le projet retenu est un parc de trois éoliennes. Deux types d'éoliennes différents sont envisagés :

- des V117 de 3,6 MW du fabricant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 106 m et elles ont un rotor de 117 m, soit une hauteur totale de 164,5 m en bout de pale.
- des N117 de 3,6 MW du fabricant Nordex. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 106 m et elles ont un rotor de 117 m, soit une hauteur totale de 164,6 m en bout de pale.

Ainsi, la puissance totale du parc sera de 10,8 MW. Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

Pour étudier les impacts du projet il a été décidé de prendre en considération les caractéristiques techniques engendrant le plus d'impacts bruts (plus grand rotor, plus grande surface de plateforme, plus faible hauteur de nacelle, etc.). Le tableau suivant synthétise ces caractéristiques.

Nombre d'éoliennes	3 éoliennes
Puissance du parc éolien	10,8 MW
Hauteur de l'éolienne	164,5 m en bout de pale (V117 et V117)
Diamètre du rotor	117 m (V117 et N117)
Hauteur du moyeu	106 m (V117 et N117)
Voies d'accès créées	Environ 1 666 m ²
Voies d'accès renforcées	Environ 620 m ²
Plateformes de montage	Environ 7 439 m ²
Poste de livraison	1 poste de 27,5 m ² sur une plateforme de 144,5 m ²
Raccordement électrique interne	Environ 1 135 m

Tableau 74 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue

La carte suivante présente le plan de masse du projet retenu pour lequel les effets directs du chantier et de l'exploitation seront décrits dans le chapitre suivant.



Carte 53 : Projet éolien retenu

4.2.2 Description générale des aménagements et travaux

Les travaux durent environ 10 mois, toutes phases confondues. Néanmoins certaines phases sont plus bruyantes que d'autres, ce sont les phases de terrassement et d'aménagement des pistes et plateformes, de rotation des camions-toupies à béton pour les fondations et de creusement des tranchées. La phase de montage des éoliennes est peu bruyante et assez courte.

4.2.2.1 La coupe d'arbre

En amont de ces aménagements, des haies et des arbres seront abattus pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès.

Certains arbres seront également élagués pour permettre le passage des convois exceptionnels.

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des coupes de haies/arbres pour le projet (cf. cartes 53 et 54 pour les différents secteurs de coupe).

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé
Accès à E1	Secteur 1	150	Haie basse perméable - bordure de route entretenue
Éolienne 1	Secteur 2 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse - bordure de route entretenue
Raccordement électrique	Secteur 3	1	Haie basse - bordure de route entretenue
Éolienne 2	Secteur 4 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse perméable - bordure de route entretenue
Poste de livraison	Secteur 5	18	Haie basse perméable - bordure de route entretenue
Accès à E3	Secteur 6 (virage)	70	Haie basse - bordure de route entretenue 2 petits arbres (chênes)
	Secteur 7 (virage)	20	Haie basse - bordure de route entretenue
	Secteur 8	20	Haie basse - bordure de chemin entretenue 1 arbuste
	Total	410	

Tableau 75 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie et d'arbres

4.2.2.2 Le décapage du couvert végétal

Pour la réalisation de pistes, des tranchées et des plateformes, le couvert végétal sera décapé puis le sol sera remblayé avec un traitement du sol fait à partir de chaux, de ciment et du sol puis avec une couche au-dessus faites des graves et des graviers non traités (GNT).

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des décapages du couvert végétal pour le projet.

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Plateforme E1	2 526	Culture
Plateforme E2	2 505	Prairie mésophile
Plateforme et accès à E3	2 907	Prairie mésophile
Poste de livraison	144,5	Prairie mésophile
TOTAL	8 082,5	

Tableau 76 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre)

4.2.2.3 Voies d'accès et plateforme

4.2.2.3.1 Voies

Les voies d'accès sont en partie des chemins d'exploitation agricoles existants. Ceux-ci devront permettre le passage d'engins de transport et de levage, ils seront donc mis au gabarit et renforcés (largeur de 4,5 m minimum avec un espace minimum dégagé de 5 m au total). Ces pistes représenteront 125 mètres linéaires. D'autres pistes seront créées, notamment les voies d'accès aux éoliennes (environ 168 mètres linéaires).

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des engins (rayon de courbure de 54 à 60 mètres). Une surface de 832 m² de parcelles agricoles sera également utilisée pour ces carrefours.

4.2.2.3.2 Plateformes

Les plateformes de montage devront également être créées. Chaque plateforme occupe une superficie de 1 815 m², pour une superficie totale de 5 445 m² pour trois éoliennes. Elles sont composées de concassé formé à partir de minéraux et matériaux recyclés, après que le couvert végétal ait été décapé.

4.2.2.4 Réseau électrique

Le réseau d'évacuation de l'électricité est constitué du câblage de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison, et du câblage entre le poste de livraison et le poste source. Ce réseau électrique est enterré à une profondeur d'environ 80 à 100 cm sur une largeur de 0,4 m, soit une superficie globale d'environ 450 m² (1 135 mètres linéaire). Les tranchées seront donc réalisées avec une trancheuse ou un tractopelle. Celles-ci seront ensuite remblayées. Si l'on considère la voie de passage de l'engin et la zone de déblai, ce sont environ 3 m de large qui seront occupés durant le chantier.

4.2.2.5 Fondations

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface d'environ 36 m² par éolienne, soit 108 m² au total. Celles-ci sont circulaires et mesurent entre 20 et 25 m de diamètre, pour une profondeur théorique de 3 m (des études de sol seront réalisées).

La mise en place des fondations nécessite ensuite la réalisation d'un décaissement d'environ 905 m³ par éolienne. Une série de camion-toupie permet d'acheminer le béton frais sur le site. Une fois le béton sec, la terre est remblayée et compactée par-dessus la surface bétonnée, ainsi rendue invisible.

4.2.2.6 Poste de livraison

Le poste de livraison accueille tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Il s'agit d'un bâtiment constitué d'éléments préfabriqués en béton. Son emprise au sol est de 11 x 2,5 m, soit environ 27,5 m², pour une hauteur de 3,32 m. La plateforme du poste de livraison aura une emprise de 8,5 x 17 m, soit environ 144,5 m².

4.2.2.7 Le montage des éoliennes

Enfin, les éléments constituant les éoliennes (tronçons de mâts, pales, nacelles et moyeux) sont acheminés sur le site par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage. Des grues permettront ensuite d'ériger les structures.

4.2.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (20 ans) débute par la mise en service des éoliennes. Les interventions sur le site sont alors réduites aux opérations d'inspection et de maintenance.

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique par un mouvement de rotation du rotor qui entraîne une génératrice. Chaque éolienne possède une vitesse dite « de démarrage » : lorsque le vent atteint cette vitesse – de l'ordre de 3 m/s pour les éoliennes du parc de Voulmentin - Argentonay, les pales sont orientées face au vent et mises en mouvement par la force du vent. La production d'électricité débute.

Pour des vitesses supérieures à 25 m/s, l'éolienne est arrêtée. Les pales sont mises « en drapeau » afin de ne plus bénéficier des vents.

Les pales du rotor, de par leur grande taille, ont une vitesse de rotation qui est limitée, de l'ordre de 6,7 à 17,6 tours par minute environ. La vitesse maximale des pales, à leur extrémité et par vent fort, peut atteindre 370 km/h. C'est ce rotor en mouvement qui peut avoir des impacts sur la faune volante.

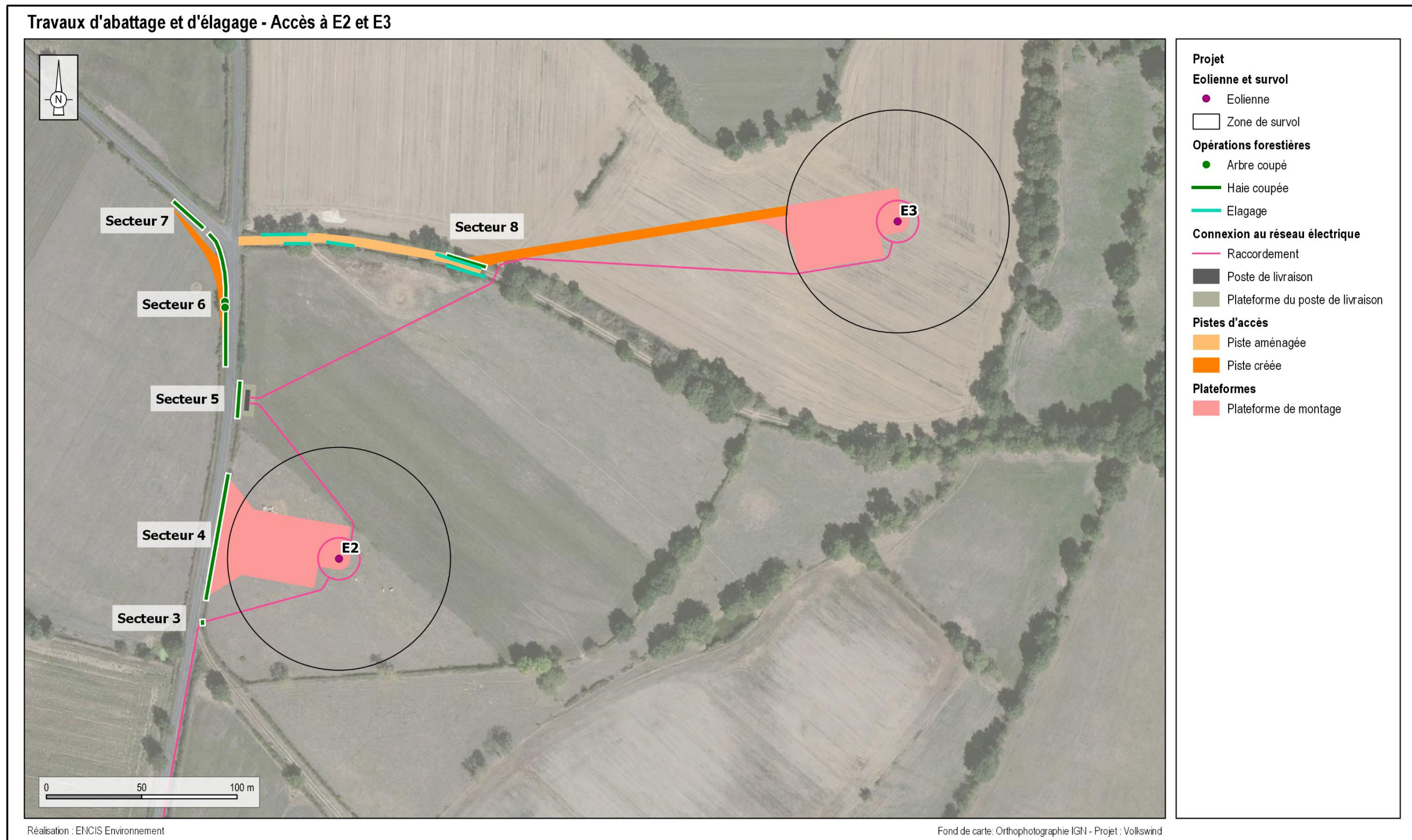
À l'issue de la phase d'exploitation (qui peut être prolongée), le parc est démantelé. Les éoliennes sont alors démontées et le site remis en état : suppression du socle, de la totalité des fondations jusqu'à la base de la semelle, du ou des postes de livraison et du réseau souterrain dans les 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison. Le recouvrement des fondations, des aires de grutage et des chemins d'accès est assuré par de la terre végétale comparable aux terres à proximité de l'installation.

Certaines de ces dispositions peuvent être modifiées par dérogation préfectorale, en particulier pour l'excavation de la partie inférieure des fondations, sur la base d'une étude démontrant un bilan environnemental des travaux défavorable.

Les déchets de démolition ou de démantèlement seront valorisés, recyclés ou à défaut détruits dans les filières autorisées. Au 1er juillet 2022 le recyclage doit atteindre 90 % de la masse totale des éoliennes démantelées dans le cas des fondations excavées en totalité, 85 % dans le cas où la partie basse des fondations reste dans le sol après dérogation. A la même date, 35 % de la masse des rotors doivent être utilisés ou recyclés.



Carte 54 : Secteurs de coupe de haies et d'élagage - Accès à E1



Carte 55 : Secteurs de coupe de haies et d'élagage - Accès à E2 et E3



5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

5. Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et **la biodiversité**, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

- f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6. Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de suivi sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront déterminées. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après et dans la méthodologie du chapitre 2.7, les enjeux présentés en Partie 3, les effets du projet présentés au chapitre 4.2 et les mesures, présentées en Partie 6.

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2020), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

Tout au long de cette analyse des impacts, des mesures seront citées et explicitées (Cf. Partie 6 pour plus de détails). Afin de faciliter la bonne compréhension des analyses des impacts, la nomenclature est cependant affichée dans le tableau ci-dessous.

Nomenclature	Traduction	Description
Mesures MN-Ev	Mesures d'évitements/réductions prises en phase de conception	Mesures prises en phase de conception afin notamment d'éviter la destruction des habitats à enjeu
Mesures MN-C	Mesures pour la phase de construction	Mesures temporaires et/ou permanentes pour la phase chantier afin de réduire les impacts de la construction
Mesures MN-E	Mesures pour la phase d'exploitation	Mesures temporaires et/ou permanentes appliquée durant le fonctionnement du parc afin de réduire les impacts de l'exploitation
Mesures MN-D	Mesures pour le démantèlement	Mesures temporaires et/ou permanentes au moment du chantier de démantèlement et après le chantier

Tableau 77 : Nomenclature utilisée pour les mesures

5.1 Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement

5.1.1 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

5.1.1.1 Généralités

L'**impact direct** d'un ouvrage quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement **proportionnel à l'emprise au sol de cet ouvrage et des zones de travaux**. L'importance de l'impact dépend également de **l'enjeu initial du milieu** d'implantation.

Il faut distinguer l'emprise de l'ouvrage (pistes, plateformes, fondations, etc.) de l'emprise des travaux (circulation d'engins de chantier, acheminement des éléments des éoliennes, creusement de tranchées, etc.).

La consommation d'espaces naturels inclus dans **l'emprise de l'ouvrage** se traduit par une **disparition des habitats et de la végétation** qui s'y développe (décapage du couvert végétal et des sols, coupe de haies, défrichage, creusement des fondations, creusement des tranchées électriques etc.). Cet impact direct est à **long terme ou permanent**, il perdure jusqu'au démontage de l'infrastructure. Il n'est pas forcément irréversible, si le sol n'a pas été profondément bouleversé, le milieu pourra se reconstituer après le démantèlement



du parc. En ce qui concerne les tranchées, elles sont remblayées une fois les câbles posés, ce qui permet une revégétalisation à court terme.

Les **travaux à effectuer** peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même en raison de la circulation des engins. Ils peuvent eux aussi **dégrader des habitats** (dégradation du couvert végétal, tassement des sols, déblais, etc.). La flore y est souvent détruite en partie ou en totalité, surtout si aucune précaution n'est prise. Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

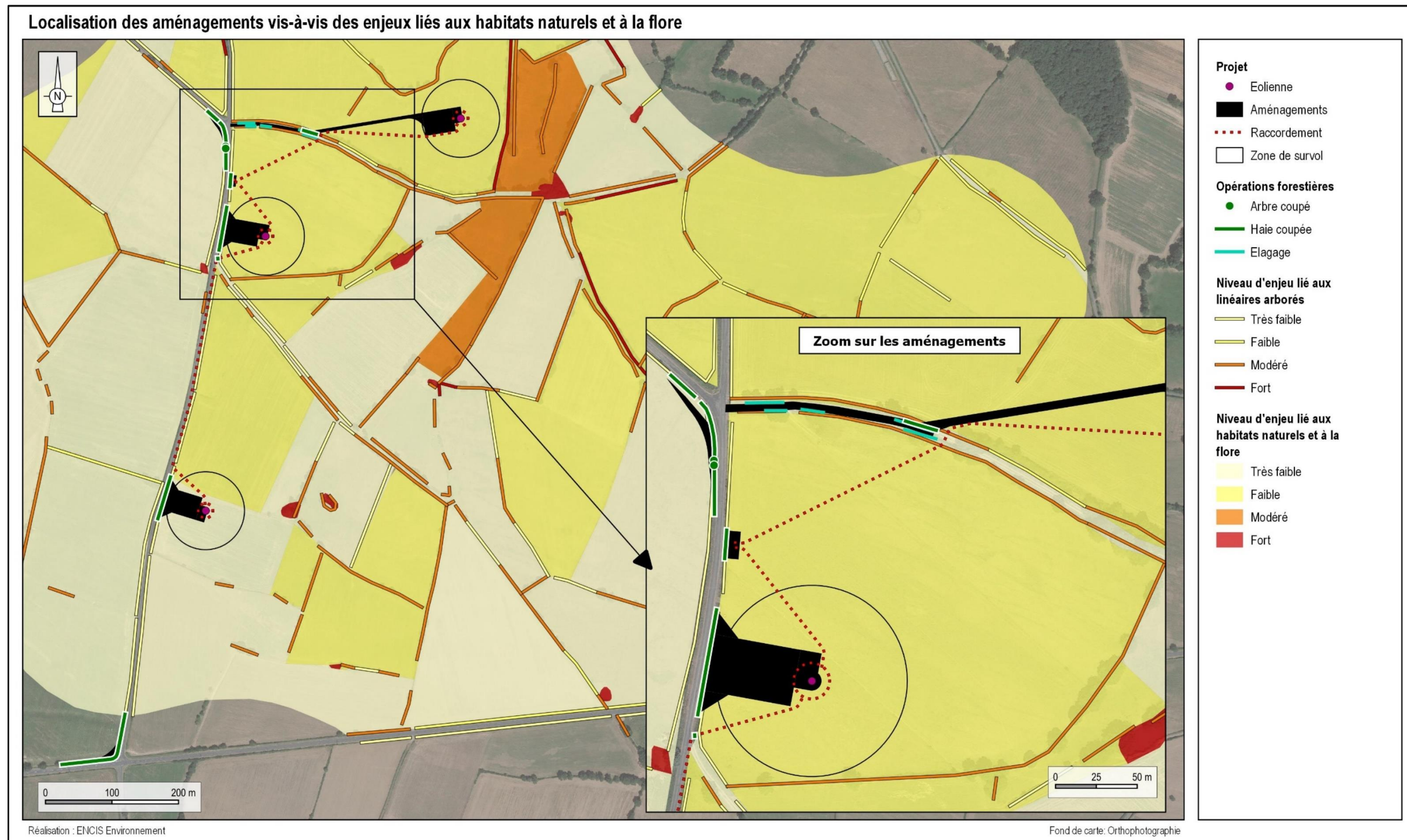
Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de ruissellement). Ces éventuels rejets, s'ils ne sont pas maîtrisés, pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval.

La création des chemins et des plateformes peut entraîner **l'apport de matériaux exogènes pouvant contenir des graines d'espèces végétales invasives** (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier).

5.1.1.2 Localisation du projet de Voulmentin - Argentonay et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial des habitats naturels et de la flore.



Carte 56 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

5.1.1.3 Évaluation des impacts de la phase travaux du projet sur la flore et les habitats naturels

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 1.1.1.

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres/haies,
- au décapage du couvert végétal,
- aux dégradations du couvert végétal par le passage d'engins,
- aux effets indirects liés aux éventuels rejets de polluants,
- aux effets indirects liés aux espèces invasives.

5.1.1.3.1 Impacts directs

Coupe d'arbres/ haies

Au total, ce sont environ **410 mètres linéaires** de haies qui seront abattus pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Voulmentin - Argentonay. Notons qu'aucun habitat ou espèce patrimoniale ne sera impacté par la phase de préparation du site.

Le tableau suivant présente la synthèse des linéaires coupés et l'impact associé.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Impacts résiduels
Accès à E1	Secteur 1	150	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	Faible
Éolienne 1	Secteur 2 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse - bordure de route entretenue	Très faible
Raccordement électrique	Secteur 3	1	Haie basse - bordure de route entretenue	Nul
Éolienne 2	Secteur 4 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	Très faible
Poste de livraison	Secteur 5	18	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	Très faible
Accès à E3	Secteur 6 (virage)	70	Haie basse - bordure de route entretenue 2 petits arbres (chênes)	Très faible
	Secteur 7 (virage)	20	Haie basse - bordure de route entretenue	Très faible
	Secteur 8	20	Haie basse - bordure de chemin entretenue 1 arbuste	Très faible
Total		410		

Tableau 78 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

L'impact sur la flore et les habitats de la coupe de haies/arbres du site est globalement considéré comme très faible à faible étant donnée la faible distance de linéaire de haie abattu et la qualité écologique de ces dernières. La mesure MN-C8 sera mise en place pour limiter l'impact lié à la destruction de linéaires de haies.

Décapage du couvert végétal

La **création des pistes et des plateformes, de la fouille du poste de livraison** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal** sur le **long terme**. Le creusement des **tranchées** pour le **raccordement électrique** entraîne des **impacts à court terme** car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **8 082 m²** de prairies et de cultures qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Voulmentin - Argentonay.

Localisation	Superficie (en m ²)	Type d'habitats décapés	Impacts résiduels
Plateforme E1	2 526	Culture	Très faible
Plateforme E2	2 505	Prairie mésophile	Faible
Plateforme et accès à E3	2 907	Prairie mésophile	Faible
			Faible
Poste de livraison	144,5	Prairie mésophile	Faible
TOTAL	8 082,5		

Tableau 79 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

La surface globale est relativement importante mais aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée, les aménagements ayant été conçus pour éviter les zones à enjeux. **L'impact sur la flore est considéré comme faible.**

Le cas particulier des zones humides

L'évaluation des impacts sur les zones humides est traitée dans la partie 5.6 du présent rapport.

Dégradation du couvert végétal par le passage d'engins

Pour le projet de Voulmentin - Argentonay, certains secteurs des plateformes des éoliennes E1 et E3, ainsi que l'intégralité du poste de livraison seront implantés sur des zones humides pédologiques. Si les aménagements entraînent un impact direct sur ces zones humides, le passage d'engins lourds en dehors des accès et des plateformes entraînerait la dégradation des zones humides supplémentaires en dehors des aménagements. Pour pallier ce risque éventuel, un balisage des zones humides sera réalisé (mesure MN-C4). Ainsi, pendant toute la durée du chantier, ces dernières seront signalées et leur accès interdit.

L'impact brut lié au passage d'engins sur des habitats sensibles serait faible. Dès lors que la mesure MN-C4 est mise en place, l'impact résiduel est jugé nul.

5.1.1.3.2 Impacts indirects

Apports exogènes

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement *via* les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la mesure MN-C7.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C7) permettra de rendre l'impact très faible.

Nuisances liées aux pollutions éventuelles de chantier

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner une dégradation du couvert végétal, un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

L'impact sur la flore est ici négatif faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins).

Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact très faible.

5.1.2 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

5.1.2.1 Généralités

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les aires de levage et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. **Pendant les travaux, trois types d'impacts sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat.**

5.1.2.1.1 Mortalité

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par le défrichage, le déboisement, le décapage et le terrassement. Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont peu vulnérables **hors période de reproduction**. En effet, les risques de mortalité existent principalement lors de la phase de couvaison et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, entraîne des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. Cet impact sera ainsi significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si ces périodes sont évitées.

5.1.2.1.2 Dérangement

La **présence humaine et des engins de chantier, ainsi que le bruit occasionné par certains travaux** (VRD, génie civil, génie électrique) vont induire un **dérangement de l'avifaune présente sur le site et à proximité immédiate**. Le niveau de dérangement effectif sur l'avifaune dépend de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux seront réalisés.

La **sensibilité des oiseaux face au dérangement est plus importante lors de la période de reproduction** car l'envol répété des oiseaux effrayés peut compromettre le bon déroulement de l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes. De même, les oiseaux constamment importunés peuvent tout simplement abandonner la reproduction. Toutes les espèces sont susceptibles d'être affectées, néanmoins les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

5.1.2.1.3 Perte d'habitat

Les travaux d'aménagements des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, entraîne des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également entraîner des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés et donc très liés à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

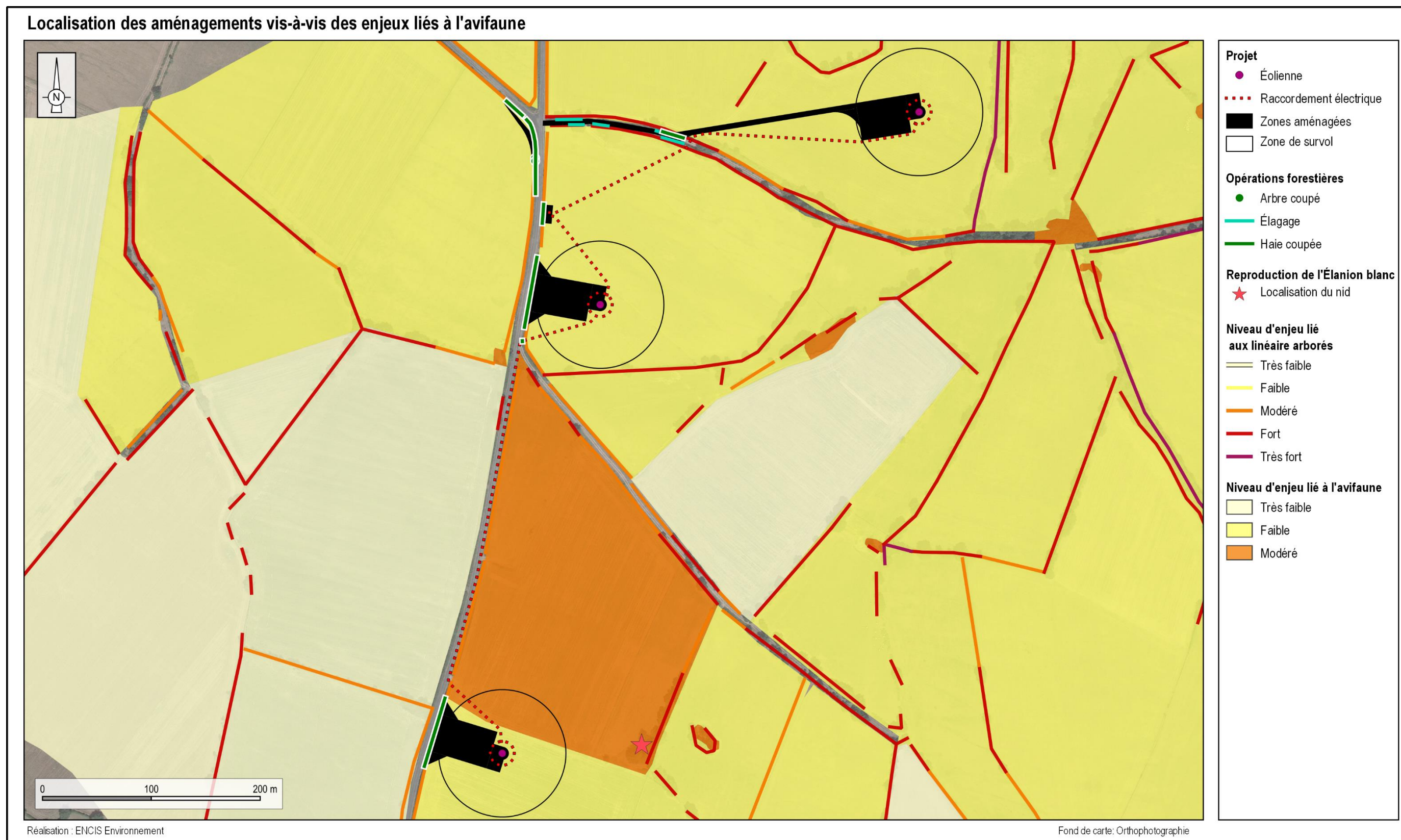
Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins peut engendrer une **perte d'habitat indirecte**. Ces bouleversements sont **temporaires** et leurs impacts sont

réduits si les travaux à forte nuisance (bruit et circulation d'engins) débutent hors de la période de reproduction des oiseaux.

5.1.2.2 Localisation du projet de Voulmentin - Argentonay et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Voulmentin - Argentonay par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial de l'avifaune.



Carte 57 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

5.1.2.3 Cas du projet éolien de Voulmentin - Argentonay

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.2.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichage, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur le dérangement des oiseaux et sur la perte d'habitat pour en déduire les impacts par phase biologique.

Les espèces citées comme « à enjeu », sont celles dont l'enjeu a été évalué comme modéré, fort ou très fort lors de l'état initial. Une attention particulière leur est portée lors de l'analyse des impacts.

5.1.2.3.1 Mortalité

Hivernants et migrants

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de chantier **exclut un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrants en halte**. Les **oiseaux en migration active** ne seront également **pas affectés**.

Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les trois éoliennes. A l'inverse, pour les espèces dans les milieux adjacents, voire dans certains boisements, la mise en place d'une mesure d'évitement visant à éviter ces secteurs (MN-Ev-5 & MN-Ev6) permettra de limiter l'impact à un niveau non significatif. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeu se reproduisant dans les haies (Élanion blanc, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Verdier d'Europe) bordant, ou situés sur les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être détruites (cas de nichées ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres et de haies et terrassement) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin septembre). Il est important de pointer le cas particulier de l'Élanion blanc qui peut également nicher à l'automne voire au-delà (Ławicki Ł. & Perlman Y. (2017) Black-winged Kite in the WP : increase in breeding population, vagrancy and range. *Dutch Birding* **39** : 1-12). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeu nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits.**

Le Busard Saint-Martin, l'Œdicnème criard, la Caille des blés, l'Alouette des champs, le Bruant proyer et la Cisticole des joncs, qui sont nicheurs possibles ou probables au sein des parcelles agricoles (cultures et prairies de fauche), seront affectés par les nombreux engins de chantier qui circuleront durant l'ensemble des phases de la construction. Les espèces se reproduisant dans les haies (Élanion blanc, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Verdier d'Europe) seront impactées par les coupes de haies et d'arbres, nécessaires pour l'élargissement des pistes d'accès.

L'impact brut est jugé fort pour l'Élanion blanc et la Pie-grièche écorcheur, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort. Elles sont, de ce fait, extrêmement sensibles durant la période de reproduction car elles nichent dans les haies à proximité de E1 (et E2 pour la Pie-grièche écorcheur).

Notons de plus que l'accès aux plateformes des éoliennes E1 et E2 sont localisées à proximité de secteurs de nidification de ces espèces. L'impact sera donc fort si la période de travaux n'est pas adaptée au cycle de ces espèces.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrants en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact de la mortalité sur ces derniers est jugé nul. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-février à fin septembre), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux altérés ou à proximité. Il sera fort pour l'Élanion blanc et la Pie-grièche écorcheur, qui présente un enjeu fort dans l'AEI. L'impact sera nul pour les espèces nichant hors des milieux altérés ou hors de l'aire d'étude immédiate (rapaces).

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe d'arbres et de haies, terrassement, VRD et génie civil) commenceront en dehors de la période de nidification (mi-février à fin septembre- mesure MN-C1).

La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel de non significatif sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeu présentes sur le site.

5.1.2.3.2 Dérangement

Hivernants et migrants

Oiseaux de petite et moyenne tailles

Comme détaillé au 4.2.2., sur le site de Voulmentin - Argentonay, les travaux d'installation des éoliennes auront tous lieu dans des parcelles agricoles (cultures et prairies de fauche). Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats ouverts comme aire de repos et d'alimentation. En hiver et en période de migration, il s'agit en particulier des groupes de passereaux (alouettes, Etourneau sansonnet, grives, Pinson des arbres, Pipit farlouse), de pigeons, de Pluvier doré et de Vanneau huppé.

Bien que les abords directs des zones de travaux comprennent plusieurs haies, les espèces qui occupent ces habitats, tels le Bruant jaune, l'Accenteur mouchet, le Pouillot véloce ou encore les mésanges, pour n'en citer que quelques-unes, ne devraient être que peu dérangées par la présence humaine. En effet, les espèces de petite taille sont plus tolérantes à l'approche humaine que ne peuvent l'être des espèces plus grandes (limicoles, rapaces) (Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation* **28**(3): 263-269). Le dérangement occasionné lors de ces périodes sera globalement peu important. En effet, en hiver et en migration, la plupart des passereaux et columbidés sédentaires exploitent un territoire plus étendu comparé à la période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori*, cet attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe qui grossissent les rangs des autochtones restés sur place (hivernants stricts). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées, sans que cela ne soit trop dommageable pour leur survie. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies) sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrateurs, les espèces susceptibles d'être importunées par les travaux seront celles qui font régulièrement halte dans les prairies et les cultures (goélands, Pluvier doré, Vanneau huppé, alouettes, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, etc.) ou dans les habitats boisés linéaires (Bruant des roseaux, grives, Pinson des arbres, pouillots, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux pour ne pas être perturbées lors de leur halte migratoire (repos et recherche de nourriture). Cependant, ces dernières pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Rapaces et grands échassiers

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Buse variable, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Héron cendré, Héron garde-bœufs. Ces dérangements qui auront un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera relativement faible puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne tailles, ces espèces exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparée à la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies) à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée) qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte éviteront probablement les zones de travaux. La sélection des zones d'alimentation ou d'utilisation de l'espèce est modifiée par le dérangement humain (Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation* **28**(3): 263-269). Cependant, ceux-ci

pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe (rapaces) ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrants en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allées et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site de Voulmentin - Argentonnay, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les trois éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales se reproduisant dans les haies buissonnantes et de haut jet (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Verdier d'Europe) ou dans les parcelles agricoles (Édicnème criard, Caille des blés, Alouette des champs, Bruant proyer, Cisticole des joncs) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectées par le dérangement voire d'être détruits dans le cas de nichée ou de juvéniles de l'année. Si le début des perturbations (travaux les plus bruyants) a lieu avant la mi-février, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le dérangement sera alors moindre et la mortalité nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-février et fin septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Il a été démontré que le nombre de territoires et la richesse spécifique sont réduits de manière significative au sein des milieux où un dérangement, même moindre était présent (Bötsch Y, Tablado Z, Jenni L. (2017) Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. *Proc. R. Soc. B.* **284**: 20170846). Ce dernier peut affecter le soin parental, *via* un apport moins régulier de nourriture aux poussins (Gładalski, M., Bańbura, M., Kaliński, A. *et al.* (2016) Effects of human-related disturbance on breeding success of urban and non-urban blue tits (*Cyanistes caeruleus*). *Urban Ecosyst* **19**(3): 1325-1334. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0543-3>). **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits. L'impact brut est jugé fort pour la Pie-grièche écorcheur dont l'enjeu sur l'AEI est fort.**

Rapaces et grands échassiers

En règle générale, les rapaces sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Sur le site de Voulmentin - Argentonnay, les rapaces les plus exposés au risque

de dérangement lors de l'aménagement du site sont ceux dont les territoires de reproduction ont été identifiés à proximité des zones de travaux lors de l'état initial (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

L'Élanion blanc est la seule espèce de rapace nicheur certain à enjeu à avoir été observée dans l'aire d'étude immédiate lors de l'état initial. D'après les observations récoltées lors de l'état initial, l'espèce se reproduit à faible distance de la zone de travaux (environ 100 mètres de E1) et utilise la zone d'implantation du parc comme zone de chasse. À l'image des oiseaux non rapaces, si les travaux les plus dérangeants (coupe de haies, VRD et génie civil) se déroulent avant mi-février, l'Élanion blanc sera capable d'adapter le choix de son site de reproduction en fonction de l'activité sur le site ou de ne pas se reproduire. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de cette espèce peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre mi-février et fin septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Il en va de même pour le Busard Saint-Martin dont une tentative de nidification a été effectuée à 600 mètres au sud-est de E3. L'espèce est néanmoins susceptible d'utiliser le parc comme zone de chasse. Les autres espèces comme la Bondrée apivore, le Busard cendré et le Milan noir sont considérées nicheuses possibles dans l'AER et l'impact brut sera considéré comme très faible pour ces espèces.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (mi-février à fin septembre), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé fort pour l'Élanion blanc et la Pie-grièche écorcheur dont la reproduction se déroule à proximité des zones de travaux, de façon certaine et probable. L'impact brut est jugé modéré pour les autres espèces à enjeu nichant dans ou à proximité des milieux modifiés et/ou détruits. L'impact brut sera très faible pour les espèces à enjeu se reproduisant à distance des milieux modifiés et/ou détruits.

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe de haies, VRD et génie civil) commenceront en dehors de la période de nidification (mi-février à fin septembre- mesure MN-C1). Suite à la mise en place de cette mesure, l'impact résiduel du dérangement est jugé non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses contactées sur le site.

5.1.2.3.3 Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner la coupe d'arbres et de haies (cf. 4.2.2.1 Coupe d'arbre).

Hivernants et migrants

Oiseaux de petite et moyenne tailles

En hiver et en migration, à l'exception de l'Alouette lulu, les espèces rencontrées dans les écosystèmes amenés à être coupés (haies, arbres) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, roitelets, etc.). En période internuptiale, les espèces hivernantes et migratrices liées à ces espaces pourront trouver refuge dans des milieux similaires et préservés au sein du parc et autour de celui-ci. L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible pour ces espèces. Notons, de plus, que les portions de haies impactées seront peu importantes (410 mètres de haie basse, deux chênes et un arbuste).

L'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les parcelles agricoles est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. En effet, il a été mis en évidence la consommation d'espaces essentiellement agricoles concerne près de 2 526 m² de cultures et 5 556,5 m² de prairie mésophile, soit près de 0,65 % de la surface totale de la ZIP. Ainsi, les espèces hivernantes et migratrices qui utilisent les milieux ouverts subiront une perte d'habitat minimale. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les prairies, cultures et labours qui persisteront dans le parc et à ses abords directs. À la suite des coupes d'arbres et de haies et de la mise en place des chemins d'accès, les oiseaux migrateurs recherchant des zones buissonnantes ou arborées pour leurs haltes, trouveront de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible.**

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par cette perte d'habitat. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc nul.**

Rapaces et grands échassiers

Parmi ces espèces, le Busard Saint-Martin, la Bondrée apivore, l'Élanion blanc, l'Aigrette garzette et la Grande Aigrette sont les seules espèces patrimoniales à avoir été contactées en période internuptiale. La perte d'habitat liée à l'emprise des chemins d'accès et des plateformes et les coupes d'arbres et de haies affectera l'Élanion blanc qui utilise ces espaces pour chasser. Le Busard Saint-Martin sera également impacté par cette perte d'habitat de chasse, tout comme les deux espèces d'aigrettes. Néanmoins, tout comme les autres espèces, la perte d'habitat est minimale et n'engendrera pas d'impact significatif chez ces espèces. **L'impact de la perte d'habitat sur ces espèces est faible pour ces espèces.**

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact brut lié à la perte d'habitat sur les espèces de petite et moyenne tailles hivernantes sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé faible.

Les espèces qui survolent le site en migration active ne seront pas affectées par la perte d'habitat.

L'impact brut pour celles-ci sera nul.

L'impact brut de la perte d'habitat sur les rapaces en période internuptiale est jugé faible pour le Busard Saint-Martin, l'Élanion blanc et les autres espèces.

Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

À l'instar des migrants et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la perte d'habitat seront principalement les passereaux mais également la Tourterelle des bois, qui se reproduit dans les habitats voués à être modifiés ou détruits (haies, arbres). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nichent dans les haies (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur et Verdier d'Europe). Comme évoqué dans le paragraphe précédent, la proportion de linéaire de haies coupé est relativement faible, de même que le nombre d'arbres coupés est relativement peu important au regard des habitats similaires qui seront maintenus en place sur l'ensemble du site. Rappelons que le linéaire total recensé représente 410 mètres linéaires. Ainsi, ces pertes d'habitats auront vraisemblablement une influence négative

limitée sur les densités de population des espèces des cortèges bocager et forestier. De plus, une fois le chantier terminé, les linéaires de haies ayant fait l'objet d'une destruction seront replantés avec des essences similaires à l'échelle locale (mesure MN-C8).

L'emprise au sol des chemins d'accès et des éoliennes privera les oiseaux inféodés aux espaces ouverts (Ædicnème criard, Caille des blés, Alouette des champs et Cisticole des joncs) d'une portion réduite de leur milieu de reproduction. En effet, étant donnée la bonne représentation des parcelles agricoles sur le secteur, la perte d'habitat pour ces espèces sera faible. Pour rappel, le projet sera consommateur de près de 8 082,5 m² de cultures et prairies, soit près de 0,65% de la surface totale de la ZIP. Ainsi, cette perte d'habitat n'aura vraisemblablement que peu d'influence sur les densités de populations des espèces bocagères et agricoles. **L'impact brut** lié à la **perte d'habitat** sera **modéré** pour les **espèces bocagères** et **fort** pour la **Pie-grièche écorcheur**, dont l'enjeu sur le site est fort.

L'impact est jugé faible pour les espèces patrimoniales des milieux ouverts (Ædicnème criard, Caille des blés, Alouette des champs, Cisticole des joncs), modéré pour les espèces des milieux semi-ouverts (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe) et fort pour la Pie-grièche écorcheur, pour lesquelles des habitats de report/substitution sont présents à proximité des zones de travaux. Les habitats naturels de végétation détruits seront rétablis à l'échelle locale (mesure MN-C8). La mise en place de cette mesure de réduction des impacts liés à la destruction d'habitats naturels de végétation participera à réduire l'impact sur l'avifaune. Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé non significatif.

Rapaces et grands échassiers

Les travaux de coupe vont porter atteinte à plusieurs portions de haie ainsi qu'à des arbres. Les haies et arbres impactés sont situés dans le territoire de chasse de l'Élanion blanc et du Faucon crécerelle. En effet, parmi les espèces à enjeu inventoriées dans l'AEI durant la période de reproduction (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Bondrée apivore, Élanion blanc), seul l'Élanion blanc apparaît nicher dans la zone d'implantation potentielle. Les aménagements engendreront des modifications des habitats utilisés par cette espèce pour la recherche alimentaire et la reproduction. Pour l'Élanion blanc se reproduisant à proximité de E1, **l'impact** brut est jugé **modéré**. Pour les autres espèces citées et les espèces non patrimoniales, **l'impact** brut est jugé **faible**.

L'impact lié à la perte d'habitat (perte de supports d'aire, reposoirs ou perte de territoire) est estimé comme modéré pour l'Élanion blanc et faible pour les autres espèces et les espèces non patrimoniales.

Les habitats naturels de végétation détruits seront rétablis à l'échelle locale (mesure MN-C8). La mise en place de cette mesure de réduction des impacts liés à la destruction d'habitats naturels de végétation participera à réduire l'impact sur ces espèces. Dès lors, l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé non significatif.

5.1.2.3.4 Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles considérées comme patrimoniales et/ou pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou faible.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont temporaires et faibles dès lors que tous les travaux (coupe de haies, décapage, VRD et génie civil) débutent en dehors de la période de nidification (mi-février à fin septembre – mesure MN-C1) et que la mesure MN-C8 sera également effective. Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*				Dét. ZNIEFF*		Évaluation des enjeux *			Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			
				Europe	France			PC	R	H	R	H		M	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat	Mortalité
					R	H	M														
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	LC	-	LC	VU	Oui	-	Modéré	-	Modéré	R et M	Très faible	Faible	Nul	MN-C1 MN-C8	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	Oui	-	Modéré	-	-	R et M	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Présence	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Annexe I	LC	VU	-	NA	NA	Oui	0	Fort	Modéré	Modéré	Toute l'année	Fort	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	-	Modéré	-	-	R	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Charadriiformes	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	CR	Oui	-	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Présence	Modéré	-	Modéré	R et M	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	-	≥ 35 individus	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	Oui	≥ 260 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe I	LC	EN	NA	VU	NA	Oui	Présence	-	-	Modéré	M	Nul	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	NT	LC	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Passeriformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	Oui	-	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Modéré	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Modéré	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Modéré	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NT	Oui	-	Fort	-	-	R	Fort	Fort	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Modéré	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	-	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe I	LC	NT	LC	-	NA	Oui	≥ 5 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif	Non significatif	

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 80 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.1.3 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

5.1.3.1 Généralités

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- **la perte d'habitat** (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- **le dérangement** lié aux travaux,
- **la mortalité** des individus en gîte arboricole lors du défrichage.

5.1.3.1.1 Perte d'habitat

Le défrichage, la coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairies ou de zones humides pour l'aménagement du projet peuvent entraîner une **perte, une diminution ou une altération des territoires de chasse, des corridors de déplacement et/ou des gîtes** (transits, mise-bas et hibernation). Par exemple, l'implantation d'éoliennes au sein de boisements peut occasionner la destruction de gîtes arboricoles et/ou de territoires de chasse d'espèces de milieu fermé (espèces du genre *Myotis*).



La modification de certains habitats peut également conduire à une diminution de la présence d'insectes à ces endroits et donc à une réduction de l'activité de chasse des chauves-souris. La **perte brute d'un habitat favorable aux proies** peut engendrer une diminution de la biomasse disponible pour la chasse. Par effet induit, l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique représente un impact indirect pour les populations locales.

La perte d'habitat est *a fortiori* **définitive ou à long terme** (durée d'exploitation du parc soit environ 20 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

5.1.3.1.2 Dérangement - Perturbation

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive/long terme par destruction du milieu, le dérangement s'applique principalement à la **période de travaux**, c'est-à-dire **temporaire**. De plus, la notion de dérangement n'inclut pas de destruction du milieu. Ce type de perturbation ne concerne pas les espèces cavernicoles, sauf en cas de présence de cavités sur le site d'implantation.

Ainsi, le dérangement concerne surtout les **espèces arboricoles** et, plus rarement, les espèces anthropophiles en cas de présence de ruines par exemple (cas rare). Certains travaux (défrichage, VRD, génie civil, génie électrique) sont généralement **source de bruits et/ou de vibrations liés aux passages des engins** ou encore à une présence humaine accrue. En fonction de la période au cours de laquelle les travaux

auront lieu, ils n'auront pas les mêmes conséquences. Par exemple, **la gestation, la mise-bas et l'élevage des jeunes (d'avril à juillet)** est une période durant laquelle **les chiroptères sont particulièrement affectés par les dérangements**. En effet, les femelles gestantes et les jeunes sont extrêmement sensibles à cette période car les dérangements peuvent causer des avortements ou l'abandon de la colonie par les mères, et par conséquent la mort du petit.

Du stress peut apparaître chez les individus gîtant dans ou à proximité du chantier. **Ces dérangements restent généralement limités puisqu'ils ont lieu durant la journée** et n'interviennent pas pendant les heures d'activités des chauves-souris.

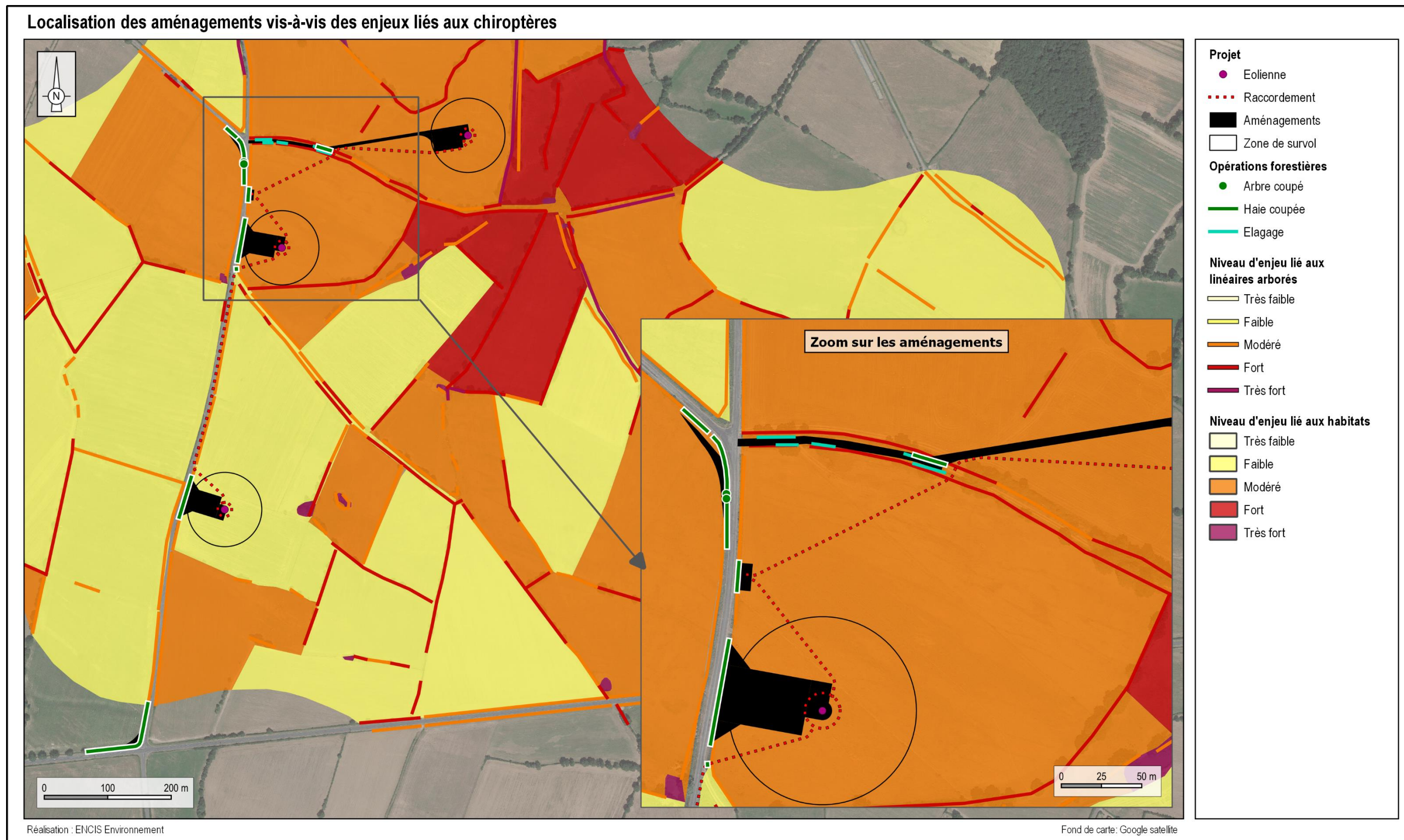
5.1.3.1.3 Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

5.1.3.2 Localisation du projet de Voulmentin - Argentonay et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Voulmentin - Argentonay par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial chiroptères.



Carte 58 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.3.3 Cas du projet éolien de Voulmentin - Argentonay

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.2.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un élagage
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichage, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts.

5.1.3.3.1 Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures peu favorables pour les chiroptères et de prairies à enjeu chiroptérologique modéré.

La mise en place des chemins d'accès à certaines éoliennes va entraîner une coupe de haies et l'abattage d'arbres isolés. Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des haies concernées pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant et en 4.3.2.

Les haies basses sont d'un faible intérêt pour le cortège des chiroptères locaux, surtout dans un secteur où le bocage est encore bien conservé, avec la présence de nombreuses haies plus favorables. En revanche, la coupe du secteur 8, bien que concernant une haie basse, est située au cœur d'un alignement de vieux chênes en périphérie de la zone de bocage dense où l'activité chiroptérologique relevée est élevée. Celle-ci est donc importante pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris du secteur. Compte tenu de leur fonctionnalité de corridor, la perte de 20 mètres de haie représente notamment un impact modéré.

Les habitats naturels de végétation détruits seront rétablis à l'échelle locale (mesure MN-C8). La mise en place de cette mesure de réduction des impacts liés à la destruction d'habitats naturels de végétation participera à réduire l'impact sur les chiroptères.

Certaines pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants. Il sera cependant parfois nécessaire d'élaguer certains arbres pour permettre le passage des engins. La mise en place des mesures préconisées MN-C1bis / MN-C2 permettra d'abaisser l'impact résiduel à un niveau faible et non significatif.

Ainsi, la perte d'habitat pour les chiroptères liée aux travaux entraînera un impact brut modéré. La mise en place des mesures préconisées MN-C1bis, MN-C2 et MN-C8 permet de juger l'impact résiduel comme faible et non significatif.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Accès à E1	Secteur 1	150	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Faible
Éolienne 1	Secteur 2 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Faible
Raccordement électrique	Secteur 3	1	Haie basse - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Très faible
Éolienne 2	Secteur 4 (Accès / Plateforme)	65	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Faible
Poste de livraison	Secteur 5	18	Haie basse perméable - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Faible
Accès à E3	Secteur 6 (virage)	70	Haie basse - bordure de route entretenue 2 petits arbres (chênes)	-	X	Très fort	Faible
	Secteur 7 (virage)	20	Haie basse - bordure de route entretenue	-	X	Très fort	Faible
	Secteur 8	20	Haie basse - bordure de chemin entretenue 1 arbuste	-	X	Très fort	Faible

Tableau 81 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Superficie (en m ²)	Type de couvert végétal	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Plateforme E1	2 526	Culture	-	X	Faible	Très faible
Plateforme E2	2 505	Prairie mésophile	-	X	Très fort	Modéré
Plateforme et accès à E3	2 907	Prairie mésophile	-	X	Très fort	Modéré
Poste de livraison	144,5	Prairie mésophile	-	X	Très fort	Faible

Tableau 82 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Ainsi l'impact résiduel lié au dérangement sur les populations de chiroptères présentes sur le site est jugé faible et non significatif.

5.1.3.3.2 Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de secteurs boisés en feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles : Barbastelle d'Europe, noctules, etc. Le risque de mortalité directe est donc présent. Une attention particulière devra donc être portée aux arbres isolés et aux secteurs boisés qui seront abattus durant la phase de travaux.

Aucune coupe d'arbre de taille suffisante pour accueillir des chiroptères n'étant prévue, ce type d'impact ne peut être envisagé.

Ainsi l'impact résiduel lié à la mortalité sur les populations de chiroptères présentes sur le site est jugé faible et non significatif.

5.1.3.3.1 Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée à des distances de 500 mètres à 2 kilomètres de la zone d'étude. Au vu des distances des gîtes potentiels et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

Dans le cas où des bois/haies sont présents sur le site :

Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre-là, les mesures **MN-C1bis**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et **MN-C2**, prévoyant une visite préventive et la mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux, vont permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation				Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site	Évaluation des enjeux	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale		Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
					PC	PDL											
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Faible	MN-C1bis MN-C2 MN-C8	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	NT	Forestier	Anthropophile	/	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	LC	Forestier	Anthropophile	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Fort	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	LC	DD	Forestier	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	NT	Forestier	Arboricole	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	EN	NT	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Forestier	Ubiquiste	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	VU	VU	Aérien	Arboricole	/	Modéré	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	NT	Aérien	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	NT	Forestier	Arboricole	/	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	NT	Lisière	Ubiquiste	Très fort	Très fort	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT	LC	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	VU	Lisière	Arboricole	/	Modéré	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD	DD	Lisière	Ubiquiste	/	Faible	Modéré	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	NON	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	VU	Lisière	Ubiquiste	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	NON	

DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

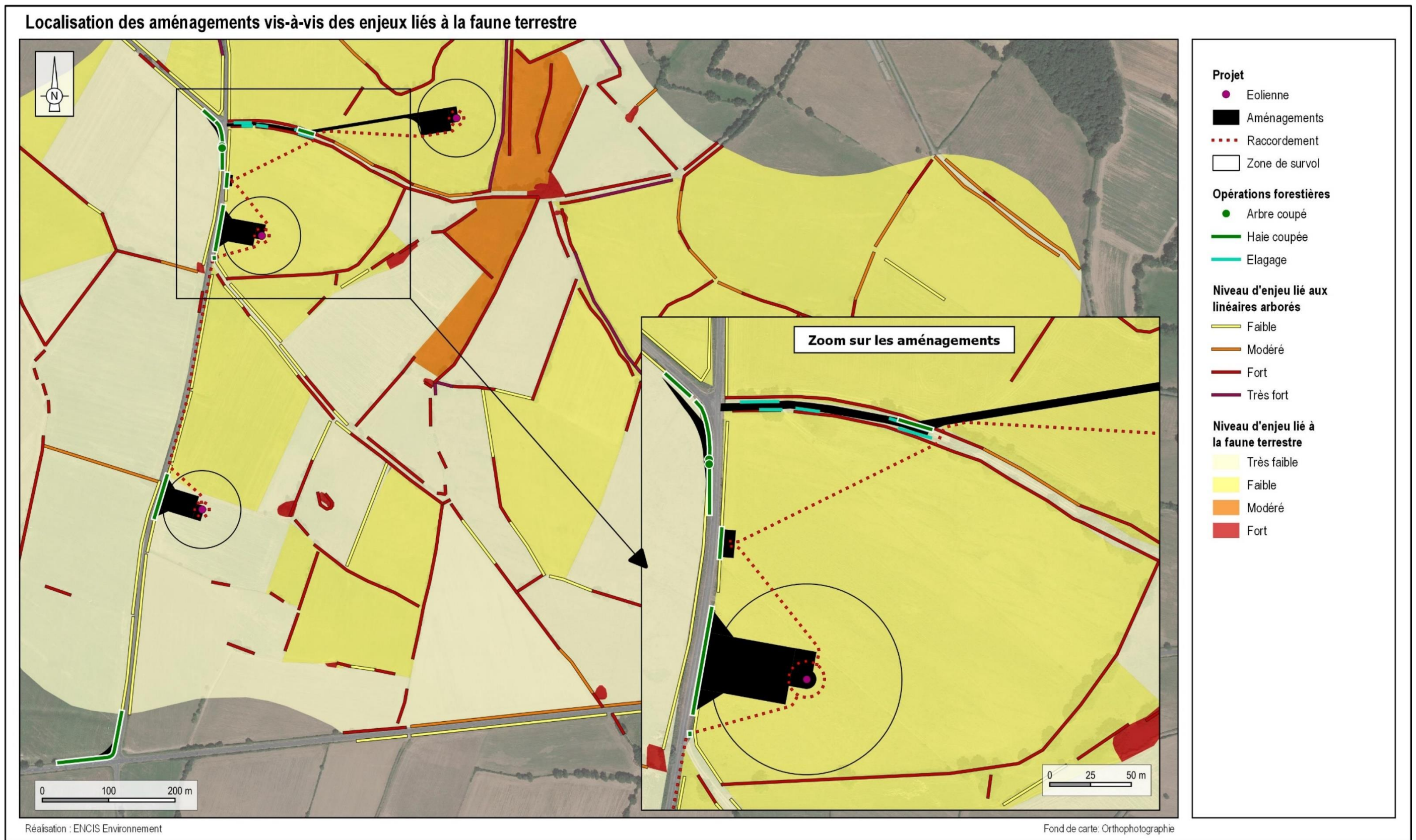
Tableau 83 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

5.1.4 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

5.1.4.1 Localisation du projet de Voulmentin - Argentonnay et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien de Voulmentin - Argentonnay par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial de la faune terrestre.



Carte 59 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

5.1.4.2 Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

5.1.4.2.1 Dérangement

Les mammifères terrestres seront susceptibles d'être perturbés la journée durant les travaux. Ces derniers constituent certes une perte directe d'habitat par effarouchement mais les milieux de substitution restent nombreux aux alentours. L'impact sera principalement occasionné par le bruit des engins et la présence humaine au cours de la journée. La plupart des mammifères terrestres ayant une activité principalement nocturne, le dérangement de ces espèces sera par conséquent limité.

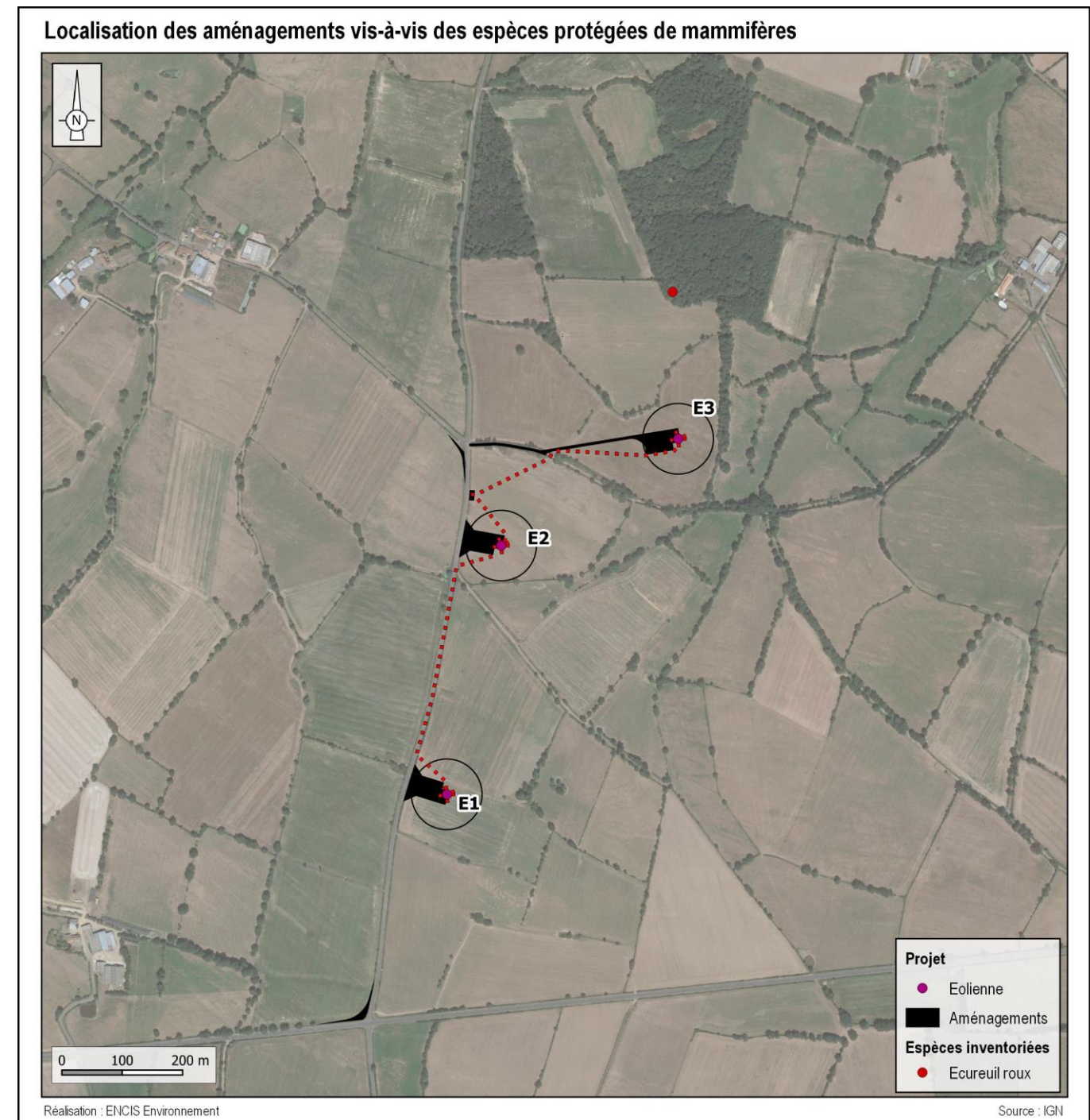
L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de non significatif.

5.1.4.2.2 Perte d'habitat

La perte d'habitat durant la phase de travaux sera relativement réduite. En effet, les milieux occupés par la zone des travaux ne présentent pas d'enjeu particulier pour les mammifères. Plus largement, la plupart des espèces de mammifères peuvent s'adapter à des milieux variés et en ce sens, les milieux de substitution sont nombreux en bordure des zones de travaux.

En outre, la zone de localisation de l'Écureuil roux (espèce nationale protégée) n'est pas concernée par les différents aménagements du projet.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif. L'impact sur l'Écureuil roux sera négligeable.



Carte 60 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis des mammifères terrestres protégés

5.1.4.3 Impacts du chantier sur les amphibiens

5.1.4.3.1 Généralités

Dans leur cycle, les amphibiens passent une partie de l'année en milieu terrestre, et notamment forestier. L'habitat utilisé est appelé "quartier d'été" ou "quartier d'hiver" selon la période. Lors de cette phase, ils occupent alors toutes sortes d'anfractuosités et de caches (souches, troncs en décomposition, trous dans le sol, etc.). Ainsi, un défrichage peut provoquer une mortalité directe d'individus. Par ailleurs, l'impact est important en cas de destruction ou d'assèchement des zones de reproduction. Enfin, avec les passages des engins de chantier, il existe des risques d'écrasement des adultes en transit (printemps et automne), ainsi que des larves dans les ornières.

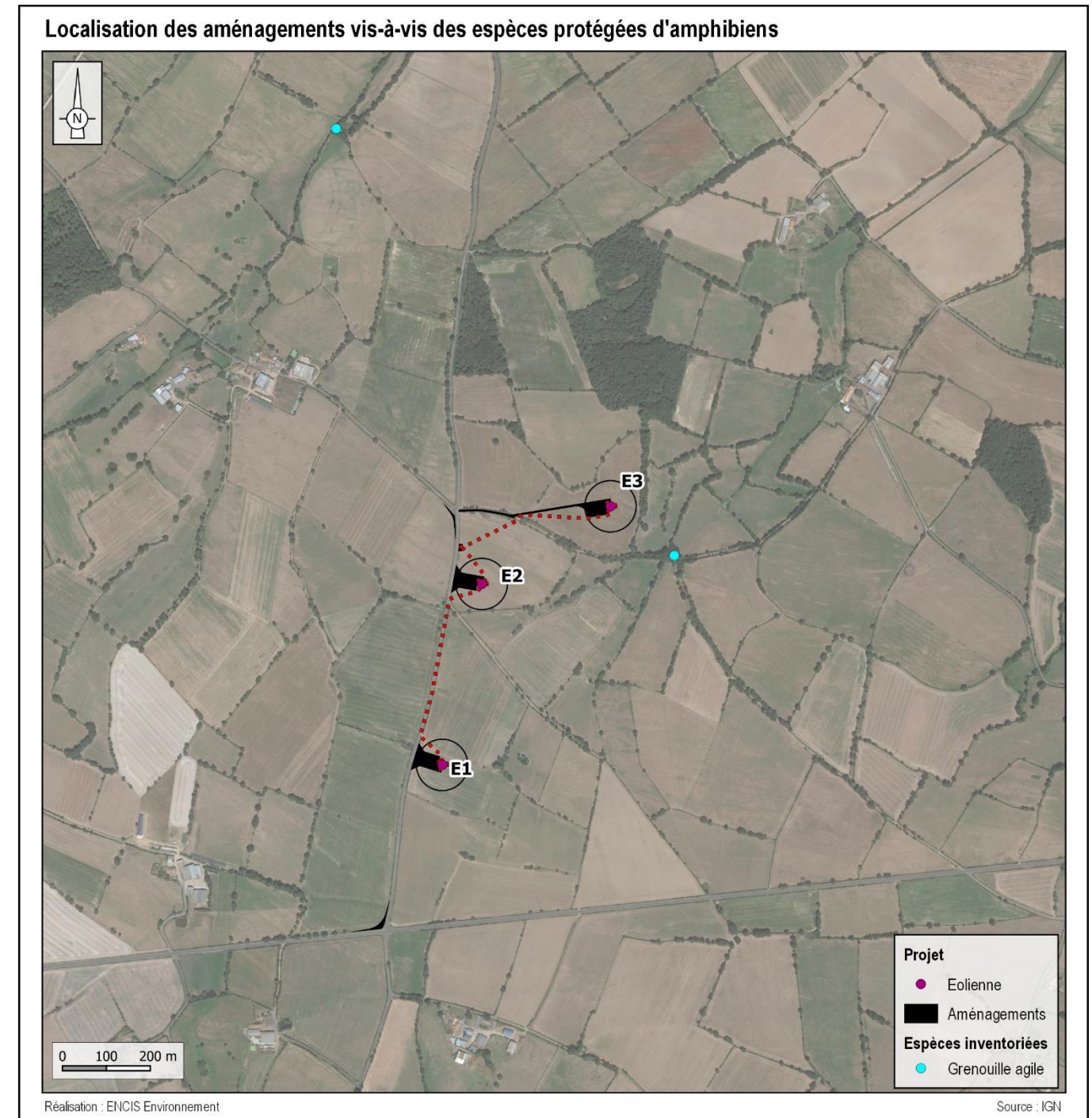
5.1.4.3.2 Cas du projet éolien de Voulmentin - Argentonay

Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne des potentialités d'impacts. En effet, l'imbrication de secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction, implique très probablement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduisent ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée. Afin de prévenir les risques d'enfouissement ou d'écrasement des adultes, immatures, larves et œufs d'amphibiens, la **mesure MN-C5** est prévue. Cette dernière consistera en la mise en place de filets de protection empêchant les amphibiens de coloniser les secteurs de fouilles des fondations durant la nuit. Notons que si cette mesure est spécifique aux batraciens elle servira également plus largement à toute la faune terrestre. De plus, le suivi écologique de chantier permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C5**.

Zones de reproduction (phase aquatique)

Plusieurs zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation d'éolienne ou plateforme n'a été prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens.



Carte 61 : Localisation des aménagements vis-à-vis des amphibiens protégés

En conclusion, grâce à la mesure MN-C5, **l'impact de la construction sur les amphibiens** est considéré comme **temporaire et non significatif**.

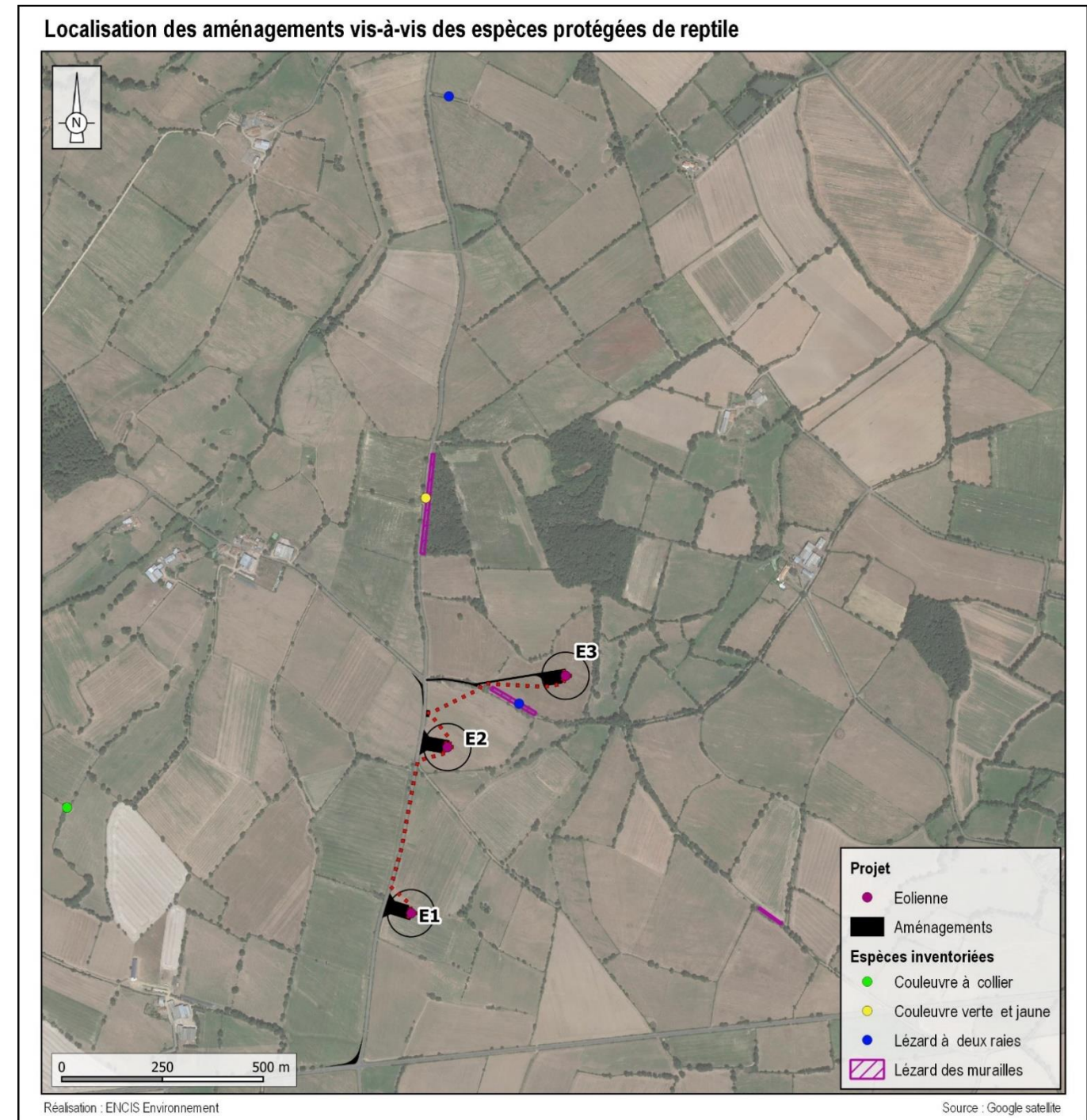
5.1.4.4 Impacts du chantier sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible.

Les habitats détruits seront rétablis (mesure MN-C8). La mise en place de cette mesure de réduction des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur les reptiles en assurant le maintien l'état de conservation des populations locales ou leur dynamique. Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour les reptiles est jugé non significatif.



Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles protégés

5.1.4.5 Impacts du chantier sur l'entomofaune

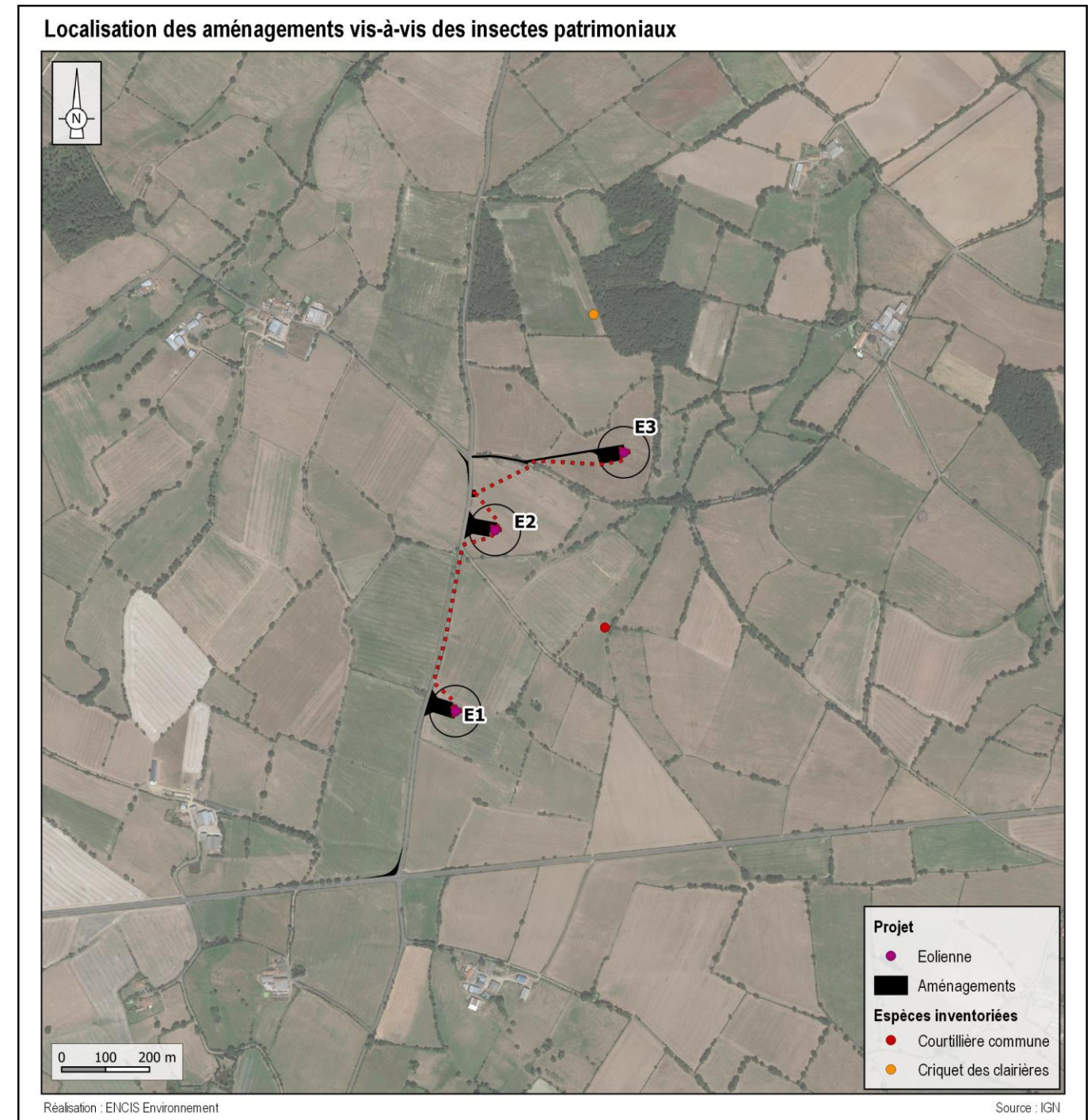
La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et des zones prairiales pour les seconds. Les habitats naturels humides ont fait l'objet d'un évitement et seulement 363 m² de zones humides pédologiques seront impactées dans le cadre du projet.

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de non significatif.

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, les boisements, les haies multistrates arborées et d'arbres ont été évitées, limitant ainsi la perte d'habitat pour ces espèces.

L'impact brut est jugé faible et la mesure MN-C3 permettant de conserver les arbres favorables aux insectes xylophages sur place permettra de réduire d'autant plus cet impact. L'impact résiduel sur les insectes xylophages est dès lors jugé non significatif.



Carte 63 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune patrimoniale

5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

5.1.5.1 Évaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement traités ci-après concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) et externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

5.1.5.1.1 Raccordement interne

En phase chantier, pour l'ensemble des câbles de raccordement électrique du parc éolien, les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie des éoliennes vers le point de livraison au réseau seront entièrement mises en souterrain. C'est également le cas du réseau de communication par fibre optique et de mise à la terre.

Le déroulement des travaux nécessaires aux opérations d'enfouissement des réseaux pourra se faire en deux temps :

- Ouverture de tranchée :

Réalisée à l'aide d'une trancheuse, elle est creusée, sur environ 1 m de profondeur et 50 cm de largeur, en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

- Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée et le bas-côté est remis en état. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

S'agissant du raccordement électrique interne au parc (estimé à 1 135 mètres linéaires soit 450 m²), les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents.

En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

5.1.5.1.2 Raccordement externe

Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (Geredis). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage sur le domaine public, à savoir l'enterrement des lignes électriques de préférence le long des voies routières. Dès lors, le tracé probable peut être étudié et si des axes routiers sont présents entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source, les impacts potentiels sur les habitats naturels s'avèrent généralement faibles en raison du faible intérêt que représentent les chaussées routières sur le plan écologique. Pour le projet de Voulmentin - Argentonnay, il est possible de supposer que le parc sera raccordé au poste source de Saint Aubin du Plain. Le tracé, d'une longueur totale de 12 km, reliera le poste de livraison situé à proximité de l'éolienne E02 et le poste source. Les matériaux extraits sont également immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

A l'instar du raccordement interne, dès lors que le raccordement externe suit les voies routières, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager)
- Réutilisation préférentielle des terres excavées (limitant ainsi le risque d'apports exogènes).

L'impact du raccordement en phase chantier est jugé négligeable.

5.1.5.2 Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc de Voulmentin - Argentonay est envisagé par le sud via la D759, puis la (cf. carte suivante). Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

Il n'est pas attendu d'impact particulier en termes de destruction et consommation d'espaces naturels et donc de modification significative des milieux naturels.

À noter toutefois qu'après l'obtention de l'Autorisation Environnementale, le maître d'ouvrage du parc éolien se rapprochera des gestionnaires des routes, afin de définir précisément les incidences du projet sur les routes existantes. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route départementale, notamment en ce qui concerne l'accès ou le passage de câble, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie. Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, du maître d'ouvrage du parc éolien et d'un huissier. À cette occasion, un enregistrement vidéo sera réalisé. En cas de dommages constatés, le maître d'ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager).

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes ne nécessitant pas ou que très peu d'opérations de restauration ou amélioration. Les créations sont limitées autant que possible, afin de réutiliser au maximum le réseau existant. L'aménagement des voiries ne modifiera pas fondamentalement le caractère bocager et de manière générale les caractéristiques écologiques du site et ses alentours.

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.

5.2 Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

Dans le cadre de la transition énergétique, l'énergie éolienne occupe une place importante. Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de vulnérabilité de l'énergie nucléaire, l'électricité produite par des éoliennes permet de se substituer à un autre mode de production impliquant des centrales thermiques (gaz, pétrole, charbon) ou des centrales nucléaires. Cela aura donc, à terme, de vraies conséquences positives sur la biodiversité par effet indirect :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NOx, SO₂, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien de Voulmentin - Argentonnay permet d'éviter l'émission de 10 400 tonnes de CO₂ par an (source : maître d'ouvrage).

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), « Dans le futur, les pressions subies par les espèces augmenteront, le changement climatique entraînant plus de canicules, des sécheresses plus longues et plus intenses et des températures en hausse. Les milieux marins et aquatiques risquent d'être plus durement touchés, notamment les espèces les moins adaptées au déficit d'oxygène induit par l'augmentation des températures. Ces nouvelles contraintes amenées par le changement climatique s'ajouteront aux pressions anthropiques subies par les systèmes. Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. »

L'impact indirect positif permanent sur la biodiversité lié à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et de déchets nucléaires est modéré.

5.2.2 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, voies d'accès d'exploitation, plateformes et poste de livraison).

L'impact de l'exploitation des éoliennes sur la flore et les habitats naturels est très faible.

5.2.3 Évaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune

Trois effets des parcs éoliens en fonctionnement sont généralement constatés sur l'avifaune, dans des proportions variables selon l'écologie des espèces, le territoire concerné et les caractéristiques du projet : la **perte d'habitat**, l'**effet barrière** et les **collisions**.

5.2.3.1 Généralités

5.2.3.1.1 Perte d'habitat liée à l'effarouchement par les éoliennes

La perte d'habitat par effarouchement résulte d'un **comportement d'éloignement des oiseaux autour des éoliennes** en mouvement. Selon les espèces, cet éloignement s'explique par une méfiance instinctive du mouvement des pales et de leur ombre portée. Ce **dérangement répété** peut conduire à une **perte durable d'habitat**. La perturbation peut entraîner des conséquences faibles si le milieu concerné est commun et qu'il existe d'autres habitats similaires aux alentours. La perturbation peut cependant être importante, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à un habitat particulier et que cet habitat est rare dans le secteur du site d'implantation. L'habitat affecté peut aussi bien concerner une zone de reproduction qu'une zone d'alimentation, et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux (reproduction, migration, hivernage).



Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Le degré de sensibilité varie selon les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité (Hötter *et al.*, 2006) illustre ces différences interspécifiques, intraspécifiques et phénologiques. L'étude indique notamment que les distances d'évitement sont moins importantes en période de reproduction qu'en dehors de cette dernière. Par exemple, il est mentionné une distance d'évitement de 113 mètres pour le Canard colvert en période de reproduction, contre 200 mètres hors période de reproduction (valeurs médianes). Cette distance d'évitement est de 300 mètres pour la Barge à queue noire en période de reproduction, ainsi que pour le Canard siffleur et la Bécassine des marais hors période de reproduction (valeurs médianes). D'autres espèces apparaissent moins sensibles à l'effarouchement, comme le Pipit farlouse et la Bergeronnette printanière (respectivement 0 et 50 mètres en période de reproduction, valeurs médianes) ou encore le Faucon crécerelle et le Héron cendré (respectivement 0 et 30 mètres hors période de reproduction, valeurs médianes). Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME¹⁷, du MEEDDM¹⁸, du SER-FEE¹⁹ et de la LPO²⁰, évoque une **distance d'éloignement variant de quelques dizaines de mètres jusqu'à 400-500 mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement**. Selon la même source,

certaines auteurs témoignent de distances maximales avoisinant 800 à 1 000 mètres.

L'accoutumance des oiseaux aux éoliennes est toujours discutée, les données étant parfois contradictoires pour une même espèce.

Hivernants et migrateurs

Peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs, après l'implantation du parc de Bouin (Dulac, 2008), certaines espèces semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes (Étourneau sansonnet, Alouette des champs, Pigeon ramier, etc.) ; alors que pour d'autres espèces, une diminution du nombre d'oiseaux par groupe a été constatée (Hirondelle rustique). De même, à Tarifa, Janss (2000) n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant.

Pour les espèces de petite et moyenne tailles, Hötter *et al.*, 2006, semblent confirmer un effet faible lié à la perte d'habitat, et indiquent une distance d'évitement nulle pour l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet et la Corneille noire et de 100 mètres pour le Pigeon ramier (valeurs médianes, hors période de reproduction).

En revanche, en hiver, pour certaines espèces de moyenne taille, Pratz (2010) indique que les groupes semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes et ne traversent que très rarement les parcs denses ou en éventail (Pigeon ramier, Pluvier doré, Vanneau huppé ; parcs de Beauce).

Nicheurs

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petite et moyenne tailles sont moins gênés par la présence des éoliennes que les oiseaux migrateurs ou hivernants**. Plusieurs auteurs témoignent d'une accoutumance des individus locaux à la présence de ces nouvelles structures (Dulac, 2008 ; Albouy, 2005). Faggio *et al.* (2003) indiquent une indifférence totale vis-à-vis des éoliennes pour les espèces locales ou nicheuses qui restent en permanence près du sol comme la Fauvette sarde et la Perdrix rouge.

La densité des oiseaux peut également être affectée. Les travaux de Pearce-Higgins *et al.*, (2009), concernant neuf parcs éoliens au Royaume-Uni, suggèrent que les densités d'oiseaux nicheurs peuvent être réduites de 15 à 53 % dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (espèces les plus touchées : Buse variable, Busard Saint-Martin, Pluvier doré, Bécassine des marais, Courlis cendré et Traquet motteux).

¹⁷ Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

¹⁸ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

¹⁹ Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

²⁰ Ligue de Protection des Oiseaux

Espèces des milieux aquatiques

Les oiseaux d'eau peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. Hors période de reproduction, selon Hötker *et al.*, (2006), les anatidés (canards, oies, cygnes) se maintiennent parfois à distance des mâts. Cet éloignement a été estimé **entre 125 et 300 mètres vis-à-vis du mât (valeurs médianes)**. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle la disparité des comportements intraspécifiques. Ces différences peuvent être liées à la configuration du site (nombre et hauteur des éoliennes, agencement, paysage), et à la capacité d'adaptation des oiseaux à la présence des éoliennes. À titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'accoutumance (diminution des distances d'évitement) pour le Canard colvert et la Foulque macroule, des signes de non'accoutumance (augmentation des distances d'évitement) pour le Courlis cendré, voire les deux types de comportement pour le Vanneau huppé (Hötker *et al.*, 2006).

Une capacité d'accoutumance des oiseaux d'eau nicheurs à la présence des éoliennes dans leur environnement a également été documentée (Dulac, 2008), notamment chez le Canard colvert (Roux *et al.*, 2013). Toutefois, les échassiers et les oiseaux aquatiques seraient plus sensibles à ces perturbations indirectes par perte ou modifications d'habitats que d'autres (Gaultier *et al.* 2019). Roux *et al.*, (2013), ont ainsi constaté l'abandon total d'une héronnière située à proximité d'une éolienne et une forte diminution du nombre de couples installés dans une autre située à 250 mètres d'un parc éolien.

Enfin, certaines espèces semblent particulièrement sensibles, comme le Courlis cendré, dont la distance d'évitement en période de reproduction est évaluée à 800 mètres (Pearce-Higgins *et al.*, 2009).

Compte-tenu des résultats décrits précédemment, et notamment des variations intraspécifiques importantes, il est difficile de généraliser le phénomène d'accoutumance. Par ailleurs, il faut souligner que cette habitude se fait au prix d'un risque accru de collision avec les éoliennes (Gaultier *et al.*, 2019).

5.2.3.1.2 Effet barrière et contournement

L'effet barrière correspond à des **réactions de contournement des éoliennes lors des vols** des oiseaux. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière **aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien** entre les zones de repos et les zones de gagnage. L'effet barrière dépend de la sensibilité des espèces, de la configuration du parc éolien, de celle du site, et des conditions climatiques.

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collision** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. En revanche, elle pourrait générer une **dépense énergétique supplémentaire notable pour les migrants** lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs) ou quand, pour diverses raisons (mauvaises conditions météorologiques, relief, etc.), la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.).

Pour les oiseaux **nicheurs ou hivernants**, un parc formant une **barrière entre une zone de reproduction/de repos et une zone d'alimentation** peut conduire, selon la sensibilité des espèces, à une **augmentation du risque de collision voire une perte d'habitat** (abandon de la zone de reproduction ou de

la zone de gagnage).

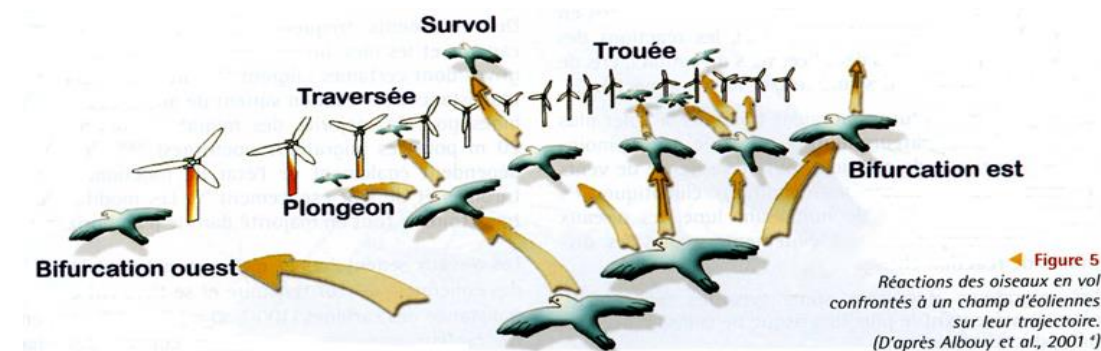


Figure 33 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al., 2001)

Les espèces qui sont **le plus susceptibles d'être affectées par l'effet barrière sont les espèces de grande taille**, qui se déplacent à des altitudes relativement élevées (notamment à hauteur de pales) et dont le rayon d'action est vaste. Les effets semblent être **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les columbidés** (Pigeon ramier). Toutefois, Hötker *et al.*, (2006), indique un effet barrière chez les oies, les rapaces et les passereaux (hors Étourneau sansonnet et Corvidés). Par exemple, un effet barrière a ainsi été noté chez la Grue cendrée (cinq études), le Milan noir (quatre études), le Milan royal (trois études), le Busard des roseaux (quatre études), le Busard Saint- Martin (une étude), l'Oie cendrée (deux études), le Pinson des arbres (trois études) ou encore l'Hirondelle rustique (quatre études).

D'après le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE), les **anatidés (canards, oies, etc.) et les pigeons semblent assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands) et les passereaux le sont beaucoup moins**. Faggio *et al.* (2003) ont ainsi observés que seulement 22,5 % des oiseaux de petite envergure et 16,3 % des oiseaux de moyenne envergure avaient un comportement d'évitement face aux éoliennes (évitement par-dessus, par-dessous, ou sur le côté).

Les réactions des espèces sont difficilement généralisables, car il existe des espèces pour lesquelles certaines études ont montré un effet barrière, tandis que d'autres ont mis en évidence l'absence d'un tel effet (Buse variable, Héron cendré, etc., Hötker *et al.*, 2006).

Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents au sein et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes, hauteur, etc.). À titre d'exemple, sur le site de Bouin (Dulac, 2008), l'éloignement d'un peu plus de 200 mètres entre chaque éolienne, laissant un passage de plus de 100 mètres de libre (abstraction faite des espaces de survol des pales) semble provoquer une diminution du nombre de passages d'oiseaux au niveau des éoliennes. Cependant, cette diminution ne concerne que certaines espèces (Tadorne de Belon, Canard colvert, Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Faucon crécerelle) et d'autres ne semblent pas affectées, comme la Mouette rieuse et l'Étourneau sansonnet. Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable est courte : environ 25 mètres hors période de reproduction (valeur médiane, Hötker *et al.*, 2006).

Albouy *et al.*, (2001), ont montré que toutes les espèces, quelle que soit leur taille, peuvent être « dérangées » par la présence des éoliennes (88 % des individus ont réagi en adaptant leur trajectoire). Également, les auteurs indiquent que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrants**. Ainsi, les **passereaux et les rapaces de petite taille réagissent généralement à 100-200 mètres en amont** du parc, tandis que les **grands rapaces et grands échassiers s'adaptent souvent au-delà de 500 mètres**.

Marques *et al.*, (2020), ont montré un effet négatif des éoliennes pour les Milans noirs en migration, avec une diminution de la fréquentation des habitats dans un rayon d'environ 674 mètres autour des mâts (ce qui correspond à une surface de 143 hectares par éolienne). Le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE) signale que les Grues cendrées adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance.

L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une **ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications** de comportement **qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements**. Par exemple, sur le plateau de Garrigue Haute (Albouy *et al.*, 2001), les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions de traversée que les dix éoliennes du parc de Sigean, implantées parallèlement à cet axe. En outre, les auteurs ont montré qu'un espace d'environ **200 mètres entre deux éoliennes semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite et moyenne envergures** (faucons, éperviers, milans, Bondrée apivore) mais **trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure comme les cigognes ou le Circaète Jean-le-Blanc** (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Également, Roux *et al.*, (2013) ont constaté que des éoliennes implantées parallèlement au couloir de migration ne semblaient pas faire barrière aux mouvements des migrateurs. La littérature recommande de **limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres** (Soufflot *et al.*, LPO, 2010 ; Marx *et al.*, LPO, 2017). Lorsque cette préconisation ne peut être respectée, il est recommandé d'aménager des **trouées de taille suffisante pour laisser des échappatoires aux migrateurs**. Soufflot *et al.*, (2010) évaluent la **distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres** (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces mêmes auteurs recommandent également **d'exclure les croisements de lignes d'éoliennes** (configuration en croix, en « Y » ou en « L »).

Selon Gaultier *et al.*, (2019), l'impact de l'effet barrière sur les oiseaux migrateurs est encore difficile à évaluer et nécessiterait des travaux de recherche spécifiques.

5.2.3.1.3 Risque de collision

La mortalité des oiseaux peut résulter de collisions avec les pales ou avec la tour de la nacelle. Les petits passereaux pourraient également subir des barotraumatismes et être projetés au sol par les turbulences créées par la rotation des pales (Gaultier *et al.*, 2019). Il faut également noter qu'un faible taux de mortalité peut générer des incidences écologiques notables, pour les espèces menacées et pour les espèces à maturité lente et à faible productivité annuelle (Gaultier *et al.*, 2019).

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien. Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles, etc.), plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision. Les **espèces moins farouches seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles, etc.).

Les **rapaces, les laridés et les passereaux migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés au risque de collision** avec les turbines (Soufflot *et al.*, 2010).

Certaines situations peuvent accroître les risques de collision avec les pales. Les principaux critères

sont le **nombre d'éoliennes, leur taille, la configuration du parc** (cf. chapitre précédent sur l'effet barrière et le contournement), **le contexte paysager, les hauteurs et types de vol des espèces, le comportement de chasse pour les rapaces et les phénomènes de regroupement pour les espèces en migration**, principalement pour les migrateurs nocturnes. De même, les **conditions météorologiques défavorables (brouillard, nuages bas, vent fort)**, constituent des situations à risque.

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tels les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être **attirés sur les parcelles cultivées lors des travaux agricoles** (notamment la fauche des prairies au printemps et les moissons en été) et par **l'ouverture des milieux** liée au défrichement.



Photographie 9 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales.

©Encis Environnement

Pendant les **migrations**, les collisions semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont souvent capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, Albouy *et al.*, (2001), ont observé que **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque.

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définis comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. 17 espèces dont le Circaète Jean-le-Blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle atteignent le niveau de sensibilité 3.**

En France, les espèces les plus impactées sont les suivantes (Dürr, 2022) : Roitelet à triple-bandeau, Faucon crécerelle, Martinet noir, Buse variable, Alouette des champs, Faucon crécerellette, Mouette rieuse, Étourneau sansonnet, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 17/06/2022)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1 953	66 800	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	798	58 600	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	420	21 300	4
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1126	1 494 000	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	673	1 012 000	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	170	190 200	3
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	133	68 500	3
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	101	168 400	3
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	74	146 700	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	72	38 500	3
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	63	20 700	3
Aigle botté	<i>Hieraetus pennatus</i>	46	52 200	3
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	42	48 800	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	41	43 700	3
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	27	21 600	3
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	21	7 700	3
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	5	4 800	3
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	4	3 200	3
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	2	2 300	3
Gypaète barbu	<i>Gypaetus barbatus</i>	1	1 370	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	957	2 204 000	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	694	3 330 000	2
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	395	7 460 000	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	309	854 000	2
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	198	3 160 000	2
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	168	921 000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	161	471 000	2
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	89	1 720 000	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	85	251 000	2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	81	985 000	2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	77	283 300	2
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	49	141 600	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	42	614 000	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	38	289 000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	33	239 100	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	33	298 000	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	32	199 400	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	30	341 000	2
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymarptis melba</i>	27	484 000	2
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	26	227 900	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	17	84 400	2
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	15	89 000	2
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	15	141 600	2

Aigle pomarin	<i>Clanga pomarina</i>	13	38 500	2
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	13	169 200	2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	119 700	2
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	11	116 400	2
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	10	23 700	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	10	58 100	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	10 400	2
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	4	37 900	2
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	2	11 000	2
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	25 000	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	29 500	2
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	3 300	2
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	1	3 700	2
Sirli de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	1	4 900	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	1	6 000	2
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	1	10 500	2
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	15 000	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	446	51 600 000	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	331	49 600 000	1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	315	34 800 000	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	302	11 290 000	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	279	49 500 000	1
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	187	4 590 000	1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	147	12 140 000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	124	9 510 000	1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	122	5 780 000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	83	4 050 000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	45	1 490 000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	8 570 000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	37	1 601 000	1
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	34	686 000	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	33	2 495 000	1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	29	1 771 000	1
Hûtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	28	638 000	1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	28	4 170 000	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	26	1 080 000	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	2 629 000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	21	913 000	1
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	18	943 000	1
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	18	1 746 000	1
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	18	2 126 000	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	16	2 349 000	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	15	386 000	1
Grand Tétrás	<i>Tetrao urogallus</i>	14	1 726 000	1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	13	504 000	1
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	11	1 472 000	1

Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	9	443 000	1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	9	503 000	1
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	9	1 230 000	1
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	9	1 474 000	1
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	8	278 000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	7	524 000	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6	151 500	1
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	6	200 400	1
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	336 100	1
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyaeus melanocephalus</i>	6	446 000	1
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	6	569 000	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	6	824 000	1
Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>	6	1 114 000	1
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	5	104 000	1
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5	132 700	1
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	222 700	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	5	244 000	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	616 000	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	83 600	1
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	4	251 000	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	4	358 000	1
Tournepiere à collier	<i>Arenaria interpres</i>	3	113 000	1
Crave à bec rouge	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	3	126 900	1
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	3	403 000	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	3	483 000	1
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	2	68 900	1
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	2	371 900	1
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	1	22 700	1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	1	25 400	1
Goéland d'Audouin	<i>Ichthyaeus audouinii</i>	1	43 600	1
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	45 000	1
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	1	47 500	1
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	1	55 600	1
Gravelot à collier interrompu	<i>Anarhynchus alexandrinus</i>	1	56 300	1
Guignard d'Eurasie	<i>Charadrius morinellus</i>	1	61 200	1
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1	63 700	1
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1	70 500	1
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	1	93 700	1
Oie à bec court	<i>Anser brachyrhynchus</i>	1	131 000	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	135 100	1
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	146 100	1
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	1	174 100	1
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	180 900	1
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	1	190 100	1

Tableau 84 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2021)

5.2.3.2 Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Voulmentin - Argentonay

L'analyse des impacts porte sur les **espèces « à enjeu »** (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Les espèces de petite et moyenne tailles sont traitées conjointement tandis que les rapaces sont décrits espèce par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien.

5.2.3.2.1 Oiseaux de petite et moyenne tailles

Perte d'habitat

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille et moyenne taille (passereaux, columbidés, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf.5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site ou impactés de manière minimale (boisement, haies, majorité des cultures, etc.), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Il est par conséquent vraisemblable que les espèces patrimoniales telles que l'Édicnème criard, la Caille des blés, la Tourterelle des bois, l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe se maintiendront à proximité des éoliennes.

L'analyse du suivi comportemental des espèces nicheuses du parc éolien de Nueil-les-Aubiers (6 éoliennes de 2 MW) semble montrer le parc éolien ne présenterait aucune impact négatif ressenti sur l'Édicnème criard. En effet, un cantonnement a pris place à environ 100 mètres d'une éolienne située au cœur du parc éolien. Les points d'écoute réalisés dans un périmètre d'un kilomètre autour des éoliennes montrent une diversité importante (54 espèces dont 17 sont patrimoniales). On retrouve notamment des espèces liées au bocage (Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois) ou aux milieux ouverts (Alouette des champs). Ces résultats permettent de conforter les conclusions présentées ci-dessus quant à la tolérance des espèces de petite et moyenne tailles reproductrices si tant est que leur habitat reste préservé.

L'impact attendu de la perte d'habitat sur les populations de passereaux patrimoniaux nicheurs et de la Caille des blés, de l'Édicnème criard et de la Tourterelle des bois est jugé faible. Un suivi de la population locale de Pie-grièche écorcheur et des autres espèces patrimoniales du cortège bocager sera effectué afin d'observer la dynamique de la population post implantation.

L'impact n'est vraisemblablement pas de nature à affecter de manière significative les populations nicheuses locales.

Hivernants

Une grande partie des espèces qui composent le cortège avifaunistique du site en hiver (comme lors de la période de reproduction) correspond à des espèces de petite voire moyenne envergure (Passériformes, Columbiformes, etc.). Toutes les éoliennes seront placées en milieu ouvert (cultures et prairie pâturée).

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux et de limicoles (Pluvier doré et Vanneau huppé) se limitera aux zones ouvertes et semi-ouvertes présentes dans un rayon **d'au plus 200 et 250 mètres** respectivement (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter) autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

Sur le site de Voulmentin - Argentonay, **des espèces à enjeu (Alouette lulu et Vanneau huppé) ont été observées en rassemblement en effectif plutôt faible**. De plus, des rassemblements de passereaux (Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.) ont été notés dans les zones ouvertes. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte d'habitat potentielle est estimée à environ 37,6 ha pour les passereaux et 58,8 ha pour les limicoles (Vanneau huppé et Pluvier doré)**. L'impact de la perte d'habitat pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc (cultures et prairies). Notons également que compte tenu des intervalles entre les éoliennes (au minimum 230 mètres en comptant les zones de survol des pales), il est probable que les hivernants de petite et moyenne tailles continuent d'exploiter les habitats favorables compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance du pied des aérogénérateurs.

Migrateurs

Lors des inventaires avifaunistiques, **cinq espèces à enjeu ont été observées en halte migratoire (Alouette lulu, Bécassine des marais, Édicnème criard, Pluvier doré, Vanneau huppé) avec parfois des effectifs importants comme pour le Pluvier doré**. Les espèces comme le Pluvier doré et le Vanneau huppé présentent un comportement d'effarouchement assez marqué vis-à-vis des aérogénérateurs, et devraient ainsi, subir une perte d'habitat (distance d'effarouchement moyenne de l'ordre de 250 m) (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter). Ces espèces, qui utilisent les zones de culture et les labours en période internuptiale, trouveront néanmoins des habitats de report identiques à proximité immédiate du parc éolien. De nombreuses espèces non patrimoniales ont également été observées en halte migratoire, parfois en rassemblements importants, dans les milieux ouverts (Goéland argenté, Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.) ou dans les haies et les boisements (Grive litorne, Grive mauvis). A l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes et de l'espacement entre les éoliennes.

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat (impact nul).

L'impact attendu de la perte d'habitat sur l'ensemble des espèces de petite et moyenne tailles d'oiseaux hivernants et migrateurs en halte est jugé faible. L'impact brut sera nul pour les espèces en migration active. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Effet barrière

Nicheurs, hivernants et migrants

La majorité des **espèces de petite et moyenne tailles** (nicheurs, hivernants et migrants en halte) observées sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haie, boisements, prairies, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres.** La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **47,5 et 164,5 mètres.** Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux et des espèces de moyenne taille évoluent sans difficulté sous les turbines.** En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les columbidés** (Tourterelle des bois, Pigeon ramier), les **limicoles** (Pluvier doré, Vanneau huppé) et **certain passereaux** (Alouettes des champs et lulu), qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). Toutefois, **les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont au minimum égales à 225 mètres** puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E2 - E3) s'élève à environ 344 mètres (longueur de pale de 58,5 mètres). **Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants et nicheurs de petite et moyenne tailles entre les éoliennes.

Concernant les migrants actifs, l'implantation choisie est constituée d'une ligne de trois éoliennes orientées nord-est / sud-ouest et espacées au minimum de 230 mètres en comptant les zones de survol des pales. *A fortiori*, les flux d'espèces de petites et moyennes tailles qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc **pas être perturbés** par la présence du parc. En effet, les intervalles entre les rotors permettront à ces migrants de le traverser quel que soit l'endroit.

L'impact attendu de l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrants de petite et moyenne tailles occupant le site de Voulmentin - Argentonay est jugé faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Risques de collision

Le tableau ci-contre indique le niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales à enjeu de petite et moyenne tailles présentes sur le site.

Nom vernaculaire	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022)
Alouette des champs	0	395
Alouette lulu	1	122

21 Les cas de mortalité recensés sont issus de Dürr, 2022

Bécassine des marais	0	19
Bruant jaune	0	52
Bruant proyer	1	331
Caille des blés	0	32
Chardonneret élégant	0	44
Cisticole des joncs	0	4
Linotte mélodieuse	0	51
Œdicnème criard	2	15
Pie-grièche écorcheur	0	35
Pluvier doré	1	45
Tourterelle des bois	0	40
Vanneau huppé	1	28
Verdier d'Europe	0	15

Tableau 85 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site

Nicheurs

Parmi les **espèces nicheuses de petite et moyenne tailles**, les **plus concernées** par les risques de collision avec les pales des éoliennes sont **celles dont le vol atteint des hauteurs significatives** lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements.

Sur le site étudié, l'espèce à enjeu la plus susceptible d'être affectée par le risque de collision est **l'Œdicnème criard** (15 cas de mortalité recensés en Europe). Cette espèce présente un niveau de sensibilité de 2, de par une taille de population relativement restreinte. Néanmoins, son statut de reproduction sur le site est considéré comme possible hors AEI, rendant le risque de collision limité pour ce projet. Deux autres espèces à enjeu susceptibles d'être affectées sont, **l'Alouette lulu (122 cas de mortalité recensés en Europe²¹) et le Bruant proyer (331 cas de mortalité recensés)**. Cependant, ces deux espèces apparaissent relativement peu sensibles au risque de collision avec un niveau de sensibilité de 1 sur une échelle de 4. Les autres espèces possèdent un niveau de sensibilité de 0.

Mis à part l'Œdicnème criard, aucune autre espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux risques de collision avec l'avifaune nicheuse de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.

Hivernants

En hiver, **les espèces qui se regroupent** en bandes, de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement **susceptibles d'entrer en collision** avec les éoliennes.

Sur le site d'étude, les espèces à enjeu observées durant la période hivernale sont l'**Alouette lulu** (effectif maximum : 25 individus) et le **Vanneau huppé** (effectif maximum : 56 individus). Les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales, espacement entre les machines) réduiront en grande partie les risques de collision avec ces espèces et les autres espèces de petite et moyenne tailles. **Par ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1.** Notons également, le caractère farouche du Vanneau huppé vis-à-vis des aérogénérateurs, qui réduira vraisemblablement le risque de collision pour cette espèce. **L'impact** lié aux **risques de collision** avec l'**avifaune hivernante de petite et moyenne tailles** est donc jugé **faible**.

Migrateurs en halte

A l'instar de la période hivernale, les migrateurs en halte peuvent former de grands rassemblements. Les risques de collision sont donc similaires à ceux évalués en hiver. Lors de l'état initial, les espèces à enjeu observées en rassemblement sont l'Alouette des champs (effectif maximum : 41 individus), l'Alouette lulu (effectif maximum : 15 individus), la Bécassine des marais (effectif maximum : 3 individus), le Bruant jaune, (effectif maximum : 2 individus), le Chardonneret élégant (effectif maximum : 55 individus), la Linotte mélodieuse, (effectif maximum : 40 individus), l'Œdicnème criard (effectif maximum : 2 individus), le Pluvier doré (effectif maximum : 120 individus) et le Vanneau huppé (effectif maximum : 15 individus). A l'instar du Vanneau huppé, le Pluvier doré présente un comportement farouche vis-à-vis des éoliennes, ce qui limitera le risque de collision de l'espèce. De la même manière que pour les autres phases, l'Alouette lulu et l'Œdicnème criard qui présentent des niveaux de sensibilité respectifs de 1 et 2, engendreront **un impact de risque de collision faible pour la période de migration. Aucune autre espèce ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact** lié aux **risques de collision** avec les **espèces en halte de petite et moyenne tailles** est donc jugé **faible**.

L'impact résiduel de la mortalité par collision sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne tailles occupant le site d'implantation est jugé faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (hirondelles, fringilles) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des individus changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent généralement à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (164,5 mètres en bout de pale) induira des situations à risque (paniques).

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (<http://www.migration.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces susceptibles de migrer en grand nombre la nuit sont plus particulièrement vulnérables (Grue cendrée, grives, limicoles, etc.)

bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (<http://www.migration.net>).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, du niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces migratrices et de la configuration du futur parc. Rappelons cependant que les résultats sur les flux observés lors de l'état actuel ont été sujets aux conditions météorologiques rencontrées sur le terrain et à la variabilité due à la ponctualité des passages sur site.

Parmi les espèces patrimoniales migratrices de petite et moyenne taille, une seule possède un niveau de sensibilité supérieur à 1, il s'agit de l'Œdicnème criard. De plus, l'implantation choisie est constituée d'une ligne de trois éoliennes dont l'orientation sera parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est / sud-ouest) et l'emprise absolue sur cet axe sera faible (environ 351 m rotors compris). Cette configuration est la moins dangereuse pour les migrateurs en transit actif. De plus, les espaces importants entre les rotors des éoliennes (minimum 225 m et supérieurs à 200 m comme préconisé) devraient faciliter la traversée du parc à distance des machines pour les espèces empruntant notamment l'axe de migration secondaire (nord/sud).

Le suivi mortalité du parc éolien localisé à proximité du projet de parc éolien de Voulmentin-Argentonnay (Nueil-les-Aubiers) permet d'obtenir quelques renseignements sur l'avifaune la plus à risque dans le secteur (cf. Bibliographie régionale). Ce suivi, réalisé sur seulement 4 mois et demi comprend une estimation extrapolée de l'ordre de 4,8 – 6,7 oiseaux/éol/an (1,8 – 2,5 oiseaux/éol sur la durée du suivi). Cette mortalité semble cohérente avec les résultats à l'échelle nationale (médiane de 4,5 oiseaux/éol/an et moyenne de 7 oiseaux/éol/an - Marx *et al.*, LPO, 2017) et à l'échelle internationale (Amérique du Nord : 4,7 - 8,2 oiseaux/éol/an - Canada Bird Studies, 2016 ; Zimmerling *et al.*, 2013). Seuls trois cadavres ont été détectés lors du suivi mais seul un Pigeon ramier a été identifié. Les trois cas de mortalité ont tous été obtenus en août, soit à une période où la migration commence et où les individus de première année sont nombreux. Il n'est donc pas possible de définir à quelle phase se réfère les espèces impactées par les éoliennes. Néanmoins, au vu du nombre d'éoliennes et de la mortalité estimée relativement faible, il n'est pas attendu d'effet dommageable notable pour le projet de parc éolien de Voulmentin-Argentonnay.

L'impact lié aux risques de collision pour les migrateurs actifs de petite et moyenne tailles est évalué comme faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices.

5.2.3.2.2 Rapaces et grands échassiers

Espèces nicheuses à enjeu

Bondrée apivore

La Bondrée apivore est un nicheur possible dans les milieux boisés de l'aire d'étude immédiate. Après implantation du parc de Voulmentin - Argentonnay, les éoliennes les plus proches d'un boisement potentiellement favorable, seront les éoliennes E2 et E3, situées respectivement à 230 mètres et 500 mètres. Cette espèce a été contactée à une occasion au-dessus de la zone d'implantation du projet de parc éolien et il est possible que le secteur du parc soit au moins utilisé comme zone de chasse.

Perte d'habitat / Effet barrière

Peu de retours d'expérience existent concernant la sensibilité de la Bondrée apivore face à la présence d'éoliennes sur son aire de reproduction. La période potentiellement sensible pour cette espèce se situe lors des parades et des vols territoriaux. La Bondrée apivore vole alors au-dessus des forêts et boisements en effectuant un vol papillonnant. Si les oiseaux détectés dans le secteur se montrent farouches vis-à-vis des nouvelles installations, ceux-ci abandonneront les abords immédiats du parc. Néanmoins, compte tenu de la présence d'habitats de reproduction et de chasse favorables à l'espèce dans la périphérie du parc (aires d'étude rapprochée et éloignée), il est vraisemblable que la perte d'habitat générée par la présence des éoliennes soit peu importante.

Selon Hötter (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. L'abandon du territoire après implantation d'un parc éolien et l'évitement du parc par certains individus ont été également documentés (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell *et al.*, 2017). De plus, sur le site d'implantation du projet de Voulmentin - Argentonay, l'écart minimal entre deux éoliennes est d'environ 230 mètres (en intégrant la zone de survol des pales) et la position des machines devraient permettre de limiter l'effet barrière.

L'impact de la perte de zone de chasse et de reproduction sur la Bondrée apivore est jugé faible. L'impact de l'effet barrière sur ce rapace est évalué comme faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies et prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Dans l'état initial des connaissances, 38 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2022). Le niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à un niveau 2 sur une échelle de 4.

Après implantation du parc, l'éolienne la plus proche du secteur de nidification possible défini (zone d'observation d'individus) sera l'éolienne E3, distante d'environ 215 mètres du plus proche boisement. Il est important de noter qu'il est préconisé un tampon d'un kilomètre d'un site de nidification (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell *et al.*, 2017 ; Werner *et al.*, 2018). Néanmoins, à la suite des inventaires, le statut de reproduction de l'espèce est considéré de possible sur l'AEI. La Bondrée apivore est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Les populations européenne, nationale et régionale ne présentent pas de statut de conservation défavorable.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Bondrée apivore. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et est donc jugé non significatif.

Busard cendré

Le Busard cendré est nicheur possible au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce se reproduit préférentiellement dans les parcelles de blé et d'orge et est donc tributaire des rotations de cultures mises en place chaque année. Aussi, le territoire utilisé peut donc changer d'une année sur l'autre.

Perte d'habitat / Effet barrière

Plusieurs références bibliographiques (Albouy, 2005 ; Dulac, 2008) ; Pratz, 2010) témoignent de la capacité du Busard cendré à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il est en chasse. Le rapport d'évaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau en Vienne (4 éoliennes) sur l'avifaune de plaine (LPO Vienne, 2011) suggère un impact négatif du parc sur le nombre et l'éloignement des nids de Busard cendré (effet « effarouchement »). Cet impact a également été observé en Allemagne et en Espagne (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Rydell *et al.* (2017) rapportent néanmoins un cas de reproduction à environ 100 mètres d'une éolienne. De plus, d'autres études allemandes appuient ce constat (Grajetzky & Nehls, 2017). Il a été notamment démontré par le biais de recherches télémétriques que le parc éolien faisait partie intégrante du domaine vital de l'espèce (nidification et chasse) avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts voire dans environ 7 % des cas à moins de 100 m.

En France, plusieurs études (Parc éolien de Bouin - Dulac, 2008), Parcs éoliens de Beauce (Pratz, 2009), dans la Meuse (Ecosphère, 2012 & 2013), dans la Vienne (Williamson, 2010), dans l'Indre (Gitenet, 2012) et dans l'Hérault (Lelong, 2012 *in* Gitenet, 2013) aboutissent à des résultats similaires attestant de la réappropriation de l'espèce (au niveau de sites de nidification historiques voire à moins de 200m d'éoliennes), ce après avoir déserté la zone lors de la construction. Concernant l'effet barrière, l'espèce vole souvent à une faible hauteur, et ne devrait donc pas être gênée par les éoliennes lors de ces déplacements. De plus, l'écart entre deux éoliennes est d'environ 225m minimum (en tenant compte des zones de survol des pales) ce qui devrait permettre à l'espèce de traverser facilement.

Aussi, la perte d'habitat de chasse est évaluée comme faible. La perte d'habitat de reproduction est évaluée comme faible pour cette espèce nicheuse possible sur l'AEI, du fait de la présence de nombreux habitats de report autour du parc éolien.

L'impact brut de l'effet barrière est évalué comme faible pour le Busard cendré. L'impact de la perte de zone de chasse sur le Busard cendré est jugé faible. L'impact de la perte de zone d'habitat de nidification sur ce rapace est jugé faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Le Busard cendré semble capable de s'accoutumer de la présence d'éoliennes sur ses zones de chasse. Lorsqu'il recherche ses proies, ce rapace pratique un vol battu à faible altitude. Ce comportement particulier participe vraisemblablement à la diminution du risque de collision avec les pales. Néanmoins, 74 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2022). La majorité des collisions a lieu lors des vols de parade en altitude mais plusieurs cas ont pris place durant des vols en direction des zones d'alimentation. L'espèce présente ainsi **un niveau de sensibilité de 3**. Le Busard cendré est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il présente un statut de conservation « Quasi-menacée » au niveau national.

L'ancienne région administrative Poitou-Charentes est le bastion de l'espèce. Le Busard cendré peut nicher en colonies lâches ou de manière isolée. Cependant, en France, la proportion de nids retrouvée au sein de colonies atteint 80-85 %, et ces dernières contiennent dans l'ouest de la France en moyenne 5,8 nids (± 5.4) (Arroyo *et al.*, 2004).

Sur le site de Voulmentin - Argentonnay, un seul individu a été observé et aucun signe de reproduction n'a été détecté. L'espèce est considérée comme nicheuse possible dans l'AER. Il est donc possible que le secteur ne soit pas optimal pour la reproduction de l'espèce puisqu'il est composé majoritairement de prairies pâturées et de prairies de fauche. Le Busard cendré semble d'autant moins exposé aux risques de collision en chasse (vol de chasse inférieur à 10m de hauteur) que lors de comportements de reproduction (parades et échanges de proies réalisés à hauteur de pales). Ces comportements à risque sont concentrés autour du nid, avec la moitié des contacts dans un rayon de 500 mètres autour de ce dernier (Grajetzky & Nehls, 2017). En effet, la majorité des déplacements se font à moins de 10 m de hauteur et donc à hauteur des pales des éoliennes (seulement 5 % des vols pour une garde au sol à 30 m) sauf lors de vols de parades nuptiales et des transports de proies (Grajetzki *et al.*, B., 2009-2010 ; Langemach & Dürr, 2015). Les vols sont situés le plus souvent en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Parc de « Plainchamp » et de la « Voie sacrée » dans la Meuse, au niveau desquels 70 à 80 % des vols étaient situés en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Ecosphère, 2012 & 2013). Le nombre restreint d'éoliennes prévues et le faible nombre de parcelles favorables à la reproduction de cette espèce devraient permettre de limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des aérogénérateurs et par extension son risque de collision.

L'impact résiduel lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale du Busard cendré. Cet impacts ne remettra pas en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique. La mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter les impacts bruts du projet sur l'espèce (MN-Ev10). Notons également que dans le but de réduire les risques de collision avec les pales des éoliennes, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard cendré (Mesure MN-E4). Enfin, la mesure d'accompagnement MN-A4 devrait permettre de favoriser le succès reproducteur du Busard cendré au travers du suivi de la reproduction et de la protection des nichées de l'espèce (réduction de la mortalité due aux moissons constituant la principale menace d'origine anthropique). Parmi les espèces mises en danger par les pratiques agricoles, le Busard cendré voit périr chaque année un grand nombre de leurs poussins dans les barres de coupe des moissonneuses-batteuses. En effet, le nid est construit à même le sol dans une végétation dense et haute (70 à 100 cm) permettant de le dissimuler au regard des prédateurs terrestres ou volants. L'envol des jeunes est souvent postérieur à la date des moissons, l'espèce nichant préférentiellement au sein de cultures précoces.

Busard Saint-Martin

Sur le site de Voulmentin - Argentonnay, de nombreux contacts de l'espèce ont été obtenus. Plusieurs observations de cette espèce ont été réalisées durant la période de reproduction. La plus marquante est la construction d'un nid par une femelle à l'est de l'AEI. La parcelle dans laquelle le nid était construit a, par la suite, été fauchée, stoppant la tentative de nidification. Un mâle et une femelle ont ensuite été aperçus à plusieurs reprises au sud de l'AEI mais aucun indice de reproduction n'a été détecté lors de ces observations. De fait, au vu des indices de tentative de nidification de l'espèce, la nidification du Busard Saint-Martin est probable au sein de l'aire d'étude immédiate. Les territoires de reproduction et de chasse du couple reproducteur est situé au niveau du secteur d'implantation des trois éoliennes.

Perte d'habitat / Effet barrière

Le Busard Saint-Martin apparaît plus sensible à la présence des éoliennes que son proche parent, le Busard cendré. En effet, une étude a mis en évidence une diminution de 50 % de la densité de reproducteurs dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). Aussi, le rapace semble éviter la proximité directe du parc pour se reproduire. L'espacement maximal a été évalué entre 200 et 300 mètres (Whitfield, 2006). Les couples semblent subir un effet de la présence des aérogénérateurs jusqu'à une distance d'un kilomètre (Wilson, 2015). Ainsi, sur le site de Voulmentin - Argentonnay, un couple est susceptible d'être affecté par la mise en place du parc éolien. Lors de ses prospections alimentaires, le Busard-Saint-Martin survole à faible hauteur son environnement. A l'instar du Busard cendré, plusieurs auteurs (Albouy, 2005 ; Dulac, 2008 ; Pratz, 2010) témoignent néanmoins de la capacité du rapace à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il recherche ses proies. Selon les mêmes auteurs, des oiseaux ont régulièrement été observés à proximité des mâts des éoliennes. Cependant, une étude a mis en avant une diminution de 50% des vols et de l'utilisation de la zone dans les 250 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). De même, plusieurs études ont noté l'absence ou le faible nombre de déplacements, même en chasse après installation des parcs éoliens (Whitfield & Madders, 2006). Ainsi, sur le site de Voulmentin - Argentonnay, ce rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs et de réduire ses déplacements au pied des éoliennes. Une perte de zone de chasse est donc à prévoir pour cette espèce. Cependant, cette perte d'habitat de chasse est non significative considérant la présence de milieux ouverts (cultures, friches) au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée. La perte d'habitat de chasse peut donc être évaluée comme faible pour cette espèce, au même titre que la perte d'habitat de reproduction (nombreux milieux ouverts).

L'impact de l'effet barrière et de la perte de zones de chasse et de reproduction sur le Busard Saint-Martin est jugé faible. Ces impacts ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Risques de collision

À la différence du Busard cendré, le Busard Saint-Martin semble plus farouche et de ce fait, moins sensible vis-à-vis des collisions avec les pales des éoliennes. Ainsi, seuls 17 cas de mortalité ont été recensés en Europe (Dürr, 2022). Néanmoins, au vu de la taille de la population européenne, le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2 sur une échelle de 4**. Ceci est probablement le résultat de l'évitement des éoliennes lors du choix du site de reproduction (écartement souvent supérieur à 200 mètres). Dans ce cas, les

comportements les plus à risque (parades, passages de proie, etc.) devraient avoir lieu la plupart du temps en dehors des zones de rotation des pales. Néanmoins, il n'est pas à exclure que ces comportements à risque puissent tout aussi bien prendre place dans la zone de survol des pales. Le Busard Saint-Martin est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux mais ne présente pas de statut de conservation défavorable aux niveaux national et européen. La reproduction probable de l'espèce à proximité du parc éolien de Voulmentin - Argentonay tend à montrer que la zone est d'intérêt pour cette espèce. Néanmoins, les secteurs de nidification probables définis lors de l'état actuel se situent à distance des éoliennes du projet de Voulmentin - Argentonay d'au minimum 500 mètres.

Il convient de rappeler que l'intérêt des parcelles reste extrêmement dépendant des rotations de culture susceptibles d'affecter l'attrait du secteur pour l'espèce, qui s'installe préférentiellement dans les cultures précoces (blé ou orge notamment), même si dans le cas présent il s'agissait d'une prairie de fauche.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population locale du Busard Saint-Martin. Le nombre restreint d'éoliennes prévu et le nombre important de parcelles peu favorables à la reproduction de cette espèce dans un contexte agricole d'élevage (prairies pâturées et prairies de fauche) tendent à limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes et par extension son risque de collision. La mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter davantage les impacts bruts du projet sur l'espèce (mesure MN-Ev10). De plus, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard Saint-Martin (mesure MN-E4). Dès lors et au vu du faible nombre de cas de collision recensés, les impacts liés au risque de collision s'avèrent non significatifs et ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique. Enfin, la mesure d'accompagnement MN-A4 devrait permettre de favoriser le succès reproducteur du Busard cendré au travers du suivi de la reproduction et de la protection des nichées de l'espèce (réduction de la mortalité due aux moissons constituant la principale menace d'origine anthropique). Parmi les espèces mises en danger par les pratiques agricoles, le Busard Saint-Martin voit périr chaque année un grand nombre de leurs poussins dans les barres de coupe des moissonneuses-batteuses. En effet, le nid est construit à même le sol dans une végétation dense et haute (70 à 100 cm) permettant de le dissimuler au regard des prédateurs terrestres ou volants. L'envol des jeunes est souvent postérieur à la date des moissons, l'espèce nichant préférentiellement au sein de cultures précoces.

Élanion blanc

L'espèce a été observée tout au long du cycle d'inventaire de l'avifaune sur l'AEI. Au printemps, des signes de reproduction (construction de nid et passage de proies) ont été observés. Ces signes ont été confirmés par la présence de deux juvéniles au début de l'été. Une autre nichée semble avoir été menée à terme entre la fin d'été et le milieu de l'automne. Le nid, difficilement identifiable, est situé dans un arbre mort enlierré. Les informations obtenues sur l'espèce au sein de l'AEI lui confèrent un statut de reproduction considéré comme certain.

Perte d'habitat / Effet barrière

Cette espèce d'apparition récente en France, n'a pas fait l'objet de publication quant à son comportement vis-à-vis de l'éolien. Néanmoins, par analogie avec le Faucon crécerelle, espèce aux comportements et mœurs proches de celles de l'Élanion blanc, et d'après les retours d'expériences d'experts sur le terrain, l'espèce ne semble pas farouche vis-à-vis de la présence d'éoliennes. L'espèce a en effet été observée nichant à proximité d'aérogénérateurs (500 m) et chassant à quelques centaines de mètres. A l'instar du Faucon crécerelle, il est possible qu'il y ait une diminution de la fréquentation de l'espèce au fil des années (Farfán *et al.*, 2009), notamment du fait de la proximité de son territoire avec E1 (130 mètres du nid). On notera que le secteur autour du parc éolien possède une densité de haies importante, avec notamment de nombreuses haies multistrates et arbustives hautes favorables à l'installation de l'espèce. On peut ajouter que le linéaire de haies impacté par la construction du parc éolien reste de faible ampleur et sera compensé au double. L'espèce dont la dynamique de colonisation est encore en cours semble montrer une absence de fidélité au site de reproduction entre deux années d'après plusieurs suivis. Il est donc tout à fait possible que le couple reproducteur observé à proximité de l'éolienne E1 ne soit pas présent lors des saisons à venir.

Ces données laissent présumer que l'Élanion blanc pourrait continuer à exploiter son territoire, une fois le parc installé. Il est probable que l'espèce sera également peu sensible à l'effet barrière généré par la présence des éoliennes, en raison des espacements entre les éoliennes (supérieurs à 225 mètres en comptant la zone de survol des pales).

Malgré les faibles connaissances sur l'espèce vis-à-vis des éoliennes, les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de l'Élanion blanc sont jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Un seul cas de mortalité de l'Élanion blanc due aux collisions avec les pales des éoliennes a été mis en évidence en Europe, Dürr 2022. L'Élanion blanc possède un niveau de sensibilité de 2 sur 4, grade moyennement élevé. La sensibilité de cette espèce est vraisemblablement liée à sa petite taille de population française. L'espèce est néanmoins sur une dynamique importante de colonisation de nombreux territoires et d'augmentation de la population reproductrice et son comportement vis-à-vis des structures verticales reste à étudier.

En tenant compte de la zone de survol des pales, l'éolienne E1 sera implantée à environ 130 mètres d'un nid d'Élanion blanc. Cette espèce sera par conséquent exposée aux risques de collision. Au niveau national, l'espèce est considérée « Vulnérable ». Cependant, en Deux-Sèvres, la population semble être en expansion forte, avec plusieurs dizaines de couples nicheurs observés ces dernières années. La garde au sol des éoliennes installées sera supérieure à 45 mètres, ce qui permettra de limiter les risques de collision, l'espèce chassant majoritairement à des hauteurs de vol inférieures (MN-Ev10).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population locale d'Élanion blanc. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, l'attractivité des plateformes sera réduite (mesures MN-E4). Une mesure MN-E3, de programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles sera également mise en place. Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.

D'autre part, un suivi du comportement du couple reproducteur vis-à-vis du parc éolien sera mis en place dès le lancement de l'exploitation du parc de Voulmentin - Argentonnay (Mesure MN-A2). Ce dernier permettra d'étudier et de quantifier les différents types d'impact possibles du parc éolien sur l'Élanion blanc.

Milan noir

Le Milan noir a été observé lors de la sortie du 21 avril 2022, au cours de la période de reproduction. L'individu était en déplacement avec une proie entre les serres. Sa reproduction est donc considérée possible dans l'AER.

Perte d'habitat / Effet barrière

Aucun individu n'a été observé sur la zone d'implantation des éoliennes. Un effet barrière a été noté sur le Milan noir dans au moins quatre études différentes (Hötker, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangement. Le Milan noir dont le comportement est proche, est ainsi susceptible de s'habituer aux éoliennes. Aussi, la présence d'habitats similaires favorables disponibles devrait participer à la réduction de la perte de zone de chasse voire de reproduction pour ce rapace. L'écartement entre les éoliennes (distance minimale de 225 mètres en comptant la zone de survol des pales) et le nombre restreint d'éoliennes devraient permettre de diminuer l'effet barrière et la perte d'habitat susceptibles de s'exercer sur cette espèce. Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Milan noir sont ainsi estimés comme faibles. Ceux-ci ne sont néanmoins pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

L'impact de l'effet barrière et de la perte de zones de chasse et de reproduction sur le Milan noir est jugé faible. Ces impacts ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Risques de collision

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol, lorsqu'il recherche ses proies, correspondent à la zone de balayage des pales (50 -180 mètres), est concerné par les risques de collision. Ces risques seront d'autant plus marqués lors des travaux agricoles (fauche, moissons) sous les éoliennes, ce rapace profitant de ces perturbations du milieu pour capturer ses proies vulnérables en l'absence de couvert végétal. En effet, 170 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2022), et le **niveau de sensibilité est évalué à 3 sur une échelle de 4**, grade relativement élevé. Le comportement de ce rapace face à des éoliennes est peu étudié. Cependant, il est possible que les individus nicheurs manifestent la capacité de s'adapter à la présence des

aérogénérateurs comme cela a été observé pour le Milan royal dont les mœurs sont proches. En effet, en Haute Corse, sur le parc d'Ersa-Rogliano, le Milan royal a régulièrement été noté proche des aérogénérateurs mais ne traversant pas les lignes d'éoliennes, même si celles-ci sont à l'arrêt. Cette méfiance vis-à-vis de ces structures verticales est susceptible de réduire les situations à risque (Faggio *et al*, 2003). La nidification possible du Milan noir hors de l'AEI expose peu l'espèce aux risques de collision. On notera que la population nicheuse est en bonne santé au niveau régional et national.

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Milan noir. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, une mesure de bridage des éoliennes lors des travaux agricoles (implémentée d'un suivi de la fréquentation par les rapaces) sera mise en place (mesure MN-E3). De plus, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Milan noir (mesure MN-E4). Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Migrateurs et hivernants

Perte d'habitat

Parmi les espèces de grande taille, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, l'Élanion blanc, la Cigogne noire, l'Aigrette garzette et la Grande Aigrette sont les espèces patrimoniales observées dans l'aire d'étude immédiate lors de la période internuptiale. À l'image des autres ordres d'oiseaux, si ces espèces s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats similaires (milieux ouverts) pouvant servir de milieux de report dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact de la perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. L'impact de la perte d'habitat est jugé nul pour les espèces en migration active. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.

Effet barrière

Pour les hivernants et les migrateurs en halte, les intervalles qui existeront entre les éoliennes (au minimum 225 mètres en intégrant la zone de survol des pales) apparaissent globalement suffisants pour ne pas générer d'effet barrière trop contraignant. L'effet barrière est ainsi jugé faible.

Pour les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'une ligne de trois éoliennes dont l'orientation (nord-est/sud-ouest) sera parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux. L'emprise absolue du parc sur cet axe sera faible, environ 351 m (rotors compris). Cette distance est conforme aux recommandations précitées (cf. généralités – effet barrière). Ainsi, l'implantation choisie permettra aux

migrateurs de grande taille (rapaces et grands échassiers) de circuler de part et d'autre du parc sans contournement trop contraignant, coûteux en énergie.

L'impact attendu de l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible lors des périodes de migration et en hiver. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.

Risques de collision

Hivernants et migrateurs en halte

D'une façon générale, les rapaces et grands échassiers ont été observés ponctuellement et en petit nombre au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces résultats démontrent que le site d'étude n'apparaît pas être une zone majeure de halte migratoire et d'hivernage pour ces espèces. Ainsi, lors des périodes de migration, cette moindre occupation du secteur les exposera faiblement au risque de collision.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour les rapaces et les grands échassiers en période hivernale et en halte migratoire. Cet impact sera non significatif et ne remettra en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique. Notons également que la mesure MN-E4 mise en place pour réduire l'attractivité des plateformes pour la chasse pourrait également jouer un rôle dans la diminution des risques de collision pour certaines espèces (Busard Saint-Martin, Élanion blanc, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Milan noir).

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des individus changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent généralement à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (164,5 mètres en bout de pale) induira des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels les cigognes, et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.).

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (<http://www.migraction.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces susceptibles de migrer en grand nombre la nuit sont plus particulièrement vulnérables (Grue cendrée, grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (<http://www.migraction.net>).

À l'instar des espèces de petites et moyenne envergure, le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, du niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces migratrices et de la configuration du futur parc. Rappelons cependant que les résultats sur

les flux observés lors de l'état actuel ont été sujets aux conditions météorologiques rencontrées sur le terrain et à la variabilité due à la ponctualité des passages sur site.

Parmi les espèces patrimoniales migratrices contactées sur le site du projet, deux ont un niveau de sensibilité égal à 2 (tableau suivant), le Busard Saint-Martin et la Cigogne noire. Ces deux espèces ont toutes deux été observées lors d'une occasion.

Rappelons que l'implantation choisie est constituée d'une ligne de trois éoliennes dont l'orientation sera parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux et que l'emprise absolue sur cet axe sera faible (environ 351 m rotors compris). Cette configuration est la moins dangereuse pour les migrateurs en transit actif. De plus, les espaces entre les éoliennes (minimum 225 m) devraient faciliter la traversée du parc à distance des machines pour les espèces empruntant notamment l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest).

Dans ces conditions et étant donnée la configuration du parc, l'impact lié aux risques de collision est jugé faible.

Nom vernaculaire	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022)
Busard Saint-Martin	2	17
Cigogne noire	2	10

Tableau 86 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de grande taille observées en période internuptiale sur le site

Pour les migrateurs actifs, compte tenu de la configuration retenue pour le parc, du niveau d'enjeu et du niveau de sensibilité au risque de collision, cet impact est jugé faible pour le Busard Saint-Martin, la Cigogne noire et pour les autres espèces de rapaces et grands échassiers.

Afin de réduire l'impact en migration sur les rapaces et grands échassiers, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies privilégiées pour de nombreuses espèces de rapaces, dont les milans et les busards (Mesure MN-E4).

Suite à l'application de ces mesures de réduction, cet impact est jugé faible et non significatif.

5.2.3.2.3 Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles considérées comme « à enjeu » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible, en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts « bruts », sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*				Dét. ZNIEFF*		Évaluation des enjeux *			Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de suivi/ accompagnement envisagée		
				Europe	France			R	H	R	H	R		H	M	Effet barrière		Perte d'habitat	Mortalité par collision	Dérangement		Perte d'habitat	Mortalité
					R	H	M																
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	LC	-	LC	VU	Oui	-	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible	MN-E3 MN-E4	Non significatif	Non significatif	Non significatif	MN-A2 MN-A3 MN-A4	
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	Oui	-	Modéré	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Présence	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Annexe I	LC	VU	-	NA	NA	Oui	0	Fort	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	-	Modéré	-	-	R	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	CR	Oui	-	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Présence	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	-	≥ 35 individus	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	Oui	≥ 260 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe I	LC	EN	NA	VU	NA	Oui	Présence	-	-	Modéré	M	Faible	Nul	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Columbidae	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	NT	LC	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passeriformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	Oui	-	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	-	-	R	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NT	Oui	-	Fort	-	-	R	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	-	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe I	LC	NT	LC	-	NA	Oui	≥ 5 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif	Non significatif			

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 87 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Taille	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement	Sensibilité à l'éolien (mortalité)*	Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel
				Mortalité par collision			Mortalité
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Rapace	Faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Rapace	Faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Rapace	Faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Rapace	Très faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Rapace	Modéré	0	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Rapace	Très faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Accipitriformes	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Rapace	Faible	3	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Petite	Faible	1	MN-E3	Non significatif
Bucerotiformes	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Moyenne	Très faible	0	-	Non significatif
Charadriiformes	Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Moyenne	Très faible	0	-	Non significatif
Charadriiformes	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Moyenne	Faible	2	MN-E3	Non significatif
Charadriiformes	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Moyenne	Faible	2	MN-E3	Non significatif
Charadriiformes	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	Moyenne	Faible	2	-	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Grand échassier	Faible	2	-	Non significatif
Cuculiformes	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Moyenne	Très faible	0	-	Non significatif
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Rapace	Très faible	3	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Petite	Faible	1	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Petite	Faible	1	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	Moyenne	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Petite	Très faible	1	MN-E3	Non significatif
Passeriformes	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Petite	Très faible	0	MN-E3	Non significatif
Passeriformes	Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif

Passeriformes	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Passeriformes	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Petite	Très faible	1	-	Non significatif
Passeriformes	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Passeriformes	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Petite	Faible	0	MN-E4	Non significatif
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Grand échassier	Faible	1	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Pelecaniformes	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Grand échassier	Faible	1	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Pelecaniformes	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Grand échassier	Faible	2	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Pelecaniformes	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Grand échassier	Faible	3	MN-E3 MN-E4	Non significatif
Piciformes	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Petite	Très faible	0	-	Non significatif
Piciformes	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Moyenne	Très faible	0	-	Non significatif
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Rapace nocturne	Très faible	0	-	Non significatif
Strigiformes	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Rapace nocturne	Très faible	1	-	Non significatif
Strigiformes	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Rapace nocturne	Très faible	1	-	Non significatif
Suliformes	Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Moyenne	Très faible	1	-	Non significatif

*note de sensibilité calculée d'après les données de Dürr (2022) - cf. 5,2,3,1,3

Tableau 88 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les espèces d'oiseaux protégées

5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

5.2.4.1 Généralités

Notion et tendance de population chez les chiroptères

Les chiroptères sont des espèces dites longévives présentant une longévité élevée, une maturité sexuelle tardive et un taux de reproduction faible avec un petit par an expliquant un très faible taux d'accroissement des populations (Culina *et al.* 2019, Kerbiriou *et al.* 2015b, Froidevaux *et al.* 2017). L'état des populations de chiroptères est encore mal connu mais le maintien de ces dernières repose sur la survie des adultes (Diffendorfer *et al.* 2015, Lentini *et al.* 2015, Culina *et al.* 2019). Bien que l'estimation des populations soit complexe à surveiller, et que la taille des populations est encore loin d'être connue, les paramètres démographiques et, par conséquent, le potentiel impact des décès sur la viabilité des populations de chauves-souris est un paramètre important à prendre en compte (Lenhert *et al.* 2014, Ellison LE 2013).

Des études récentes au niveau national présentent différents patterns avec des tendances à l'augmentation pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échanquées, le Petit Rhinolophe, la Pipistrelle de Kuhl et le Rhinolophe euryale, et à l'inverse, des tendances à la diminution pour le Minoptères de Schreibers, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Petit Murin, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune (Tapeiro *et al.* 2017, SFEPM 2016a, Bas *et al.* 2020). Globalement, la tendance de population au niveau national sur l'ensemble des espèces de chiroptères est en diminution entre 2006 et 2018 (Bas *et al.* 2020).

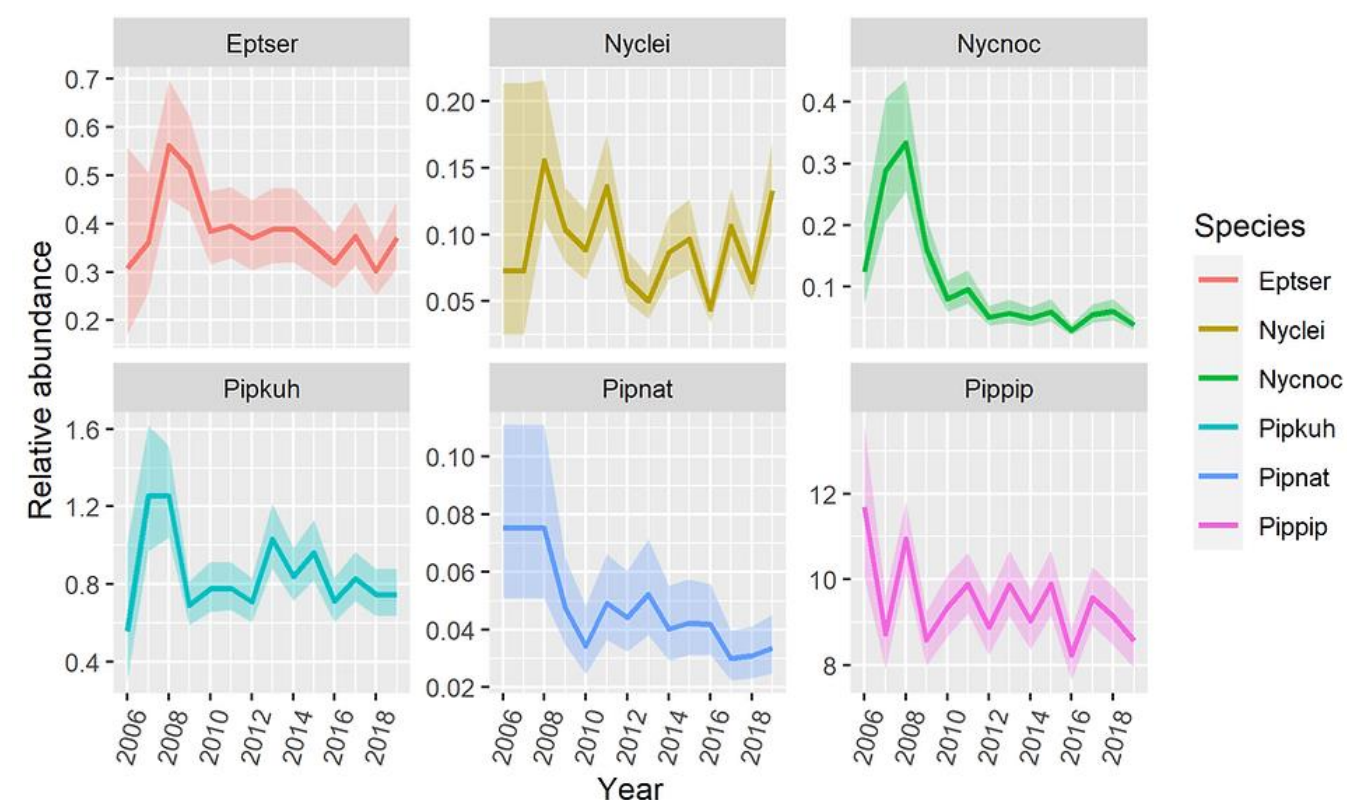


Figure 34 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas *et al.* 2020)

Impacts de l'éolien sur les chiroptères

La présence d'éoliennes en fonctionnement peut avoir deux types de conséquence sur les chiroptères :

- **la perte d'habitat** (abandon de certaines zones de chasse, de transit et/ou d'habitat de gîte),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

5.2.4.2 Perte et/ou altération d'habitat

Perte directe ou destruction d'habitats

Le premier impact en termes de perte d'habitat, est la destruction directe d'habitats de gîte, de chasse ou de déplacement. Ainsi, une destruction directe d'habitat est principalement impactante pour les espèces locales, notamment sur des habitats favorables aux chiroptères comme les boisements de feuillus ou mixtes ou les haies (Barataud *et al.* 2019, Kelm *et al.* 2014, Eurobats 2017).

La perte d'habitat de gîte envisagée est la destruction d'arbres pouvant héberger différentes espèces de chiroptères. Les habitats privilégiés par les chauves-souris arboricoles sont généralement les forêts de feuillus matures et les arbres creux ou sénescents qu'ils soient au sein de boisements ou de haies (Kusch & Schotte 2007, Averbach *et al.* 2015 et Peste *et al.* 2015). Ainsi, la perte de gîtes surtout dans les secteurs où ils sont rares aura un impact plus grand que des modifications d'habitats de chasse ou de transits (Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012).

Les pertes directes d'habitats de chasse et de déplacement auront pour conséquences un abandon du territoire de nourrissage, et/ou un changement de voies de déplacement, entraînant des conséquences similaires aux dérangements (phénomène détaillé dans les parties suivantes).

Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Plusieurs études relatent une modification de l'activité des chiroptères liée aux éoliennes. Ainsi, l'activité des chauves-souris est plus faible au niveau des éoliennes qu'au niveau de sites témoins, et est également liée au fonctionnement de la machine, et à la proximité des éoliennes entre elles (Millon *et al.* 2018, Minderman *et al.* 2012, Minderman *et al.* 2017, Cryan *et al.* 2014a). Ce dérangement semble impacter plus fortement les chiroptères locaux, notamment avec des observations d'évitement plus marquées de mai à juillet que chez les migrants (Millon *et al.* 2015, Lehnert *et al.* 2014). Ce même dérangement apparaît également être effectif lors des différentes saisons du cycle biologique des chiroptères (Schaub *et al.* 2008, Stone *et al.* 2009, Parsons *et al.* 2003, Thomas 1995).

Cette altération de l'habitat de chasse provoque un impact au niveau des ensembles végétaux ainsi qu'au niveau local et plus particulièrement en fonction de la proximité des haies (Millon *et al.* 2015, Barré *et al.* 2018).

Ce type de dérangement touche de multiples espèces de chiroptères, qu'elles soient soumises ou non aux risques de collision avec l'éolien. C'est le cas notamment pour la Barbastelle d'Europe, les murins sp., la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et les oreillard sp. (Roemer *et al.* 2017, Roekele *et al.* 2016, Barré *et al.* 2018).

Certaines études relèvent également la possibilité d'abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles aux ultrasons émis par les éoliennes, à l'instar de la Sérotine commune (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). L'étude la plus récente sur le sujet (Brinkmann *et al.* 2011) indique qu'une perte d'habitat ou un évitement de la zone concernée pourrait avoir lieu à cause de ces émissions d'ultrasons.

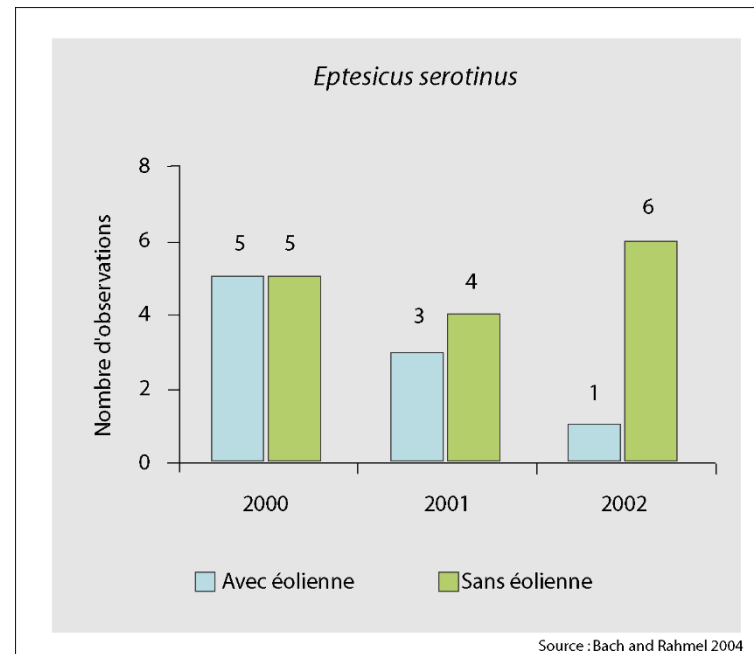


Figure 35 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004)

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les chauves-souris sont en partie des espèces migratrices parfois sur de longues distances comme la Pipistrelle de Nathusius ou la Noctule commune (Hutterer *et al.* 2005, Arthur et Lemaire 2015). Ces espèces migratrices, après avoir reconstitué leurs réserves alimentaires à la sortie de l'hibernation, migrent dès le printemps vers des zones où elles passent l'été, pour ensuite revenir hiberner sur la zone initiale par une deuxième migration en fin d'été et début d'automne (Dechmann *et al.* 2014, Dechmann *et al.* 2017).

Bien que les voies de migration chez les chiroptères soient encore assez mal connues, certaines études relatent des axes importants au niveau du littoral et des vallées fluviales, à la fois pour des espèces migratrices de longue distance que pour les espèces régionales (Jamin *et al.* 2020, Kunz *et al.* 2007b, Cryan *et al.* 2014b, Hayes *et al.* 2019b, Furmankiewicz & Kucharska 2009, Telleria *et al.* 2009, Cryan *et al.* 2011). Ainsi, le dérangement des chiroptères sur les voies de migration peut impacter les chiroptères sur de longues distances en créant des « effets barrières » (Voigt *et al.* 2012, Brinkmann *et al.* 2011). À noter cependant que les espèces migratrices semblent moins sensibles aux dérangements par les parcs éoliens que les individus locaux (Million *et al.* 2015, Lehnert *et al.* 2014).

Parallèlement, à la perte de voies de migration, il existe une perte de corridors de déplacement à l'échelle locale. Cette dernière est également susceptible de provoquer un abandon de gîtes pouvant engendrer une augmentation des dépenses énergétiques due à l'évitement des parcs et à la modification des corridors (Bach *et al.* 2003 et Dubourg-Savage 2005). De nombreuses espèces sont ainsi susceptibles d'être impactées par la modification des corridors de déplacements locaux (Barré *et al.* 2018, Roemer *et al.* 2017, Roেকেle *et al.* 2016).

5.2.4.3 Mortalité directe et indirecte

Il existe de multiples causes de mortalité chez les chiroptères au niveau mondial comme le « White-Nose Syndrome », les mortalités intentionnelles, les accidents, les mortalités biotiques et abiotiques, etc., dans lesquelles l'éolien affiche une assez forte proportion (O'Shea *et al.* 2016).

Dans le cadre de l'éolien, la mortalité des chauves-souris peut être liée à différents facteurs : collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.

La mortalité par contact direct ou indirect avec les aérogénérateurs reste l'impact le plus significatif des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011). Ces collisions ont pour conséquence des blessures létales ou sublétales (Grotsky *et al.* 2011).

Un état des lieux des connaissances avec une analyse approfondie de nombreuses publications scientifiques a été mené sur la base de synthèses bibliographiques récentes sur le sujet (Gaultier *et al.* 2019, Schuster *et al.* 2015). Cet état des connaissances sert ainsi de base à l'argumentaire suivant.

Mortalité directe et indirecte

La **mortalité directe** est le type de mortalité le plus évident résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes en rotation (Arnett *et al.* 2005, Horn *et al.* 2008).

Parallèlement, d'autres cas de mortalité cette fois-ci **indirecte** sont documentés.

Lors de la rotation des pales, s'opère un phénomène de pression/décompression entre les pales et le mât. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité, ce phénomène est nommé barotraumatisme. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés sous les éoliennes présentaient, après autopsie, les caractéristiques d'un barotraumatisme (hémorragie interne dans la cage thoracique ou la cavité abdominale). Certains auteurs remettent en question l'existence même de ce phénomène (Houck 2012 ; Rollins *et al.* 2012). Grotsky *et al.* (2011) et Rollins *et al.* (2012) soulignent que certains facteurs environnementaux (temps écoulé après le décès, température, congélation des cadavres pour leur conservation) seraient à même de reproduire les critères diagnostiques d'une hémorragie pulmonaire concluant au barotraumatisme.

Trois autres phénomènes sont à relater bien que moins mentionnés dans la littérature scientifique. La rotation des pales d'éoliennes pourrait provoquer un vortex (tourbillon d'air) susceptible de piéger les chauves-souris passant à proximité (Horn *et al.* 2008). De même, les courants d'air créés par la rotation des pales seraient susceptibles d'entraîner des torsions du squelette des chiroptères passant à proximité des pales, ce qui pourrait aboutir à des luxations ou des fractures des os alaires (Grotsky *et al.* 2011). Enfin, Horn *et al.* (2008) ont observé des cas de collision sublétales où des individus percutés par des pales ont continué à voler maladroitement. Ce type de collision aboutissant certainement au décès des individus en question, ne serait ainsi pas comptabilisé dans les suivis de mortalité opérés dans un rayon proche des éoliennes, puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

Facteurs influençant la mortalité

La sensibilité des chiroptères à l'éolien

Il existe une corrélation significative entre les espèces sensibles au risque de collision sur les parcs éoliens, et leurs préférences en termes de hauteur de vol (Roemer *et al.* 2017).

Ainsi parmi les espèces de chiroptères présentes en Europe, deux principaux groupes peuvent être créés :

- **Les espèces se déplaçant et chassant en plein ciel, dites de « haut-vol » (molosse, noctules) et celles de lisières susceptibles d'évoluer régulièrement en hauteur (pipistrelles, minioptères, sérotines).** Ces espèces sont considérées comme particulièrement sensibles au risque de collision (Dürr 2022).
- **Les espèces spécialistes et majoritairement associées aux milieux forestiers, bocagers ou humides, qui, dans la grande majorité de leurs déplacements, restent à proximité des structures arborées et dépassent rarement la canopée (Barbastelle d'Europe, murins sp., oreillard sp., rhinolophe sp.).** Ces espèces présentent un risque de collision avec les éoliennes assez faible (Dürr 2022).

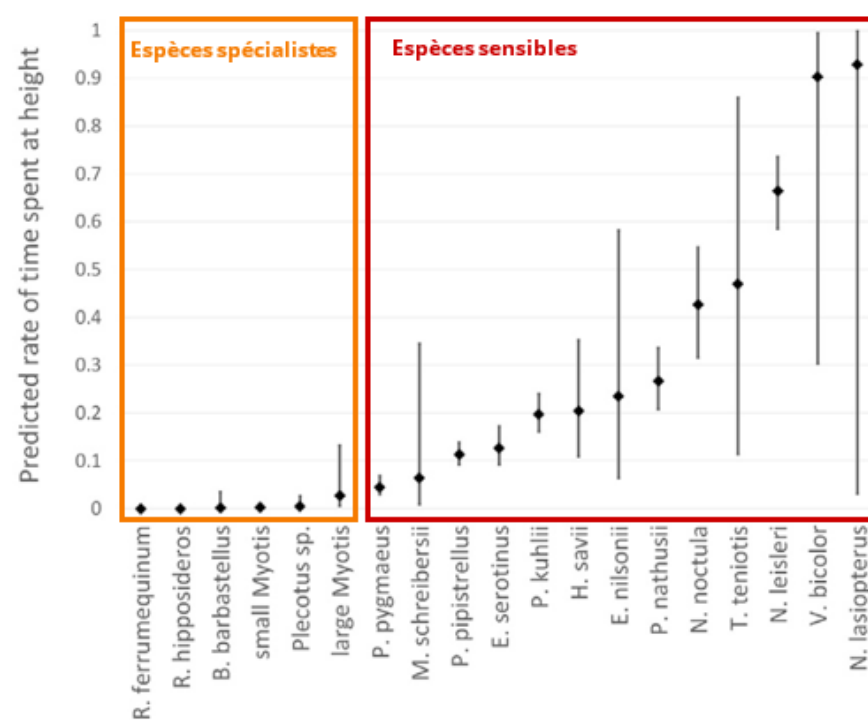


Figure 36 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer *et al.* 2017).

La caractéristiques morphologiques et biologiques des chauves-souris

Certaines espèces de chiroptères ont des caractéristiques morphologiques et des spécificités écologiques qui semblent être un facteur important dans le risque de collision. Hull et Cawthen (2013) et Rydell *et al.* (2010) ont ainsi démontré les similarités entre espèces sensibles à l'éolien telles que les noctules, les pipistrelles et les sérotines en Europe. Il s'agit d'espèces dites glaneuses ou de poursuites de plein air aux ailes longues et effilées, adaptées à ce type de vol et utilisant des signaux à faible largeur de bande et à forte intensité. Rydell *et al.* (2010) ont conclu que 98 % des espèces victimes de mortalité par collision sont des espèces présentant ces caractéristiques morphologiques et écologiques. Les espèces de haut vol, de grande taille (rythme d'émission lent impliquant un défaut d'appréciation de la rotation des pales), les espèces au vol peu manœuvrable, ainsi que les espèces chassant les insectes à proximité des sources lumineuses (balisage nocturne des éoliennes), sont donc les plus sujettes aux collisions.

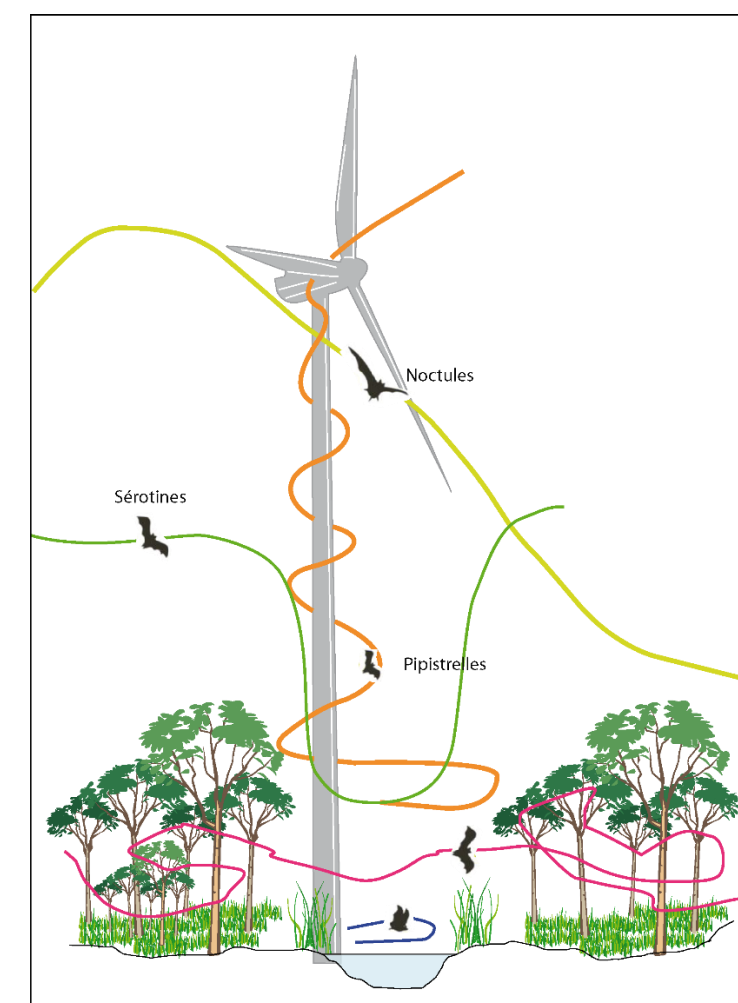


Figure 37 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

La saisonnalité et le comportement des chiroptères

Les chiroptères possèdent un cycle biologique présentant une phase d'hibernation de novembre à février, une phase de migration printanière vers les gîtes estivaux de mars à mai, une phase de mise-bas au sein de ces gîtes de juin à juillet-août, une période de migration vers les secteurs de swarming (accouplements) et vers les gîtes hivernaux d'août à octobre.

Sur l'ensemble de ces saisons, hormis l'hibernation, des cas de mortalité liés aux éoliennes sur des populations locales ou migratrices sont observés (Brinkmann *et al.* 2011, Voigt *et al.* 2012). Cependant, la majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la saisonnalité joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique, et donc la mortalité, sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne, ce qui correspond à une période de migration des chauves-souris (Alcalde 2003, Arnett *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013). Des hécatombes de mortalité ont également été relevées au printemps et en début d'été dans le sud de l'Europe (Georgiakakis *et al.* 2012, Beucher *et al.* 2013). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire, et plus particulièrement automnal. Si ce fait est avéré, ce n'est pas seulement le comportement migratoire des

chauves-souris qui induirait cette mortalité importante (collisions lors de vols directs), mais plutôt un comportement saisonnier. Les espèces migratrices ne seraient en fait pas forcément plus touchées que les populations locales (Behr *et al.* 2007 ; Brinkmann *et al.* 2006 ; Rydell *et al.* 2010 ; Voigt *et al.* 2012). Ainsi, Lenhart a mené une étude en 2014 montrant une mortalité supérieure sur les individus locaux (72 %) que sur les individus migrants (28 %) durant la période de migration de la Noctule commune (espèce la plus impactée en Allemagne). Parmi les individus impactés, la proportion de juvéniles est élevée (38 % chez les individus locaux et 32 % chez les migrants), et le sex-ratio est équilibré pour les individus locaux mais montre une majorité de femelles chez les migrants (62 %). Ces résultats sur la différence de comportement entre les mâles et les femelles, notamment chez la Noctule, ont également été relevés par Roeleke en 2016 avec un évitement plus marqué des mâles au niveau des parcs éoliens que les femelles en période estivale. Ceci possiblement en raison des contraintes énergétiques liées à la lactation, ce qui engendre une augmentation du risque de collision sur les femelles. Selon Cryan et Brown (2007), la période migratoire automnale impliquerait en fait une activité accrue d'individus lors des pauses migratoires destinées à reconstituer les réserves, gîter ou se reproduire, augmentant ainsi le risque de collision. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz et Kucharska 2009). De plus, lors des migrations, les chauves-souris traversent des zones moins bien connues que leurs territoires de chasse et/ou n'émettent que peu ou pas d'émissions sonar lors de ces trajets, elles seraient ainsi moins à même de repérer les pales en mouvement (Bach 2001 *in* Behr *et al.* 2007 ; Johnson *et al.* 2003).

Les conditions météorologiques et le cycle circadien

Les conditions météorologiques influent directement ou indirectement sur la disponibilité en ressource alimentaire (insectes majoritairement pour les chauves-souris européennes) et sur les conditions de vol des chiroptères, donc sur le taux de mortalité par collision (Baerwald and Barclay 2011).

Des analyses menées sur les résultats obtenus lors d'écoutes en hauteur ont montré une relation significative entre les variables de vitesse de vent, de température, d'heure de la nuit et l'activité des chiroptères (Labouré ENCIS Environnement 2021).

Concernant la **vitesse de vent**, Rydell *et al.* (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Selon, Martin *et al.* (2015), la plupart des nuits lors desquelles une mortalité s'est produite (81,5 %), ont eu des vitesses de vent moyennes faibles (≤ 5 m/s mesurées au sol), et toutes les victimes ont été constatées lors de nuits présentant une vitesse moyenne du vent < 10 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées. Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne. À noter cependant que toutes les chauves-souris ne répondent pas de façon similaire à la vitesse de vent. Les espèces de haut-vol apparaissent plus tolérantes aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s (Wellig *et al.* 2018, Frick *et al.* 2017, Voigt *et al.* 2015). Enfin, la rotation des pales d'éoliennes avec la vitesse de vent rend difficile la localisation des chiroptères par écholocation qui n'arrivent pas à

percevoir les bouts de pales dont la vitesse est de 100 et 150 m/s (Grodsky *et al.* 2011, Long *et al.* 2009, Rydell *et al.* 2010a).

La **température** joue également un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs concluent à une corrélation positive entre augmentation de la température et activité (Redell *et al.* 2006 ; Arnett *et al.* 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011, Voigt *et al.* 2015), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influençant l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Des études récentes ont cependant permis de mettre en évidence une augmentation marquée de l'activité chiroptérologique entre 10 et 25 °C (Labouré 2021, Behr *et al.* 2017, Heim *et al.* 2016, Martin *et al.* 2015).

L'activité des chiroptères est également corrélée à **d'autres variables météorologiques telles que la pression atmosphérique, l'humidité relative, le taux de précipitation, la couverture nuageuse, le brouillard ou encore le rayonnement lunaire** (Behr *et al.* 2017, Heim *et al.* 2016, Voigt *et al.* 2015, Cryan *et al.* 2014, Limpens *et al.* 2013, Amorim *et al.* 2012, Behr *et al.* 2011, Brinkmann *et al.* 2011, Baerwald and Barclay 2011, O'Donnell *et al.* 2010, Bach & Bach 2009, Horn *et al.* 2008, Kerns *et al.* 2005). Cependant, les opinions sur ces autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères ou l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001, Behr *et al.* 2011).

Enfin, le cycle circadien influence également l'activité chiroptérologique et ainsi le risque de collision (ENCIS Environnement, Labouré 2022). Les pipistrelles, noctules et sérotines sont souvent considérées comme des espèces crépusculaires et sont remplacées peu à peu au cours de la nuit par des espèces plus nocturnes à l'instar des barbastelles, murins et oreillards (Barataud, 2012). D'autres études suggèrent un regain d'activité à l'aube (Swift 1980). Les noctules, et plus particulièrement la Noctule commune, affichent ce second pic d'activité en fin de nuit (Kronwitter 1988, Rachwald 1992, Kanuch 2007, Arthur et Lemaire 2015). Ainsi, Behr *et al.* en 2017 ont démontré que l'activité des chiroptères est maximale pendant la première moitié de la nuit. Le groupe des noctules (principalement la Noctule commune) est actif avant le coucher du soleil et avant le groupe des pipistrelles. Après le premier quart de la nuit, l'activité commence à diminuer, et diminue continuellement jusqu'au lever du soleil, avec une chute plus forte peu avant le lever du soleil. Parfois, un pic d'activité plus faible a été enregistré en fin de nuit, ce phénomène est principalement dû à l'activité des espèces de noctule. La Pipistrelle de Nathusius, montre un schéma légèrement différent de celui des autres espèces avec une activité culminant au milieu de la nuit. Ces résultats sont régulièrement observés sur les études de l'activité des chiroptères et peuvent varier en fonction de la saisonnalité (Arthur et Lemaire 2015, Newson *et al.* 2015, Labouré 2021).

Ainsi, la mise en place de mesure sur la base des paramètres environnementaux apparaît comme une solution efficace pour diminuer les risques de collision chez les chiroptères (Behr *et al.* 2017, Good *et al.* 2016, Martin *et al.* 2015, Hein *et al.* 2014).

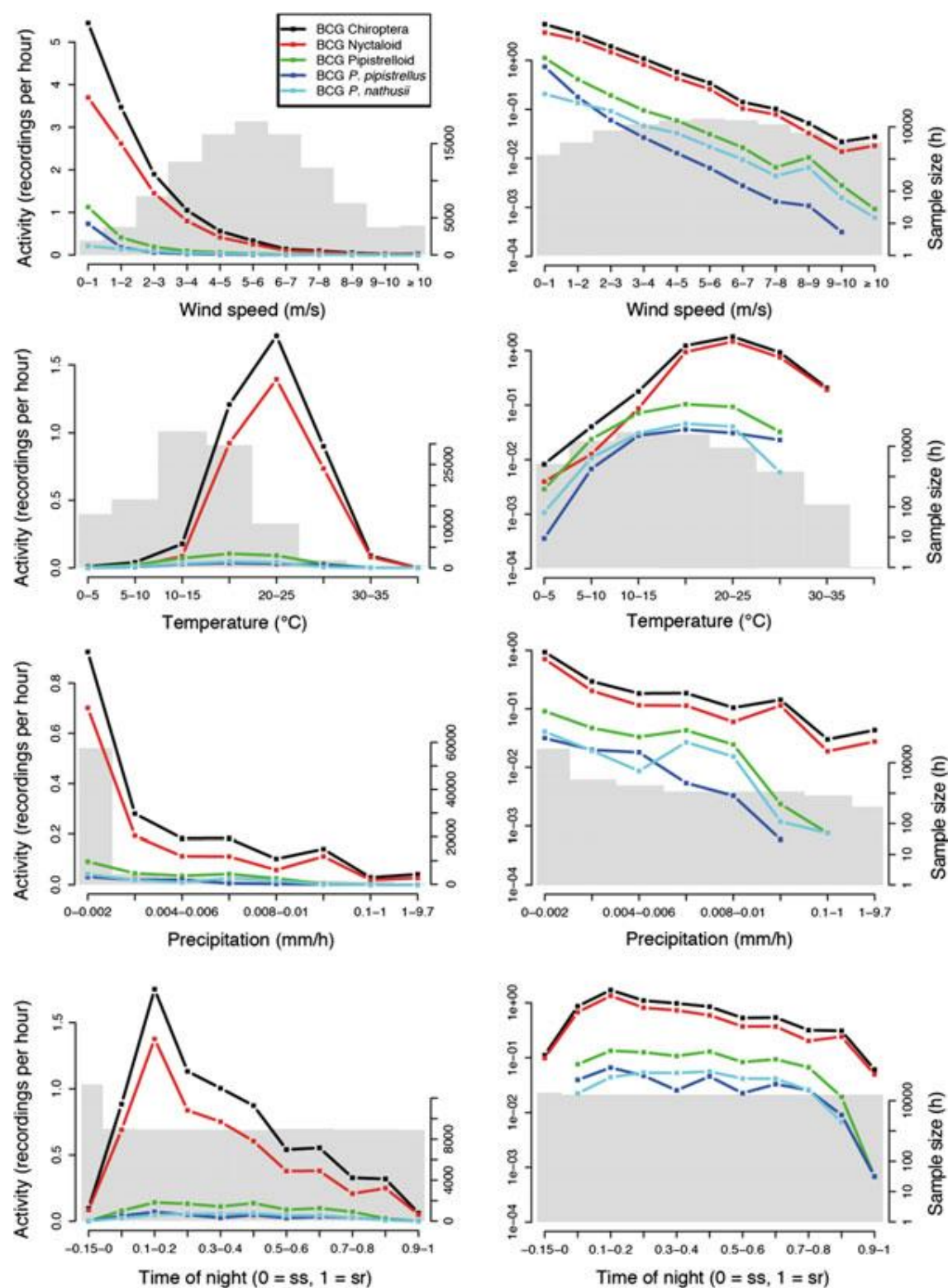


Figure 38 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

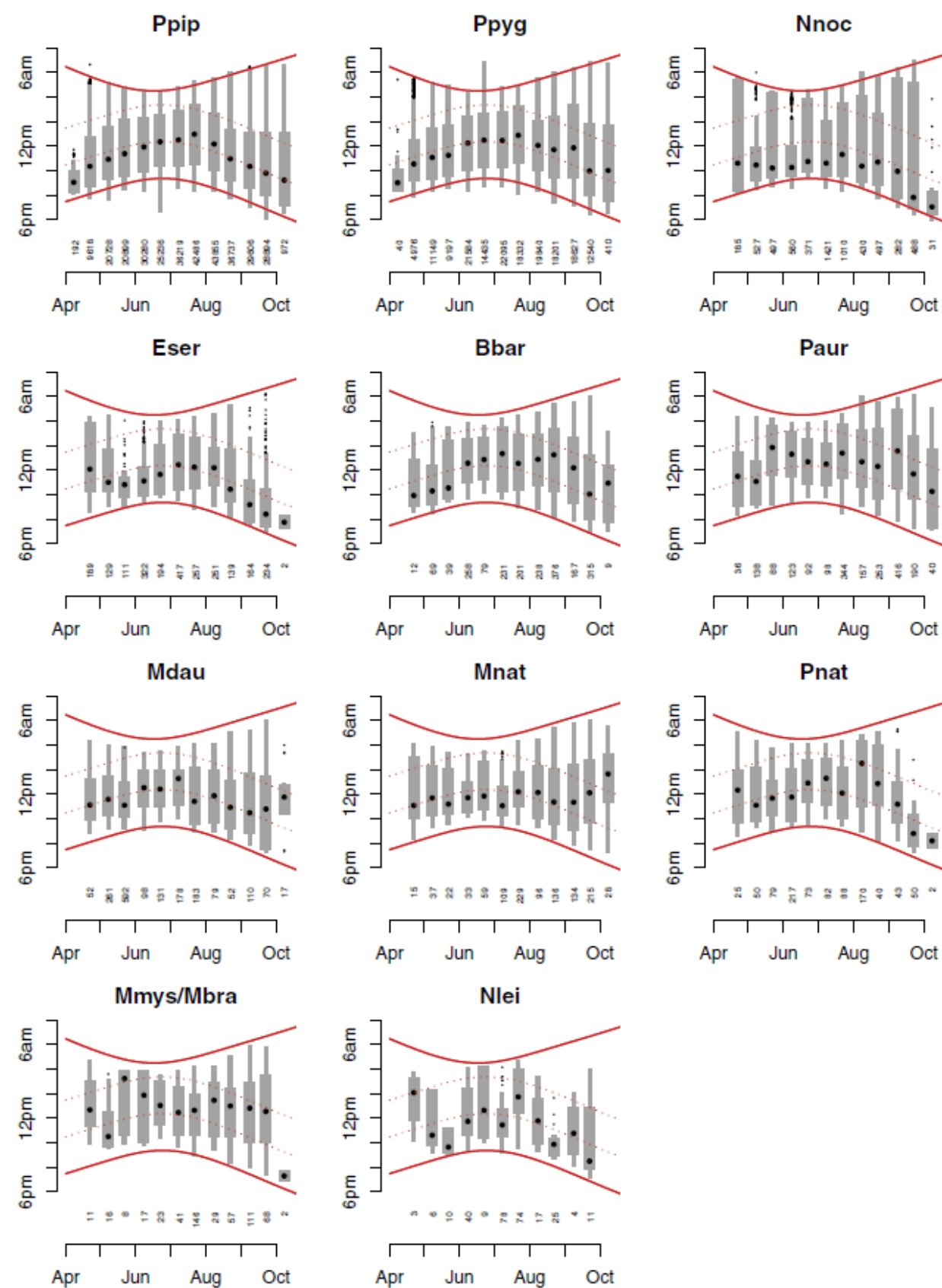


Figure 39 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)

Le type d'habitat

Les habitats présents au niveau des aménagements des parcs éoliens et dans les secteurs environnants influencent le risque de mortalité chez les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011, Hensen 2004, Grindal & Brigham 1998).

Dans un premier temps, une mortalité par destruction d'habitats, et plus particulièrement dans le cas d'abattage d'arbres à cavités pouvant héberger des gîtes de chiroptères arboricole est à relever. Ce premier risque de mortalité est à considérer durant la phase de travaux des aménagements du parc éolien et devient inexistant une fois les éoliennes mises en exploitation.

Dans un second temps, les habitats présents à proximité des éoliennes influencent les cas de mortalité des chauves-souris. Rydell *et al.* en 2010 observent une mortalité de 0 à 3 chiroptères/éolienne/an en openfield, de 2 à 5 chiroptères/éolienne/an en milieu plus hétérogène, et de 5 à 20 chiroptères/éolienne/an sur la côte et en forêt (surtout sur les promontoires et crêtes). Ces résultats sont confirmés par plusieurs études :

- **Concernant les plans d'eau et les côtes**, l'implantation d'éoliennes à proximité de ces habitats représente un fort risque de mortalité sur les chiroptères en raison de l'abondance d'insectes (Ahlen *et al.* 2003, Eurobats 2016).

- **Concernant les secteurs boisés**, une activité chiroptérologique plus élevée est observée, avec une influence significative de la distance aux boisements sur la densité d'espèces de bas et moyen vol (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune) mais les espèces de haut-vol ne semblent pas répondre à cette variable (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler) (Roemer *et al.* 2019). Mathews *et al.* en 2012 montrent également que la présence de bois dans un rayon de 1 500 m de parcs éoliens semble réduire le risque pour les pipistrelles suivant les lisières mais augmente le risque pour les noctules.

Parallèlement, **les haies** (à l'instar des lisières boisées) sont très importantes pour les chiroptères en fonction de leurs qualités et concentrent l'activité (Lacoeuilhe *et al.* 2018, Lacoeuilhe *et al.* 2016, Kelm *et al.* 2014, Boughey *et al.* 2011). Ainsi, l'étude de Kelm *et al.* en 2014, présente une activité chiroptérologique concentrée dans les 50 premiers mètres à la haie (85 % des contacts enregistrés) qui devient anecdotique à partir de 200 m, ainsi que des espèces plus proches des haies (murins sp., Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune) que d'autres (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius).

Selon des études réalisées en Allemagne (Dürr 2003), plus la distance entre le mât de l'éolienne et les structures arborées avoisinantes (haies, lisières forestières) est faible et plus les cas de mortalité sont fréquents. Ainsi, plusieurs articles scientifiques et doctrines, à différentes échelles, recommandent une distance entre le bout de pale des éoliennes et les canopées des haies et boisements de 50 m (Dürr 2007, Kelm *et al.* 2014, Natural England 2014) jusqu'à 200 m (Eurobats 2017, SFPEM 2016).

- **Concernant les milieux ouverts**, bien que moins attractifs pour la plupart des chiroptères ces habitats ne sont pas pour autant négligeables, notamment pour les espèces chassant en milieux ouverts comme les noctules et qui présentent un haut risque de collision (Bas *et al.* 2014). Ainsi, même les espaces « défavorables » aux chiroptères comme les grandes plaines agricoles peuvent causer de fortes mortalités (Brinkmann *et al.* 2011).

Quel que soit le milieu d'implantation des éoliennes, il apparaît nécessaire de quantifier l'activité des chiroptères dans ces secteurs et de mettre en place des mesures adaptées pour éviter tout risque de collision (Kelm *et al.* 2014, Boughey *et al.* 2011). En effet, Lintott *et al.* en 2016 relèvent le fait que des sites ayant été perçus comme "pauvres" en termes de qualité pour les chiroptères lors des inventaires pré-implantation, peuvent montrer des victimes après la construction des éoliennes. Cela pourrait être lié à un changement de comportement après l'implantation des éoliennes, et qui nécessiterait l'élaboration de stratégies d'atténuation, avec une compréhension du comportement des chauves-souris pouvant différer sur les sites après que les turbines aient été construites.

Le modèle d'éolienne

Parmi les multiples facteurs influençant le risque de mortalité des chiroptères au niveau des parcs éoliens, le modèle d'éolienne choisi a une importance. En effet, plusieurs études se sont intéressées à ce sujet et ont permis de démontrer plusieurs phénomènes :

- **La taille du rotor**. Plus les rotors sont grands plus la mortalité des chiroptères augmente (Arnett *et al.* 2008). En effet, la longueur des pales est le facteur qui influence le plus le risque de collision avec les chiroptères devant la hauteur de nacelle (Mathews *et al.* 2016, Rydell *et al.* 2010a).
- **La garde au sol**. Plus la garde au sol est basse, plus le risque de collision est accru pour les chiroptères. Ainsi, les gardes au sol inférieures à 30 m présentent de fort risque de mortalité pour les chiroptères notamment sur des espèces jusqu'alors peu concernées par ce type d'impact, de par leur hauteur de vol entre autres facteurs (Roemer *et al.* 2017, Heitz *et al.* 2017, Hein *et al.* 2016).
- **La couleur des éoliennes**. Les couleurs blanche et gris clair des éoliennes semblent également influencer la présence d'insectes, et ainsi engendrer d'éventuels comportements de chasse à risque à proximité des éoliennes (Long *et al.* 2011, Kunz *et al.* 2007).

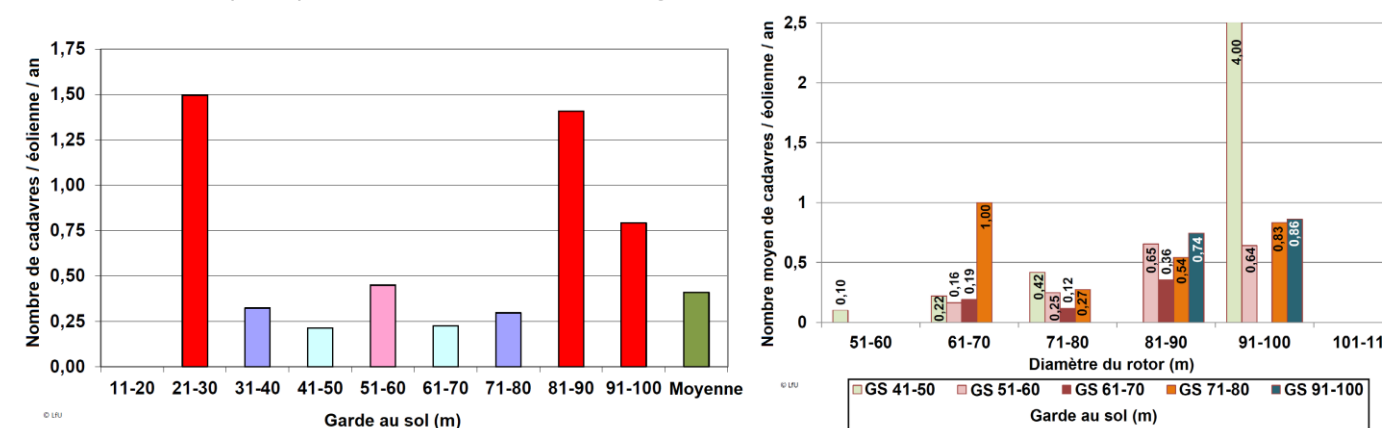


Figure 40 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFPEM 2020)

Ainsi, en 2020, la SFPEM préconise :

- De proscrire les hauteurs de garde inférieures à 30 m.
- De limiter la taille des rotors à moins de 90 m ou si les rotors sont supérieurs à 90 m de proscrire les gardes au sol inférieures à 50 m.

Les phénomènes d'attraction

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes jouer un rôle localement attractif pour les chiroptères, occasionnant des événements de mortalité (Cryan *et al.* 2014a).

Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des **gîtes** ; tous les auteurs s'accordent sur ce sujet (Cryan and Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014 ; Hull and Cawthen 2013 ; Kunz *et al.* 2007).

Un autre phénomène est **l'attraction des insectes** par les éoliennes. Une partie des espèces de chiroptères est assez opportuniste pour la nourriture en exploitant des ressources faciles telles que des insectes actifs nocturnes autour des éoliennes, ou espèces diurnes se reposant sur les machines (Bennett *et al.* 2017, Foo *et al.* 2017, Rydell *et al.* 2016, Cryan *et al.* 2014). La production de chaleur de certains types d'éoliennes pourrait concentrer les insectes, et donc augmenter le risque de mortalité des chiroptères par collision (Rydell *et al.* 2010b, Horn *et al.* 2008, Ahlén 2002). De même, Horn *et al.* (2008) ont vérifié que les abondances d'insectes sont supérieures à proximité des lumières de la FAA (Federal Aviation Administration), ce qui pourrait également être un facteur d'attraction pour les chiroptères. Dans la même étude, des images thermiques ont pu montrer des individus chassant activement autour de la nacelle et des pales. Johnson *et al.* (2004) trouvent également des activités supérieures à proximité des **sources lumineuses** des éoliennes bien qu'une incidence directe sur la mortalité n'ait pu être mise en évidence. Outre la présence de nourriture, certaines espèces de chauves-souris dites héliophiles (Sérotine commune par exemple) ont assimilé que des nuages d'insectes pouvaient être présents au niveau de sources lumineuses, elles peuvent donc également être attirées par la luminosité, et ce, y compris en l'absence d'insectes. Beucher *et al.* (2013) ont aussi mis en évidence l'influence du facteur luminosité sur l'attractivité des éoliennes pour les insectes et les chauves-souris. La couleur des éoliennes et certains effets acoustiques sont aussi suspectés d'attirer les insectes volants et les chauves-souris dans la zone à risque (Long *et al.* 2011, Kunz *et al.* 2007). Ces phénomènes d'attraction des chiroptères sont confirmés par des études récentes portant sur des analyses des contenus stomacaux de chauves-souris mettant en évidence une correspondance entre les insectes présents à la surface des mâts et dans l'atmosphère autour les éoliennes (Foo *et al.* 2017, Rydell *et al.* 2016).

Les éoliennes peuvent également être des sources **d'écoulement d'eau** à l'extérieur de l'éolienne durant des nuits sans pluie (hypothèse de phénomène de condensation) sur des épisodes courts mais intenses, pouvant provoquer un attrait des chiroptères qui reste à confirmer (Roch *et al.* 2018).

À noter cependant que les comportements d'approches sont nettement plus nombreux lorsque l'éolienne est à l'arrêt, et ce dans des conditions environnementales proches, signifiant que les deux concepts de répulsion et d'attraction coexistent (Cryan *et al.* 2014a).

Conséquences de la mortalité sur les populations de chiroptères

Comme expliqué précédemment, la notion de population chez les chiroptères est complexe à estimer. Cependant, il apparaît important de prendre en compte l'étude de Frick *et al.* menée en 2017. Cette étude montre que les taux actuels de mortalité due aux éoliennes apparaissent suffisamment élevés pour modifier considérablement la probabilité de stabilité de la population. Le risque d'extinction dans une gamme de scénarios démographiques plausibles pour des chauves-souris cendrées aux États-Unis serait plus fort, ces chiroptères sont proches des noctules européennes. La mortalité due aux éoliennes pourrait ainsi entraîner une réduction de 50 % de la taille de la population en seulement 50 ans, même dans un scénario optimiste

d'une population de chauves-souris cendrées aussi importante que 10 millions de chauves-souris et avec un taux de croissance annuel moyen de 1 % par an, qui soutiendrait une croissance démographique stable. Cette étude souligne également que pour les chiroptères migrateurs, la mortalité liée aux éoliennes est susceptible d'impacter la viabilité des populations sur des scénarios démographiques probables. Elle suggère qu'à une échelle locale, l'implantation d'éoliennes pourrait suffire à faire chuter les effectifs d'une population jusqu'à l'extinction sur un pas de temps relativement court des cent prochaines années. Le graphique suivant représente ainsi les contours isolignes des déclinés de population projetés après 50 ans de croissance, simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées, causées par les éoliennes, selon des combinaisons de tailles de populations initiales possibles (N_i) et de taux de croissance de population (λ). Les isolignes affichent les combinaisons de N_i , et où la population médiane de 10 000 simulations après 50 ans de croissance simulée était stable (ligne noire) ou a diminué de 25 %, 50 %, 75 %, 90 % et 95 %. La ligne pointillée montre l'isoligne de la stabilité de la population sans mortalité due aux éoliennes.

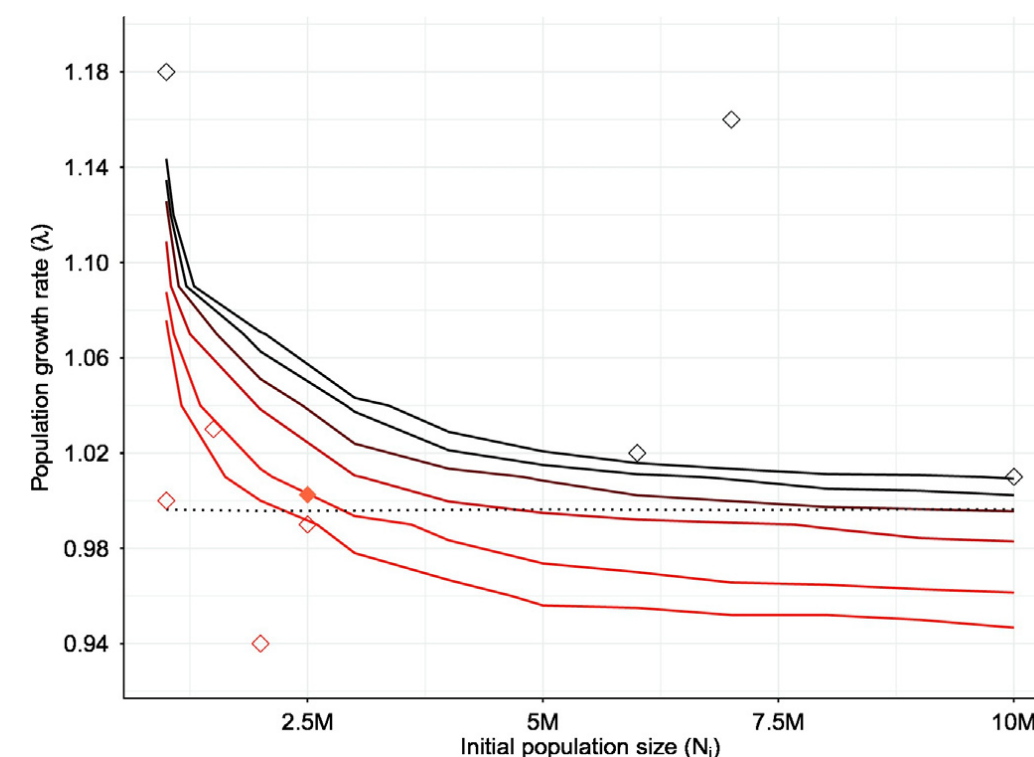


Figure 41 : Contours isolignes des déclinés de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (N_i) et de taux de croissance de population (λ) (Frick *et al.* 2017)

Ainsi, la question du taux de mortalité acceptable se pose. Quelques études ont essayé de répondre à cette question *via* des méthodes de calcul estimant un nombre de cadavre par éolienne et par an, variant entre un et deux pour les chiroptères (Behr *et al.* 2017, Brinkmann *et al.* 2011).

Plusieurs études alertent sur le fait que, pour faire progresser la conservation des chauves-souris migratrices, il est essentiel de comprendre leurs modèles de migration. L'identification des schémas de déplacement permettrait alors de planifier l'emplacement des parcs éoliens pour atténuer les impacts sur les populations de chauves-souris. Cette information pourrait également être utilisée pour établir des normes pour une réduction « intelligente » (Jamin *et al.* 2020, Hayes *et al.* 2019b, Cryan *et al.* 2014b, Kunz *et al.* 2007b).

Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les populations de chiroptères. Les publications scientifiques mentionnées constituent parmi les seuls retours d'expérience en la matière, nombre de suivis comportementaux et de mortalité n'étant pas accessibles ou disponibles. Les diverses hypothèses avancées et souvent vérifiées ne représentent ainsi pas une seule cause de perturbation ou de mortalité des chiroptères par les éoliennes mais constituent différents facteurs agissant conjointement et dépendant des situations locales.

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté en Annexe 4 (p.26) du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, novembre 2015) mis à jour avec les données de mortalité européennes récentes. Il servira de référence dans la prise en compte de la sensibilité des espèces de chauves-souris, pour l'évaluation des impacts développée dans les paragraphes suivants.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)			Mortalité par éoliennes 2022**					Note de risque***	
			Monde	Europe	France	0	1	2	3	4		% de mortalité européenne connue
		Directive Habitats				0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,01	3*
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,12	3*
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,01	1,5*
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,02	2*
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,06	2*
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,83	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,67	4
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15,09	3,5
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	1
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,76	3
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,05	1,5*
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,41	1,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1,18	3
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,12	2,5
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2			X			0,1	2
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5*
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,06	1,5*
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,28	2,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	23,32	3,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,13	2,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	NE	NE	/	VU = 4	X					0	2*
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,37	3*
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrotis</i>	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		1,97	2
Murin des marais	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN=5		X				0,03	3*

■ : Espèces classées à l'Annexe II / DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

* : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs) /

Mortalité de DURR par éoliennes 2022 (Europe) : informations reçues au 17/06/2022 / *Note calculée par ENCIS sur la base de la SFPEM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 5/09/2022

Tableau 89 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.4 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Voulmentin - Argentonay

5.2.4.4.1 Perte et/ou altération d'habitat

Nous nous intéresserons ici à la perte d'un habitat de chasse ou de transit utilisé par les chiroptères résultant de la mise en service des éoliennes.

Toutes les éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de prairies ou cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles de transiter sur ces derniers. Ceci d'autant plus que les prairies où sont implantées E2 et E3 sont imbriquées dans un réseau bocager et deux boisements fortement utilisés par les chiroptères. C'est le cas par exemple de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune, espèce la plus contactée sur le site (46%), est une espèce peu sensible aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut désertier les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach and Rahmel 2004 ; Brinkmann *et al.* 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site (1 % des contacts en inventaires ponctuels ; 1 % des inventaires continus).

La perte d'habitat des noctules suite à l'implantation d'éoliennes est moins documentée et il est difficile de conclure à la perte d'habitat de chasse pour ce groupe.

Certaines éoliennes (E3 et dans une moindre mesure E2) sont situées à proximité de secteurs à enjeu où une importante activité chiroptérologique a été avérée. La distance entre le bout de pale et la canopée varie entre 49 et 54 mètres pour ces éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

Au vu de l'attractivité des habitats pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes et de la proximité des corridors de déplacement, l'impact du parc pour la perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est donc jugé modéré pour les espèces de pipistrelles et de noctules et fort pour les espèces forestières (murins, oreillards, rhinolophes) et la Sérotine commune.. Des mesures d'arrêt programmé sont préconisés. De fait, avec l'application des mesures, le parc de Voulmentin - Argentonay n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

5.2.4.4.2 Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Le comportement migratoire et les voies de migration des chiroptères sont peu connus et nécessitent encore de nombreuses recherches afin d'en appréhender tous les aspects. Néanmoins certaines espèces migratrices peuvent parcourir des distances très importantes, allant parfois jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres pour les noctules par exemple. Lors de ces migrations, les individus peuvent voler à plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Si on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut imaginer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments paysagers remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la vallée de l'Argenton et celle du Thouet pourraient remplir ce rôle de corridor migratoire. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, les corridors locaux et notamment la zone de bocage dense peuvent être également utilisés lors de l'activité migratoire.

Trois espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius.

Lors des protocoles d'inventaire menés sur mât de mesures météorologiques, les noctules sont contactées en altitude comme au sol. Elles sont présentes majoritairement de juin à octobre. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux, mais également d'une activité de transit en automne.

La Pipistrelle de Nathusius n'a pas été contactée lors des enregistrements au sol mais est enregistrée au niveau du mât de mesure. On note que la majorité de ses contacts a lieu durant les mois d'avril et de mai, puis en octobre, ce qui pourrait correspondre également à une activité migratoire.

On notera également la présence du parc éolien de la Fragnaie (six éoliennes), à 2,1 km du projet de Voulmentin - Argentonay. Celui-ci pourrait faire augmenter les risques de pertes de voies migratoires ou *à minima* les risques de collision à l'échelle des corridors locaux et notamment par rapport au site N2000 de la Vallée de l'Argenton.

Au vu de la présence de corridor de migration, l'impact du parc sur la perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé modéré. On notera également qu'un impact sur la mortalité lors des déplacements locaux ou migratoires pour ces espèces est bien réel et sera traité dans le paragraphe suivant.

5.2.4.4.3 Mortalité par collision et/ou barotraumatisme

Évaluation des impacts par éoliennes

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant).

Parmi les trois éoliennes composant le parc de Voulmentin - Argentonnay, les éoliennes sont implantées à une distance suffisamment proche des lisières (49 à 89 mètres entre le bout des pales et la canopée) pour induire un impact potentiellement fort à très fort à sur la mortalité par collision ou barotraumatisme.

Une différenciation de l'impact pour E3 et dans une moindre mesure pour E2 est donc possible, pour les espèces à vol bas, sur la base des inventaires menés. En effet, les haies au nord et à l'est du site proche de E3, peuvent constituer des corridors pour les chiroptères mais également les attirer pour la chasse. L'impact paraît donc très fort du fait de la strate arborée composée de feuillus âgés de ces haies (chênes et châtaigniers principalement) et de leur présence proche d'un boisement à enjeu.

Le tableau suivant fait la synthèse des distances des éoliennes avec les canopées les plus proches en bout de pale, dont découle les impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme. Les impacts sont donc au maximum très forts pour E3. La mesure de programmation préventive MN-E2 qui est déjà préconisée pour la perte d'habitat et la mortalité des espèces de haut-vol (cf. partie précédente et partie suivante), permet de ramener à un impact résiduel faible et non significatif.

En considérant les résultats du suivi comportemental du Parc éolien de Nueil-Les-Aubiers sur lequel aucun bridage n'est en place (mortalité estimée comprise entre 27 et 37 individus de chiroptères sur l'ensemble de la période d'étude ; activité considérée comme modérée à forte ; diversité spécifique considérée comme modérée) et la localisation de l'ensemble des éoliennes à proximité de zones d'intérêt pour les chiroptères, une mesure d'arrêts programmés est préconisée afin de réduire les impacts.

Schéma de représentation du calcul de la distance entre le bout de pale d'une éolienne et la canopée

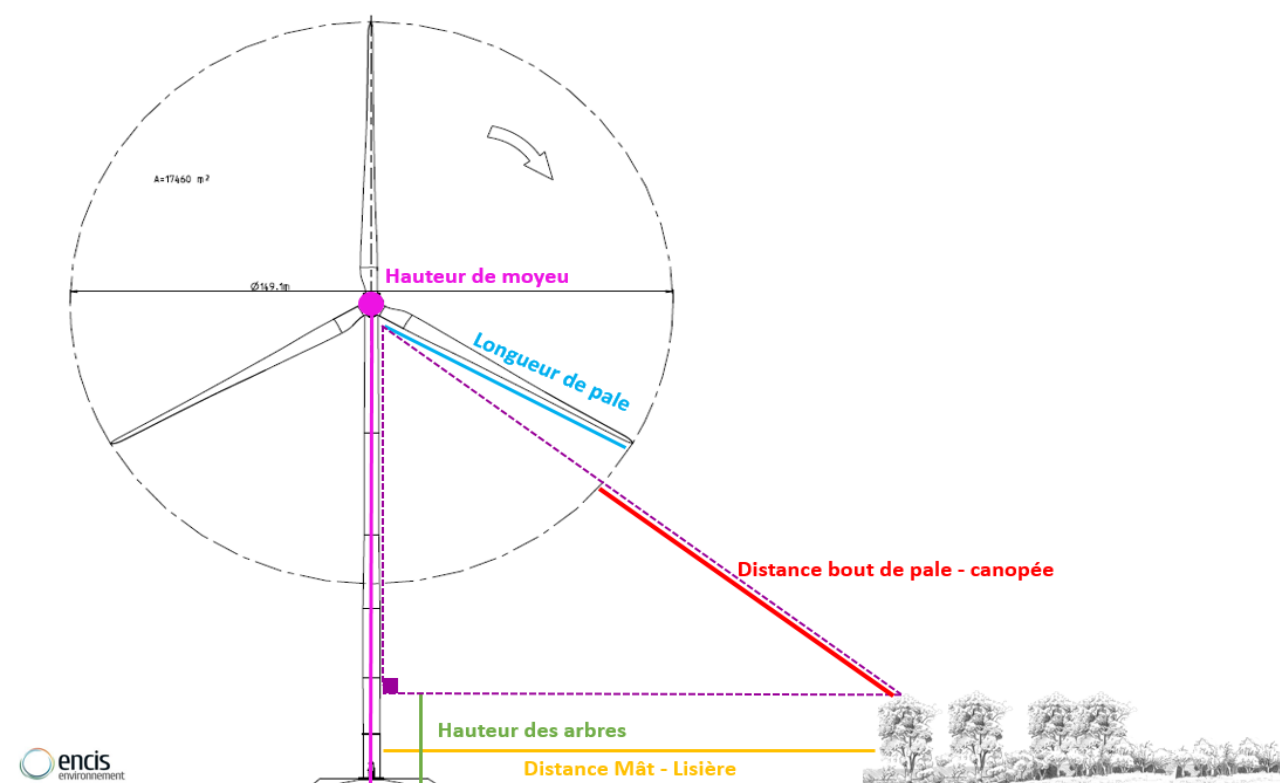


Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée

Éolienne	Type de zone humide	Attractivité	Distance mât / zone humide	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Mare au sud-est	Forte	168 m	Arrêts programmés	Faible
E2	Mare au sud-ouest	Forte	97 m		Faible
E3	Mare à l'est	Forte	113 m		Faible

Tableau 90 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éolienne en fonction de l'écartement aux zones humides

Éolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Impact potentiel de collision sur les espèces à vol bas	Impact potentiel de collision sur les espèces à vol haut	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Alignement d'arbres à l'est	Fort	15 m	116 m	89 m	Modéré	Fort	Arrêts programmés	Faible
	Haie basse à l'ouest	Faible	1 m	63 m	64 m	Modéré	Fort		
E2	Haie au sud	Modérée	10 m	65 m	57 m	Fort	Fort		Faible
E3	Haie multistratae au nord	Très forte	15 m	66 m	54 m	Fort	Très fort		Faible
	Haie multistratae à l'est	Très forte	20 m	65 m	49 m	Très fort	Très fort	Faible	

Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éolienne

Impacts sur les espèces de haut vol

Au regard du gabarit d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 47,5 et 164,5 m de hauteur. Sur les 18 espèces identifiées, sept sont susceptibles d'effectuer des vols en hauteur lors de phases de chasse ou de transit : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée.

La Noctule commune effectue des vols rectilignes très rapides (jusqu'à plus de 50 km/h) généralement situés entre 10 et 50 m de haut mais parfois à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz *et al.*, 2009, p. 270). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 4,7 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). La Noctule commune est vulnérable face à l'éolien. L'état des populations est en fort déclin, avec une perte estimée en France métropolitaine de 88 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

La Noctule commune n'est pas inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol. Une sous-estimation de l'activité de l'espèce sur le site est néanmoins plausible car le protocole au sol ne permet pas toujours de bien contacter les espèces de haut-vol. La Noctule commune est présente seulement sur les inventaires continus au sol et en hauteur, son activité est modérée. La Noctule commune chasse en hauteur au sein des milieux ouverts ou non. L'éloignement des haies ne réduit pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce. L'impact potentiel est identique quelle que soit l'éolienne envisagée.

La Noctule commune est vulnérable face à l'éolien. Au regard de la proximité des boisements et des corridors favorables à l'activité chiroptérologique, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme fort.**

La Noctule de Leisler a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz *et al.*, 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz *et al.*, 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). De plus, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). Cette tendance reste à confirmer, l'état de la population entre 2006 et 2019 apparaît plutôt stable avec un déclin estimé en France métropolitaine de 4 % (Bas *et al.* 2020).

La Noctule de Leisler peut utiliser la même niche écologique que la Noctule commune. À l'instar de cette dernière, l'impact potentiel évalué est identique selon l'éolienne considérée car l'espèce s'affranchit également des corridors. Le cas est donc ici similaire au précédent à l'exception près que l'espèce a été moins contactée que la Noctule commune.

Pour ces raisons et vu la vulnérabilité de la Noctule de Leisler face à l'éolien, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré.**

La Sérotine commune capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transits entre territoires de chasse se font rapidement, à 10 ou 15 m du sol, mais on peut aussi l'observer au crépuscule, croisant à 100 ou 200 m de haut (Arthur et Lemaire, 2015, p.345). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). De plus, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). L'état des populations est observé en déclin notable, avec une perte estimée en France métropolitaine de 30 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, son activité est faible (1 % de l'activité au sol, peu de contacts sur le mât). Elle est plus concentrée le long des lisières, ce qui la distingue des noctules. Les éoliennes étant à proximité des éléments structurants, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est néanmoins considéré comme fort.**

La Pipistrelle commune peut évoluer à plus de 20 mètres de haut en forêt ou à proximité d'une lisière ou haie (Arthur et Lemaire, 2015, p. 400). Elle est plus généralement très opportuniste et peut adapter son mode de chasse selon l'environnement. Malgré un mode de chasse généralement proche du feuillage, elle fait partie des espèces présentant les plus forts taux de mortalité face aux éoliennes. En effet, elle représente 36 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). De plus, même si c'est l'espèce la plus commune, les suivis montrent un lent effritement des populations et elle pourrait perdre sur le long terme sa place d'espèce la plus abondante en Europe (Arthur et Lemaire, 2015, p. 403). Lors du dernier Plan National d'Actions chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). L'état des populations est en déclin, avec une perte estimée en France métropolitaine de 9 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 46 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 61 % de l'activité enregistrée à 72 m d'altitude. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or, deux éoliennes (E2 et E3) sont situées à des distances proches de haies ou lisières dans des secteurs à fort enjeu. Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme très fort.

La Pipistrelle de Kuhl possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz *et al.*, 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 7 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). Cependant, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). Cette tendance reste à confirmer, l'état de la population entre 2006 et 2019 apparaît plutôt stable avec un déclin estimé en France métropolitaine de 8 % (Bas *et al.* 2020).

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 22 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 9 % de l'activité enregistrée en hauteur. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et les éoliennes E2 et E3 sont proches d'habitats de chasse et de transit favorables.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme très fort.

La Pipistrelle de Nathusius adopte un vol de chasse rapide et rectiligne, souvent le long des structures linéaires des chemins forestiers et des lisières. Un peu moins agile que la Pipistrelle commune, la hauteur de vol est en général de 3 à 20 m (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs, et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). C'est une victime régulière des éoliennes industrielles avec près de 10 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022).

Sur le site, elle est uniquement contactée lors des inventaires sur mât de mesures et principalement lors des périodes migratoires.

Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé fort.

La Pipistrelle pygmée est une espèce extrêmement agile qui chasse en moyenne dans des espaces plus restreints et plus dans la végétation que la Pipistrelle commune. Arbres et buissons isolés sont davantage inspectés que ne le fait la Pipistrelle commune qui patrouille de plus grands espaces. Mais les deux espèces chassent souvent dans les mêmes habitats (Dietz *et al.*, 2009, p. 292). C'est une espèce méridionale qui reste très rare dans le secteur.

L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 5,7 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). La tendance d'évolution des populations est inconnue.

Sur le site, seulement un contact est enregistré. Ainsi, **l'impact sur la mortalité pour cette espèce est jugé faible**, principalement du fait de sa rareté dans le secteur.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, l'impact brut potentiel du parc sur les espèces pouvant évoluer en hauteur est jugé :

- Très fort pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl,
- Fort pour la Noctule commune, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius,
- Modéré pour la Noctule de Leisler,
- Faible pour la Pipistrelle pygmée.

Impacts sur les espèces à vol bas

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en hauteur (> 50 m environ). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. Les deux espèces les plus régulièrement contactées parmi les onze autres sont le Murin à moustaches et la Barbastelle d'Europe.

Le groupe des Murins (sept espèces identifiées sur site), dont fait partie le Murin de Daubenton, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes. En effet, la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité des murins (*Myotis*) est évalué à faible.

La Barbastelle d'Europe chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haies ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0,1% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2022 (Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, c'est la quatrième espèce la plus contactée avec 3 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels, son activité est modérée. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en hauteur.

L'impact potentiel du projet éolien de Voulmentin - Argentonay sur la mortalité pour l'espèce est évalué à modéré, notamment du fait de la relative proximité de E2 et E3 avec des éléments arborés d'importance.

Les deux espèces d'oreillards identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (17 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – Mortalité de DÜRR par éoliennes 2022). Pour autant, la proximité directe avec les boisements et le surplomb de certaines éoliennes fait de nouveau augmenter ce risque.

Au vu de ces éléments et de la proximité des éoliennes avec les éléments arborés, l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé faible.

Enfin, la seule espèce du genre *Rhinolophus* inventoriée sur le site, le Grand Rhinolophe, est assez peu présente. C'est un groupe très peu sensible à l'éolien. En effet, ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol.

Ainsi, l'impact brut du parc sur la mortalité du Grand Rhinolophe est évalué comme faible.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité des espèces ne pouvant pas évoluer en hauteur est jugé :

- Modéré pour la Barbastelle d'Europe.
- Faible pour le reste des espèces.

5.2.4.4 Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères

Au vu des impacts identifiés comme très forts pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl d'une part, fort pour la Noctule commune, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius d'autre part, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (MN-E2).

Cette mesure s'applique pour l'ensemble des éoliennes en projet. Elle s'appuie sur l'activité enregistrée en hauteur par le mât de mesure lors des inventaires en corrélation avec les données météorologiques, la bibliographie et enfin les connaissances globales des espèces sur le site (voir partie mesure pour la phase d'exploitation). Cette mesure est identique pour toutes les éoliennes du fait des espèces de haut-vol et/ou généralistes capables de s'affranchir des lisières.

La mise en place de la mesure de réduction MN-E2, préconisée également pour la perte d'habitat et la migration, permet de réduire les impacts sur la mortalité à faible pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Avec cette mesure, les impacts résiduels du parc éolien de Voulmentin - Argentonay ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts évalués sur la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat pour chaque espèce recensée sur le site. Sont pris en compte les niveaux d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe au regard de l'état de conservation des espèces.

L'impact résiduel du parc, après les mesures préconisées, est finalement affiché pour chacune des espèces.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation				Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes 2022**2		Niveau de risque à l'éolien***	Évaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	PC	PDL				Europe	France		Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	LC	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	6	4	1,5 ⁽¹⁾	Fort	Modéré	Programmation préventive des éoliennes MN-E2	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	NT	/	Modéré	Dérangement Mortalité	7	3	1,5 ⁽¹⁾	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	LC	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	1	-	1,5 ⁽¹⁾	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Fort	Faible	Dérangement Mortalité	6	2	1,5	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	5	3	1,5 ⁽¹⁾	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	LC	DD	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	NT	Faible	Fort	Dérangement Mortalité	2	2	2 ⁽¹⁾	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	EN	NT	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	11	1	2	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	4	1	1,5	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	VU	VU	/	Modéré	Dérangement Mortalité	1 616	147	4	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	NT	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	753	186	3,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	9	-	1,5	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	NT	/	Faible	Dérangement Mortalité	8	-	1,5	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	NT	Très fort	Très fort	Dérangement Mortalité	2 569	1124	3,5	Modéré	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT	LC	Modéré	Faible	Dérangement Mortalité	471	221	2,5	Modéré	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	VU	/	Modéré	Dérangement Mortalité	1 662	303	3,5	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD	DD	/	Faible	Dérangement Mortalité	455	176	2,5 ⁽²⁾	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	VU	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	130	38	3	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON

Tableau 92 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

5.2.5 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre

5.2.5.1 Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement visuel occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, le faible espace au sol utilisé par les aménagements du parc induit un impact réduit.

L'impact du parc en exploitation sur les populations de mammifères terrestres est donc jugé très faible.

5.2.5.2 Impacts de l'exploitation sur les amphibiens

Le fonctionnement du parc éolien n'induit aucun impact direct sur les amphibiens. Les seuls effets indésirables sont principalement liés à une perte d'habitat lors des travaux. En phase d'exploitation, aucune perte d'habitat supplémentaire n'est à prévoir. L'occupation humaine durant le fonctionnement n'induit pas de risque d'écrasement important (visites pour l'entretien des aérogénérateurs en journée).

Les impacts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.

5.2.5.3 Impacts de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimales puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

L'impact de l'exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.

5.2.5.4 Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

Les impacts du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.

5.3 Évaluation des impacts cumulés avec les projets connus

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets connus » est réalisée en conformité avec le Code de l'Environnement.

Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets connus ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement les projets connus :

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

D'après la méthodologie employée par le bureau d'études (cf. 2.6.4), et compte-tenu du fait que les effets cumulés potentiels pour des projets distants de plusieurs kilomètres les uns des autres sont relatifs essentiellement à des dévoiements de flux migratoires, la liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets connus » de grande hauteur sont recensés dans l'AEE et les ouvrages d'une hauteur faible (< à 20m) seront recensés dans l'AER.

5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet

Les effets cumulés potentiels sont très variables en fonction du type de projet, de leur éloignement et de leur importance. Les effets cumulés potentiels principaux avec les ouvrages les plus importants sont les suivants.

Type de projet	Critères à considérés	Effets cumulatifs potentiels
Parcs éoliens	Distance entre les projets / Nombre et hauteur des éoliennes prévues / Couloirs de migration et corridors biologiques du territoire	Effet barrière pour les oiseaux et chauves-souris migrants, perte cumulée d'habitats naturels
Lignes THT	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Électrocution et percussion des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Voie ferrée	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Électrocution et percussion des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Infrastructures routières	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Percussion des oiseaux et plus généralement de la faune terrestre par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques
Parc solaire au sol	Distance entre les projets / superficie occupée / type de technologie / type d'usage du sol et d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques

Tableau 93 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages

5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Dans ce chapitre, nous inventorierons les projets connus (en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement) susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien de Voulmentin - Argentonnay. **Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus.**

Les impacts cumulés sont déterminés à partir de l'évaluation de la combinaison des effets d'au moins deux projets différents. Ils sont jugés non nuls à partir du moment où l'interaction des deux effets crée un nouvel effet.

Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

En ce qui concerne les milieux naturels, un cumul de perte d'un même habitat rare dans le territoire par deux projets distincts peut être particulièrement dommageable pour une espèce et faire disparaître les chances de report. Un cumul d'effet barrière peut également amener un ensemble de deux parcs à être incontournable pour la faune volante alors que les deux projets seuls ne poseraient pas de problème indépendamment, etc.

La **liste des projets connus** est dressée selon des **critères de distances** au projet et selon les **caractéristiques des ouvrages recensés**. Les effets cumulés avec les ouvrages et infrastructures importantes de plus de 20 m de hauteur seront étudiés à l'échelle de l'aire éloignée car ils peuvent présenter des interactions avec le projet à l'étude. Les effets cumulés avec les projets connus de faible envergure et inférieurs à 20 m de hauteur seront limités à l'aire rapprochée.

5.3.2.1 Effets cumulés avec les projets connus de faible hauteur

Les projets connus autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'aire d'étude rapprochée. Dans l'aire d'étude rapprochée, aucun projet de faible hauteur n'est recensé.

5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

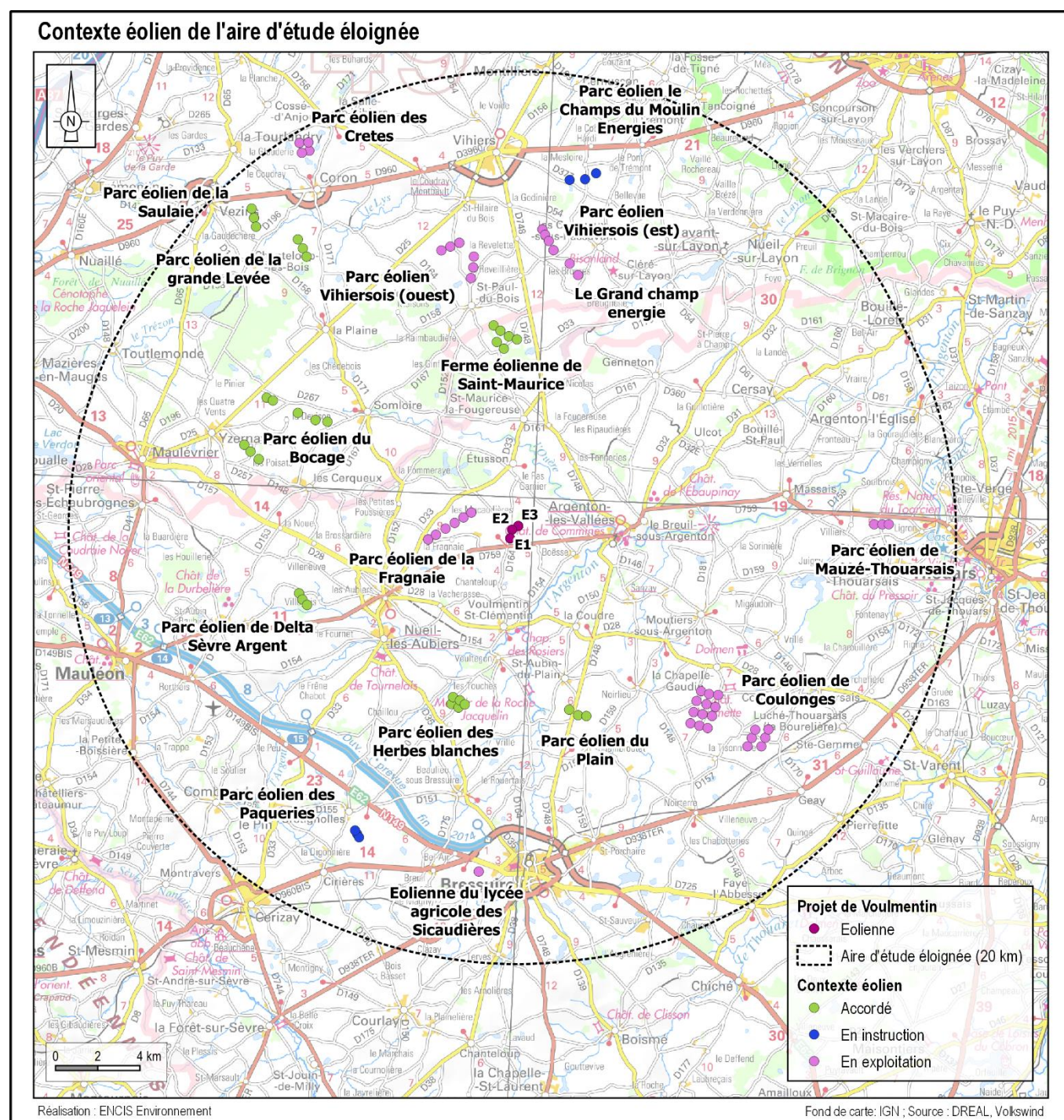
Pour le projet de Voulmentin - Argentonnay, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

En novembre 2022, dans l'aire d'étude éloignée, il existe 17 parcs éoliens ou projets de parc éolien susceptibles d'induire des effets cumulés, le projet de parc éolien d'Etusson ayant été refusé. On note deux parcs en instruction, sept parcs autorisés et huit parcs en exploitation, dont le parc éolien de la Fragnaie situé à seulement à 2,1 km du projet de Voulmentin - Argentonnay et donc le plus susceptible d'induire des effets cumulés notables avec le projet actuel.

Le tableau et la carte suivants, réalisés à partir de l'inventaire des DREAL, des avis de l'Autorité Environnementale en ligne et des données des DDT, permet de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée à la date du 29/11/2022. Les projets en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire localisés à l'extérieur de l'aire d'étude éloignée n'ont pas été représentés sur la carte.

Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
Parc éolien de la Fragnaie	Quadran	Nueil-les-Aubiers, Saint-Maurice-Etusson	2,1 km	- 6 éoliennes de 2,3 MW - Hauteur totale : 139 m	En exploitation
Parc éolien d'Etusson	David Energies	Saint-Maurice-Etusson	4,7 km	- 3 éoliennes de 4 MW - Hauteur totale : 159,5 m	Refusé
Parc éolien des Herbes blanches	3D Energies	Voulmentin	8 km	-5 éoliennes - Hauteur totale : 149 m	Autorisé
Ferme éolienne de Saint-Maurice	Energie TEAM	Saint-Maurice-Etusson	8,4 km	- 6 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 165 m	Autorisé
Parc éolien du Plain	WKN	Saint-Aubin-du-Pin	8,6 km	- 3 éoliennes de 4,8 MW - Hauteur totale : 180 m	Autorisé
Parc éolien de Delta Sèvre Argent	OTSWIND	Mauléon	10,1 km	- 3 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 149 m	Autorisé
Parc éolien du Bocage	Nordex et David Energies	Yvernay, Somloire, Les Cerqueux	10,1 km	- 8 éoliennes - Hauteur totale : 125 & 150 m	Autorisé
Parc éolien de Coulonges	Boralex	Argentonnay, Bressuire, Coulonges-Thouarsais	11,6 km	- 18 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 140 m	En exploitation
Parc éolien Vihierois (ouest)	EWZ, David Energies	Lys-Haut-Layon, Saint-Paul-du-Bois	12 km	- 6 éoliennes de 2,4 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Le Grand champ énergie	BayWa R.E	Lys-Haut-Layon, Saint-Paul-du-Bois	12,2 km	- 3 éoliennes de 2,4 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien Vihierois (est)	EWZ, David Energies	Saint-Paul-du-Bois	13,6 km	- 3 éoliennes de 2,4 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien des Paqueries	VALECO	Cirières	15,7 km	- 3 éoliennes de 2,2 à 3,6 MW - Hauteur totale : 142,5 m	En instruction avec avis MRAE
Eolienne du lycée agricole des Sicaudières	Lycée agricole des Sicaudières	Bressuire	15,8 km	1 éolienne de 0,3 MW - Hauteur totale : 30 m	En exploitation
Parc éolien de la Saulaie	David Energies	Coron	16,2 km	- 3 éoliennes - Hauteur totale : 125 & 150 m	Autorisé
Parc éolien du Champs du Moulin Energie	QUENEA'CH	Lys-Haut-Layon	16,6 km	- 3 éoliennes de 4,2 MW - Hauteur totale : 200 m	En instruction avec avis MRAE
Parc éolien de Mauzé-Thouarsais	3D Energies	Thouars	16,9 km	- 3 éoliennes de 2,3 MW - Hauteur totale : 145 m	En exploitation
Parc éolien de la grande Levée	-	Vezins, Chanteloups-les-bois	18,8 km	- 3 éoliennes de 3,6 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien des Crêtes	-	Chemillé-en-Anjou, Coron	20,3 km	- 4 éoliennes de 2,5 MW - Hauteur totale : 125 m	En exploitation

Tableau 94 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée



Carte 64 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel

5.3.3.1 Effets cumulés sur les zones de protection

Le projet de Voulmentin - Argentonnay est situé en dehors de tout périmètre de protection et d'inventaire. La ZSC la plus proche est située à 1,5 km à l'est (Vallée de l'Argenton) et aucune ZPS n'est présente dans l'aire d'étude éloignée. Rappelons que Marx (2017, p.76) préconise une distance d'au moins 1 km de toute ZPS, ce qui est le cas du projet de Voulmentin - Argentonnay. On peut également ajouter qu'aucun autre projet n'est situé à proximité immédiate de cette ZSC.

En conclusion, les projets connus n'engendreront pas d'effets cumulés sur l'unique zone de protection (ZSC) de l'aire d'étude éloignée.

5.3.3.2 Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. La principale raison réside dans le fait que les principaux impacts sont limités à la durée du chantier de construction du parc, lequel a peu de probabilité de se dérouler en même temps que ceux des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le parc en projet le plus proche est situé à 8 km au sud (projet de parc éolien des Herbes blanches), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs. Le parc de la Fragnai, localisé à 2,1 km, est en exploitation, aussi aucun effet cumulé dû aux travaux n'est à prévoir.

De plus, le projet de Voulmentin - Argentonnay ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. En effet, l'éloignement du parc des Herbes blanches à celui de Voulmentin - Argentonnay et la localisation de celui de la Fragnai dans une zone de grandes cultures permettent de statuer sur l'absence d'impact cumulé sur les connectivités écologiques. De fait, aucun effet cumulé sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

En conclusion, les projets connus, séparés d'au moins 2,1 km de distance, n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

5.3.3.3 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Voulmentin - Argentonnay sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.

- le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques).

5.3.3.3.1 Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien (cf. 5.2.3.1). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire surtout s'il y a plusieurs obstacles successifs (effets cumulés). Si cette dépense énergétique est trop importante, les individus peuvent être amenés à traverser le parc, augmentant ainsi les risques de collision. L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. La littérature recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres (Soufflot *et al.*, LPO, 2010 ; Marx *et al.*, LPO, 2017). Lorsque cette préconisation ne peut être respectée, il est recommandé d'aménager des trouées de tailles suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Soufflot *et al.*, (2010) évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

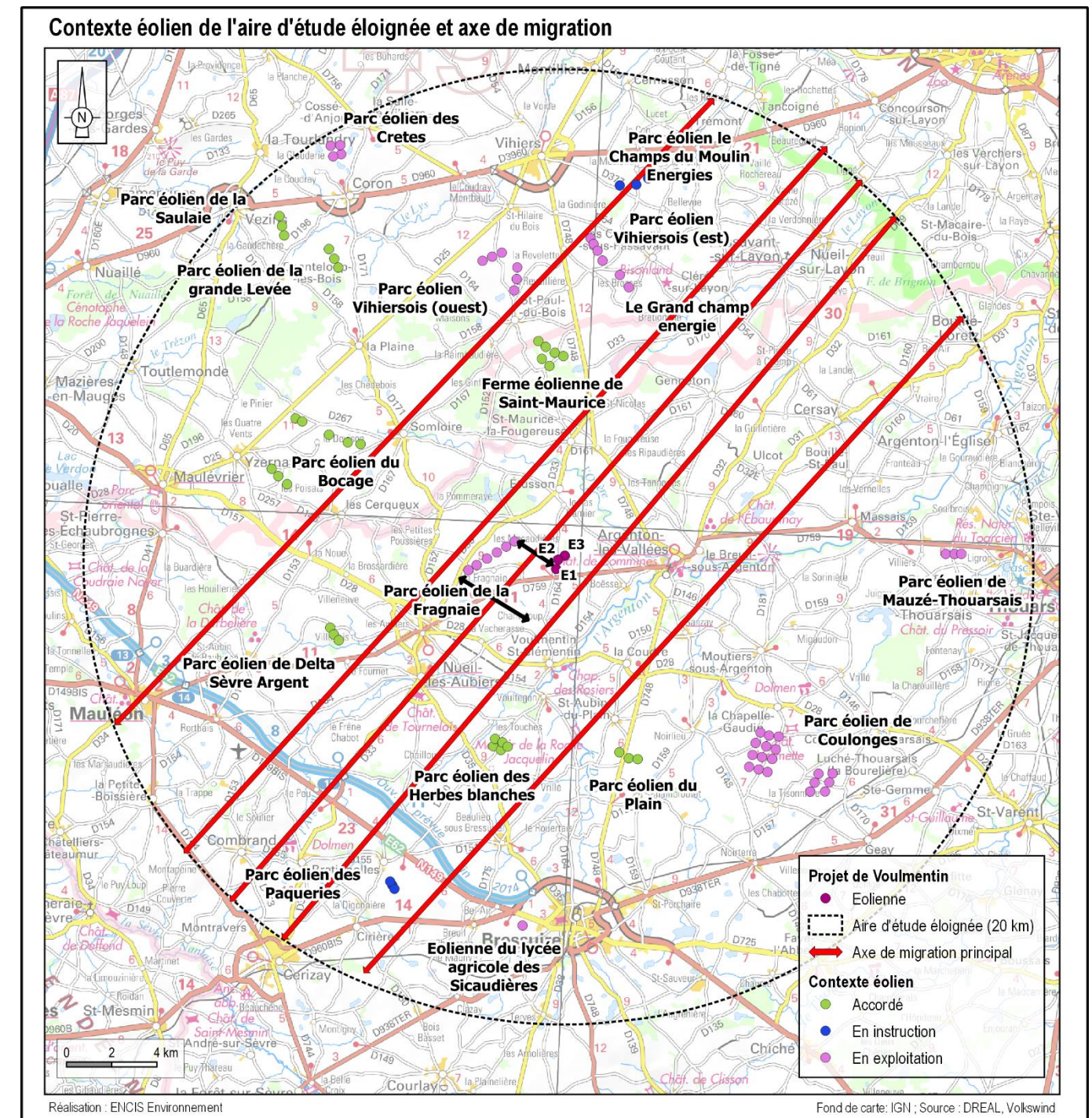
Sont concernées les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours et secondairement les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Si l'on considère les axes de migration préférentiellement utilisés par les migrateurs au-dessus de l'AEI (SO/NE au printemps et NO/SE à l'automne) dans l'état initial de nos connaissances, le parc éolien de Voulmentin - Argentonny ne sera pas aligné avec celui du parc éolien de la Fragnaie (axe parallèle à celui de Voulmentin - Argentonny). De plus, la distance séparant les deux parcs (1,9 km en intégrant les zones de survol des pales) est vraisemblablement suffisante pour permettre le passage des oiseaux migrateurs, quelle que soit leur taille, se déplaçant en migration (trouée recommandée de 1,25 km). Deux autres parcs sont potentiellement placés sur le même axe de migration : le Parc éolien des Herbes blanches situé au sud-ouest à 8 km et celui du Grand champ énergie, situé à 12,2 kilomètres. On notera que ces deux parcs, outre leur distance importante vis-à-vis du projet de Voulmentin - Argentonny, possèdent chacun une emprise limitée sur l'axe de migration principal en raison de leur nombre restreint d'éoliennes (respectivement cinq et trois) et de leur implantation (en grappe pour celui des Herbes blanches). De ce fait, l'impact cumulé de ces parcs avec celui de Voulmentin - Argentonny sur l'effet barrière n'apparaît non significatif.

Concernant l'axe de migration secondaire (nord/sud), seul le projet de la Ferme éolienne de Saint-Maurice pourrait induire un effet cumulé pour l'effet barrière. Ce dernier possède six éoliennes implantées en grappe et est localisé à 8,4 km du projet de Voulmentin - Argentonny. Au vu de l'emprise restreinte sur cet axe de migration de ce dernier projet et de la distance séparant ces deux projets, les effets cumulés seront non significatifs.

Pour finir, les autres parcs éoliens évoqués dans un rayon de 15 kilomètres autour du parc de Voulmentin - Argentonny sont suffisamment éloignés pour ne pas engendrer d'effet cumulé.

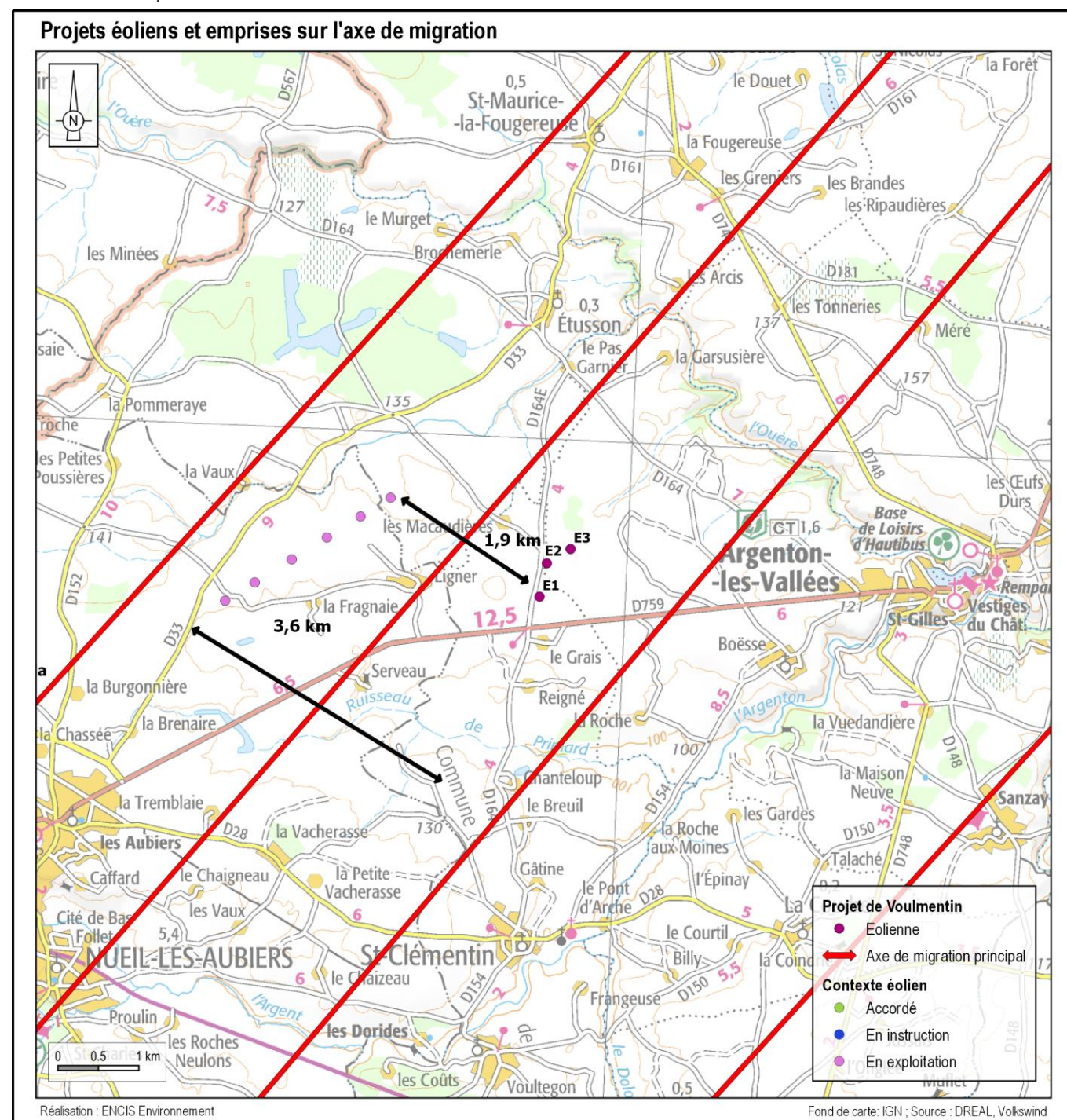
La carte ci-contre montre les voies migratoires potentielles autour du parc de Voulmentin et des parcs environnants. Bien que théoriques, ces routes migratoires empruntent ici des espaces supérieurs à 1 km de large (perpendiculairement à l'axe sud-ouest / nord-est). A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le parc éolien de Voulmentin - Argentonny permet ainsi de conserver des trouées suffisamment larges selon la bibliographie et l'effet barrière cumulé apparaît faible.



Carte 65 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée et axe de migration

Dans la répartition actuelle des parcs éoliens proches du projet de Voulmentin - Argentonnay (carte ci-contre), seul le parc éolien de la Fragnaie est présent. Si l'on considère les deux parcs et projets, l'emprise sur l'axe de migration principal s'étend sur 3,6 km. Cependant, l'implantation parallèle de ces parcs à l'axe de migration permet de réduire considérablement leur emprise respective. Ainsi, une trouée de 1,9 km sépare ces deux parcs et permet aux migrateurs de traverser ces parcs sans effet barrière cumulé.

On notera que le projet de Voulmentin - Argentonnay s'insère dans une zone de corridor diffus, telle que statuée parmi les corridors écologiques d'importance régional du SRCE 2015, maintenant annexé au SRADDET de Nouvelle-Aquitaine.



Carte 66 : Projets éoliens et emprises sur l'axe de migration

5.3.3.3.1 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Voulmentin - Argentonnay, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions de haies et de milieux ouverts. Des habitats de report sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. Dans un rayon de 8 km, seul le parc éolien de la Fragnaie est présent. Il est composé de six éoliennes et est installé dans une zone plus ouverte et agricole (cultures). A l'aire d'étude éloignée, on peut compter 92 éoliennes (projet / parc en exploitation), dont 44 sont en exploitation. L'implantation du projet de Voulmentin - Argentonnay n'engendrera qu'un ajout de trois éoliennes au sein de cette aire d'étude.

Concernant les corridors favorables, le projet de Voulmentin - Argentonnay est situé dans un secteur de corridor diffus, lié au système bocager (cf. 5.5, carte 67). La vallée de l'Argenton, corridor majeur autour du projet, est localisée à plus de 2 km du projet de Voulmentin - Argentonnay. Cette distance apparaît suffisante pour ne pas induire d'effet négatif dommageable sur ce corridor.

On rappellera que plusieurs mesures d'évitement ont été mises en place par le développeur pour limiter les pertes d'habitat et/ou de corridors écologiques lors des travaux de construction (MN-Ev3 à 6) et qu'une mesure de replantation de haies bocagères sera mise en œuvre pour compenser la perte des structures linéaires écologiques (MN-C8).

Le suivi environnemental de Nueil-les-Aubiers démontre que de nombreuses espèces patrimoniales liées aux milieux ouverts et bocagers continuent de fréquenter les abords du parc éolien après implantation des éoliennes, dans un type de milieu similaire à celui du projet de Voulmentin - Argentonnay. La perte cumulée d'habitats apparaît donc restreinte et non significative.

5.3.3.3.2 Risques de collision

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Voulmentin - Argentonnay et le parc de la Fragnaie. Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet de Voulmentin - Argentonnay, les écartements inter-éoliennes entre E1, E2 et E3 et les distances séparant ce parc de celui précité, les risques de collision cumulés resteront limités, d'autant plus que les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local. De plus, dans un rayon de 8 km, seuls les deux projets/parcs précités sont présents (9 éoliennes), limitant ainsi les risques de collision pour les oiseaux migrateurs et les espèces à grand rayon d'action.

Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.

5.3.3.4 Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Voulmentin - Argentonay sur les chiroptères concernent principalement :

- L'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration,
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux.

5.3.3.4.1 Effets cumulés dans les corridors de déplacement et voies de migration

Les espèces à grand rayon de déplacement comme le Grand Murin ou les noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres projets de parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien, mais les noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installation.

Enfin il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Quatre espèces sont concernées pour le projet de Voulmentin - Argentonay : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius, ainsi que la Pipistrelle pygmée, migratrice partielle. Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. Une activité migratoire est potentiellement identifiée pour la Pipistrelle de Nathusius au sein du site.

Les espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme par exemple la famille des *Rhinolophidae* ou la plupart des espèces de murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'à l'un des autres projets de parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à 8 km.

Si l'on s'intéresse aux parcs éoliens existants et en fonctionnement, on notera la présence du parc éolien de la Fragnaie (six éoliennes), à 2,1 km du projet de Voulmentin - Argentonay. Celui-ci pourrait faire augmenter les risques de pertes de voies migratoires ou *a minima* les risques de collision à l'échelle des corridors locaux et notamment par rapport au site N2000 de la Vallée de l'Argenton. En revanche, ce parc et le projet de Voulmentin n'apparaissent pas alignés sur l'axe de migration des chiroptères (sud-ouest / nord-est).

Si l'on considère les corridors écologiques et les axes de migration potentiels à proximité du projet de Voulmentin - Argentonay, les vallées de l'Argenton, du Thouet, de la Moine et de l'Ouère pourraient remplir ce rôle. Les chiroptères empruntant ces couloirs pourraient donc être impactés par l'augmentation du nombre d'éoliennes dans le secteur. La proximité directe avec la vallée de l'Argenton notamment, les parcs et les projets autorisés présents font augmenter le risque de détournement et donc l'impact sur les populations d'espèces migratrices et locales. On notera cependant que le nombre d'éoliennes dans l'aire d'étude éloignée reste encore modéré et que les différents parcs sont assez distants les uns des autres.

5.3.3.4.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Voulmentin - Argentonay, des habitats favorables aux espèces inféodées aux boisements de feuillus seront détruits pour un linéaire total estimée à 410 m. Des habitats de report ont été repérés dans l'aire rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux boisements sur le territoire est modéré.

5.3.3.4.3 Risque de collision

A l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grand rayon d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Voulmentin - Argentonay, les huit projets présents et les huit parcs en exploitation, bien que la plupart soient à distance notable. S'agissant du projet d'Étusson, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Voulmentin - Argentonay, et les mesures mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), les risques cumulés resteront limités. Si l'on s'intéresse aux parcs éoliens existants et en fonctionnement, on notera la présence du parc éolien de la Fragnaie (six éoliennes), à 2,1 km du projet de Voulmentin - Argentonay.

Un suivi mortalité couplé à un suivi de l'activité chiroptérologique a été réalisé sur ce dernier parc en 2018 par le bureau d'études Biotope. Les conclusions de cette étude ont permis de mettre en exergue une activité chiroptérologique considérée comme moyenne à forte, avec une dominance de Noctule commune, de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Kuhl à hauteur de nacelle. Ce parc comptant six machines en exploitation, sous lesquelles deux cadavres de Pipistrelle de Kuhl et un cadavre de pipistrelle indéterminée ont été retrouvés en juillet 2018. De ces résultats a été estimée une mortalité comprise entre 27 et 37 cas de mortalité sur l'ensemble de la période étudiée (20 semaines).

Celui-ci pourrait faire augmenter les risques de collision à l'échelle des corridors locaux et notamment par rapport au site N2000 de la Vallée de l'Argenton.

C'est pourquoi des mesures adaptées à l'activité des chiroptères devront être mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment). Si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Voulmentin - Argentonay et les mesures mises en place, les risques cumulés resteront donc limités.

Avec la mise en place de la mesure d'arrêt programmé adaptée à l'activité chiroptérologique locale MN-E2, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.

5.4 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411-1 du code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « *Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées.* »

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le **porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Voulmentin - Argentonnay**. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement des zones de reproduction probables de la Bondrée apivore et du Busard Saint-Martin,
- évitement de la zone de bocage au maillage dense et bien conservé (zone de reproduction pour l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe)
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies,
- réduction des aménagements dans les habitats humides à enjeu identifiés,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptère et faune terrestre),
- visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres,
- conservation d'arbres abattus,
- mise en défens des fouilles des fondations des éoliennes,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,

Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.

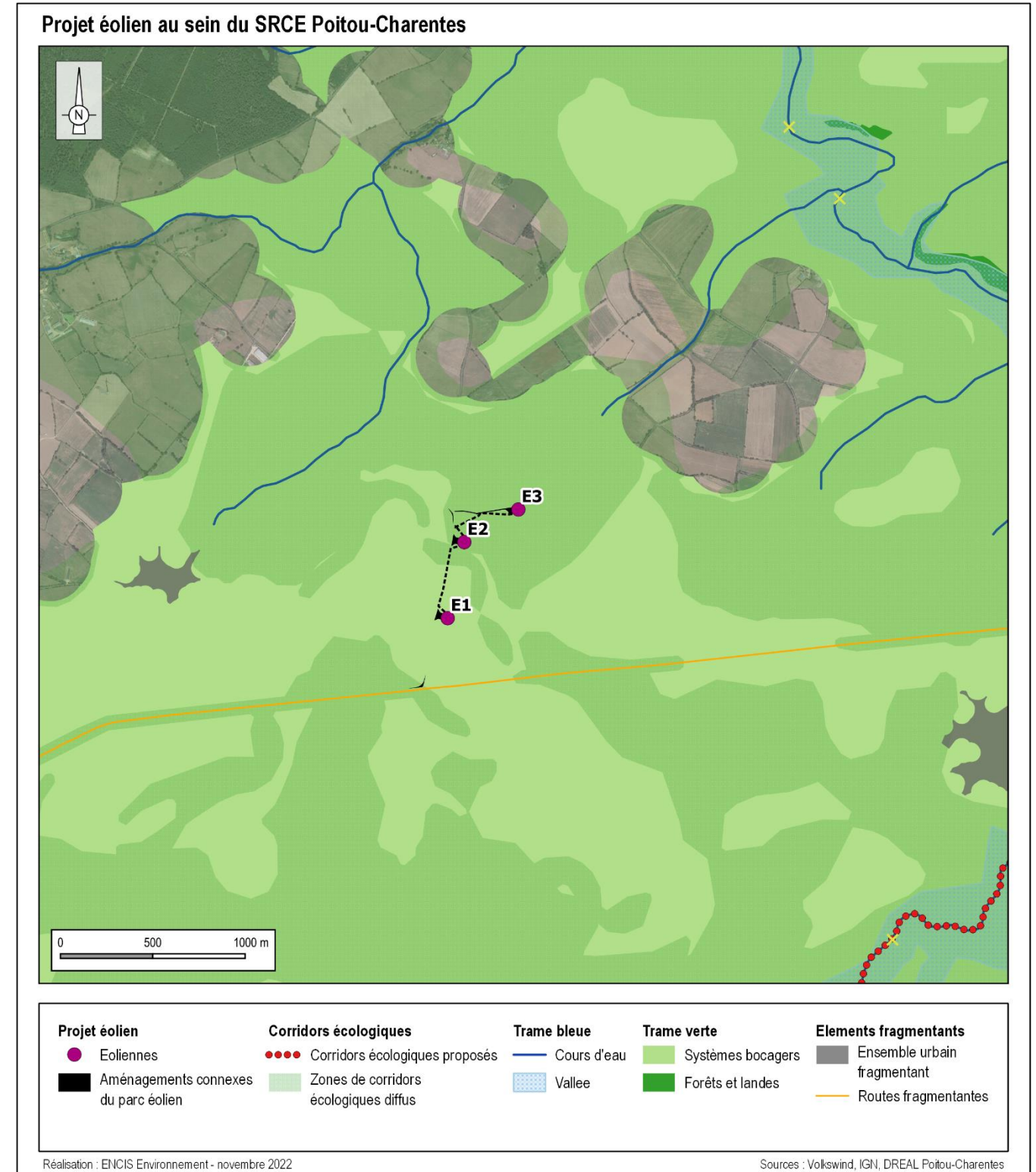
Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Voulmentin - Argentonnay n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Ainsi, le projet éolien de Voulmentin - Argentonnay est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

5.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Si le projet entrainera la destruction de zones humides, il est important de préciser que celles-ci ne présentent aujourd'hui que peu d'enjeu en termes d'habitats d'espèces et de continuités écologiques. En effet, la majorité de ces zones humides sont désignées comme telles en raison de la présence d'eau dans le sol mais ont perdu leur caractère humide d'un point de vue botanique.

La coupe de haies se limite principalement à des haies basses taillées en sommet et façades, sur une longueur totale de 410 m. Malgré l'intérêt écologique à première vue limité de ces haies, le linéaire impacté apparaît non négligeable, notamment pour certaines espèces de chauve-souris, pour qui la création d'une trouée de plusieurs dizaines de mètres peut créer une cassure dans un corridor. Certaines portions détruites accueillent des couples reproducteurs de Pie-grièche écorcheur, espèce typique des milieux bocagers qui peut être vue comme une espèce parapluie de cet habitat. En ce qui concerne les arbres, seulement 2 individus de chêne, relativement jeunes seront abattus. Cet impact sera compensé par la plantation de 820 m de haies basses de valeur écologique identique (**Mesure MN-C8**). De même, la mesure **MN-CP1** prévoit la compensation des zones humides détruites (zones humides pédologiques). Ces mesures seront replantées afin de permettre la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. La création cumulée de 820 mètres de haies dans le secteur permettra de densifier la trame existante et aura un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées du secteur que sur la faune associée. Notons enfin qu'aucun boisement d'importance ni aucune haie de haut jet favorable au transit des chiroptères n'est impactée par les aménagements projetés, en dehors de l'élagage de certains sujets pour accéder à l'éolienne E3.

Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent limités et seront compensés avec un ratio de deux.



Carte 67 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes

5.6 Évaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides

5.6.1 Évaluation des impacts sur les zones humides

5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En résumé :

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

5.6.1.2 Rappel du cadre législatif

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :
 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).
- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :
 1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
 2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

5.6.1.3 Cas du projet éolien de Voulmentin – Argentonnay

5.6.1.3.1 Impacts directs

Dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.2.3). Parallèlement, lors de la conception du projet, une étude spécifique a été réalisée afin de vérifier la présence d'eau sur le critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés les 7 et 19 janvier 2022 sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle.

Ainsi, en prenant une zone d'impact des travaux, la surface cumulée des aménagements au droit des zones humides impactées est de 363 m² correspondant aux habitats suivants :

- Monocultures intensives (I1.1) = 31,5 m²
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (E2.2) = 331,5 m²

Il apparaît en effet que les habitats naturels impactés ne correspondent pas à des habitats humides (critère botanique). Ils ne présentent pas ou peu de végétation spontanée et ont été caractérisés comme zone humide sur le seul critère pédologique.

5.6.1.3.2 Impacts indirects

Dans certains cas les aménagements réalisés peuvent entraîner des conséquences indirectes sur le fonctionnement des zones humides. Cela peut être le cas lorsqu'une piste orientée perpendiculairement à la pente va par exemple créer un effet barrière et modifier le ruissellement naturel de l'eau. Dans le cas du projet de Voulmentin-Argentonnay, peu de conséquences indirectes sont à attendre. Les aménagements sont en effet localisés sur un secteur de plateau et les aménagements (pistes et plateformes) sont orientés parallèlement à la pente. De plus, la surface impactée (363 m²) n'est pas de nature à empêcher la remontée naturelle des nappes en période hivernale.



Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées

L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité de ces zones humides est ici jugé faible. Notons que les zones concernées correspondent à des zones humides pédologiques ne présentant pas de fonctionnalités écologiques d'intérêt en tant qu'habitat d'espèces.

D'un point de vue du Code de l'Environnement, et au regard de la surface concernée et des aménagements prévus, le projet éolien n'est pas soumis au régime de déclaration sous la rubrique

3.3.1.0. La mesure de compensation MN-CP1 consistera en la création ou la restauration de zones humides, dans la mesure du possible de fonctionnalité équivalente à celle détruite à proximité immédiate du parc et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien.

5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet de Voulmentin - Argentonay est localisé sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE « Thouet ». Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

5.6.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la « Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration, etc.).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

5.6.2.2 Compatibilité avec le SAGE Thouet

Le SAGE du Thouet n'a pas de recommandations spécifiques concernant la compensation des zones humides. La disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne prime donc sur le territoire de la zone humide impactée et ainsi que sur la zone de compensation.

Dans le cadre du projet de Voulmentin - Argentonay, les zones humides pédologiques impactées (363 m²) seront donc compensées.

Dans le cadre des règlements du SDAGE, cette superficie sera compensée en respect avec la disposition 8B-1, au travers de la Mesure MN-CP1, dans laquelle le porteur de projet a engagé une démarche de concertation.

Dès lors que la Mesure MN-CP1 est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Loire-Bretagne et celui du SAGE « Thouet ».

5.7 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien de Voulmentin - Argentonay.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ Permanent	Intensité maximum de l'enjeu initial	Mesures d'évitement prises en phase de conception	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures de réduction prises en phase impact	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure d'accompagnement
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Fort	Évitement des zones sensibles identifiées : boisements, milieux humides, milieux aquatiques, évitement des haies multistrates. - Optimisation du tracé des chemins - Réduction des linéaires de haies supprimés (MN-Ev-1, MN-Ev-2, MN-Ev-3, MN-Ev4)	Faible	-	-	Non significatif	MN-C4
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire			Faible	- Limitation de l'apport d'espèces floristiques invasives - Suivi écologique du chantier	- Limitation des impacts du chantier sur la flore et les habitats naturels	Non significatif	
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent			Très faible	-	-	Non significatif	
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Optimisation du tracé des pistes d'accès (MN-Ev-4) - Réduction des linéaires de haies supprimés (MN-Ev2) - Évitement de la zone de nidification possible du Busard Saint-Martin, de la Bondrée apivore et Faucon Crécerelle (MN-Ev5) - Écartement entre deux éoliennes de 225 m minimum (MN-Ev8) - Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (MN-Ev7) - Choix d'un modèle d'éolienne avec une hauteur de garde supérieure à 45 m (MN-Ev-10)	Fort	- Début des travaux (déboisement, défrichage, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (début février à fin juillet) (MN-C1) - Replantation de haies bocagères - Suivi écologique du chantier	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	
		- Mortalité	Direct et indirect	Permanent			Modéré	- Réduction du risque de mortalité durant le chantier	Non significatif		
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent			Faible	- Réduction de la perte d'habitat	Non significatif		
		- Collisions	Direct	Permanent			Modéré	- Réduction de l'effet barrière en migration, en hiver et au printemps - Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses	Non significatif		
		- Effet barrière	Direct	Permanent			Modéré	Non significatif			
	Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect			Temporaire	Très fort	- Optimisation du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitats d'espèces (MN-Ev-4) - Choix d'un modèle d'éolienne avec une hauteur de garde supérieure à 45 m (MN-Ev-10)	Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne)
- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)			Direct	Permanent	Modéré	-	Non significatif			-	
- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)			Direct	Permanent	Faible	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux - Replantation de haies bocagères	- Réduction du risque de mortalité directe			Non significatif	-

	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent			Fort	- Programmation préventive des trois éoliennes - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction du dérangement	Non significatif	-		
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent			Modéré			Très fort	- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
												-	
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement - Mortalité directe	Direct	Temporaire	Modéré			Faible				Conservation au sol des arbres abattus - Suivi écologique du chantier - Replantation de haies bocagères	- Création de zones de refuges favorables à la faune terrestre - Limiter les impacts sur la faune terrestre
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Très faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Replantation de haies bocagères	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre.	Non significatif	-		
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat d'hivernage	Indirect	Temporaire	Fort		Faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Replantation de haies bocagères	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre.	Non significatif	MN-A1		
		- Perte d'habitat de reproduction	Indirect	Permanent			Négligeable	-	-	-			
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire			Modéré	- Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes - Conservation au sol des arbres abattus - Choix d'une période pour réaliser les travaux les plus impactants - Éviter la création d'ornières favorables à la reproduction des amphibiens à proximité immédiate du chantier - Suivi écologique du chantier - Mise en place d'un suivi et de moyens de lutte contre le Xénopel lisse, espèce invasive inventoriée sur le site	- Limitation de la fréquentation des zones de travaux par les amphibiens - Limiter les risques de mortalité directe par la destruction des habitats d'hivernage - Limiter les impacts sur la faune terrestre	Non significatif			
	Exploitation	- Dérangement - Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Modéré	Très faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Replantation de haies bocagères - Mise en place d'un suivi des populations locales de Xénopel lisses et de moyens de lutte	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre.		Non significatif	
- Limiter la progression des espèces invasives													
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible		Faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Choix d'une période pour réaliser les travaux les plus impactants - Suivi écologique du chantier - Replantation de haies bocagères	Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre - Limiter les impacts sur la faune terrestre	Non significatif			

	Exploitation	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Permanent	Très faible		Très faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Replantation de haies bocagères	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre.	Non significatif	
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Faible	- Évitement des milieux boisés - Réduction des linéaires de haies supprimées - Évitement des milieux humides et aquatiques (MN-Ev-2, MN-Ev3, MN-Ev4, MN-Ev12)	Très faible	- Conservation au sol des arbres abattus - Choix d'une période pour réaliser les travaux les plus impactant - Suivi écologique du chantier - Replantation de haies bocagères	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre - Limiter les impacts sur la faune terrestre	Non significatif	
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent		Négligeable	- Conservation au sol des arbres abattus - Replantation de haies bocagères	- Maintien de zones de refuges favorables à la faune terrestre.	Non significatif		

Tableau 95 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel



6 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent que l'étude d'impact doit contenir :

« Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement, ainsi que les modalités de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin, compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées. Pour rappel, leurs définitions sont les suivantes :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être évité totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans son environnement.

Modalité de suivi : suivi mis en place durant l'exploitation du parc éolien visant à étudier, quantifier et qualifier les impacts effectifs du projet sur les groupes biologiques, en particulier ceux considérés comme potentiellement impactés par le projet.

Afin d'assurer leur efficacité dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement)
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA²²
- Impact potentiel identifié
- Objectifs et résultats attendus de la mesure
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure

Les mesures d'évitement et de réduction prises en phase chantier sont indiquées « mesure C », celles en phase exploitation « mesure E » et en phase démantèlement « mesure D ». Les mesures de compensation sont nommées « mesure CP » et celles d'accompagnement « mesure A ». Les mesures prises en phase de conception n'ont pas d'indice lettre.

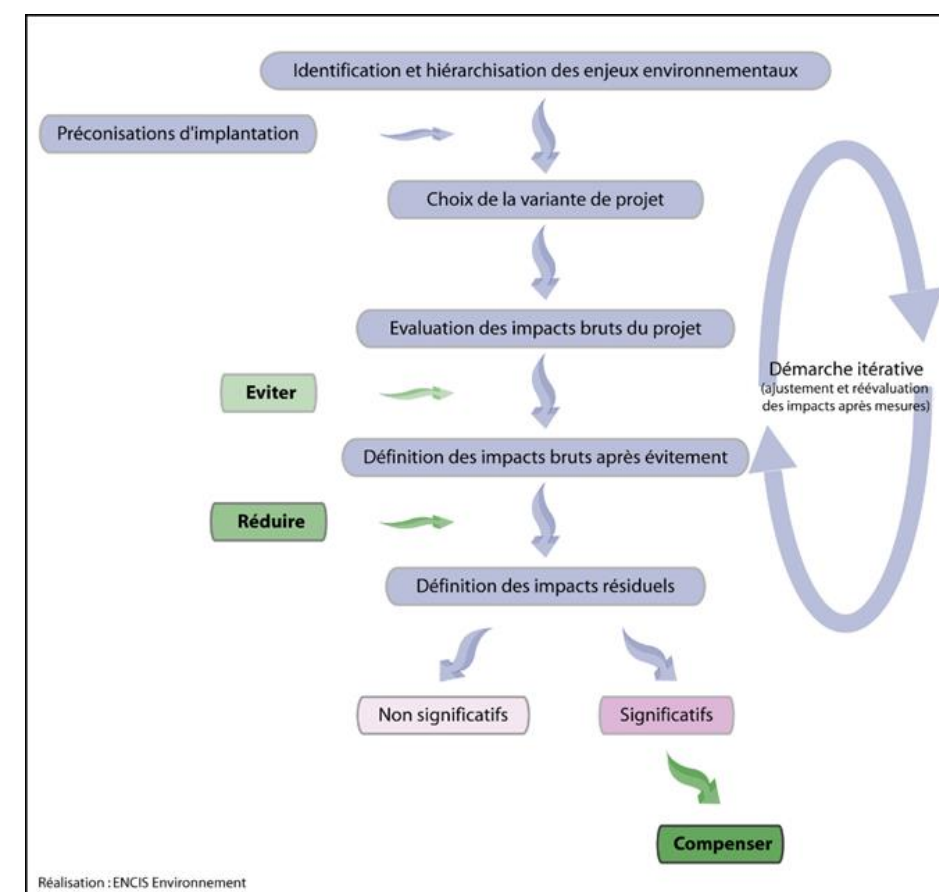


Figure 43 : Démarche de définition des mesures

²² Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de

l'analyse de l'état initial. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Nomenclature	Description
Mesure MN-Ev-1	Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire	Évitement	E1.1b	Évitement « amont » prévue avant la détermination du projet afin de ne pas s'implanter au sein d'un site Natura 2000, une ZNIEFF, etc.
Mesure MN-Ev-2	Destruction d'habitats humides	Évitement	E1.1c	Évitement des habitats humides (pâtures à grands joncs, mares et réseau hydrographique) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-3	Destruction d'habitats boisés	Évitement	E1.1c	Évitement des boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i> et des haies multistrates
Mesure MN-Ev-4	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement / Réduction	E1.1c	Optimisation du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-5	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction probables de la Bondrée apivore, du Busard Saint-Martin et du Faucon crécerelle
Mesure MN-Ev-6	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	E1.1c	Évitement de la zone de bocage au maillage dense et bien conservé (zone de reproduction pour l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe)
Mesure MN-Ev-7	Effet barrière et mortalité des oiseaux migrateurs	Évitement	E1.1c	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à deux kilomètres
Mesure MN-Ev-8	Mortalité des oiseaux	Réduction	E1.1c	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 220 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-9	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	E1.1c	Choix d'une éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur, signalisation lumineuse favorisant le contournement des migrateurs la nuit)
Mesure MN-Ev-10	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	E1.1c	Choix d'un modèle d'éolienne avec une hauteur de garde supérieure à 45 m
Mesure MN-Ev-11	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'amphibiens identifiées
Mesure MN-Ev-12	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'odonates identifiées

Tableau 96 : Mesures d'évitement et de réduction prises durant la conception du projet

6.2 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de construction

Dans cette partie sont présentées les mesures de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction.

Mesure MN-C1 : Choix d'une période optimale pour le démarrage des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

Impact brut identifié : Dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction, de mise bas et d'élevage des jeunes.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de la faune.

Description de la mesure : Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune (plus particulièrement des oiseaux) peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important de ne pas commencer les travaux lors de la période de reproduction (période la plus sensible). A l'inverse, dès lors que les travaux débutent en dehors de cette phase, le risque de perturbation des nichées est évité.

Afin de limiter le dérangement inhérent à la phase de chantier, les travaux de construction les plus impactants (coupe de haies, terrassement et VRD) commenceront hors des périodes de nidification (mi-février à fin septembre). Si des travaux devaient être effectués en première décennie de février ou en octobre, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier la présence ou non de nicheurs précoces ou tardifs sur le site. Si des nicheurs s'avéraient présents, le chantier serait reporté. Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts temporaires liés au chantier de construction du parc éolien.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
							Pas de démarrage des travaux				

Calendrier : début du chantier

Coût prévisionnel : non chiffrable.

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage

Mesure MN-C1bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

Impact brut identifié : Dérangement et mortalité des chiroptères arboricoles.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique des chiroptères.

Description de la mesure : Pour la phase de préparation du site, une phase d'abattage des arbres est prévue. La période d'hibernation (novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux, est à proscrire pour les abattages. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à fin août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est entre la fin d'été et l'automne (fin septembre à mi-novembre).

Calendrier : automne de l'année de la phase d'abattage

Coût prévisionnel : non chiffrable.

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure MN-C2 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Mortalité d'individus lors de la coupe d'arbres creux

Objectif : Eviter la mortalité des chiroptères gîtant potentiellement dans les arbres à abattre

Description de la mesure : Dans le cadre du projet éolien, l'aménagement des pistes d'accès et des éoliennes nécessite la coupe plusieurs haies. Les coupes d'arbres à cavités peuvent entraîner la mortalité involontaire de chauves-souris gîtant à l'intérieur. Un chiroptérologue réalisera une visite préalable des sujets concernés par le défrichage ou la coupe. En cas de présence d'un ou plusieurs arbres favorables, ils seront vérifiés grâce à une caméra thermique ou un endoscope, afin de tenter de déterminer la présence ou l'absence de chauve-souris. Si des individus sont découverts, plusieurs méthodes peuvent être envisagées afin de leur faire évacuer le gîte. L'une d'entre elle consiste à éviter que les individus continuent à utiliser le gîte. Pour ce faire, en phase nocturne, après la sortie de gîte des individus, les interstices pourront-être bouchés. Ainsi, de retour à leur gîte, les individus seront forcés de trouver un gîte de remplacement et leur présence lors de l'abattage des arbres sera évitée. Si les individus n'ont pu être évacués, un chiroptérologue devra assister à la coupe des arbres afin de proposer une coupe raisonnée (maintien du houppier, tronçonnage du tronc à distance raisonnable des cavités ou trous de pics, etc.). Une fois abattus, les arbres présentant des cavités seront laissés au sol plusieurs nuits afin de laisser l'opportunité aux individus présents de s'enfuir.

Calendrier : Visite préalable à la coupe des arbres et lors de la coupe des arbres

Coût prévisionnel : 800 €

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier et d'une procédure d'abattage.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier – Chiroptérologue

Mesure MN-C3 : Conservation de troncs d'arbres morts abattus**Type de mesure :** Mesure d'évitement**Nomenclature :** R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**Impact brut identifié :** Perte d'habitat potentiel pour les coléoptères patrimoniaux**Objectif de la mesure :** Maintenir un habitat favorable à l'espèce

Description de la mesure : La création des pistes d'accès aux éoliennes nécessite l'abattage de plusieurs arbres morts actuellement encore sur pied. Ces derniers constituent un habitat favorable au développement des larves de Lucane cerf-volant, qui se nourrissent de bois mort (saproxylophages). Afin d'éviter la perte de d'habitat par retrait du bois, les arbres seront conservés et laissés au sol, sur place ou sur un autre secteur. Afin de limiter l'emprise au sol, un élagage sera effectué afin de ne laisser que le tronc. Cette mesure sera mise en place, sous réserve des accords des propriétaires et exploitants.

Calendrier : Pendant les travaux de défrichage**Coût prévisionnel :** Compris dans le coût du chantier**Mise en œuvre :** Maître d'ouvrage**Mesure MN-C4 : Préservation et balisage des zones humides proches des secteurs de travaux****Type de mesure :** Mesure d'évitement

Nomenclature : E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Risque de destruction indirecte de zones humides.**Objectif :** Protéger les milieux naturels sensibles présents sur le site.

Description de la mesure : Les travaux planifiés par le maître d'ouvrage pour le poste de livraison et les plateformes des éoliennes E1 et E3 du parc éolien se font sur et à proximité de secteurs définis comme zones humides d'après l'étude spécifique. Afin de pallier tout risque de destruction involontaire de ces habitats (notamment par les engins de chantiers), des périmètres de protection autour des habitats naturels humides identifiés seront mis en place préalablement aux travaux de construction. Ainsi, un piquetage et la mise en place temporaire de grillages permettront de signaler les zones humides du site lors de la phase de chantier et d'en interdire l'accès. Notons que cette mesure complète la **mesure MN-C5** ci-après. La mise en place de filet sera fonction de l'évolution des habitats d'ici la phase de chantier. Cette mesure sera coordonnée par un bureau d'étude missionné pour assurer le suivi écologique du chantier.

Calendrier : Mesure appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.**Coût prévisionnel :** 2 500 € environ**Responsable :** Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Mesure MN-C5 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes

Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction

Nomenclature : R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner des espèces à enjeux et/ou imitant leur installation

Impact brut identifié : Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).

Objectif de la mesure : Prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les trous des fondations.

Description de la mesure : Lors du creusement des fondations, des fouilles de grandes tailles peuvent être laissées à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant que le béton n'y soit coulé. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens par exemple, un grand nombre d'individus ou de larves peut se retrouver piéger au fond du trou excavé et recouvert par les coulées de béton. Afin d'empêcher la chute des amphibiens (et plus largement de la faune terrestre) dans les fouilles des fondations, est prévue la mise en place de filet de barrage autour des fouilles des éoliennes. Ce dernier présentera un maillage ne permettant pas l'accès aux fouilles aux différentes espèces d'amphibiens et plus généralement à la faune terrestre. Au total, environ 600 mètres de filet sont prévus autour des fondations (200 m par éolienne). Juste avant les travaux de décapage de la zone, il sera établi par un écologue qu'aucun amphibien n'occupe le secteur.

Le suivi écologique du chantier visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, aura pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

Calendrier : Durée du chantier en amont de la mise en place des fondations et de leur recouvrement

Coût prévisionnel : 3 000 € environ

Mise en œuvre : Ecologue ou structure compétente



Mesure MN-C6 : Adaptation des engins de chantier**Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier**Impact potentiel identifié :** Tassement du sol, destruction de la végétation, mortalité et dérangement sur la faune terrestre**Objectif de la mesure :** Limiter le tassement du sol, la destruction de la végétation et le risque de mortalité et de dérangement de la faune terrestre.**Description de la mesure :** Afin de limiter les impacts liés aux passages des engins de chantiers, l'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du projet.**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts du chantier**Calendrier :** Durée du chantier**Responsable :** Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier**Mesure MN-C7 : Réduire le risque d'installation de plantes invasives****Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**Impact brut identifié :** Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.**Objectif de la mesure :** Eviter l'installation de plantes invasives**Description de la mesure :** Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives. L'arrêté préfectoral n°2019/DD79-15 du 17 juin 2019, relatif aux modalités de surveillance, de prévention et de lutte contre l'ambrosie, indique que le site du projet se trouve en zone 3, zone correspondant « aux communes n'ayant jamais fait l'objet d'un signalement et non limitrophes de communes avec une présence avérée d'ambrosie ». De plus, l'espèce n'a pas été contactée durant les inventaires. Cependant, conformément à l'arrêté préfectoral susnommé, et en raison de la nature des travaux pouvant engendrer des mouvements de terre, l'exploitant devra proposer un plan d'actions permettant au besoin de surveiller et d'éradiquer l'espèce en cas de détection.

Afin d'identifier le plus rapidement possible si l'espèce est présente dans le secteur des travaux du projet de parc éolien, une visite préventive en amont du chantier sera mise en œuvre. Pour ce faire, une demi-journée de recherche de l'espèce sera réalisée. L'espèce est présente sous forme aérienne entre avril et octobre, période à laquelle le suivi devra être réalisé (préférer les mois de juin et juillet).

Des actions préventives sont également possibles pour limiter l'implantation de l'espèce sur les sols nus et/ou fréquemment travaillés : installation de membranes textiles, de paillis, de bâches sur les tas de terre, voire végétalisation des sols nus (<https://ambrosie-risque.info/observatoire-des-ambrosies/>).

Calendrier : Durée du chantier**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts du chantier**Coût prévisionnel du suivi de l'Ambrosie :** 250 €**Responsable :** Maître d'ouvrage.**Mesure MN-C8 : Plantation et gestion de 820 mètres de linéaires de haies bocagères****Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilda**Impact brut identifié :** Au total, 410 mètres linéaires de haies basses taillées vont être coupés. Cela impactera sensiblement les continuités écologiques du secteur.**Objectif de la mesure :** Le renforcement de la trame bocagère locale permettra de compenser la perte de 410 mètres linéaires de haies basses occasionnée par la création des pistes. La trame reconstituée sera de grande valeur écologique et dans l'optique de créer sur le long terme des haies multistrates, le tout sur un linéaire doublé par rapport à la valeur initiale.**Description de la mesure :** Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives et 1,50 m pour les arbres

- Linéaire : 820 m

- Essences locales : Le Chêne pédonculé, le Frêne élevé, le Merisier vrai, le Noisetier, l'Aubépine, l'Erable champêtre, le Prunellier, le Houx commun, le Troène, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Rosier des Chiens, etc.

Cette mesure visant à compenser la perte de haies favorables à l'avifaune bocagère et notamment à la Pie-grièche écorcheur, une attention particulière sera portée à la mise en place de nombreux arbustes épineux (Aubépine, Prunellier), favorables à son installation.

- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste

- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste/Écologue concepteur. Ces plantations devront être réalisées avant l'arrachage des haies.

- Programme d'entretien des haies plantées :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,

- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),

- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires.

Coût prévisionnel : Environ 30€ du mètre linéaire, en intégrant l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total de 24 600€ pour l'installation.

L'entretien sera réalisé par les exploitants de la parcelle accueillant la haie. Une convention sera signée entre ces exploitants et l'exploitant de la ferme éolienne de Voulmentin - Argentonny.

Responsable de la mesure : maître d'ouvrage - Paysagiste Concepteur / Écologue.

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C1bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité des chauves-souris	Evitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	800 €	En amont de l'abattage des haies	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C3	Perte d'habitat potentiel pour les coléoptères patrimoniaux	Evitement	Non significatif	Conservation de troncs d'arbres morts abattus	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Destruction indirecte de zones humides	Evitement	Non significatif	Préservation et balisage des zones humides proches des secteurs de travaux	2 500 €	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Mortalité directe des amphibiens	Evitement / Réduction	Non significatif	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	3 000€	Pendant le chantier jusqu'au recouvrement des fouilles	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C6	Tassement du sol, destruction de la végétation et risque de mortalité et dérangement de la faune terrestre	Réduction	Non significatif	Adaptation des engins de chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Apports exogènes de plantes invasives	Evitement	Non significatif	Réduire le risque d'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
					250 €	Avant le début des travaux	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-C8	Destruction d'habitat	Réduction	Non significatif	Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères	24 600 €	Avant l'arrachage des haies	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 97 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase de chantier

6.3 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase d'exploitation

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase d'exploitation du parc éolien.

Mesure MN-E1 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2c – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Attrait des chauves-souris dû à une luminosité trop forte sur le site éolien.

Objectif : Réduire la luminosité du site.

Description de la mesure : L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une éolienne par les insectes et donc par les chiroptères. Il est fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 200 m autour du parc éolien.

Pour le parc éolien de Voulmentin - Argentonay, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens, mais ceux-ci attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également. Ces éclairages automatisés ont en effet un risque d'allumage intempestif important et auraient pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris. Ce risque est une hypothèse pouvant expliquer en partie le fort taux de mortalité observé dans l'étude post implantation du parc éolien de Castelnau Pégayrols (Y. Beucher, Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. 2010. EXEN. 4p.). Ces éclairages peuvent toutefois être adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de développement du projet.

Responsable : Maître d'ouvrage.

MN-E2 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Risque de collision par les chiroptères

Objectif : Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

Description de la mesure : Un protocole d'arrêt des éoliennes, sous certaines conditions (pluviométrie, vitesse du vent, et saison), sera mis en place. Cet arrêt des pales, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, peut permettre de réduire très fortement la probabilité de collision avec un impact minimal sur le rendement (Arnett *et al.* 2009).

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires menés et notamment au travers des enregistrements automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales. La bibliographie et les retours d'expérience sur plusieurs parcs éoliens sont également pris en compte. L'objectif est de couvrir au mieux l'activité chiroptérologique et de réduire la mortalité des chauves-souris fréquentant la zone du parc éolien de façon optimale.

Période de l'année

Le premier critère d'arrêt est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars (en fonction des conditions climatiques), un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période.

Sur l'ensemble de ces saisons, hormis l'hibernation, des cas de mortalité liés aux éoliennes sur des populations locales ou migratrices sont observés (Brinkmann *et al.* 2011, Voigt *et al.* 2012). Cependant, la majorité des auteurs s'accorde sur le fait que la saisonnalité joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne, ce qui correspond à une période de migration des chauves-souris (Alcalde 2003, Arnett *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013).

Les graphiques ci-dessous, tirés de Dubourg-Savage *et al.* (2009) en Allemagne et le retour d'expérience d'ENCIS Environnement sur des écoutes en hauteur (Labouré *et al.* 2022), montrent bien la corrélation forte entre la période, l'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

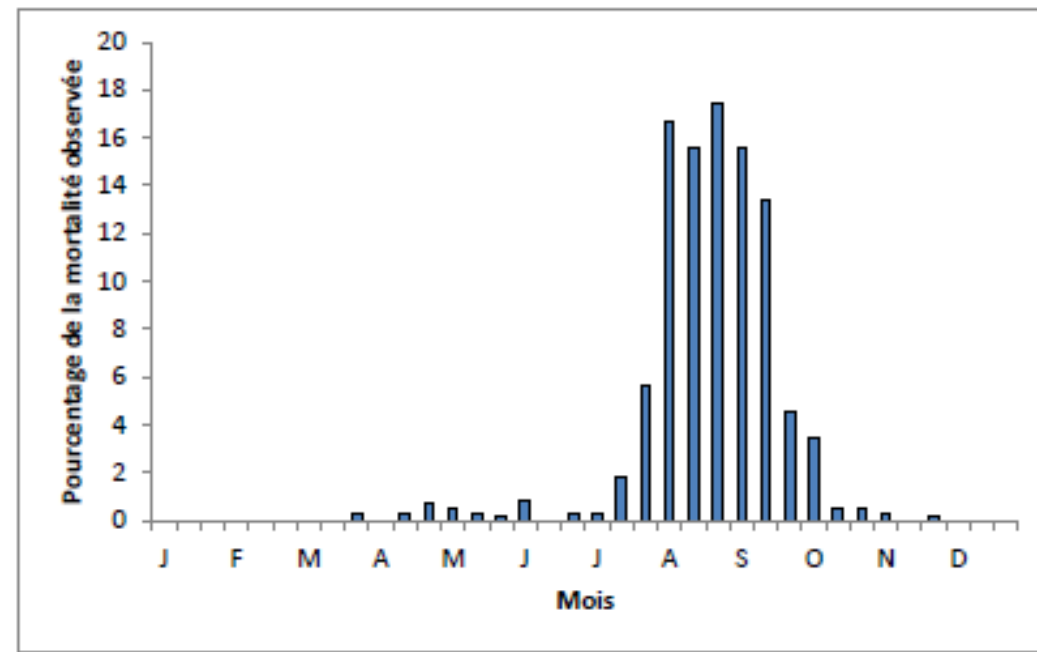


Figure 44 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

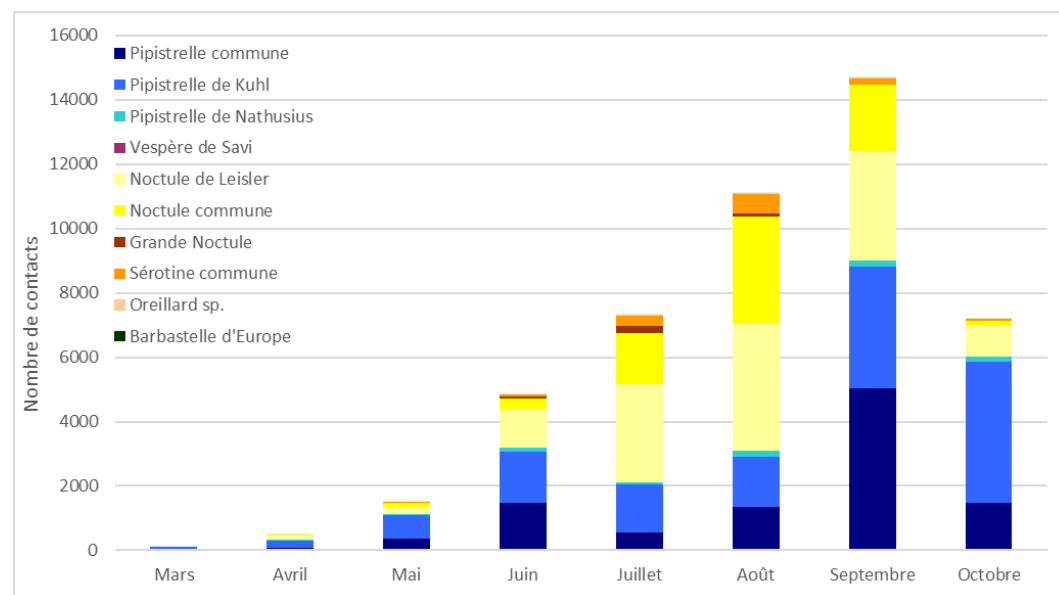


Figure 45 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

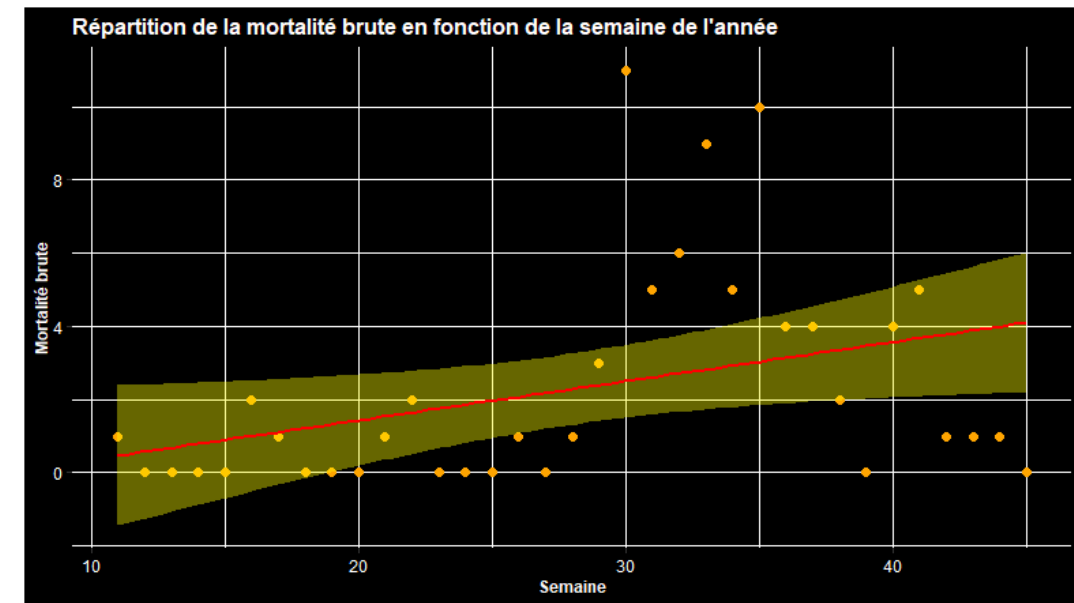


Figure 46 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Afin de mettre en perspective les données bibliographiques et les résultats des inventaires sur site, les tableaux et graphiques suivants montrent la répartition de l'activité lors des enregistrements en hauteur.

Les périodes de transits recensent la majeure partie des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année. Ces phases sont cruciales dans le cycle biologique des chiroptères puisque ce sont à ces périodes qu'ont lieu les transits entre les gîtes d'hiver et d'été (et inversement), et les accouplements lors de rassemblements en colonies dites de swarming. Les chauves-souris ingèrent également une grande quantité de proies afin de reconstituer leur réserve ou de se constituer de solides réserves de graisse leur permettant de passer l'hiver en hibernation. Les phases de transits printaniers et de transits automnaux et swarming semblent donc prépondérantes en termes d'activité.

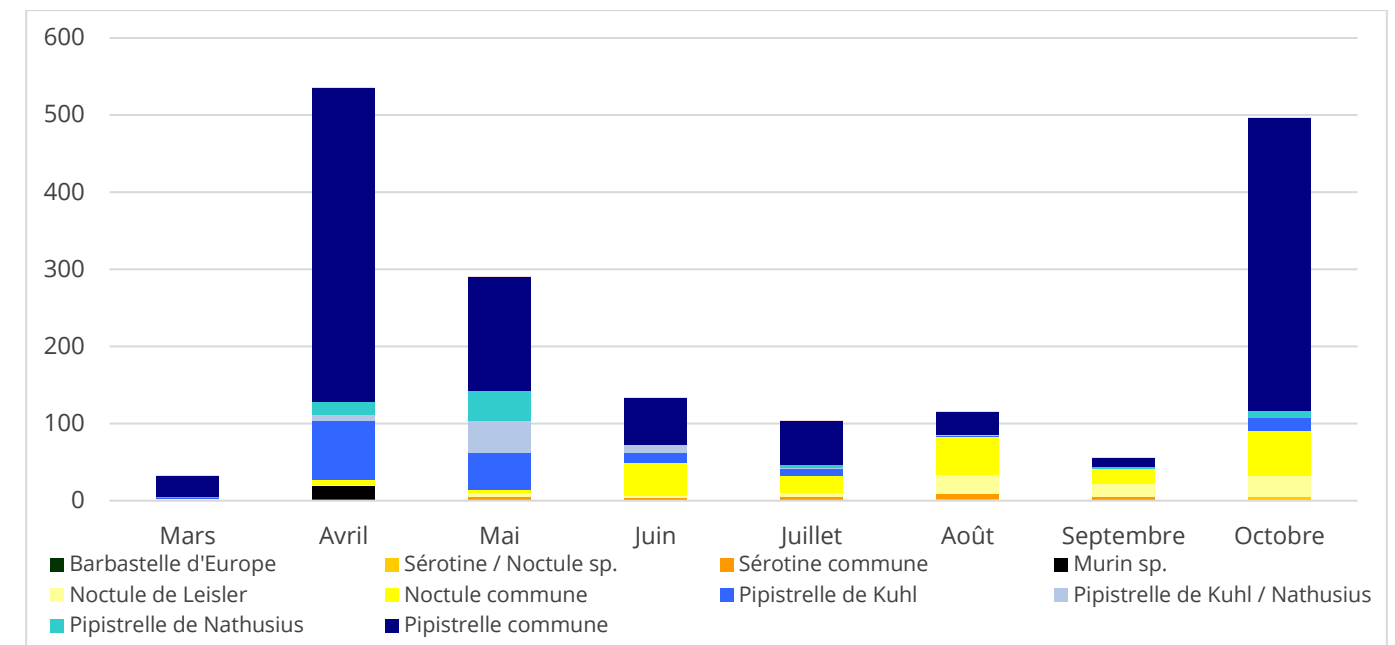


Figure 47 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire

Ainsi, au regard de l'implantation du projet et des enjeux identifiés, les seuils de déclenchement seront appliqués sur les mois présentant les activités chiroptérologiques les plus élevées, à savoir d'avril à octobre.

Horaires

Pour la phase d'activité, le premier critère utilisé correspond à la tranche horaire journalière. L'activité des chiroptères étant nocturne, les arrêts se feront seulement à l'intérieur de la phase comprise entre le coucher et le lever du soleil. À l'intérieur de cette phase, les études et connaissances bibliographiques montrent que l'activité se concentre durant les premières heures de la nuit, mais peut persister également durant la nuit à certaines périodes. Nous pouvons notamment citer l'étude récente de Behr *et al.* (2017) et le retour d'expérience sur des écoutes en hauteur d'ENCIS environnement (Labouré *et al.* 2022) qui montrent clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit suivi d'une activité des chiroptères pouvant s'étendre tout au long de la nuit et plus particulièrement en automne :

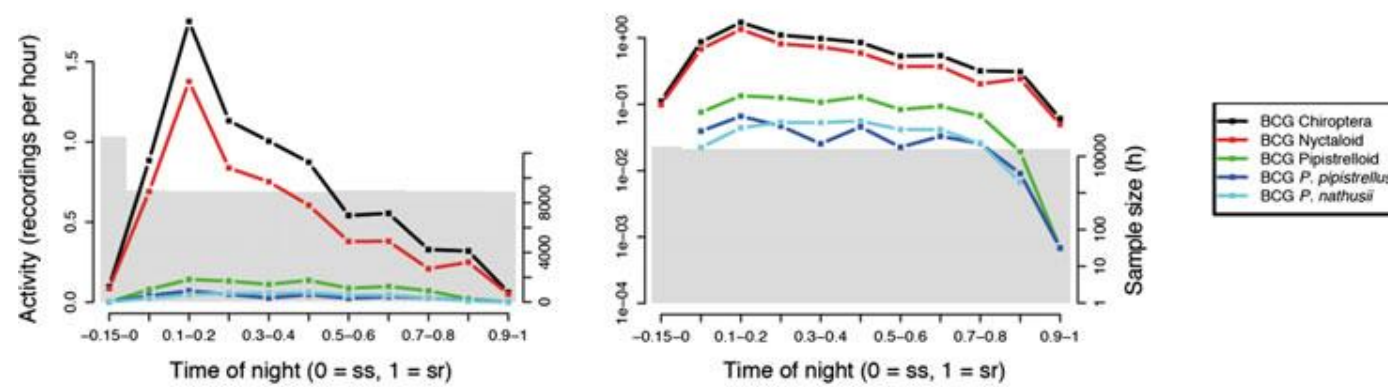


Figure 48 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr *et al.* 2017)

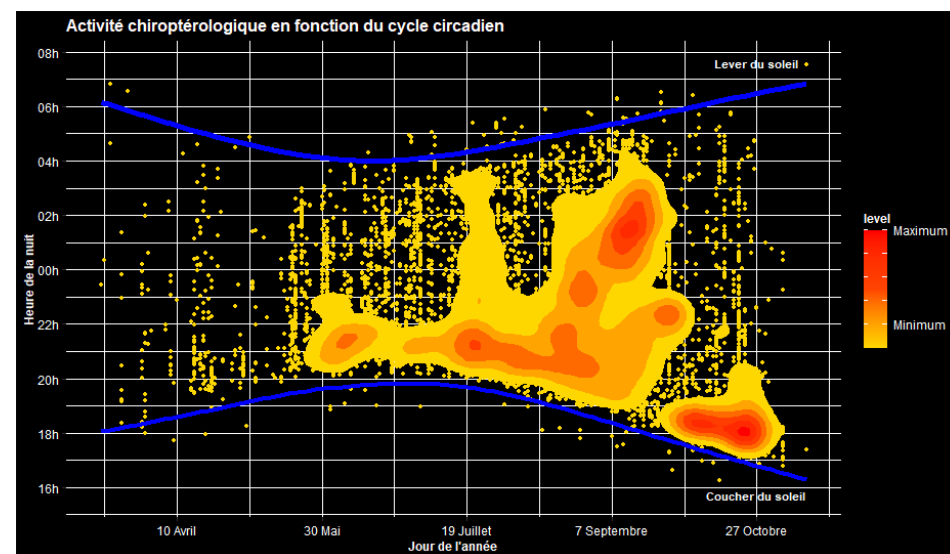


Figure 49 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré *et al.* 2022)

De même, le rapport de Heitz & Jung (2016) qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements viennent confirmer les tendances énoncées au travers de la bibliographie. Les inventaires sur site montrent une concentration de l'activité marquée dans les 3 à 4 premières heures de la nuit. Par la suite, au-delà de 3-4h après le coucher du soleil, la baisse d'activité est régulière. On observe donc une activité décroissante, mais néanmoins notable durant une bonne partie de la nuit. Parallèlement, la période printanière affiche une activité plus étendue au cours de la nuit et notamment un regain d'activité avant le lever du soleil jusqu'au mois de juin.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit.

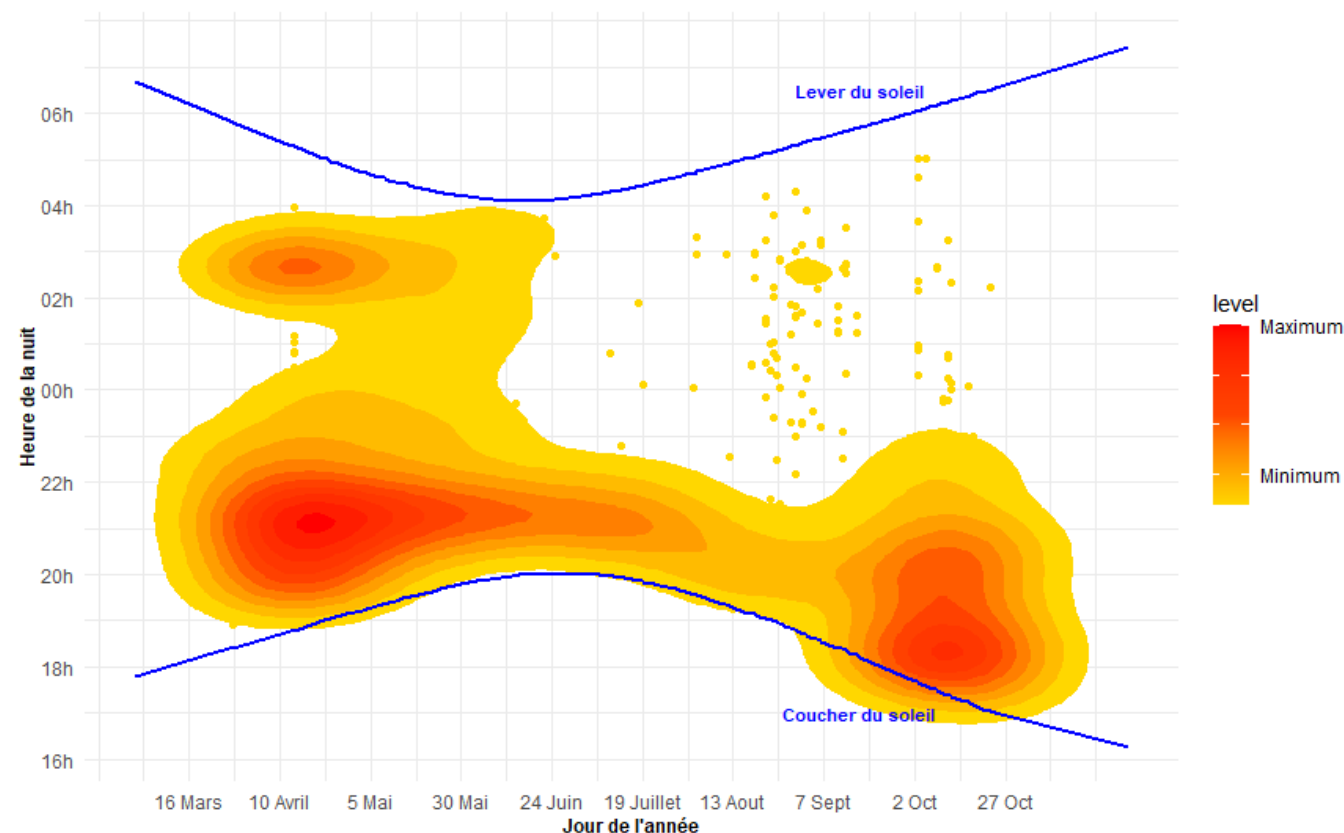


Figure 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

Nous pouvons observer que l'implantation des éoliennes étant à moins de 50 m des lisières forestières, une programmation plus drastique au printemps et en automne est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles.

Afin de lisser les variations mensuelles et interannuelles dues à des conditions climatiques différentes, la définition des seuils de programmation est établie sur des moyennes mensuelles.

Ainsi, au vu de la différence d'activité enregistrée selon les mois, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

Programmation après le coucher du soleil :

- Pour les mois d'avril à juin, l'arrêt programmé des éoliennes s'étendra toute la nuit ;
- Pour le mois de juillet, les 6 heures après le coucher du soleil seront concernées ;
- Enfin, pour les mois d'août et d'octobre, les 8 heures après le coucher du soleil seront concernées ;
- Pour le mois de septembre, les 8 heures 30 minutes après le coucher du soleil seront concernées ;

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques et les retours d'étude montrent une corrélation entre l'activité chiroptérologique et la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus l'activité chiroptérologique est faible.

Les graphiques suivants, tirés de diverses publications, montrent la décroissance forte de l'activité des chauves-souris entre 1 et 5 m/s.

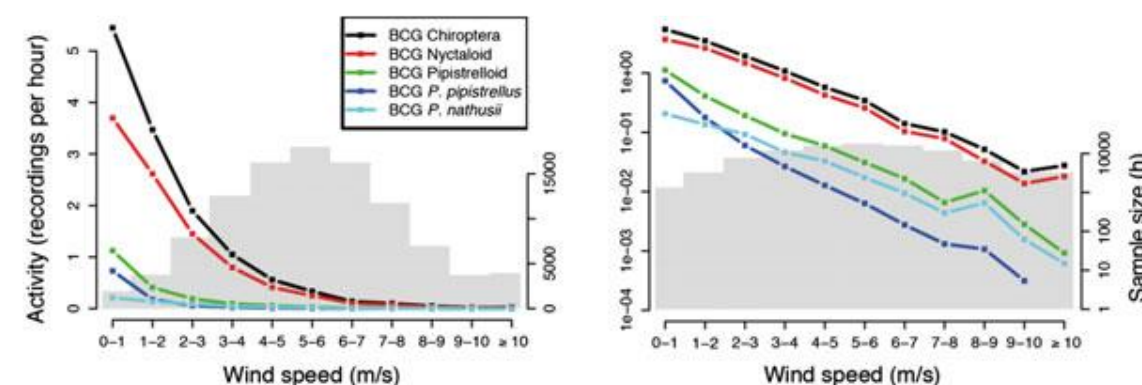


Figure 51 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

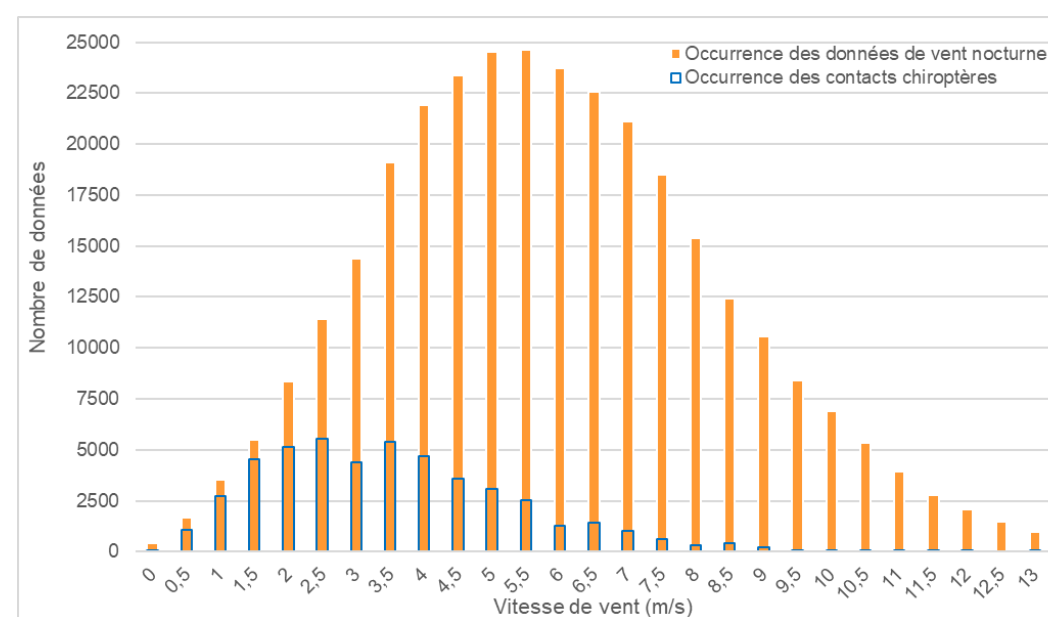


Figure 52 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée, l'activité chiroptérologique s'étend entre des valeurs de vitesse de vent comprises entre 0,5 et 10 m/s. Globalement, au-delà d'une vitesse de 8 m/s, le nombre de contacts chute progressivement, bien qu'il reste notable jusqu'à 9 m/s. L'activité devient quasi inexistante à partir de 10 m/s.

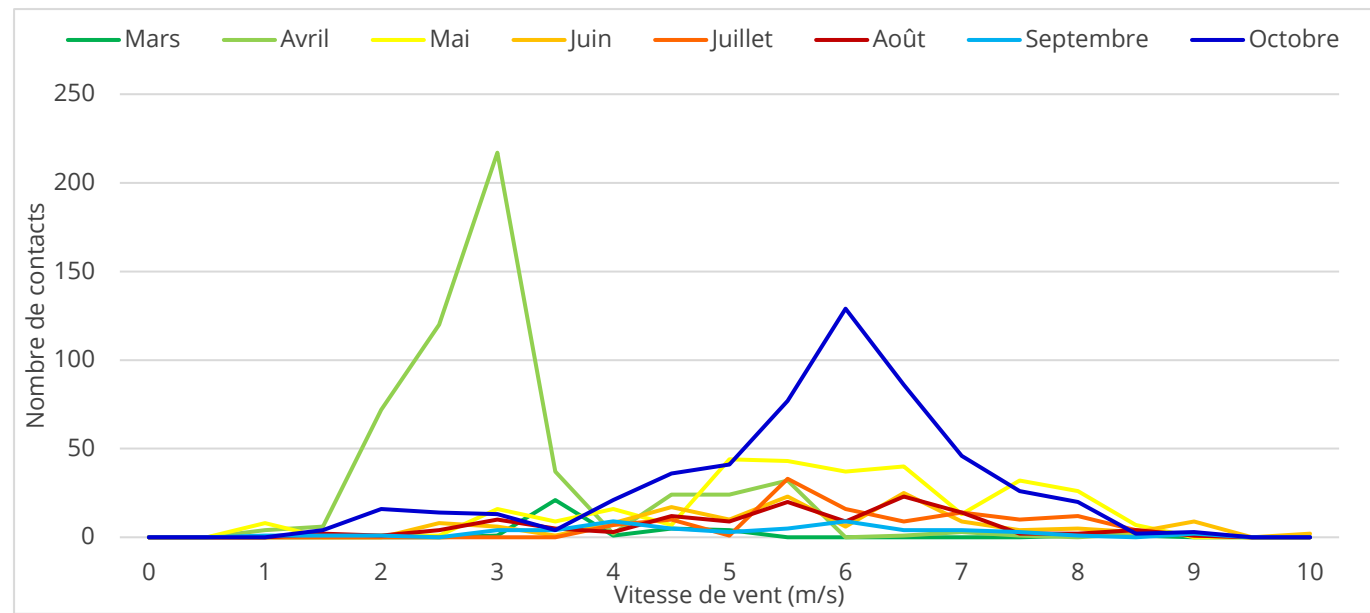


Figure 53 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- Pour le mois d'avril, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6 m/s,
- Pour les mois de mai, juin, juillet, septembre et octobre, il s'agit des vitesses de vent supérieures à 7,5 m/s,
- Enfin, pour le mois d'août, le seuil de redémarrage pour le vent est programmé à 7 m/s.

Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expérience montrent en effet que la corrélation entre activité chiroptérologique et température peut varier grandement en fonction des conditions locales et des années, les animaux pouvant être actifs par temps frais si la nourriture vient à manquer par exemple.

Le paramètre température est également important pour l'activité des chiroptères selon Martin *et al.* (2017). Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. Martin *et al.* (2017) préconisent notamment un seuil de 9,5°C pour les saisons fraîches (début du printemps et automne).

Par ailleurs, nombre d'autres publications montrent la cohérence des seuils de température proposés ici, en voici deux exemples graphiques :

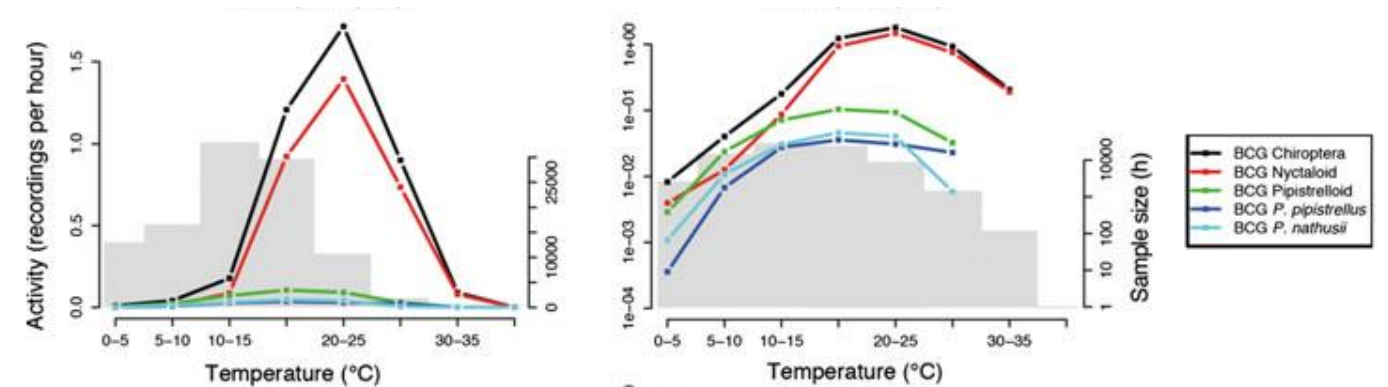


Figure 54 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr *et al.* 2017)

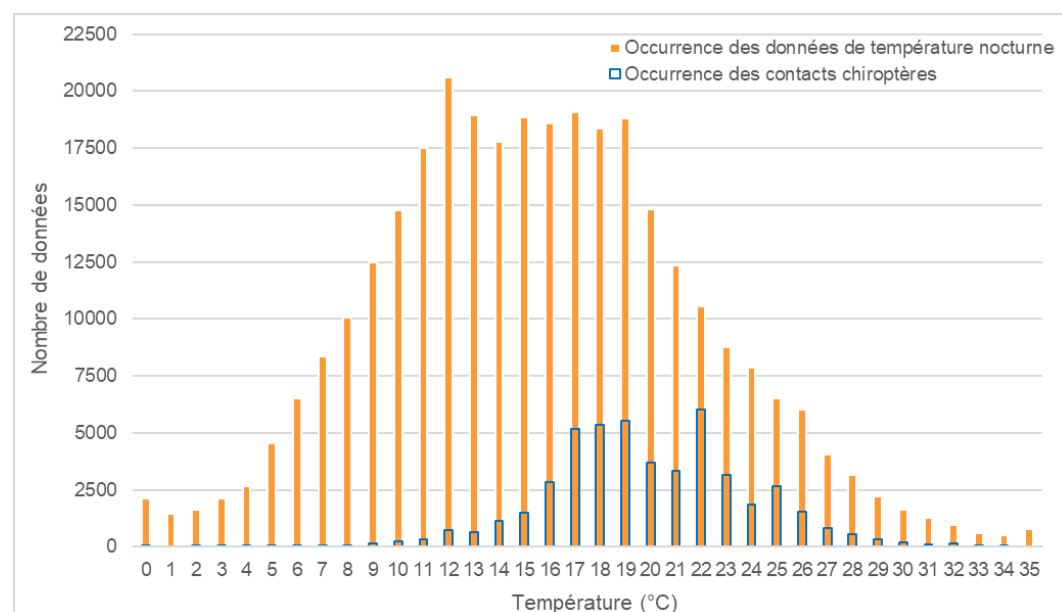


Figure 55 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion à des températures supérieures à 15°C.

Sur le cycle complet, une majorité du nombre total de cris est obtenue pour des températures supérieures à 9°C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses. Afin de préserver au mieux les chiroptères, le seuil de redémarrage est programmé pour les températures inférieures à 9°C de mai à octobre.

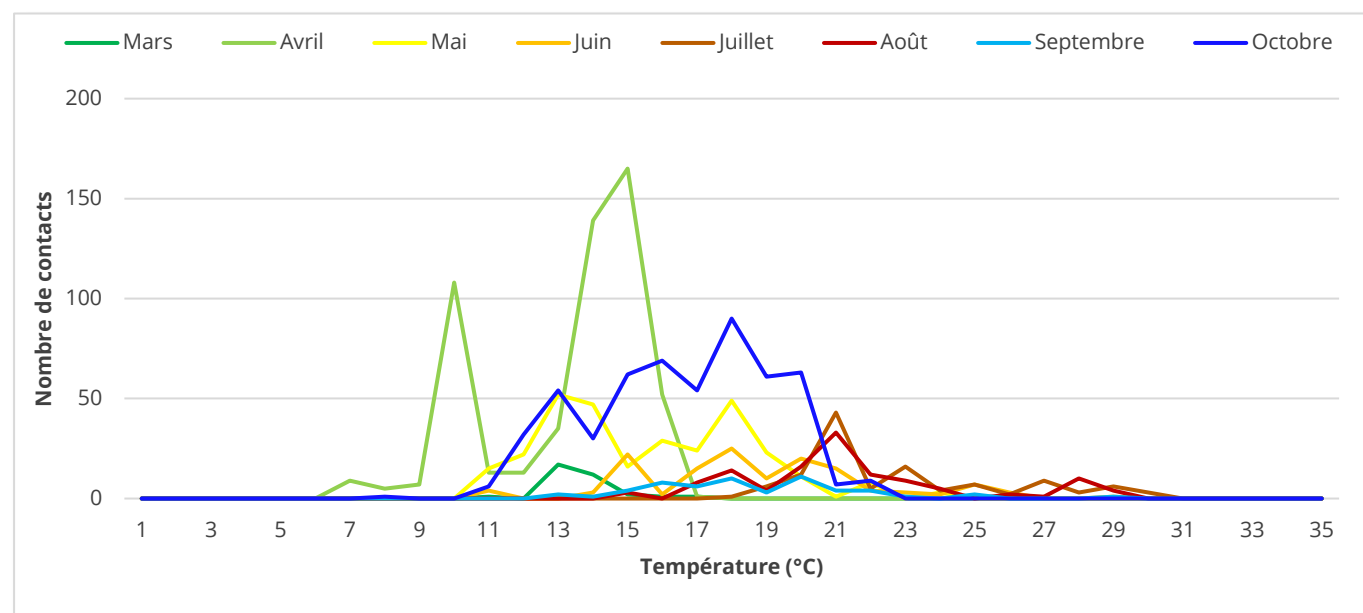


Figure 56 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la température

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- Pour les mois d'avril et de mai, le seuil de redémarrage est programmé pour des températures inférieures à 9°C,
- Enfin pour les mois restants, le seuil de redémarrage pour les températures est programmé à 10°C

Autres variables météorologiques

Enfin, les précipitations et autres paramètres météorologiques comme la pression atmosphérique, la couverture nuageuse ou encore le rayonnement lunaire sont également en partie corrélés avec l'activité chiroptérologique mais restent particulièrement complexes à quantifier et sont probablement intrinsèquement liés à l'abondance d'insectes ((Behr *et al.* 2017, Heim *et al.* 2016, Voigt *et al.* 2015, Cryan *et al.* 2014, Limpens *et al.* 2013, Amorim *et al.* 2012, Behr *et al.* 2011, Brinkmann *et al.* 2011, Baerwald and Barclay 2011, O'Donnell *et al.* 2010, Bach & Bach 2009, Horn *et al.* 2008, Kerns *et al.* 2005). Ainsi, le choix est fait de ne pas prendre en compte ces facteurs sur lesquels les opinions scientifiques diffèrent dans le cadre du plan d'arrêt programmé des éoliennes.

Programmation

Si l'arrêt des aérogénérateurs est par défaut restrictif, leur redémarrage pourra être effectué sous l'une ou l'autre des conditions climatiques défavorables à l'activité chiroptérologique. La définition de ces critères est fondée sur l'analyse bibliographique et les résultats obtenus lors des inventaires menés sur mât de mesures. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales correspondent aux phases d'été et de transits automnaux. Ce choix est notamment soutenu par la bibliographie et le contexte plutôt bocager du site. En effet, selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), la majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hivernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps.

Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants. Ainsi, par exemple, durant le mois de juin, les éoliennes seront arrêtées durant toute la nuit pour une température supérieure à 9°C, sans pluie et un vent inférieur à 7,5 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 7,5 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Le tableau suivant présente la programmation adaptée aux mesures réalisées en hauteur sur le mât de mesures météorologiques.

Proportion d'activité couverte

Version 1 :

Le graphique suivant illustre en cumulé les pourcentages d'activité chiroptérologique mensuelle couverts par la programmation préventive mise en place sur le projet de Voulmentin - Argentonay. **Sur le cycle complet, cette programmation couvre 89,1 % de l'activité des chauves-souris enregistrée sur le site.**

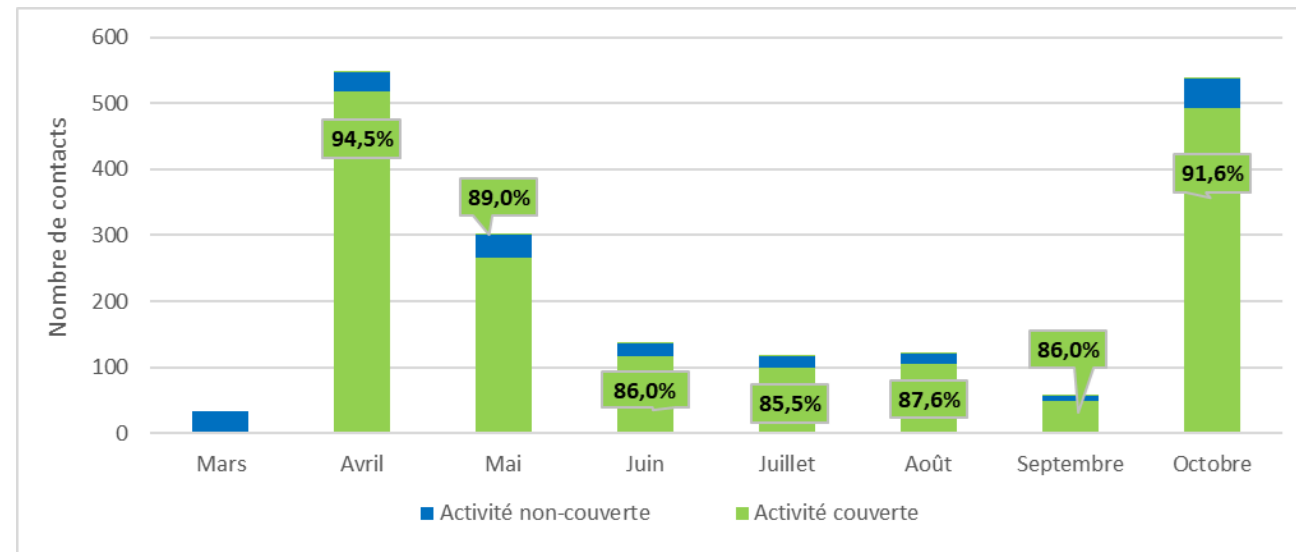


Figure 57 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation

Période	Dates	Modalité d'arrêt	Modalités de redémarrage
Cycle actif des chauves-souris	Avril	Toute la nuit	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s Température de l'air inférieure à 9 °C
	Mai	Toute la nuit	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s Température de l'air inférieure à 9 °C
	Juin	Toute la nuit	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s Température de l'air inférieure à 10 °C
	Juillet	les 6h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s Température de l'air inférieure à 10 °C
	Août	les 8h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s Température de l'air inférieure à 10 °C
	Septembre	les 8h30 après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s Température de l'air inférieure à 10 °C
	Octobre	les 8h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s Température de l'air inférieure à 10 °C
	Phase hivernale de léthargie	Du 1 novembre au 31 mars	Pas d'arrêt préventif

Tableau 98 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Mesure MN-E3 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces

Objectif : Diminuer la mortalité directe des rapaces pendant leur période de présence.

Description de la mesure :

Les pratiques agricoles (fauches et moissons) ont pour conséquence la mise à jour de proies inaccessibles pour les rapaces lorsque le couvert végétal est haut. Ces activités sont principalement centrées sur la période estivale, qui est effectivement une période à risque pour le Milan noir, les busards ou l'Élanion blanc. Ces travaux étant susceptibles d'augmenter l'attractivité des parcelles d'implantation des éoliennes, une programmation préventive d'arrêt machine devra être mise en place lors des travaux agricoles afin de réduire les risques de collision. L'activité de l'avifaune sera également évaluée par un ornithologue pendant la durée desdits travaux agricoles ainsi que les quelques jours suivants.

Cette mesure ne pourra être appliquée que sur les parcelles où un accord aura été signé avec les exploitants.

Pour ce faire, deux options sont proposées :

- **Option 1 : suivi de l'activité à n-1 pour déterminer le nombre de jour d'arrêt machine**

L'objectif de la mesure de réduction est d'assurer une surveillance des parcelles proches des éoliennes afin d'arrêter les aérogénérateurs en cas de présence combinée d'engins agricoles et de plusieurs individus de milans, busards, faucons ou Élanion blanc ; cela en partenariat avec les agriculteurs exploitants.

Il n'est actuellement pas possible de garantir la participation de tous les exploitants agricoles à l'opération, qui nécessite que l'ensemble des parcelles faisant l'objet de travaux agricoles, dans un rayon d'au moins 300 m autour des éoliennes, fasse l'objet d'une veille. Une bonne partie des agriculteurs peut cependant prévenir l'opérateur juste avant la fauche ou le déchaumage, ce qui réduira les coûts de surveillance, mais la situation où certains exploitants ne le fasse pas est ici envisagée. Il est toutefois acté que la société Volkswind lancera, la première année au minimum, une campagne de communication et de sensibilisation (courrier à tous les agriculteurs, information en mairie) incitant les exploitants à contacter un numéro de téléphone prévu à cet effet avant de pratiquer la fauche ou le déchaumage sur leurs parcelles. Il sera précisé que la mesure est utile et importante pendant toute la durée de vie du parc. Des campagnes de rappel seront également organisées.

Le protocole de suivi décrit ci-après est préconisé en cas de possibilité d'application de la mesure :

- **Suivi avant la mise en fonctionnement du parc :** Les pratiques agricoles (fauches et moissons) étant susceptibles d'augmenter l'attractivité des parcelles d'implantation des éoliennes, l'activité de l'avifaune sera évaluée par un ornithologue pendant la durée desdits travaux agricoles ainsi que les quelques jours suivants (le nombre de jours "x" nécessaires à une diminution de 75 % de l'activité). Pendant ce temps d'observation, le chantier de construction ne devra pas concerner la proximité immédiate de la parcelle concernée afin de ne pas biaiser le comportement des oiseaux.

Ce suivi sera réalisé en continu sur la parcelle concernée pendant les travaux agricoles puis chaque matin suivant pendant 6 h après le lever du soleil. Dans l'analyse des données, l'accent pourra être mis sur les espèces

considérées comme sensibles à l'éolien (dont le niveau de sensibilité à l'éolien, défini par l'annexe 5 du protocole de suivi environnemental des parcs éolien, est supérieur à 2) et particulièrement au Faucon crécerelle, Élanion blanc et Milan noir.

- **Lors de la première année de fonctionnement du parc éolien :** arrêt des aérogénérateurs pendant l'intervention de l'exploitant et x jours suivants ($x \leq 3$), accompagné d'un suivi de l'activité selon le même protocole que l'année n-1. Le ou les aérogénérateurs arrêtés sont ceux situés sur la ou les parcelles concernées par les travaux agricoles et dans un rayon de 300 m autour de celles-ci.

- **Lors des années suivantes :** en fonction des résultats observés, ce plan de fonctionnement pourra être revu en accord avec l'inspection ICPE et le service nature de la DREAL, tout en maintenant un arrêt de la machine au minimum 1 jour suivant les travaux agricoles.

- **Convention avec les exploitants agricoles :** des accords pourront être formalisés entre les exploitants agricoles et l'exploitant des éoliennes et pourront être transmis à l'inspection ICPE avant la mise en service industriel du parc éolien

- **Suivi du plan de fonctionnement :** Un registre, contenant l'ensemble de ces arrêts « écologiques » des éoliennes, pourra être tenu à disposition de l'inspection ICPE.

- **Option 2 : arrêt des machines en fonction des résultats de l'étude sur le suivi de l'activité avifaune lors de travaux agricoles**

En 2022, une étude a été réalisée par ENCIS Environnement, CERA Environnement et NCA Environnement pour France Énergie Éolienne sur l'activité de l'avifaune lors des travaux agricoles, afin de réduire les risques de collision avec les éoliennes. Dans les résultats de cette étude, sur tous types d'assolement confondus, il ressort que les effectifs de rapaces augmentent significativement le jour des travaux et restent relativement élevés jusqu'à J+3, redevenant significativement similaires aux inventaires témoins à J+4. Le protocole proposé pour la mesure de réduction est donc le suivant :

- **Lors de la première année de fonctionnement du parc éolien :** arrêt des aérogénérateurs pendant l'intervention de l'exploitant et les trois jours suivants, accompagné d'un suivi de l'activité de l'avifaune pendant 6h après le lever du soleil. Le ou les aérogénérateurs arrêtés sont ceux situés sur la ou les parcelles concernées par les travaux agricoles et dans un rayon de 300 m autour de celles-ci.

- **Lors des années suivantes :** en fonction des résultats observés, ce plan de fonctionnement pourra être revu en accord avec l'inspection ICPE et le service nature de la DREAL, tout en maintenant un arrêt de la machine au minimum 1 jour suivant les travaux agricoles.

- **Convention avec les exploitants agricoles :** des accords pourront être formalisés entre les exploitants agricoles et l'exploitant des éoliennes et pourront être transmis à l'inspection ICPE avant la mise en service industriel du parc éolien.

- **Suivi du plan de fonctionnement :** Un registre, contenant l'ensemble de ces arrêts « écologiques » des éoliennes, pourra être tenu à disposition de l'inspection ICPE.

Coût prévisionnel : 4 000 € pour le suivi à N-1 et la perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation et autant pour l'année N.

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (ICPE).

Responsable : Maître d'ouvrage / Ecologue.

Mesure MN-E4 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, l'Élanion blanc, le Milan noir et le Faucon crécerelle

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrateurs pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

Description de la mesure : Le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, l'Élanion blanc, le Milan noir et le Faucon crécerelle sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes des trois éoliennes d'un revêtement inerte (gravillons) de couleur claire et d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure MN-E5 : Limitation de la vitesse des véhicules

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2a – Action sur les conditions de circulation

Impact potentiel identifié : Destruction d'individus de faune terrestre, dérangement de la faune lié au volume sonore des véhicules.

Objectif : Limiter les émissions sonores des véhicules et le risque de destruction directe d'espèces faunistiques.

Description de la mesure : L'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du projet.

Calendrier : À la mise en place de la clôture.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels (chantier et exploitation).

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure MN-E6 : Eviter l'installation de plantes invasives et limiter la propagation

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Impact brut identifié : Risque d'installation de plantes invasives.

Objectif de la mesure : Eviter l'installation de plantes invasives

Description de la mesure : Les travaux du sol et notamment la présence, même temporaire, de sol nu favorise l'installation de l'Ambroisie, espèce végétale invasive à fort pouvoir allergisant. Afin d'intervenir le plus rapidement possible en cas de présence avérée de l'espèce, un suivi annuel de l'espèce sera mis en place (idem mesure MN-C7). La première visite de contrôle post-chantier doit pouvoir intervenir au maximum 12 mois après la réception des travaux.

En cas de découverte d'une station d'Ambroisie, voici les différentes options d'éradication de l'espèce envisageables (<https://ambroisie-risque.info/observatoire-des-ambroisies/>).

Avant la phase de floraison et de pollinisation (risque d'allergie important), soit entre avril et juillet, il est possible d'arracher les plants avec des gants (petite population), de réaliser un éco-pâturage avec des ovins ou des caprins (secteurs difficiles d'accès par les humains) ou de réaliser un désherbage mécanique (fauche – deux passages à prévoir, l'espèce pouvant repousser après la 1^{re} fauche) ou thermique. Le désherbage chimique peut être utilisé mais uniquement en dernier recours, de manière encadrée et sous certaines conditions (forte densité de plantes, urgence) en respectant la réglementation. Il est notamment strictement interdit à moins de 5 mètres de tout point d'eau.

S'il n'y a pas encore de semences présentes, les déchets végétaux d'ambroisie peuvent être compostés, méthanisés ou laissés sur place sans problème. Si des semences sont présentes, il vaut mieux alors laisser les déchets sur place pour éviter une dissémination involontaire. Le brûlage des végétaux est à proscrire.

Durant la période de floraison et pollinisation (août-septembre), il est possible de faucher, de réaliser un désherbage mécanique ou d'arracher manuellement. Attention pour cette dernière action, les ouvriers devront porter un masque et des vêtements couvrant tout le corps (risque d'allergie pour les agents et les riverains).

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels (chantier et exploitation) ; dépendant des résultats obtenus lors du suivi écologique de chantier

Coût prévisionnel du suivi de l'Ambroisie : 250 € par année de suivi

Responsable : Maître d'ouvrage

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Mortalité des rapaces et notamment le Milan noir	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles	8 000€ (suivi à N et N-1) Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Mortalité des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard cendré, le Busard Saint- Martin, l'Élanion blanc, le Milan noir et le Faucon crécerelle	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E5	Dérangement et mortalité de la faune	Réduction	Non significatif	Limitation de la vitesse des véhicules	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Exploitants agricoles
Mesure MN-E6	Risque d'installation de plantes invasives	Réduction	Non significatif	Eviter l'installation de plantes invasives et limiter la propagation	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Exploitants agricoles
					250€ par année de suivi		

Tableau 99 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase d'exploitation

6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de démantèlement du parc éolien.

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Suivi écologique du chantier.

Mesure MN-D3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

6.5 Mesures de compensation

Dans cette partie, sont présentées les mesures compensatoires répondant soit à des impératifs réglementaires (compensation de zones humides encadrée par un SDAGE par exemple), soit à un impact résiduel sur un habitat communautaire ou une espèce protégée, évaluer comme significatif. Enfin, dans certains cas, une compensation peut être proposée, même en l'absence d'impact significatif, dans le but d'améliorer le bilan environnemental du projet.

Mesure MN-CP1 : Conversion d'au moins 363 m² de grandes cultures pédologiques humides en prairie humide gérée de manière extensive

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C3.2a – Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage

Impact brut identifié : Installation de certaines portions de plateformes et du poste de livraison au sein de zones humides pédologiques.

Objectif de la mesure : Assurer le maintien d'un habitat humide équivalent à celui utilisé.

Notons que cette mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

Description de la mesure : Certaines portions des plateformes d'éoliennes (E1 et E3) et le poste de livraison, seront implantés sur des parcelles de grandes cultures et de prairies de fauche dont le sol présente les conditions relatives à la définition des rédoxisols (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et arrêté du 24 juin 2008, modifié par la loi du 24 juillet 2019) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides). Ces zones humides pédologiques seront donc impactées sur une surface d'environ 363 m². L'objet de cette mesure est de convertir des parcelles humides de grandes cultures en prairies et de les maintenir ainsi pendant la durée d'exploitation du parc. Le pétitionnaire appliquera sur ces parcelles une mesure consistant à gérer de manière extensive les zones humides en y pratiquant des fauches en dehors des de la période allant du 15 mai au 15 juillet (cf. figure ci-dessous). Les campagnes d'amendement et de désherbage seront à proscrire sur cette zone de compensation. Aucune parcelle d'au minimum 726 m² dédiée à la mise en place de cette mesure n'a pour le moment été retenue pour le projet de Voulmentin - Argentonay. Rappelons ici que le Code de l'Environnement impose une déclaration au titre de la loi sur l'eau pour une surface de zone humide impactée supérieure à 1 000 m² et inférieure à 1 ha et une demande d'autorisation pour une surface de zone humide impactée supérieure à 1 ha. Le projet de Voulmentin - Argentonay ne sera donc pas soumis à une déclaration ou une autorisation au titre de la loi sur l'eau. En revanche, la disposition 8- B1 du SDAGE Loire-Bretagne prévoit que : « dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation devra porter sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides devront être garantis à long terme. ».

Calendrier : Application de la mesure sur la durée d'exploitation du parc éolien

Coût prévisionnel : 750€ par hectare et par an

Responsables : Exploitant agricole et maître d'ouvrage.

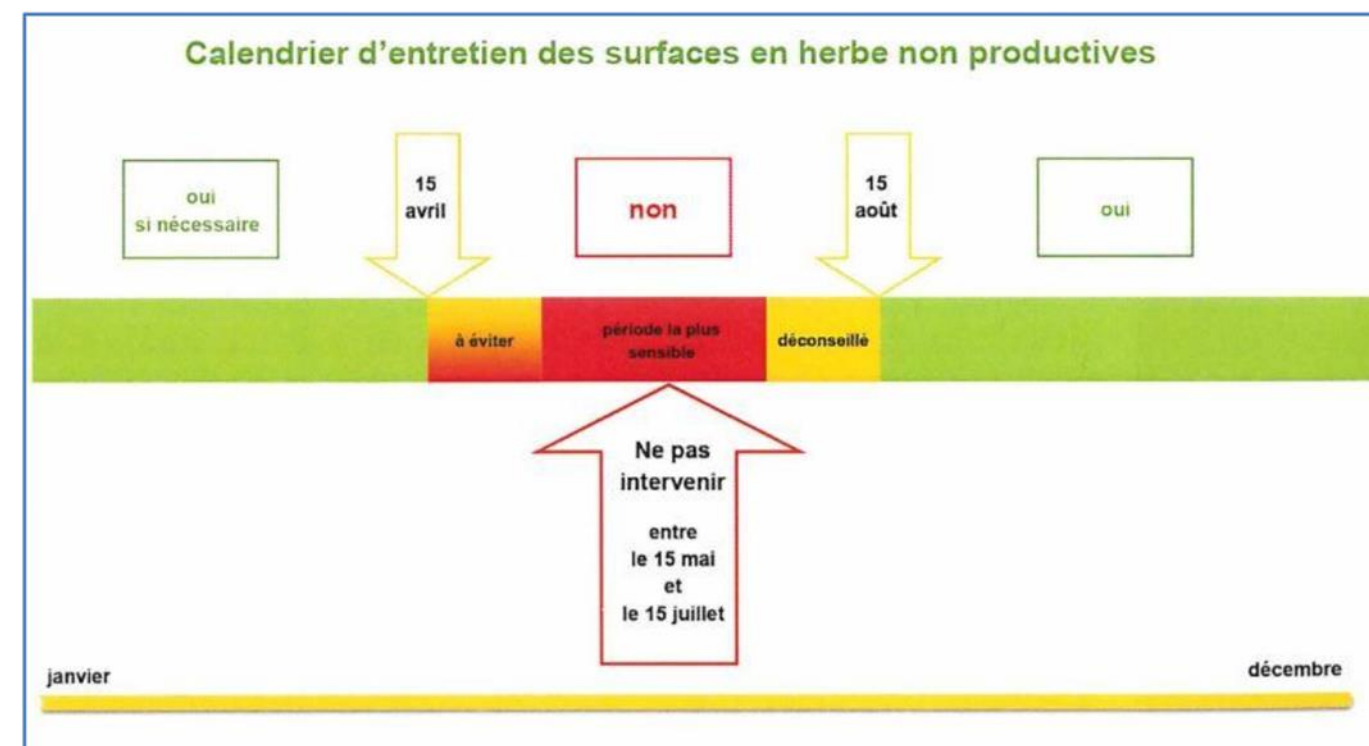


Figure 58 : Calendrier d'entretien des surfaces en herbe non productives (source : Impacts d'une fauche tardive des bords de champs sur la biodiversité et les adventices dans la ZPS Plaine calcaire du sud-Vendée)

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-CP1	Destruction ou altération de zone humide	Compensation	Non significatif	Restauration et gestion extensive d'au moins 726 m ² de prairie méso-hygrophile	750€ / ha / an	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage

Tableau 100 : Mesures de compensation

6.6 Mesures d'accompagnement

Dans cette partie, sont présentées les mesures ne rentrant pas dans les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation. Il ne s'agit pas de mesures qui rentrent dans le cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles sont proposées en complément des autres mesures pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, et ne constituent pas une substitution à de la compensation.

Mesure MN-A1 : Suivi des populations de Xénope lisse et mise en place de moyens de lutte sur les 13 mares de l'AEI

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A4.1b - Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat impacté

Objectif de la mesure :

- Quantifier les populations actuelles de Xénope lisse à l'échelle de l'AEI,
- Mettre en place des moyens de lutte (piégeage par nasse) contre cette espèce exotique envahissante.

Description de la mesure : Lors des inventaires, le Xénope lisse, une espèce d'amphibiens exotique envahissante, a été inventorié. Des moyens de lutte sont actuellement mis en place dans la région du Thouarsais pour lutter contre cette espèce. L'objectif de la présente mesure est d'appliquer les moyens de lutte actuellement mis en place dans le Thouarsais aux 13 mares de l'AEI. L'application de moyens de lutte efficaces passe par un suivi annuel des mares pour définir si l'espèce est présente ou non et la mise en place par un organisme dans un second d'une campagne de piégeage par un organisme agréé.



Photographie 10 : Xénope lisse photographié sur le site lors des sorties crépusculaires

Calendrier : Campagne annuelle de détection de l'espèce puis mise en place de capture uniquement lorsque l'espèce est présente pendant au moins 5 ans et à redéfinir en fonction de l'évolution des populations sur les mares de l'AEI.

Coût prévisionnel : 4 000 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé, soit 20 000 € sur cinq ans.

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Mesure MN-A2 : Suivi des couples nicheurs de Bondrée apivore, Busard cendré, Busard Saint-Martin et Élanion blanc

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A4.1b - Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat impacté

Objectif de la mesure : Analyser les comportements des couples nicheurs de Bondrée apivore, Busard cendré, Busard Saint-Martin et Élanion blanc vis-à-vis des éoliennes.

Description de la mesure : Le Busard cendré ne se reproduit pas à proximité directe des éoliennes mais peut fréquenter le secteur en chasse. L'Élanion est nicheur certain à proximité du parc, le Busard Saint-Martin est quant à lui nicheur probable avec un territoire à quelques centaines de mètres du projet, et la Bondrée apivore y est définie nicheuse possible. La sensibilité de ces espèces vis-à-vis des éoliennes est avérée dans la bibliographie. Aussi, dans le but d'étudier le comportement des couples nicheurs vis-à-vis du parc de Voulmentin - Argentonnay, il est proposé de réaliser un suivi en période de reproduction durant les trois années suivant l'implantation des éoliennes. La zone de prospection correspondra à l'aire d'étude rapprochée utilisée pour l'état initial, soit 2 km autour des éoliennes.

Le comportement des autres espèces de rapaces nicheurs dans l'AER pourra être également évalué durant ces sorties (Faucons crécerelle et hobereau notamment).

- *Bondrée apivore* : Quatre passages annuels devront être réalisés entre les mois de mai et août inclus pour vérifier la reproduction des couples présents

- *Busards* : Cinq passages annuels devront être réalisés entre les mois de mars et juillet inclus pour vérifier la reproduction des couples présents,

- *Élanion blanc* : neufs passages annuels devront être réalisés entre les mois de février et octobre pour vérifier la reproduction du couple,

Calendrier : Durant l'année précédant et les 3 premières années de mise en service du parc éolien

Coût prévisionnel : 5 000 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé, soit 20 000 € sur quatre ans

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Mesure MN-A3 : Suivi des populations locales de Pie-grièche écorcheur et des autres espèces patrimoniales du cortège bocager

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A4.1b - Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat impacté

Objectif de la mesure : Analyser la dynamique des populations nicheuses de Pie-grièche écorcheur et des autres espèces patrimoniales du cortège bocager vis-à-vis de l'éolien.

Description de la mesure : La Pie-grièche écorcheur est considéré comme nicheuse probable à proximité du projet éolien de Voulmentin - Argentonnay. Les autres espèces patrimoniales du cortège bocager sont la Tourterelle des bois, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe. La sensibilité de ces espèces vis-à-vis des éoliennes est très faible mais une

partie non négligeable de leurs habitats est détruit dans le cadre du projet de Voulmentin - Argentonay. Aussi, dans le but d'étudier la dynamique des populations nicheuses vis-à-vis du parc de Voulmentin - Argentonay, il est proposé de réaliser un suivi en période de reproduction durant les trois années suivant l'implantation des éoliennes. La zone de prospection correspondra à l'aire d'étude immédiate utilisée pour l'état initial, soit 200 mètres autour des éoliennes. Trois passages seront à réaliser entre avril et juin.

Calendrier : Durant l'année précédant et les 3 premières années de mise en service du parc éolien

Coût prévisionnel : 1 500 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé, soit 6 000 € sur quatre ans

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Mesure MN-A4 : Protection de nichées des busards

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A5.a – Action expérimentale de génie-écologique

Objectif : Favoriser le succès reproducteur des busards dans le secteur du projet.

Description de la mesure : Bien que les impacts résiduels du parc éolien ne soient aucunement de nature à remettre en cause l'état des populations de busards à une échelle locale, le porteur de projet souhaite prendre part aux démarches permettant une meilleure protection des populations de busards à une échelle locale, à travers la contribution aux actions de protection des nichées.

Les milieux naturels constituant l'habitat originel des busards régressent de manière importante en France et ces espèces se sont fortement reportées sur les milieux cultivés dans lesquels elles se reproduisent directement au sol.

Pour le Busard Saint-Martin, la ponte a lieu aux alentours du 20 avril et peut se poursuivre durant tout le mois de mai, voire jusqu'à la mi-juin en Europe centrale et en Écosse notamment. La femelle couve 4 à 6 œufs (plutôt 3 à 4 dans le nord-est de la France) dont l'incubation dure de 29 à 31 jours. Les jeunes prennent leur envol après 32 à 38 jours après l'éclosion des œufs, soit autour du 20 juin, voire plus tardivement. Ils restent toutefois entre 25 et 30 jours supplémentaires dépendants des parents pour se nourrir notamment.

Le Busard cendré niche plus tardivement. La ponte (3 à 5 œufs en général) a lieu, en France, de la mi-mai à la mi-juin. L'incubation débute souvent dès la ponte du premier œuf et dure en moyenne 28 à 29 jours. Les poussins peuvent voler sur de courtes distances dès 30 jours, soit entre mi-juillet et mi-août. Ils demeurent dépendants des parents entre 25 à 30 jours après l'envol.

Compte tenu de leurs dates d'envol tardives, les busards sont particulièrement sensibles à la destruction des nichées lors des moissons (cultures céréalières) ou des fauches (cultures fourragères) précoces. Pour exemple, la LPO Vienne estime qu'en Poitou-Charentes, entre 50 et 70% des nichées de Busards sont détruites lors des moissons si elles ne sont pas protégées (LPO Vienne, 2015). La survie des populations des zones de grandes cultures dépend donc fortement des actions de surveillance et de protection mises en place conjointement entre agriculteurs et ornithologues, pour permettre de sauvegarder des nichées qui, sans cela, seraient détruites par les activités agricoles.

En améliorant les capacités de recrutement (taux de survie des jeunes), ces actions augmentent le succès reproducteur et participent fortement à l'amélioration de l'état de conservation des busards. Leur efficacité a été largement prouvée par les actions menées par la LPO dans les départements de reproduction de ces espèces.

Cette mesure peut se décomposer en plusieurs étapes :

- Repérage et suivi des couples de busards nichant autour du parc ;
- Prise de contact, information et sensibilisation des agriculteurs exploitant les parcelles concernées ;
- Avec leur accord, localisation précise des nids au sein des parcelles et contrôles de son occupation ;
- À l'approche de la moisson, mise en œuvre d'une mesure de protection adaptée en fonction des besoins.

• Suivi des nichées après mise en œuvre de la mesure pour mesurer le taux de survie des jeunes et le succès reproducteur.

Pour la protection des nids, deux grands types de mesures peuvent être mis en œuvre :

→ Méthode du carré non moissonné correspond au maintien d'une zone non fauchée protégée par un dispositif carré. La méthode du carré simple ne nécessite que 4 piquets et de la cordelette ou du ruban de chantier, que le surveillant disposera en carré autour du nid. Les piquets jalonnent alors un espace de 10 à 25m² qui restera non moissonné. La méthode du carré grillagé est sensiblement identique à la première, sauf qu'un grillage est tendu autour des piquets pour limiter la prédation, quasiment systématique lorsqu'il ne reste plus que quelques m² en herbe au milieu d'une grande zone dénudée (source : www.rapaces.lpo.fr/busards) ;

→ Méthode du grillage ou de la cage formé d'un cadre carré grillagé d'environ 1m² sur lequel sont agrafés 4 m de grillage de 1m20 (maximum) de hauteur, ce système permet de déplacer facilement un nid selon les besoins de l'agriculteur. En effet, lors de sa pose (qui se fait avec l'accord du propriétaire du terrain), le nid est posé sur le fond grillagé et les côtés du grillage sont relevés progressivement afin que la femelle accepte le dispositif. Lors de la moisson, il suffit alors de déplacer la cage pour permettre la coupe de la culture (source : www.rapaces.lpo.fr/busards).

Quelle que soit la méthode retenue, il faut veiller à être le moins intrusif possible vis-à-vis de l'espèce et à ne pas attirer les prédateurs dans ces zones préservées.

Remarque importante : Le maître d'ouvrage ne peut s'engager à la mise en œuvre effective de l'intégralité de la mesure sachant que la protection des nids dépendra de l'accord des propriétaires. Le maître d'ouvrage s'engage à informer le ou les agriculteurs en cas de découverte de nichées. Cependant, on rappellera que par conventionnement avec plusieurs exploitants agricoles et propriétaires, il est prévu chaque année et dans le cadre des rotations culturales, le maintien d'au minimum 5 ha de cultures en blé/orge (cf. Mesure MN-E10) ainsi que l'autorisation de recherche de nids de busards.

Ainsi, en cas de nid identifié dans le cadre du suivi spécifique aux rapaces et Busards notamment ainsi que du suivi en période de nidification (cf. mesures MN-A2 & MN-A3), la mesure de protection des nichées pourra très certainement être mise en œuvre lors des années visées par ces suivis et notamment durant les 3 premières années de mise en service.

Calendrier : Durant toute la période d'exploitation du parc

Coût prévisionnel : 30 000 €

Il faudra en effet prévoir *a minima* 1 jour de travail alloué à la protection d'un nid. Sur la base d'un coût journalier moyen de 500 euros HT et considérant une densité moyenne maximale de 2 à 3 nids sur la zone prospectée, le coût annuel de la mesure de protection de nichées de Busards est de 1 500 euros HT par an, soit un coût total de 30 000 euros HT.

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-A1	-	Accompagnement	-	Suivi des populations de Xénope lisse et mise en place de moyens de lutte sur les 13 mares de l'AEI	20 000 €	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - écologue indépendant.
Mesure MN-A2	-	Accompagnement	-	Suivi des couples nicheurs de Bondrée apivore, Busard cendré, Busard Saint-Martin et Élanion blanc	5 000 € par année Soit 20 000 € sur 4 années	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - écologue indépendant.
Mesure MN-A3	-	Accompagnement	-	Suivi des populations locales de Pie-grièche écorcheur et des autres espèces patrimoniales du cortège bocager	1 500 € par année Soit 6 000 sur 4 années	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - écologue indépendant.
Mesure MN-A4	-	Accompagnement	-	Protection de nichées des busards	1 500 € par année de suivi Soit 30 000€ pour 20 années	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Tableau 101 : Mesures d'accompagnement

6.7 Modalités de suivi

Les rappels sur le cadre réglementaire suivants sont directement issus du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié par le Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, en janvier 2018.

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du code de l'environnement : « *La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise également les modalités du suivi des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine.* »
- L. 122-5 II du code de l'environnement : « *l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants [...] : 9° Le cas échéant, les **modalités de suivi** des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;* »
- R. 122-13 II du code de l'environnement : « *[...] Le **dispositif de suivi** est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.* »

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des indicateurs doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité. Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet. »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats : « L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre. »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du code de l'environnement) : « *Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux*

autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement. »

Enfin, le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » précise que les suivis ne rentrent pas dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement. C'est pourquoi une partie leur est dédiée.

Suivi écologique du chantier

Objectif : Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées

Description du suivi : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : 10 journées de travail, soit 5 000 €

Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

Suivi environnemental en phase d'exploitation

Objectif : Évaluer l'évolution des habitats naturels, le comportement et la mortalité des oiseaux et chiroptères liés à la présence des aérogénérateurs.

Contexte réglementaire : Afin de vérifier l'impact direct des éoliennes sur la faune volante, des suivis permettant d'estimer la mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés. Ces suivis devront respecter l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, à savoir : « *Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées* ».

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact.

En novembre 2015, l'État a publié un **protocole standardisé** permettant de réaliser les suivis environnementaux. Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères. Par la suite, un protocole complémentaire a été publié en mars 2018, et concerne plus particulièrement les suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle.

Suivi environnemental

Suivi des habitats naturels

A l'instar de la méthode définie par le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEEDDM, 2010), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact. **Deux journées de terrain seront réalisées pour ce suivi.**

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €

Suivi comportement des chiroptères

Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères (Source MTES)	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères	

Pour le projet de Voulmentin - Argentonnay, et au vu des enjeux importants identifiés sur les chiroptères, le suivi d'activité à hauteur de nacelle sera réalisé sur **l'intégralité de la période d'activité des chiroptères, soit entre le 15 mars et le 30 octobre (semaines 11 à 43).**

L'éolienne E3 *a minima* (proximité de boisement) sera équipée au sein du parc.

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 9 000 € par année de suivi**Suivi de la mortalité**

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFPEM et FEE).

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, comme le préconise le protocole, il sera constitué au minimum de 20 prospections réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre).

La période d'août à octobre (semaines 31 à 43), qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et au transit automnal des chiroptères, est une période particulièrement sensible qui sera ciblée en priorité. Des enjeux chiroptérologiques ayant été identifiés dès la semaine 11, un suivi sera engagé dès cette période. Ainsi, pour le projet de Voulmentin - Argentonay, un total de **41 sorties** sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

L'analyse de impacts conduisant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale, des suivis sur les semaines 1 à 10 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé... (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 toutes les 2 semaines	1 par semaine	2 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	4	11	26	0

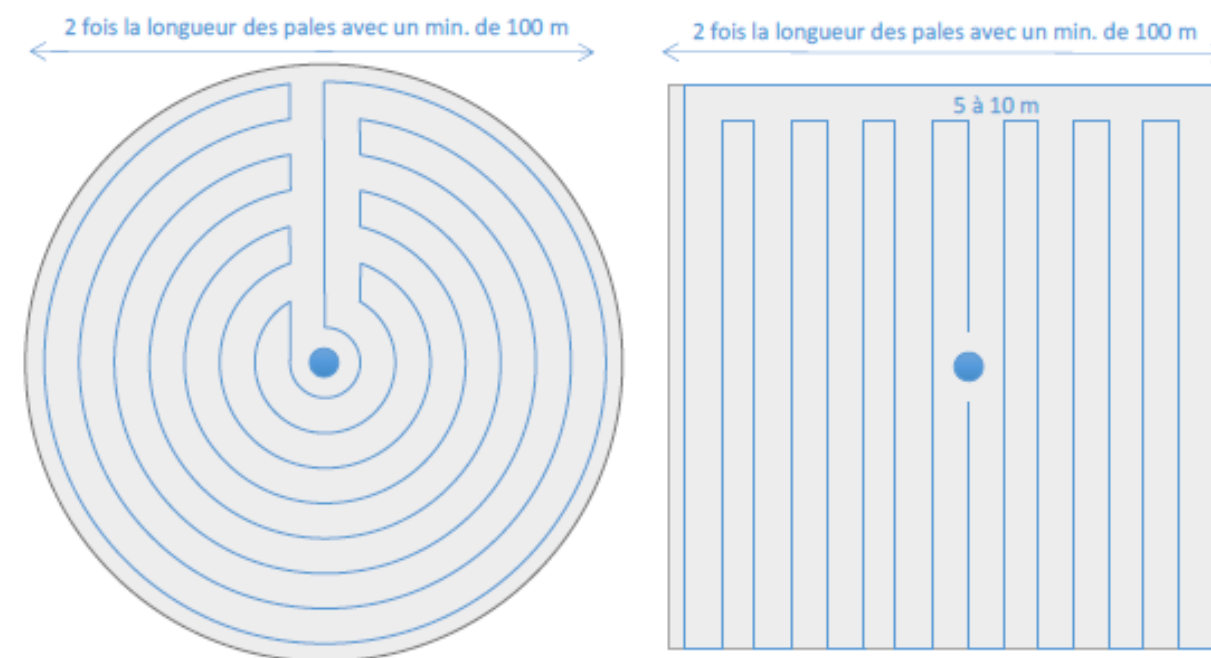
* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Les modalités de recherche des cadavres sera conforme au protocole ministériel, et notamment avec la révision 2018 de ce dernier (chapitre 6.2. du protocole). Ainsi, les éléments suivants seront respectés :

- **Surface-échantillon à prospecter** : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- **Mode de recherche** : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de

mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).

- **Temps de recherche** : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures, etc.), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).
- Recherche à débiter dès le lever du jour.



Coût prévisionnel du suivi de mortalité : 25 000 € soit 75 000 € au total (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

Calendrier : Défini pour chaque type de suivi.

Coût prévisionnel du suivi exploitation : **35 500 € par année** pendant lesquelles le suivi est réalisé (1500 + 0 + 9 000 + 25 000) soit **177 500 € au total** (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Type de suivi	Description	Coût	Planning	Responsable
Suivi en phase chantier	Suivi écologique du chantier	Environ 5 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Suivi en phase d'exploitation	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	35 500 € par an	3 premières années, puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 102 : Synthèse des modalités des suivis environnementaux

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères.....	31
Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés.....	31
Figure 3 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser.....	47
Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats.....	70
Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français.....	87
Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA.....	94
Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver.....	116
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration prénuptiale.....	127
Figure 9 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage.....	127
Figure 10 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration postnuptiale.....	128
Figure 11 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage.....	128
Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris.....	143
Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris.....	143
Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris.....	144
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude.....	152
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation.....	153
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes.....	153
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming.....	153
Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique.....	158
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session C2).....	161
Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session C3).....	161
Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session C1).....	161
Figure 23 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces.....	163
Figure 24 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire.....	164
Figure 25 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement.....	165
Figure 26 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien.....	166
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la température.....	167
Figure 28 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois.....	167
Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	167
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois.....	168
Figure 31 : Accumulation de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'inventaire.....	169
Figure 32 : Démarche théorique pour le choix d'un projet.....	195
Figure 33 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001).....	239
Figure 34 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020).....	255

Figure 35 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004).....	256
Figure 36 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer et al. 2017).....	257
Figure 37 : Représentation schématisée des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne.....	257
Figure 38 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017).....	259
Figure 39 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015).....	259
Figure 40 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFPEM 2020).....	260
Figure 41 : Contours isolignes des déclinés de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (Ni) et de taux de croissance de population (λ) (Frick et al. 2017).....	261
Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée.....	265
Figure 43 : Démarche de définition des mesures.....	289
Figure 44 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009).....	297
Figure 45 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	297
Figure 46 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	297
Figure 47 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire.....	297
Figure 48 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017).....	298
Figure 49 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	298
Figure 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien.....	299
Figure 51 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017).....	299
Figure 52 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	299
Figure 53 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	300
Figure 54 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017).....	300
Figure 55 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	301
Figure 56 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la température.....	301
Figure 57 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation.....	302
Figure 58 : Calendrier d'entretien des surfaces en herbe non productives (source : Impacts d'une fauche tardive des bords de champs sur la biodiversité et les adventices dans la ZPS Plaine calcaire du sud-Vendée).....	307

Tableaux

Tableau 1 : Informations concernant le porteur de projet.....	9	Tableau 40 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage.....	128
Tableau 2 : Equipe d'ENCIS Environnement travaillant sur le projet.....	9	Tableau 41 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration.....	129
Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune.....	17	Tableau 42 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration.....	133
Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris.....	29	Tableau 43 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration.....	135
Tableau 5 : Valeurs seuils des échelles d'activité globale en fonction des différents protocoles.....	32	Tableau 44 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration.....	139
Tableau 6 : Valeurs seuils des échelles de diversité spécifique en fonction des différents protocoles.....	32	Tableau 45 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique.....	141
Tableau 7 : Habitat et type de milieu inventorié.....	34	Tableau 46 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée.....	145
Tableau 8 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires.....	37	Tableau 47 : Liste des espèces de chiroptères inventoriées par DSNE au sein de l'aire d'étude éloignée.....	146
Tableau 9 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel.....	39	Tableau 48 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée.....	148
Tableau 10 : Échelle des niveaux d'enjeu.....	40	Tableau 49 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères.....	151
Tableau 11 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces.....	43	Tableau 50 : Espèces de chiroptères inventoriées.....	152
Tableau 12 : Exemples d'ajustements potentiels des cotations des enjeux théoriques.....	43	Tableau 51 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères.....	154
Tableau 13 : Méthode d'évaluation des impacts.....	45	Tableau 52 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique.....	154
Tableau 14 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif.....	46	Tableau 53 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique.....	157
Tableau 15 : Espèces faisant l'objet d'un PNA (mars 2020).....	55	Tableau 54 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique.....	157
Tableau 16 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine.....	55	Tableau 55 : Répartition des contacts par type de comportement.....	158
Tableau 17 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Poitou-Charentes.....	55	Tableau 56 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification.....	160
Tableau 18 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers.....	57	Tableau 57 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons.....	162
Tableau 19 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés.....	60	Tableau 58 : Répartition du nombre de contacts par espèce.....	163
Tableau 20 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée.....	65	Tableau 59 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons.....	164
Tableau 21 : Liste des habitats patrimoniaux présents à proximité de la ZIP.....	66	Tableau 60 : Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire.....	164
Tableau 22 : Liste de la flore patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP.....	67	Tableau 61 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire.....	169
Tableau 23 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI.....	68	Tableau 62 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées.....	171
Tableau 24 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides.....	80	Tableau 63 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP.....	174
Tableau 25 : Espèces floristiques patrimoniales recensées au sein de l'AEI.....	81	Tableau 64 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....	175
Tableau 26 : Espèces floristiques invasives recensées.....	83	Tableau 65 : Espèces de reptiles recensées.....	176
Tableau 27 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	85	Tableau 66 : Espèces d'amphibiens recensées.....	178
Tableau 28 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée.....	91	Tableau 67 : Espèces de lépidoptères recensées.....	179
Tableau 29 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute.....	95	Tableau 68 : Espèces d'odonates recensées.....	179
Tableau 30 : Espèces inventoriées en phase de nidification.....	98	Tableau 69 : Espèces d'orthoptères recensés au sein de l'aire d'étude immédiate.....	181
Tableau 31 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées.....	99	Tableau 70 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées.....	183
Tableau 32 : Espèces patrimoniales de rapaces contactées pendant la phase de nidification.....	104	Tableau 71 : Synthèse des enjeux du milieu naturel.....	188
Tableau 33 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification.....	113	Tableau 72 : Variantes de projet envisagées.....	196
Tableau 34 : Espèces contactées en hiver.....	115	Tableau 73 : Analyse des variantes de projet.....	201
Tableau 35 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale.....	117	Tableau 74 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue.....	202
Tableau 36 : Enjeux des espèces hivernantes contactées.....	121	Tableau 75 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie et d'arbres.....	204
Tableau 37 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration.....	124	Tableau 76 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre).....	204
Tableau 38 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration.....	126	Tableau 77 : Nomenclature utilisée pour les mesures.....	211
Tableau 39 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration pré-nuptiale par passage.....	127	Tableau 78 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	214
		Tableau 79 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal.....	214
		Tableau 80 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....	222

Tableau 81 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	226
Tableau 82 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal.....	227
Tableau 83 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées.....	228
Tableau 84 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2021).....	242
Tableau 85 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site.....	244
Tableau 86 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de grande taille observées en période internuptiale sur le site.....	250
Tableau 87 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....	252
Tableau 88 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les espèces d'oiseaux protégées.....	254
Tableau 89 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères.....	263
Tableau 90 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éolienne en fonction de l'écartement aux zones humides.....	265
Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éolienne.....	265
Tableau 92 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées.....	269
Tableau 93 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages.....	271
Tableau 94 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée.....	272
Tableau 95 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel.....	285
Tableau 96 : Mesures d'évitement et de réduction prises durant la conception du projet.....	290
Tableau 97 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase de chantier.....	295
Tableau 98 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique.....	302
Tableau 99 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase d'exploitation.....	305
Tableau 100 : Mesures de compensation.....	308
Tableau 101 : Mesures d'accompagnement.....	311
Tableau 102 : Synthèse des modalités des suivis environnementaux.....	315

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle.....	10
Carte 2 : Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien.....	10
Carte 3 : Aires d'étude lointaines.....	18
Carte 4 : Aires d'études proches.....	18
Carte 5 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune et transects oiseaux du bocage en phase nuptiale.....	24
Carte 6 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune et transects oiseaux de plaine en phase nuptiale.....	25
Carte 7 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration pré-nuptiale et post-nuptiale et transects hivernaux.....	25
Carte 8 : Zones de prospection des gîtes à chiroptères.....	27
Carte 9 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....	33

Carte 10 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE.....	56
Carte 11 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue en Nouvelle-Aquitaine.....	58
Carte 12 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	59
Carte 13 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée.....	61
Carte 14 : Parc Naturel Régional, Réserve Naturelle Régionale et sites CEN de l'aire d'étude éloignée.....	62
Carte 15 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée.....	64
Carte 16 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée.....	64
Carte 17 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle.....	69
Carte 18 : Haies de l'aire d'étude immédiate.....	73
Carte 19 : Cultures de l'aire d'étude immédiate.....	75
Carte 20 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.....	79
Carte 21 : Localisation des zones humides et des points de sondage pédologique sur la zone d'implantation potentielle du projet.....	80
Carte 22 : Flore protégée et patrimoniale recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.....	82
Carte 23 : Flore exotique envahissante au sein de l'aire d'étude immédiate.....	83
Carte 24 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	86
Carte 25 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune.....	94
Carte 26 : Espèces patrimoniales hors rapaces - Couples et mâles cantonnés.....	102
Carte 27 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification.....	105
Carte 28 : Observations du Busard cendré pendant la phase de nidification.....	106
Carte 29 : Observations du Busard Saint-Martin pendant la phase de nidification.....	107
Carte 30 : Observations de l'Élanion blanc pendant la phase de nidification.....	108
Carte 31 : Observations du Milan noir pendant la phase de nidification.....	109
Carte 32 : Observations du Faucon crécerelle pendant la phase de nidification.....	110
Carte 33 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale.....	118
Carte 34 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration.....	136
Carte 35 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	142
Carte 36 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères.....	150
Carte 37 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet.....	156
Carte 38 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères.....	173
Carte 39 : Localisation des contacts de mammifères protégés.....	175
Carte 40 : Localisation des contacts de reptiles protégés.....	177
Carte 41 : Localisation des contacts d'amphibiens protégés et/ou patrimoniaux.....	178
Carte 42 : Habitats favorables aux coléoptères patrimoniaux.....	180
Carte 43 : Localisation des contacts d'orthoptères patrimoniaux.....	182
Carte 44 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....	184
Carte 45 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	189
Carte 46 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	190
Carte 47 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères.....	191
Carte 48 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....	192
Carte 49 : Variante de projet n°1.....	196

Carte 50 : Variante de projet n°2.....	197
Carte 51 : Variante de projet n°3.....	197
Carte 52 : Variante de projet n°4.....	198
Carte 53 : Projet éolien retenu.....	203
Carte 54 : Secteurs de coupe de haies et d'élagage – Accès à E1.....	206
Carte 55 : Secteurs de coupe de haies et d'élagage – Accès à E2 et E3.....	207
Carte 56 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	213
Carte 57 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune.....	217
Carte 58 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....	225
Carte 59 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre.....	230
Carte 60 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis des mammifères terrestres protégés.....	231
Carte 61 : Localisation des aménagements vis-à-vis des amphibiens protégés.....	232
Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles protégés.....	233
Carte 63 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune patrimoniale.....	234
Carte 64 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée.....	273
Carte 65 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée et axe de migration.....	274
Carte 66 : Projets éoliens et emprises sur l'axe de migration.....	275
Carte 67 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes.....	278
Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées.....	280

Photographies

Photographie 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques.....	30
Photographie 2 : Écureuil roux.....	175
Photographie 3 : Couleuvre verte et jaune.....	176
Photographie 4 : Lézard à deux raies.....	176
Photographie 5 : Lézard des murailles.....	176
Photographie 6 : Couleuvre à collier.....	177
Photographie 7 : Grenouille agile.....	178
Photographie 8 : Courtilière commune.....	181
Photographie 9 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales.....	241
Photographie 10 : Xénope lisse photographié sur le site lors des sorties crépusculaires.....	309

Bibliographie

Biodiversité et changement climatique

- Natacha Massu et Guy Landmann Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – mars 2011

Flore

- Anonyme, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission Européenne, DG Environnement, protection de la nature, zones côtières et tourisme. 132 p.
- Blamey M. et Grey-Wilson C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Flammarion, Glasgow, 544 p.
- Boubnérias M. et PRAT D., 2005, Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 504 p.
- Coste H. (Abbé), 1937, Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes - Tome 1, 2 et 3, Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 1939 p.
- Delforge P., 1994, Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.
- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009, Guide des orchidées de France. Belin, Paris, 223 p.
- Dusak F. & Prat D., 2010, Atlas des orchidées de France. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 400 p.
- Fitter A. et R., Blamey M., 1997, Guide des fleurs sauvages, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.
- Fitter A. et R., Farrer A., 1998, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Fournier P., 2001, Les quatre flores de France, Dunod, Paris, 1160p.
- Godet J.-D., 1994, Fleurs et plantes des champs. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 127 p.
- Jahns H. M., 1996, Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 257 p.
- Johnson O. et More D., 2009, Guide Delachaux des arbres d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 464 p.
- Olivier L., Galland J.P. & Maurin H., (Ed.), 1995, Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Coll. Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. n°20. 486 p. + Annexes
- Muller S. (coord.), 2004, Plantes invasives de France. MNHM, Paris, 168 p. (Patrimoines Naturels, 62)
- Rameau J.-C., Bissardon M. et Guibal L., 1997. CORINE biotopes. ENGREF, ATEN. 175 p.
- Schauer T. & Caspari C., 2007, Guide Delachaux des plantes par la couleur, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 493 p.
- Spohn M. et R., 2008, 350 arbres et arbustes, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Spohn M. et R., 2008, 450 fleurs, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 320 p.
- Stichmann W., 2000, Guide Vigot de la flore d'Europe, Vigot, 447 p.

Faune

Avifaune

- Albouy S., Dubois Y. & Picq H, 2001. Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude) - Abies / LPO Aude
- Albouy S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue - Néviau (11) - Suivi ornithologique 2005 - Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse - ABIES pour la Compagnie du Vent
- Atienza J.C., Martin-Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J, 2011. Guidelines for assessing the impact of wind farms on birds and bats (version 4.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- BirdLife International, 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 177p.
- Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». *Alauda* 38 : 55-71.
- Demongin, L. 2016. *Identification guide to birds in the hand*. Beauregard-Vendon.
- Devereux, C, Denny M. & Whittingham M. J. (2008), Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689–1694.
- Directive européenne « Oiseaux » n° 2009/147/CEE du Conseil du 30 novembre 2009.
- Dirksen, S., Van Der Winden, J. & Spans, A.L. 1998. *Nocturnal collision risk of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas*, in "Wind Energy and Landscape", Actes du colloque international de Gênes, Italie, 26-27juin 1997, Balkema, Rotterdam, pp. 99-108.
- Dubois P.-J., Le Maréchal P., Oliosio G. & Yésou P., 2008, *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 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 p.
- El Ghazi, A., & Franchimont, J., 2002. *Evaluation de l'Impact du parc éolien d'Al Koudia Al Baïda (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale*. Porphyrio, Vol. 13-14 : 72-98.
- Everaert, j. & Stienen, E. W. M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodivers. Conserv.* 16: 3345-3359.
- Faggio G. & Jolin C, 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire-SIIF/AAPNRC-GOC
- Fraigneau, C. 2017. *Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé. Paris. 400p.
- Forsman, D. 2017. *Identifier les rapaces en vol – Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé. Paris. 544p.
- Génsbøl, B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. – Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 383 p.
- Hagemeijer, W.J.M. & Blair, M.J. (eds) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance*. T & A Poyser, London.
- Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge, B. & Thompson, D., 2013. *Raptors: a field guide for surveys and monitoring*. Third edition. TSO. 388p.

- Hötter H., Tomsen KM. & Jeromin H., 2006, Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats ; Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation, Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65 p.
 - Issa, N. & Muller, Y. (coord.) 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408 p.
 - Jourde, P., Granger, M., Sardin, J-P. & Mercier, F. (coord.), 2015. *Les oiseaux du Poitou-Charentes*. Charente Nature, Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres, LPO France, LPO Charente-Maritime, LPO Vienne. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 431p.
 - Keller, V. et al. (eds), 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Editions, Barcelona.
 - Kingsley A. & Whitam B, 2005. Les éoliennes et les oiseaux - Revue de la littérature pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune, Canadian Wildlife Service, Environnement Canada, Environment Canada.
 - Langston RHW & Pullan J.D. – RSPB/BirdLife, 2004 - *Effects of wind farms on birds – Nature and Environment*, n° 139. Concil of Europe Publishing 90p.
 - LPO - BIOTOPE, 2008. *Étude des mouvements d'oiseaux par radar – analyse des données existantes*, 15p.
 - ONCFS, 2004. *Impact des éoliennes sur les oiseaux. Synthèse des connaissances actuelles. Conseils et recommandations*. 40p.
 - Pratz J-L, 2010, *Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce - Premiers résultats 2006-2009*. Loiret Nature Environnement, Eure-et-Loir Nature, Greet Ingénierie, ADEME, DIREN-centre, Conseil régional.
 - Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*. 46(6): 1323-1331.
 - Perrow, M.R. (ed), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions*. Volume 1 Onshore: Potential effects. Pelagic Publishing, Exeter.
 - Perrow, M.R. (ed), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions*. Volume 2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter.
 - Ruddock, M. & Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. *Scottish Naturel Heritage*. 181p.
 - Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. *The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report*. Report 6791. Vindval – Swedish Environmental Protection Agency.
 - Soufflot, J. -LPO. 2010. *Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne*, 117p.
 - Svensson, L., Mullarney K. & Zetterström D., 2015. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé, Paris, 448p.
 - Triplet, P., Méquin, N. et Sueur, F, 2007. *Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral*. *Alauda* 75 (3), 2007: 237-242.
 - UICN France, MHNH, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. *La liste rouge des espèces menacées en France -Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France, 28p
 - Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.
 - Working Group of German State Bird Conservancies (LAG VSW), 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz*. 51: 15-42.
 - Zucca, M., 2015. *La migration des oiseaux – Comprendre les voyageurs du ciel*. Editions Sud-Ouest, Bordeaux, 352 p.
- Chiroptères
- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. et Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571 : 1-35.
 - Arlettaz R., 1999, Habitat selection as a major partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 : 460-471
 - Arthur L. et Lemaire M., 2005, *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.
 - Arthur L. et Lemaire M., 2009, *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, coll. Parthénopé, Mèze, 576 p.
 - Barataud M., CD audio, 2002, *Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France*. Sittelle. Mens, 51p.
 - Barataud M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons. 14 p.
 - Barataud M., 2012, *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope, Mèze, 344 p.
 - Beucher Y. & Kelm V., 2011. Rapport final du suivi de mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Castelnaud-Pégayrols (12).
 - Beucher Y. & Kelm V., 2011. Réduction significative de la mortalité des chauves-souris liée aux éoliennes (12).
 - BIOTOPE, 2009. *Chirotech - Bilan des tests d'asservissement sur le parc éolien de Bouin*, 46p.
 - Cora Faune Sauvage, 2007, *La biologie de la Pipistrelle commune*
 - Dietz C. et Nill D., 2007, *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.
 - DREAL Pays de la Loire, 2010, *Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire*.
 - Dubourg-Savage M.-J., Bach L. & Rodrigues L., 2009, *Bat mortality in wind farms in Europe*. 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, pp.16-18
 - Fiers V., Gauthier B., Gavazzi E., Haffner P., Maurin H. & Coll., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
 - GROUPE D'ETUDE ET DE PROTECTION DES MAMMIFERES D'ALSACE, 2009. Expérimentation d'un protocole d'inventaire des chiroptères en altitude dans le cadre de projets éoliens, 71p.
 - Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. & Rodrigues L., 2005, *Bat migrations in Europe : A review of literature and analysis of banding data*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28 : 1-172.
 - LPO DROME, 2010 - *Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes*, 43 pages.

- Meschede, A. & Heller, K.-G., 2003, *Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier*. Le Rhinologue, N°16
- Parsons K. N. et Jones G., 2003, Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season : implications for conservation. *Animal Conservation*, 6, 283-290.
- Sierro A. et Arlettaz R., 1997, Barbastelles bats. Specialize in the predation of moths : implications for foraging tactics and conversation. *Acta Oecologia*, 18(2) : 91-106.
- SFEPM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.
- SFEPM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.
- SFEPM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.
- Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens.
- VIENNE-NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 26 p.
- Zukal J. et Řehak Z., 2006, Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors, *Folia zoologica*, 55 : 273-281

Faune "terrestre"

- Arnold N., Ovenden D., Danflous S., Geniez P., 2004, *Le guide Herpeto*, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.
- Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J. et Moutou F., 2008, *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient*, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 271p
- Bang P. et Dahlström, 2008, *Guide des traces d'animaux*. Delachaux et Niestlé, Lausanne ; 264, p.
- Bensettiti F., Gaudillat V. et al., 2002, *Cahiers d'habitats Natura 2000. Espèces animales. Tome 7*, 345 p.
- Blanchot P., 2003. *Le guide entomologique* - Delachaux & Niestlé. - 527 p.
- Carter D.J. & Hargreaves B., 2008, *Guide des chenilles d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 311 p.
- Chinery M., 2005, *Insectes de France et d'Europe occidentale*. Flammarion, Paris, 320 p.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Dijkstra K.-D. B., 2006, *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320 p.
- Duguet R. et Melki F., 2005, *Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
- Fiers V., B. Gauvritt, E. Gavazzi, P. Haffner, H. Maurin et coll., 1997, *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
- Grand D. & Boudot J.-P., 2006, *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
- Lafranchis T., 2005, *Papillons de France, Belgique et Luxembourg*, Biotope - Coll. Parthénope, Mèze, 448 p.
- Leraut P., 2003. *Le guide entomologique*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 528p.

- Lescure J. et Massary de J-C (coord.), 2012, *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope, Mèzes ; MNHM, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- Levington R., Jourde P., 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 320 p.
- Maurin H., Keith P., 1994, *Inventaire de la faune menacée en France : le livre rouge*. - 175 p.
- Sardet E., Defaut B., 2004. *Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques*. 92 p.
- Tolman T. & Lewington R., 2009, *Guides papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé. Paris, 383 p.
- Vacher J.-P. et Geniez M., Dir., 2010, *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 544 p.

Bibliographie régionale

- Biotope, 2018, Parc éolien de Nueil-Les-Aubiers (79), Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Suivi des chiroptères à hauteur de nacelle . QUADRAN. 42 p.
- Biotope, 2018, Parc éolien de Nueil-les-Aubiers, Suivi de l'avifaune nicheuse – Année 2018. Quadran. 26 pages + Annexes.
- POITOU-CHARENTES NATURE ; TERRISSE J. (coor. Ed) 2006. – Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers. 68 p.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1994. – Flore forestière française, Guide écologique illustré, Livre 1 Plaines et collines. Institut pour le développement forestier. 1785p.
- Fiche d'information des sites ZNIEFF. DREAL Poitou-Charentes.
- Fiches d'information des sites NATURA 2000 SIC et ZPS/ZICO. DREAL Poitou-Charentes & Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.
- Fiches d'inventaire de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum d'Histoires Naturelles de Paris

Sites internet

Cartographie en ligne de l'IGN : www.geoportail.fr
 Institut Français de l'Environnement : www.ifen.fr
 Mission Migration : www.migraction.net
 Observatoire des Rapaces - LPO : <http://observatoire-rapaces.lpo.fr>
 Muséum National d'Histoire Naturelle : inventaire national du patrimoine naturel : inpn.mnhn.fr
 Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : www.oiseaux.net/
 Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : www.plan-actions-chiropteres.fr/
 Plan National d'Action en faveur des Odonates : <http://odonates.pnaopie.fr/>
 Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : www.sfepm.org
 Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : www.tela-botanica.org
 Union Internationale pour la Conservation de la Nature : www.iucnredlist.org/
 VIGIE Nature : <http://vigienature.mnhn.fr>

Espèces

Busard cendré

- Arroyo, B., García, J.T., Bretagnolle, V., 2002. Conservation of the Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in agricultural areas. *Animal Conservation*. 5: 283-290.
- Arroyo, B., García, J.T., Bretagnolle, V. 2004. Montagu's harrier *Circus pygargus*. BWP Update, Vol. 6, 41-55.
- Blew, J., Grajetzky, B. & Nehls, G., 2015. Push and pull: can habitat management resolve a conflict between energy and Montagu's harrier? A concept based on radio telemetry and observational studies in Northern Germany. Paper presentation at: Conference of Wind energy and Wildlife impacts. 10-12 March 2015, Berlin, Germany.
- de Lucas, M., 2007. Aves y Parques eólicos: Efectos e Interacciones. PhD Thesis. Universidad Autónoma of Madrid, Spain.
- Grajetzky, B., Grünkorn, T., Nehls, G., Hötter, H. & Mammen, U. Home range of raptors (Red Kite, Montagu's harrier and White-tailed eagle) in the vicinity of wind turbines in Germany revealed by telemetry studies. Poster session presented at: Conference on Wind energy and Wildlife impacts. 2-5 May 2011, Trondheim, Norway.
- Grajetzky, B. & Nehls, G. 2017. Telemetric monitoring of Montagu's harrier in Schleswig-Holstein. In Hötter, H., Krone, O. & Nehls, G. Birds of prey and wind farms: Analysis of problems and possible solutions. pp.97-148. Springer International Publishing.
- Hernández-Pliego, J., de Lucas, M., Muñoz A-R. & Ferrer, M., 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biodiv. Conserv.*, 191: 452-458.
- Hötter, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.

- Trierweiler, C., 2010. *Travels to feed and food to breed: The annual cycle of a migratory raptor, Montagu's harrier, in a modern world*. Groningen: s.n.

Busard Saint-Martin

- Arroyo, B., Leckie, F., Amar, A., Hamilton, J., McCluskie, A., Redpath, S. 2005. Habitat use and range management on priority areas for hen harriers: 2004 report. NERC/Centre for Ecology and Hydrology, 45pp.
- Hötter, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.
- Madders, M. & Whitfield, D.P., 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.
- Whitfield D.P. & Madders M., 2006. *A review of the impacts of wind farms on Hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates*. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.

Elanion blanc

- Duchateau, S., Bounine, E. & Delage, F., 2003. Données sur le comportement de l'Élanion blanc *Elanus caeruleus* en période de reproduction en Aquitaine (France). *Alauda*, 71(1) : 9-30.

Milan noir

Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., Muñoz A-R., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J.M. & Silva, J.P., 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology*, 00: 1-11.

Œdicnème criard

- Ash, D. & Sheldrake, P. 2004. The Stone-Curlew: A guide to its conservation. Salisbury Plain Life Project, 8p.
- Gaget, E., Fay, R., Augiron, S., Villers, A., Bretagnolle, A. 2018. Long-term decline despite conservation efforts questions Eurasian Stone-curlew population viability in intensive farmlands. *Ibis*, 161(2): 359-371.
- Green, R.E., Tyler, G.A. & Bowden, C.G.R. 2000. Habitat selection, ranging behavior and diet of the Stone curlew (*Burhinus oedicephalus*) in southern England. *J. Zool.*, 250: 161-183.

Pluvier doré

- Fielding, A.H. & Haworth, P.F., 2015. *Farr wind farm: A review of displacement disturbance on golden plover arising from operational turbines 2005-2015*. Haworth Conservation. 29 p.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bright, J.A., 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. *Mires and Peat*, Vol 4., 13p.

Annexes

Annexe 1 : Tableau des statuts de protection de l'avifaune

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection					
			International		Communautaire		National	
			Convention de Berne	Convention de Bonn	CITES (Europa)	Directive Oiseaux	Oiseaux protégés*	Espèces chassables
Accipitriformes	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Accipitriformes	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Accipitriformes	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Accipitriformes	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3	Protégée
Accipitriformes	Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Accipitriformes	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3 et 6	Protégée
Accipitriformes	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Anseriformes	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/1	-	Chassable
Anseriformes	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/2	-	Chassable
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Bucerotiformes	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Charadriiformes	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/2	-	Chassable
Charadriiformes	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/1, III/2	-	Chassable
Charadriiformes	Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Charadriiformes	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/2	-	Chassable
Charadriiformes	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	-	-	-	Annexe II/2	Article 3	Protégée
Charadriiformes	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	Article 3	Protégée
Charadriiformes	Édicnème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Annexe II	Annexe II	-	Annexe I	Article 3	Protégée
Charadriiformes	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe I, II/2, III/2	-	Chassable
Charadriiformes	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/2	-	Chassable
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	Annexe I	Article 3	Protégée
Columbiformes	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	Annexe II/1, III/1	-	Chassable
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe III	Annexe II	Annexe A	Annexe II/2	-	Chassable
Columbiformes	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Cuculiformes	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Annexe II	Annexe II	Annexe A (II)	-	Article 3	Protégée
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe III	Annexe II	-	Annexe II/2	-	Chassable
Galliformes	Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/1, III/1	-	Chassable
Galliformes	Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/1, III/1	-	Chassable
Galliformes	Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/1, III/1	-	Chassable
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée

Passeriformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe III	-	-	Annexe I	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	-	-	-	Annexe II/2	Article 3	Protégée
Passeriformes	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Annexe III	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe III	-	-	Annexe II/2	-	Chassable
Passeriformes	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	-	Annexe II/2	-	Chassable

Passeriformes	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe II	-	-	Annexe I	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Annexe II	Annexe II	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Passeriformes	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe II	-	Annexe A	Annexe I	Article 3	Protégée
Pelecaniformes	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe III	Annexe II	Annexe A	Annexe I	Article 3	Protégée
Pelecaniformes	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée
Pelecaniformes	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Annexe II	-	Annexe A	-	Article 3	Protégée
Piciformes	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Piciformes	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Annexe II	-	-	-	Article 3	Protégée
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Annexe II	-	Annexe A (II)	-	Article 3	Protégée
Strigiformes	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Annexe II	-	Annexe A (II)	-	Article 3	Protégée
Strigiformes	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Annexe II	-	Annexe A (II)	-	Article 3	Protégée
Suliformes	Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Annexe III	-	-	-	Article 3	Protégée

Annexe 2 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>							X
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>							
Aigremoine	<i>Agrimonia eupatoria</i>							
Agrostide capillaire	<i>Agrostis capillaris</i>			X	X			
Agrostide stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>			X	X			
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	X						
Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i>	X						X
Vulpin des champs	<i>Alopecurus myosuroides</i>			X	X			
Vulpin des prés	<i>Alopecurus pratensis</i>			X	X	X		X
Orchis à fleurs lâches	<i>Anacamptis laxiflora</i>					X		
Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>			X	X	X		
Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>							X
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>							
Gouet tâcheté	<i>Arum maculatum</i>	X						
Asphodèle blanc	<i>Asphodelus albus</i>							X
Avoine cultivée	<i>Avena sativa</i>		X					
Barbarée commune	<i>Barbarea vulgaris</i>					X		
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>			X	X	X		
Épiaire officinale	<i>Betonica officinalis</i>							
Moutarde noire	<i>Brassica nigra</i>		X					
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>		X	X	X			
-	<i>Bryonia cretica</i>							X
Campanule raiponce	<i>Campanula rapunculus</i>							
Cardamine hérissée	<i>Cardamine hirsuta</i>		X					
Cardamine des prés	<i>Cardamine pratensis</i>					X	X	

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Chardon à petites fleurs	<i>Carduus tenuiflorus</i>			X	X			X
Laîche glauque	<i>Carex flacca</i>					X	X	
Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>					X		
Centaurée noire	<i>Centaurea nigra</i>					X		
Petite centaurée commune	<i>Centaurium erythraea</i>					X		
Céraiste commune	<i>Cerastium fontanum</i>		X					
Cerfeuil penché	<i>Chaerophyllum temulum</i>	X						X
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>		X	X	X			
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>		X	X	X	X		
Cirse commun	<i>Cirsium vulgare</i>			X	X	X		X
Grand Conopode	<i>Conopodium majus</i>							
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>			X	X			
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	X						X
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	X						X
Genêt à balai	<i>Cytisus scoparius</i>							X
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>			X	X			
Canche cespiteuse	<i>Deschampsia cespitosa</i>	X						X
Oeillet velu	<i>Dianthus armeria</i>							
Sceau de Notre Dame	<i>Dioscorea communis</i>	X						X
Cabaret des oiseaux	<i>Dipsacus fullonum</i>			X	X			
Drave des murailles	<i>Draba muralis</i>		X					
Échinochloé Pied-de-coq	<i>Echinochloa crus-galli</i>		X					
Épilobe hérissé	<i>Epilobium hirsutum</i>						X	
Vesce hérissée	<i>Ervilia hirsuta</i>							X
Bonnet-d'évêque	<i>Euonymus europaeus</i>							X
Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i>							
Euphorbe réveil matin	<i>Euphorbia helioscopia</i>		X					

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Falcaire de Rivin	<i>Falcaria vulgaris</i>							
Ficaire à bulbilles	<i>Ficaria verna</i>	X						X
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	X						X
Fritillaire damier	<i>Fritillaria meleagris</i>							
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	X		X	X			X
Gaillet commun	<i>Galium mollugo</i>							
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>						X	
Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>			X	X	X		
Géranium à feuilles molles	<i>Geranium molle</i>							
Herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i>	X						
Géranium à feuilles rondes	<i>Geranium rotundifolium</i>			X	X			
Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i>	X						
Glycérie flottante	<i>Glyceria fluitans</i>					X	X	
Gnaphale des marais	<i>Gnaphalium uliginosum</i>		X					
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	X						X
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>			X	X	X		
Houlque molle	<i>Holcus mollis</i>			X	X	X		
Orge à quatre rangs	<i>Hordeum vulgare</i>		X					
Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	X						X
Millepertuis maculé	<i>Hypericum maculatum</i>							
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>							
Millepertuis à quatre angles	<i>Hypericum tetrapterum</i>							
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>			X	X			
Herbe de saint Jacques	<i>Jacobaea vulgaris</i>							
Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>		X					
Jonc aggloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>					X	X	
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>					X	X	

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Jonc glauque	<i>Juncus inflexus</i>					X	X	
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>							
Lampsane commune	<i>Lapsana communis</i>							
Petite lentille d'eau	<i>Lemna minor</i>						X	
Passerage champêtre	<i>Lepidium campestre</i>							
Marguerite commune	<i>Leucanthemum vulgare</i>							
Troëne	<i>Ligustrum vulgare</i>							X
Ivraie multiflore	<i>Lolium multiflorum</i>			X	X	X		
Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>			X	X	X		
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>							
Lotier des marais	<i>Lotus pedunculatus</i>					X	X	
Luzule champêtre	<i>Luzula campestris</i>							
Oeil-de-perdrix	<i>Lychnis flos-cuculi</i>					X	X	
Lycope d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>						X	
Mouron délicat	<i>Lysimachia tenella</i>		X					
Salicaire à feuilles d'Hysope	<i>Lythrum hyssopifolia</i>							
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>							
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>			X	X			
Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>						X	
Menthe à feuilles rondes	<i>Mentha suaveolens</i>							
Muflier des champs	<i>Misopates orontium</i>							
Montie à graines cartilagineuses	<i>Montia arvensis</i>		X					
Myosotis des champs	<i>Myosotis arvensis</i>		X					X
Oenanthe safranée	<i>Oenanthe crocata</i>						X	
Oenanthe à feuilles de Silaüs	<i>Oenanthe silaifolia</i>					X		
Orchis mâle	<i>Orchis mascula</i>	X						
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>							

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Renouée Persicaire	<i>Persicaria maculosa</i>							
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>			X	X	X		
Plantain moyen	<i>Plantago media</i>							
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>		X	X	X			
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>			X	X			
Sceau de Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i>	X						
Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i>		X					
Peuplier Tremble	<i>Populus tremula</i>							X
Potentille dressée	<i>Potentilla recta</i>							
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>					X		
Pimprenelle à fruits réticulés	<i>Poterium sanguisorba</i>							
Primevère officinale	<i>Primula veris</i>							
Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	X						X
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	X						X
Pulmonaire à feuilles longues	<i>Pulmonaria longifolia</i>							
Poirier sauvage	<i>Pyrus communis subsp. pyrastrer</i>							X
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	X						X
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	X						X
Renoncule âcre	<i>Ranunculus acris</i>			X	X	X		
Renoncule aquatique	<i>Ranunculus aquatilis</i>						X	
Renoncule bulbeuse	<i>Ranunculus bulbosus</i>							
Petite douve	<i>Ranunculus flammula</i>						X	
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>		X	X	X	X		
Renoncule scélérate	<i>Ranunculus sceleratus</i>					X		
Radis sauvage	<i>Raphanus raphanistrum</i>			X	X			
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus cathartica</i>							X
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>							X

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Rosier des champs	<i>Rosa arvensis</i>							X
Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>							X
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i>							X
Ronce bleue	<i>Rubus caesius</i>	X						X
Oseille des prés	<i>Rumex acetosa</i>		X	X	X	X		
Petite oseille	<i>Rumex acetosella</i>							
Patience crépue	<i>Rumex crispus</i>	X				X		
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>	X						X
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>							X
Saxifrage granulé	<i>Saxifraga granulata</i>							
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>		X					
Serratule des teinturiers	<i>Serratula tinctoria</i>							
Millet des oiseaux	<i>Setaria italica</i>		X					
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i>							X
Sisymbre officinal	<i>Sisymbrium officinale</i>			X	X			
Douce amère	<i>Solanum dulcamara</i>	X					X	
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>							X
Laiteron potager	<i>Sonchus oleraceus</i>		X					
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>							X
Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i>	X						X
Mouron des oiseaux	<i>Stellaria media</i>		X					
Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i>			X	X	X		
Germandrée Scorodone	<i>Teucrium scorodonia</i>							X
Thym faux Pouliot	<i>Thymus pulegioides</i>							
Trèfle douteux	<i>Trifolium dubium</i>			X	X			
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>			X	X	X		
Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i>		X	X	X	X		
Blé tendre	<i>Triticum aestivum</i>		X					

Nom commun	Nom scientifique	Libellé EUNIS simplifié						
		Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus robur</i>	Monocultures intensives	Prairies mésophiles	Pâturages permanents mésotrophes	Pâtures à grands joncs	Eaux dormantes de surface	Haies
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>					X		X
Petit orme	<i>Ulmus minor</i>	X						X
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	X						X
Mache doucette	<i>Valerianella locusta</i>							
Véronique petit chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>					X		
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>		X					
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>			X	X			
Violette de rivin	<i>Viola riviniana</i>	X						

Annexe 3 : Rapport de la consultation de Deux-Sèvres Nature Environnement et Ligue de Protection des Oiseaux délégation Anjou

**Deux-Sèvres
Nature
Environnement**



**PROJET ÉOLIEN DE
VOUMENTIN-
ARGENTONNAY (79)**

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques

Juin 2022

Deux-Sèvres Nature Environnement
48 rue Rouget de Lisle - 79000 Niort - 05 49 73 37 36 - contact.dsne@yahoo.fr - www.dsne.org

DÉVELOPPEUR :
VOLKSWIND France S.A.S
Centre Régional de Limoges
Aéroport Limoges Bellegarde
87100, Limoges

BUREAU D'ÉTUDES :
ENCIS ENVIRONNEMENT
9 Rue Martin Luther King
Zone Mendès France
79000, Niort

RÉDACTEUR :
Deux-Sèvres Nature Environnement
Alexandre LANGLAIS

RELECTURE ET COMPLEMENT :
LPO 49
Benjamin MEME-LAFOND

PARTENAIRE(S) :

 **AGIR pour la
BIODIVERSITÉ**
ANJOU

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

Table des matières

Table des illustrations.....	2
Table des tableaux.....	3
1 Préambule.....	4
2 Avant-propos.....	5
2.1 Aires d'études.....	5
2.2 Méthodologie.....	6
2.3 Source des données.....	6
2.4 Extraction de données.....	6
2.5 Analyse des données.....	9
2.6 Etat des lieux des connaissances : éolien et chiroptères.....	9
3 Etat des connaissances, analyse & enjeux.....	12
3.1 Contexte paysager et richesse spécifique.....	12
3.2 Zone naturelle d'intérêt pour la Biodiversité.....	15
3.2.1 Zones Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	15
3.2.2 Arrêtés de Protection de Biotope (APPB).....	17
3.2.3 Réseau Natura 2000.....	17
3.2.4 Parc Naturel et Réserve Naturelle.....	17
3.3 Synthèses des enjeux par groupe d'espèces.....	21
3.3.1 Les noctules (genre <i>Nyctalus</i>).....	21
3.3.2 Les pipistrelles (genre <i>Pipistrellus</i>).....	25
3.3.3 Les sérotines (genre <i>Eptesicus</i>).....	30
3.3.4 La Barbastelle d'Europe (genre <i>Barbastella</i>).....	32
3.3.5 Autres espèces à sensibilité faible aux risques éoliens.....	34
3.3.5.1 Les murins (genre <i>Myotis</i>).....	34
3.3.5.2 Les oreillards (genre <i>Plecotus</i>).....	44
3.3.5.3 Les rhinolophes (genre <i>Rhinolophus</i>).....	48
4 Application de la séquence ERC et préconisations.....	52
4.1.1 Séquence « Éviter, Réduire, Compenser ».....	52
4.1.1.1 La mise en œuvre de l'évitement.....	54
4.1.1.2 La mise en œuvre de la réduction.....	54
4.1.1.3 La mise en œuvre de la compensation.....	55
4.1.2 Synthèse et préconisations.....	55
5 Bibliographie.....	58

Crédits photographiques couverture : J. DECHARTRE

p. 1

Table des illustrations

Figure 1 : carte de localisation des aires d'études et communes concernées.....	5
Figure 2 : nombre de données positives disponible par cycle d'activité	6
Figure 3 : carte de répartition des sites où des données chiroptérologiques sont disponibles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	7
Figure 4 : carte de synthèse des grandes entités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	13
Figure 5 : image satellite à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	13
Figure 6 : Localisation des ZNIEFF de type I et de type II identifiées jusqu'à l'aire d'étude éloignée.....	18
Figure 8 : Localisation des sites Natura 2000 identifiés jusqu'à l'aire d'étude éloignée.....	19
Figure 9 : Localisation des parcs naturels et réserves naturelles identifiés jusqu'à l'aire d'étude éloignée.....	20
Figure 10 : <i>Nyctalus leisleri</i> – R. GRIGNON	21
Figure 11 : carte de localisation des données de Noctule commune à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	23
Figure 12 : carte de localisation des données de Noctule de Leisler à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	24
Figure 15 : <i>Pipistrellus pipistrellus</i> – M. DORFIAC.....	25
Figure 16 : carte de localisation des données de Pipistrelle de Kuhl à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	27
Figure 17 : carte de localisation des données de Pipistrelle commune à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	28
Figure 18 : carte de localisation des données de Pipistrelle de Nathusius à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	29
Figure 20 : <i>Eptesicus serotinus</i> – L. BOURGOUIN.....	30
Figure 21 : carte de localisation des données de Sérotine commune au sein de l'aire d'étude éloignée.....	31
Figure 22 : <i>Barbastella barbastellus</i> - M. DORFIAC.....	32
Figure 23 ; carte de localisation des données de Barbastelle d'Europe à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	33
Figure 24 : <i>Myotis mystacinus</i> – B. FILLON.....	34
Figure 25 : carte de localisation des données du Murin d'Alcathoé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	37
Figure 26 : carte de localisation des données du Murin de Bechstein à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	38
Figure 27 : carte de localisation des données du Murin de Daubenton à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	39
Figure 28 : carte de localisation des données du Murin à oreilles échanquées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	40
Figure 29 : carte de localisation des données du Grand murin à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	41
Figure 30 : carte de localisation des données du Murin à moustaches à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	42
Figure 31 : carte de localisation des données du Murin de Natterer à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	43
Figure 32 : <i>Plecotus austriacus</i> – C. DESBORDES.....	44
Figure 33 : carte de localisation des données d'Oreillard gris à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	46
Figure 34 : carte de localisation des données d'Oreillard roux à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	47
Figure 35 : <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> – M. DORFIAC.....	48
Figure 36 : carte de localisation des données de Petit rhinolophe à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	50
Figure 37 : carte de localisation des données du Grand rhinolophe à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	51
Figure 39 : construction de la séquence ERC (OFB et CEREMA, 2021).....	52

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des espèces connues sur l'aire d'étude éloignée, statuts de conservation et de protection des Chiroptères dans le monde, en Europe, en France et en région Poitou-Charentes ainsi que leur sensibilité à l'éolien.	14
Tableau 2 : ZNIEFF CONCERNÉES DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET.....	15
Tableau 4 : SITES NATURA 2000 CONCERNÉS DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET.....	17
Tableau 5 : PARCS NATURELS ET RESERVES NATURELLES CONCERNÉS DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET.....	17

1 Préambule

La société VOLKSWIND France S.A.S porte actuellement un projet de développement éolien situé dans le nord du département des Deux-Sèvres, sur la commune de Voulmentin-Argentonnay, nommé ci-après « **Projet éolien de Voulmentin-Argentonnay** ». Dans ce cadre, soucieux d'obtenir un état des connaissances chiroptérologiques locales précis en complément des prospections chiroptérologiques réalisées par le bureau d'études ENCIS ENVIRONNEMENT, la société VOLKSWIND France S.A.S a sollicité l'**association Deux-Sèvres Nature Environnement**.

Association départementale de protection de la nature, notamment experte en matière de chiroptérologie et structure correspondante de **Poitou-Charentes Nature** (PCN) et de la **Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères** (SFEPM), Deux-Sèvres Nature Environnement dresse ici un pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques sur la base des connaissances départementales, fruit de plus **trente ans** de prospections et de suivis.

NB : Le présent pré-diagnostic qui **ne remplace en aucun cas** la réalisation de l'**étude d'impact** et de l'**évaluation environnementale** du projet pour les chiroptères, est une simple **étape bibliographique**. Il est rappelé que l'**absence de données chiroptérologiques** en l'état des connaissances actuelles (absence d'une espèce et / ou d'un gîte) ne signifie en aucun cas l'**absence effective**.

Ce document comporte ainsi d'importants biais liés à la pression d'échantillonnage non homogène sur l'ensemble de la zone d'étude.

2 Avant-propos

2.1 Aires d'études

La prise en compte des enjeux liés au projet éolien de Voulmentin-Argentonnay se conçoit à différentes échelles. Il convient de décrire la sémantique utilisée dans ce document :

- « aire d'étude immédiate (AEI) » : tampon de **200 m** autour de la ZIP ;
- « aire d'étude rapprochée (AER) » : tampon de **2 km** autour de la ZIP ;
- « aire d'étude éloignée (AEE) » : tampon de **20 km** autour de la ZIP.

Cette dernière est l'échelle de travail retenue ici pour les enjeux vis-à-vis du groupe des chiroptères. Ce rayon a pour vocation de prendre en compte la capacité de déplacement des espèces de chiroptères dites « à grand rayon d'action » pouvant être impactées.

Au total, l'aire d'étude éloignée englobe **45 communes** des Deux-Sèvres, **29 communes** de Maine-et-Loire.

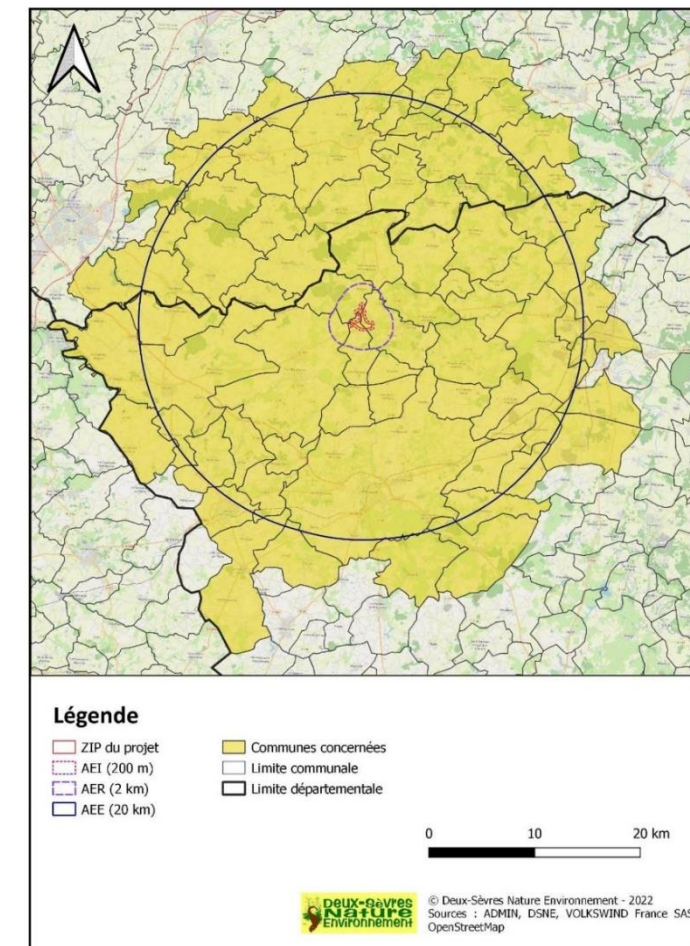


Figure 1 : carte de localisation des aires d'études et communes concernées

2.2 Méthodologie

La méthodologie d'étude appliquée ici repose sur les préconisations de la **SFEPM** et d'**EUROBATS** (SFEPM, 2016 & EUROBATS, 2014).

Le présent rapport constitue le pré-diagnostic des enjeux du projet et repose sur le croisement de l'analyse des données existantes et de l'analyse du paysage local. Il a pour seule et unique vocation de donner les éléments de connaissances chiroptérologiques à ce jour.

Deux-Sèvres Nature Environnement rend compte ici de son expertise ; **aucune prospection spécifique** n'a été mise en œuvre vis-à-vis du projet par l'association.

Ci-dessous, un rappel des cycles d'activités des chiroptères en fonction des mois de l'année :

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Phase	Hivernale		Transit			Estivale			Transit		Hivernale	

2.3 Source des données

Les données extraites et analysées, pour le département des Deux-Sèvres, proviennent de la base de données départementale « **Nature79** » coordonnée par le Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres et Deux-Sèvres Nature Environnement. Concernant le Maine-et-Loire, les données proviennent de la base de données « **Faune-Anjou** », administrée et alimentée par la LPO Anjou ainsi que par les données de gîte alimentées par le réseau associatif départemental (LPO Anjou/CPPIE Loire-Anjou ainsi que la Groupe Chiroptères Pays-de-la-Loire). Ces bases sont régulièrement enrichies par les suivis, comptages ou découvertes réalisés par les bénévoles et/ou les salariés des associations, le suivi annuel des colonies connues sur le département, mais aussi parfois par les données bibliographiques/publiques disponibles.

2.4 Extraction de données

Pour cette analyse, le territoire concerné est **l'aire d'étude élargie de 20 kilomètres** de rayon autour de l'emprise du projet éolien de Voulmentin-Argentonny (cf. Figure 1).

Au total, sur la période **1987-2022**, **558 données exploitables en Deux-Sèvres** et **581 données en Maine-et-Loire**, réparties sur **50 communes**, ont été analysées pour cette synthèse. Ces données ont été récoltées selon divers protocoles tels que des captures ponctuelles, des inventaires acoustiques et des prospections à vue en bâtis et cavités.

Le nombre de données disponibles peut paraître important mais démontre une grande hétérogénéité d'étude sur le territoire. Quelques sites de parturition et d'hibernation suivis régulièrement et des études acoustiques ponctuelles permettent d'avoir une connaissance partielle des populations de chauves-souris présentes dans ce secteur. Notamment sur le secteur de Bressuire, Combrand, Sainte-Gemme en Deux-Sèvres et Nueil-sur-Layon et Saint-Paul-du-Bois en Maine-et-Loire. (Figure 3).

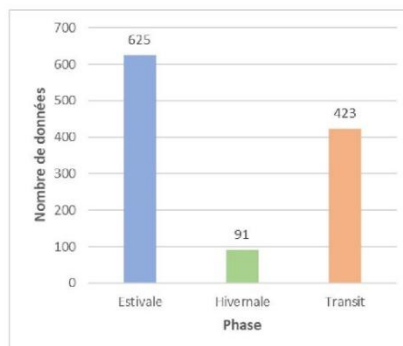


Figure 2 : nombre de données positives disponible par cycle d'activité

A noter que peu de données sont disponibles lors de la phase hivernale, ne reflétant donc pas le réel potentiel d'hibernation d'individus couvert par l'aire d'étude élargie.

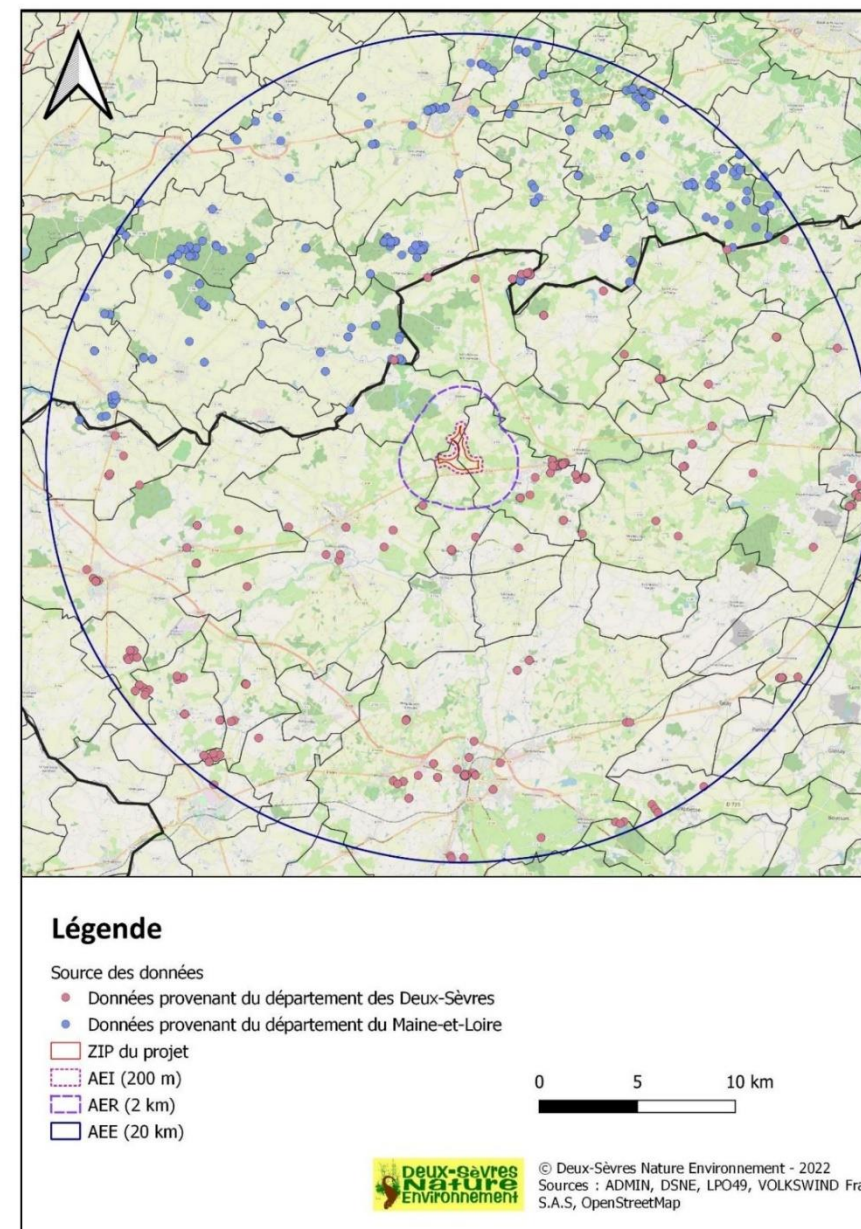


Figure 3 : carte de répartition des sites où des données chiroptérologiques sont disponibles à l'échelle de l'aire d'étude élargie

Toutes ces données et informations ont été compilées et analysées vis-à-vis de la problématique de la sensibilité des chiroptères au risque éolien, afin de faire ressortir

les enjeux principaux et directement liés au projet éolien de Voulmentin-Argentonay.

2.5 Analyse des données

Les données recueillies sont analysées et compilées afin de renseigner les deux axes suivants :

▪ Contexte chiroptérologique local

Il s'agit de définir l'enjeu patrimonial de l'**aire d'étude éloignée** vis-à-vis des chiroptères. Ce niveau d'enjeu compile les éléments tels que la **diversité spécifique**, l'existence et le **nombre de gîtes** à chiroptères (parturition notamment, hibernation, transit) ainsi que la présence d'**espèces patrimoniales**.

A cela vient s'ajouter, une analyse succincte des paysages constituant l'aire d'étude éloignée par photo-interprétation et compilée aux connaissances locales de terrain de l'association (Figure 4 et Figure 5). Cette analyse théorique a pour objet l'identification de zones à enjeux pour les chiroptères : **habitats favorables à la chasse** et **corridors de déplacements**.

L'étude d'impact environnementale se doit de réaliser **une analyse plus fine**, avec des **relevés de terrain représentatifs** et un **protocole de recherche adapté** au projet et au site.

▪ Définition des impacts par espèces

Pour chaque espèce hiérarchisée par **niveau de sensibilité à l'éolien**, le **niveau d'impact** du projet sera discuté. Cette évaluation compile les éléments tels que la **répartition** de l'espèce sur la zone d'étude, la distance entre les **colonies de parturition**, les **sites d'hibernation** (si connus) et la zone d'emprise du projet (**territoire de chasse, rayon d'action**).

2.6 Etat des lieux des connaissances : éolien et chiroptères

La France métropolitaine accueille à ce jour 36 espèces de chiroptères. Ces espèces, **éléments clés dans les écosystèmes**, principaux régulateurs des populations d'insectes nocturnes, alliés précieux de l'agriculture, connaissent pour certaines, **des baisses drastiques de leurs populations**, en parallèle de la triste évolution des populations d'insectes, indispensables à leur survie et à celle de l'Homme.

Ces espèces sont toutes protégées par la loi de 1976, modifiée par l'arrêté ministériel du 23/04/2007 (JORF du 10/05/2007).

Des études récentes montrent un **déclin** de 54% des populations des espèces jugées « communes » de chiroptères entre 2006 et 2019 (ONB, CESCO-MNHN, 2020). Pour certaines espèces, le constat est alarmant : -88 % pour la Noctule commune, -30 % pour la Sérotine commune, -46 % pour la Pipistrelle de Nathusius, - 9 % pour la Pipistrelle commune, etc.

Afin d'enrayer la chute des populations, l'Etat s'est doté en 2016 d'un 3^{ème} Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères. Ce PNA, d'une durée de 10 ans, comporte 10 grandes actions **dont l'action n°7 concerne spécifiquement l'éolien et les chauves-souris**.

La région Nouvelle-Aquitaine accueille 29 des 36 espèces de chiroptères de France métropolitaine, soit une diversité exceptionnelle. **Elle porte donc une responsabilité majeure pour la conservation de plusieurs d'entre elles au regard des effectifs qu'elle accueille**. C'est pourquoi le Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères en Nouvelle-Aquitaine, déclinaison régionale du PNA, dresse une liste de 17 espèces jugées prioritaires, comme les Rhinolophes, le Minioptère de Schreibers, la Barbastelle d'Europe, mais aussi certaines espèces de Noctules et de Pipistrelles.

Parmi les espèces dont la sensibilité au risque de collision éolien est évaluée comme « forte », **6 de ces 17 espèces prioritaires visées par le PRAC NA sont concernées** :

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)

Deux-Sèvres Nature Environnement

- Le **Minioptère de Schreibers** évalué « En danger critique d'extinction » en ex Poitou-Charentes (PCN, 2016) et « Vulnérable » en France. Cette espèce a vu ses effectifs se réduire de -72 % entre 1998 et 2019 en ex Poitou-Charentes ;
- La **Noctule commune** évaluée comme « Vulnérable » en France et en ex Poitou-Charentes ;
- La **Grande Noctule** évaluée comme « Vulnérable » en France ;
- La **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl** évaluées toutes deux comme « Quasi menacées » en ex Poitou-Charentes.

Malgré les ambitions françaises de stopper la perte nette de biodiversité, le constat concernant l'énergie éolienne (environ 8000 éoliennes d'une puissance de 18GW installées en France) et l'objectif politique d'installation de 34 GW d'ici 2028, seules quelques études scientifiques publiées permettent d'appréhender l'impact de cette énergie sur la biodiversité en France. **Il n'existe à ce jour, par exemple, aucune étude faisant le bilan des cas de mortalité directe des éoliennes sur la faune volante** (oiseaux et chauves-souris), et ce, malgré des impacts avérés depuis maintenant les années 1990. Certaines études donnent ainsi des chiffres inquiétants : 300 000 chauves-souris tuées par an en Allemagne (Lehnert *et al.*, 2014 ; Voigt *et al.*, 2012), 1 600 000 chauves-souris tuées en France entre 2002 et 2015 dont 276 000 estimées pour la seule année 2015 d'après l'ADEME (2017).

Dans un tel contexte, et considérant la stratégie de reproduction des chauves-souris qui sont des animaux possédant une longévité exceptionnelle par rapport à leur taille (jusqu'à plus de 30 ans pour certaines espèces) et qui n'élèvent qu'un seul jeune par an, les mortalités causées par les parcs éolien peuvent entraîner des **conséquences majeures sur la dynamique de certaines populations**.

Pour une espèce dont les effectifs ont réduit de 50%, il faudra environ 15 ans pour restaurer les effectifs de la population originelle. Pour exemple, une étude américaine sur la Chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) démontre qu'après 50 ans, en considérant un nombre de chauves-souris tuées estimé entre 196 000 et 395 000 par an, la taille de la population sera réduite de 90 % et la probabilité d'extinction augmentée de 22 % (Frick *et al.*, 2020). Un constat similaire a été projeté pour la Noctule commune en Suède (Hedenström & Rydell, 2018).

Les impacts, constatés et documentés, peuvent être directs (mortalité par collision ou barotraumatisme) et indirects (perte d'habitat par évitement).

Les études publiées indiquent que les **espèces de chiroptères migratrices sont les plus impactées par les parcs éoliens** (Georgiakakis *et al.*, 2012 ; Voigt *et al.*, 2015) et que les espèces dites de haut vol sont les plus sensibles (Rodrigues *et al.*, 2018). Ces événements de mortalité, durant les périodes de migration, sont très variables dans l'espace et dans le temps. Ils peuvent se traduire par exemple, par des pics de mortalité ponctuels et massifs sur une ou plusieurs nuits (Arnett *et al.*, 2010). De plus, en s'appuyant sur les suivis réalisés (suivis de la mortalité et suivis acoustiques en nacelle) **la probabilité de présence des individus, fortement corrélée à la mortalité, dépend de plusieurs paramètres locaux** : paysage, phénologie d'activité nocturne et annuelle, conditions météorologiques, fonctionnement de l'éolienne (effets d'attraction et de répulsion), structure de l'éolienne (hauteur et taille du rotor, garde au sol).

Il est ainsi admis que la mortalité est partiellement corrélée à la vitesse du vent. Celle-ci aura tendance à augmenter par des conditions de vent faible (souvent < 6 m.s⁻¹), correspondant à des conditions optimales de vol pour les chiroptères (Arnett *et al.*, 2010). Toutefois, le risque de collision est déterminé par une combinaison de multiples facteurs, rendant complexes les prédictions et les mesures de réduction qui doivent en découler.

Les études montrent également que les espèces dites « de haut vol » sont les plus sensibles au risque de collision (Roemer *et al.*, 2017 ; Rodrigues *et al.*, 2018). Parmi elles, on trouve les différentes espèces de Noctules (*Nyctalus sp.*) et le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*), qui chassent et se déplacent en « plein ciel » de plusieurs dizaines à parfois plusieurs centaines de mètres de hauteur. Il existe également en altitude des espèces qui, pour la chasse, évoluent plus près des lisières arborées, et qui prennent de l'altitude dès que les continuités arborées sont absentes et pour les déplacements sur de plus ou moins longues distances. Ceci va concerner les espèces de pipistrelles (*Pipistrellus sp.*), les sérotines (*Eptesicus sp.* et *Vespertilio murinus*), le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) la Barbastelle d'Europe (*Barbastella*

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)

Deux-Sèvres Nature Environnement

barbastellus) et le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*). **Toutes ces espèces présentent ainsi des risques élevés de collision avec les éoliennes.**

Ce sont les raisons pour lesquelles, les préconisations européennes du groupe de travail sur les chauves-souris « EUROBATS » (Rodrigues *et al.*, 2008 et 2014) **recommandent des implantations des parcs éoliens à plus de 200 m des lisières arborées** afin de limiter la mortalité (Kelm *et al.*, 2014).

Une garde au sol importante (distance entre le sol et le bas des pales) est également une des principales mesures d'évitement pour de nombreuses espèces de chiroptères qui ne pratiquent que très occasionnellement le vol en altitude comme les Murins (*Myotis sp.*), les Rhinolophes (*Rhinolophus sp.*), ou encore les Oreillardes (*Plecotus sp.*).

Concernant les impacts indirects par évitement, ceux-ci sont relativement bien documentés pour les oiseaux depuis les années 1990 mais peu documentés jusqu'à récemment pour les chiroptères (Mindermann 2012, 2017 ; Millon *et al.*, 2015 et 2018). Le développement et l'utilisation de systèmes GPS miniaturisés, de plus en plus accessibles pour des espèces de petites tailles, permet de révéler précisément les comportements de vol (hauteur, vitesse, localisation, etc.). Ainsi, une étude en Allemagne en 2016 a permis de révéler que **les chiroptères effectuaient de façon systématique des trajets en évitant les champs d'éoliennes pour transiter entre leur gîte et leurs zones de chasse** (Roeleke *et al.*, 2016).

De récentes études basées sur des enregistrements acoustiques, **montrent les pertes d'activités en fonction de la distance aux éoliennes**. Les travaux de thèse de Kévin Barré (MNHN, 2017), basée sur l'étude de 29 parcs éoliens en Bretagne et Pays-de-la-Loire, représentant 151 éoliennes et 337 sites échantillonnés avec des enregistreurs acoustiques montrent une perte d'activité de 50% à 400 m des parcs éoliens. Ces travaux nous montrent que **les éoliennes ont une influence négative sur l'activité des chiroptères jusqu'à au moins 1 km**, et ce, quelques soient les espèces considérées.

Ce phénomène impactant tout le cortège chiroptérologique semble d'autant plus important chez les espèces glaneuses et les espèces non « migratrices ». Bien que peu connu et peu étudié, **l'évitement des parcs par les espèces de chauves-souris peut avoir d'importantes conséquences sur les domaines vitaux des espèces et leurs corridors de déplacement**. Ce phénomène est donc à prendre en considération au regard du développement actuel non concerté ni planifié de l'éolien en Nouvelle-Aquitaine (densification des parcs en ex Poitou-Charentes et Limousin), et plus largement en France.

De ce fait, qu'ils soient directs ou indirects, **les impacts entraînés par les parcs éoliens sur les chiroptères sont avérés et nécessitent d'être pris en compte et évalués**. Afin de les prendre en compte au mieux, le respect de la séquence « Eviter-Réduire-Compenser » doit être l'étape préalable à tout projet. Celle-ci sera développée à la fin de ce document.

3 Etat des connaissances, analyse & enjeux

3.1 Contexte paysager et richesse spécifique

L'aire d'étude éloignée intègre plusieurs entités naturelles et paysagères des départements des Deux-Sèvres et du Maine-et-Loire.

Tout d'abord, l'ensemble de la zone étudiée est assez hétérogène et exprime plusieurs entités paysagères différentes constituant l'environnement local. La majorité de l'environnement est constitué de plaines de champs ouverts, principalement des cultures céréalières intensives entrecoupées de bocages. Ces paysages sont traversés par les vallées du Thouet et de ses affluents. Ainsi cette mosaïque d'habitats à large échelle est un avantage certain pour les chauves-souris en tant que **source de gîtes potentiel**, de **source de sites de chasse** mais aussi comme **corridors écologiques**.

Ensuite la majorité de la surface de l'AEE recouvre des secteurs de **bocages et de boisements**, constitués notamment des plaines de Neuville, Moncontour et Thouars, des vallées du Thouet et de ses affluents mais aussi du vignoble saumurois et des contreforts de Gâtine. On y retrouve des secteurs boisés préservés et des bocages fonctionnels, avec des haies et bosquets encore présents ainsi qu'une alternance de cultures. Ce secteur est d'une très grande richesse et diversité chiroptérologiques à la fois en termes **d'habitats de chasse et de corridors de déplacement** ainsi qu'en **gîtes de parturition** (bâtiments liés à la déprise agricole), voire d'hibernation pour ce qui est du saumurois (immenses souterrains).

L'AER est quant à elle caractérisée par des paysages boisés et relativement humides. En effet, celle-ci est majoritairement constituée de multiples petits bosquets et boisements sous influence humide liée aux vallées du Thouet, de l'Argenton et de leurs affluents. D'autant plus proche de la ZIP, ces espaces boisés humides représentent des milieux préservés très importants pour les chauves-souris, en tant que **réservoir de biodiversité, d'espace refuge**, mais aussi de **site de chasse** et de **source de gîtes**.

Cette diversité paysagère de bonne qualité et encore **bien conservée** offre de nombreux **réservoirs de biodiversité** pour les chauves-souris, mais aussi de nombreux **corridors écologiques** et de **sites de chasse** constitués de haies et de massifs boisés à l'abri de l'influence humaine intense. Ces espaces refuges sont également **éloignés de toute pollution lumineuse**, renforçant de ce fait, leur statut de refuge pour la biodiversité.

Ainsi **18 espèces** sont connues sur l'aire d'étude éloignée. Pour rappel, 23 espèces sont à ce jour répertoriées en Deux-Sèvres, soit **78 % du cortège départemental** a déjà été observé sur ce secteur. Ceci confère à cette zone des enjeux de conservation majeurs.

La **présence d'espèces très vulnérables** vis-à-vis du risque éolien peut déjà être notée. En effet, on trouve dans l'inventaire **5 des 11 espèces européennes les plus sensibles** aux installations éoliennes¹.

Le Tableau 1 présente la liste des Chiroptères connus à l'échelle de l'aire d'étude éloignée et leurs statuts aux échelles communautaire, nationale et régionale ainsi que leur sensibilité à l'éolien. Leur représentation respective sur le territoire est affinée et explicitée selon la saison de présence.

¹ : Sensibilité au risque de collision avec les éoliennes (excepté les petites et micro-éoliennes) pour les espèces européennes et méditerranéennes auxquelles s'applique l'Accord EUROBATS (état des connaissances en septembre 2014).

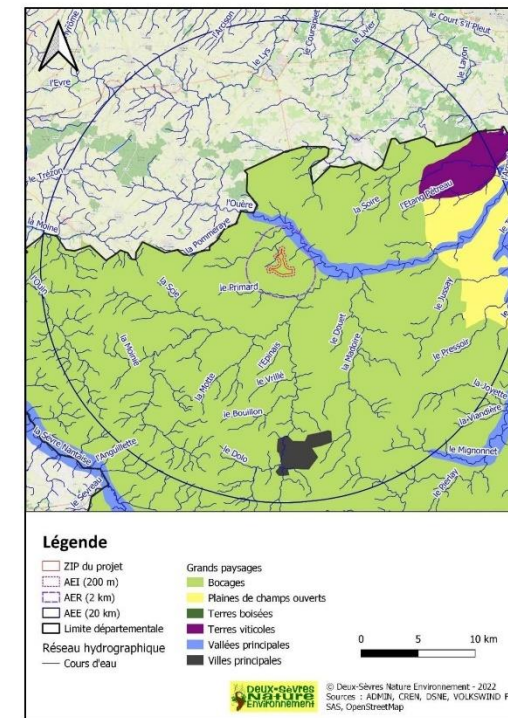


Figure 4 : carte de synthèse des grandes entités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

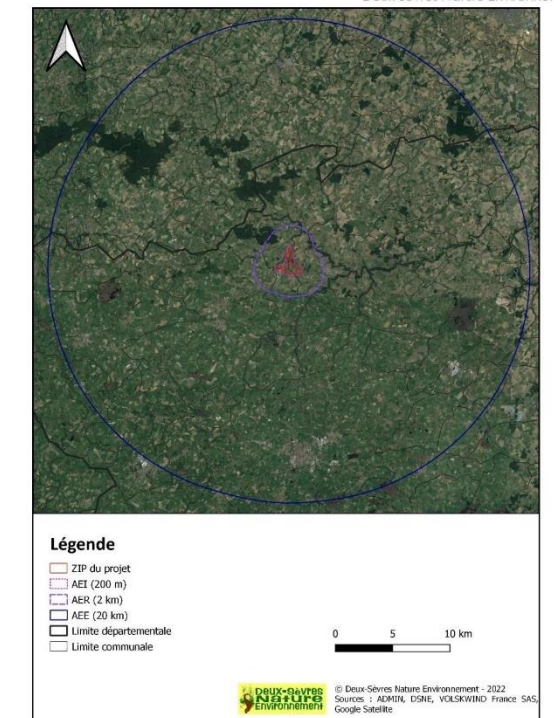


Figure 5 : image satellite à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)

Deux-Sèvres Nature Environnement

Tableau 1 : Liste des espèces connues sur l'aire d'étude éloignée, statuts de conservation et de protection des Chiroptères dans le monde², en Europe³, en France⁴ et en région Poitou-Charentes⁵ ainsi que leur sensibilité à l'éolien⁶.

CR : en danger critique d'extinction / EN : en danger / VU : vulnérable / NT : quasi menacé / LC : Préoccupation mineure / DD : données insuffisantes / NA : non applicable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de conservation					Statut de protection		Période de présence			Sensibilité au risque éolien (Eurobats, 2014)
		Monde	Europe	France	Poitou-Charentes	Pays-de-la-Loire	Europe (DH)	France	Tran.	Esti.	Hiv.	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	NT	VU	LC	LC	LC	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Moyen
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	LC	LC	NT	NT	VU	Ann. IV	Art. 2	x	x		Moyen
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	DD	DD	LC	LC	DD	Ann. IV	Art. 2	x	x		Faible
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	NT	VU	NT	NT	NT	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	LC	LC	EN	NT	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	LC	LC	LC	LC	LC	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	LC	LC	LC	LC	NT	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC	LC	LC	LC	LC	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC	LC	LC	LC	LC	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	LC	LC	NT	NT	NT	Ann. IV	Art. 2	x	x		Fort
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	LC	LC	VU	VU	VU	Ann. IV	Art. 2	x	x		Fort
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	LC	LC	NT	LC	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Fort
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	LC	LC	NT	NE	VU	Ann. IV	Art. 2	x	x		Fort
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	LC	NT	NT	NT	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Fort
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	LC	LC	LC	LC	NT	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC	LC	LC	LC	LC	Ann. IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	LC	NT	LC	VU	LC	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Faible
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	LC	NT	LC	NT	NT	Ann. II et IV	Art. 2	x	x	x	Faible

² The IUCN Red List of Threatened Species, 2008, <http://www.iucnredlist.org/>
³ Tempel H.J. & Terry, A. (2007). The Status and Distribution of European Mammals. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 450 / Convention de Berne, 1979 (2 : espèce inscrite à l'annexe II) / Directive Habitat-Faune-Flore n°92/43/CEE, 1992 (2 : espèce inscrite à l'annexe II), 84 : espèce inscrite à l'annexe IV.
⁴ LICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12p / Loi relative à la protection de la nature, 1976 (P : espèce protégée).
⁵ Labelisation d'une liste rouge régionale LICN - Mammifères du Poitou-Charentes, note de présentation de la méthodologie et de la démarche appliquée. Poitou-Charentes Nature, 2016.
⁶ Rodrigues, L., L. Borch, M.-J. Gaborig-Savage, B. Kraspanitz, D. Kovac, T. Korny, J. Dölker, A. Kopp, P. Bach, J. Collins, C. Harbatsch, R. Park, B. Mironov, J. Windermann (2015). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATs Publication Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Allemagne, 133 p.

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)

Deux-Sèvres Nature Environnement

3.2 Zone naturelle d'intérêt pour la Biodiversité

Dans le cadre de ce pré-diagnostic, des zones d'inventaire ainsi que des zones de protection réglementaires sont à prendre en compte afin de minimiser l'impact sur les chiroptères :

- Les Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et type II ;
- Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB) ;
- Les Zones Spéciales de Conservation/Sites d'Importance Communautaire (ZSC/SIC) du réseau NATURA 2000 (Directive « Habitats, Faune, Flore » de 1992) ;
- Les Parcs et Réserves Naturelles Nationaux (PNN ; RNN) ou Régionaux (RNR).

3.2.1 Zones Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des zones d'inventaires scientifiques servant d'outil sur les connaissances du patrimoine naturel et de base à la définition de la politique de la protection de la nature.

Si les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe, **il est rappelé que la loi de 1976 sur la protection de la nature impose aux documents d'urbanisme de respecter les préoccupations d'environnement, et interdit aux aménagements projetés de « détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier » à des espèces animales ou végétales protégées.**

Un total de **37 ZNIEFF de type I** et **2 ZNIEFF de type II** a été identifié jusqu'à 20 km (Figure 6).

Tableau 2 : ZNIEFF CONCERNEES DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET

Type	Identifiant	Nom	Aire concernée
ZNIEFF1	520016284	BOIS D'ANJOU	AEE
ZNIEFF1	540015619	BOIS D'ANJOU	AEE
ZNIEFF1	540015622	BOIS DE BEAUREPAIRE	AEE
ZNIEFF1	540015625	BOIS DE LA COUARDE	AEE
ZNIEFF1	520030142	BOIS DE LA GAUBRETIERE	AEE
ZNIEFF1	540015675	BOIS DE LA PIERRE LEVEE	AEE
ZNIEFF1	520012922	CARRIERE DE FIOLE ET COTEAUX VOISINS	AEE
ZNIEFF1	540014430	ETANG D'AUDEFOIS	AEE
ZNIEFF1	540014422	ETANG DE BEAUREPAIRE	AEE
ZNIEFF1	520004465	ETANG DE BEAUREPAIRE	AEE
ZNIEFF1	540006870	ETANG DE JUIGNY	AEE
ZNIEFF1	520220075	ETANG DE LA CHALLOIRE	AEE
ZNIEFF1	540014423	ETANG DE LA GRIPPIERE	AEE
ZNIEFF1	540006858	ETANG DE LA GRUE	AEE
ZNIEFF1	540006871	ETANG DE LA MADOIRE	AEE
ZNIEFF1	540220140	ETANG DE LA MOPINIÈRE	AEE
ZNIEFF1	520004462	ETANG DE LA THIBAUDIÈRE	AEE
ZNIEFF1	540014425	ETANG DE MAUMUSSON	AEE

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

Type	Identifiant	Nom	Aire concernée
ZNIEFF1	540014429	ETANG DE MIREMONT	AEE
ZNIEFF1	520015092	ETANG DE PERONNE	AEE
ZNIEFF1	540006872	ETANG DES BRUNETIERES	AEE
ZNIEFF1	540014428	ETANG DU MAGNY	AEE
ZNIEFF1	540014424	ETANG DU REPENOU	AEE
ZNIEFF1	540015620	FORET DE BOISSIERE	AEE
ZNIEFF1	520005709	LAC DU VERDON	AEE
ZNIEFF1	540120069	LANDES DE BOIS MOREAU	AEE
ZNIEFF1	540120041	MARE DU FIEF DES LOUPS	AEE
ZNIEFF1	540006857	MARES DES OEUFS DURS	AEE
ZNIEFF2	520004464	MASSIF FORESTIER DE NUAILLE-CHANTELOUP	AEE
ZNIEFF1	540014419	PARC CHALLON	AEE
ZNIEFF1	540015628	PLAINE DE LA CROIX D'INGRAND	AEE
ZNIEFF1	540015629	PLAINE ET VALLEES D'ARGENTON-L'EGLISE ET DE SAINT-MARTIN-DE-SANZAY	AEE
ZNIEFF1	520030135	PRAIRIE DE LA GIROUARDIERE	AEE
ZNIEFF1	540004423	VALLEE DE L'ARGENTON - MADOIRE	AEE
ZNIEFF1	540003520	VALLEE DU PRESSEUR	AEE
ZNIEFF1	520012921	ZONE A L'OUEST DES POTERIES	AEE
ZNIEFF1	540006863	BOIS DE LA MAISONNETTE	AER
ZNIEFF2	540007613	VALLEE DE L'ARGENTON	AER
ZNIEFF1	540004424	VALLEES DE L'ARGENTON ET DE L'OUERE	AER

Les habitats inclus dans les ZNIEFF de type I et de type II présentent un intérêt pour les enjeux chiroptérologiques : habitats favorables pour la reproduction, l'hibernation et la chasse. **Effectivement, la diversité et la richesse des habitats notamment forestiers et de marais permettent à des cortèges spécifiques bien particuliers de s'établir sur ce territoire.**

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

3.2.2 Arrêtés de Protection de Biotope (APPB)

Les APB ont été instaurés par un décret de 1977 (art. R.211-12 du Code rural). **Ce sont des arrêtés mis en place par le Préfet de département afin de faire face à des situations d'urgence de destruction ou de modification de zones sensibles.** Ces mesures visent à conserver des biotopes nécessaires à la reproduction, l'alimentation, le repos, la survie des espèces protégées.

Aucun **APPB** n'est identifié jusqu'à 20 km.

3.2.3 Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur d'une politique de conservation de la nature de l'Union Européenne, l'objectif étant de préserver des espèces protégées et conserver des milieux, tout en tenant compte des activités humaines.

Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) sont des zones désignées au titre de la Directive « Habitats - Faune - Flore » de 1992. **Elles visent à assurer le bon état de conservation de certains habitats et espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive, dont les chiroptères et leurs habitats font partie.**

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont des zones créées en application de la Directive Oiseaux 74/409/CEE relative à la conservation des oiseaux sauvages.

Une seule **ZSC** a été identifiée jusqu'à 20 km (Figure 7).

La ZIP du projet est par ailleurs comprise à moins de 2 km d'une ZSC : Vallée de l'Argenton (n°FR5400439), il est alors indispensable de réaliser une étude d'incidence Natura 2000 au moins pour ce site.

Tableau 3 : SITES NATURA 2000 CONCERNES DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET

Type	Identifiant	Nom	Aire concernée
ZSC	FR5400439	VALLEE DE L'ARGENTON	AER

3.2.4 Parc Naturel et Réserve Naturelle

Créés à l'initiative des Régions, les parcs naturels régionaux (PNR) constituent un cadre privilégié pour les actions des collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel. **Ils concourent aux politiques de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et de sensibilisation du public.**

Un **PNR** a été identifiés jusqu'à 20 km (Figure 8).

Tableau 4 : PARCS NATURELS ET RESERVES NATURELLES CONCERNES DANS L'AIRES D'ETUDE DU PROJET

Type	Identifiant	Nom	Aire concernée
PNR	FR8000032	LOIRE ANJOU TOURAIN	AEE

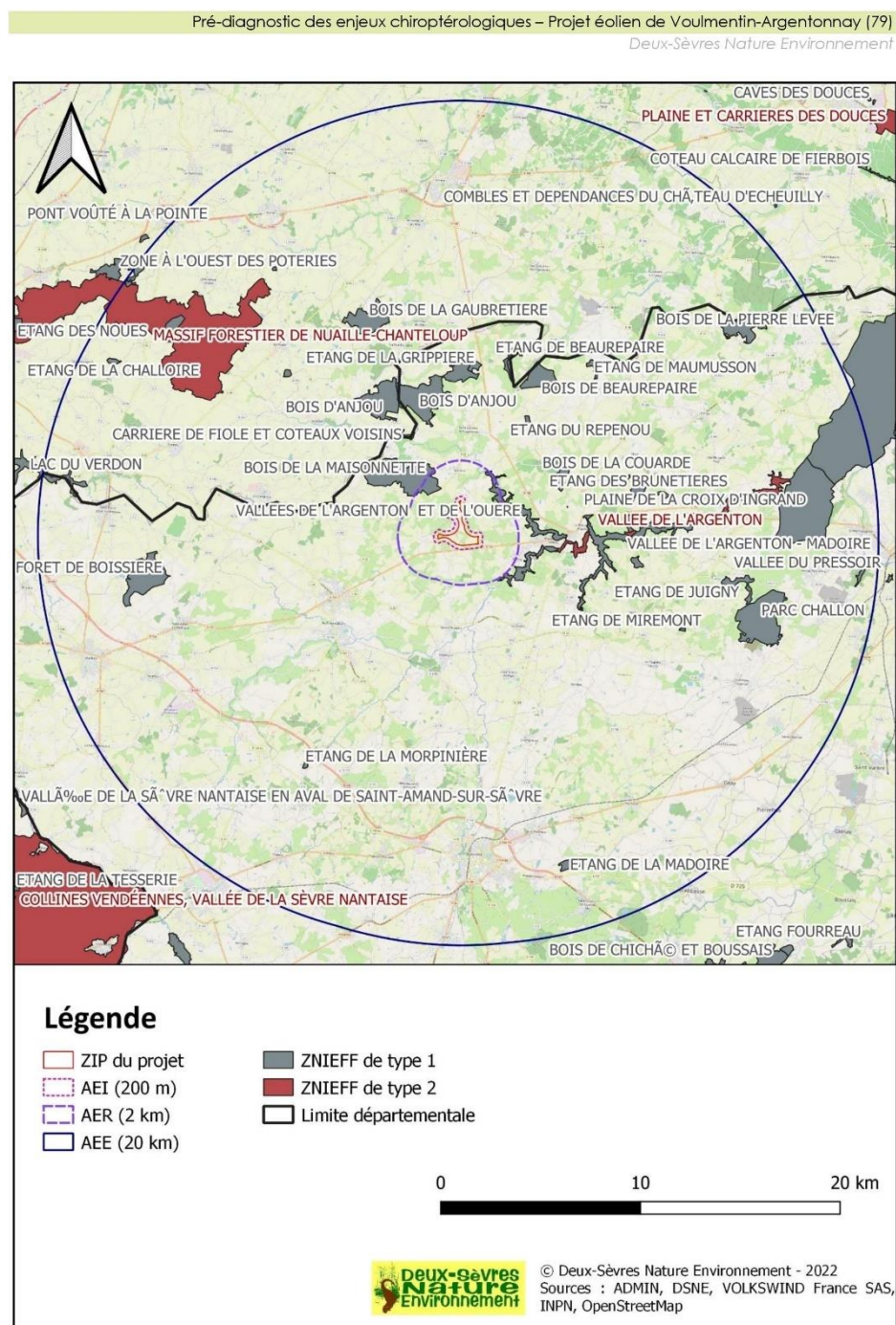


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF de type I et de type II identifiées jusqu'à l'aire d'étude éloignée

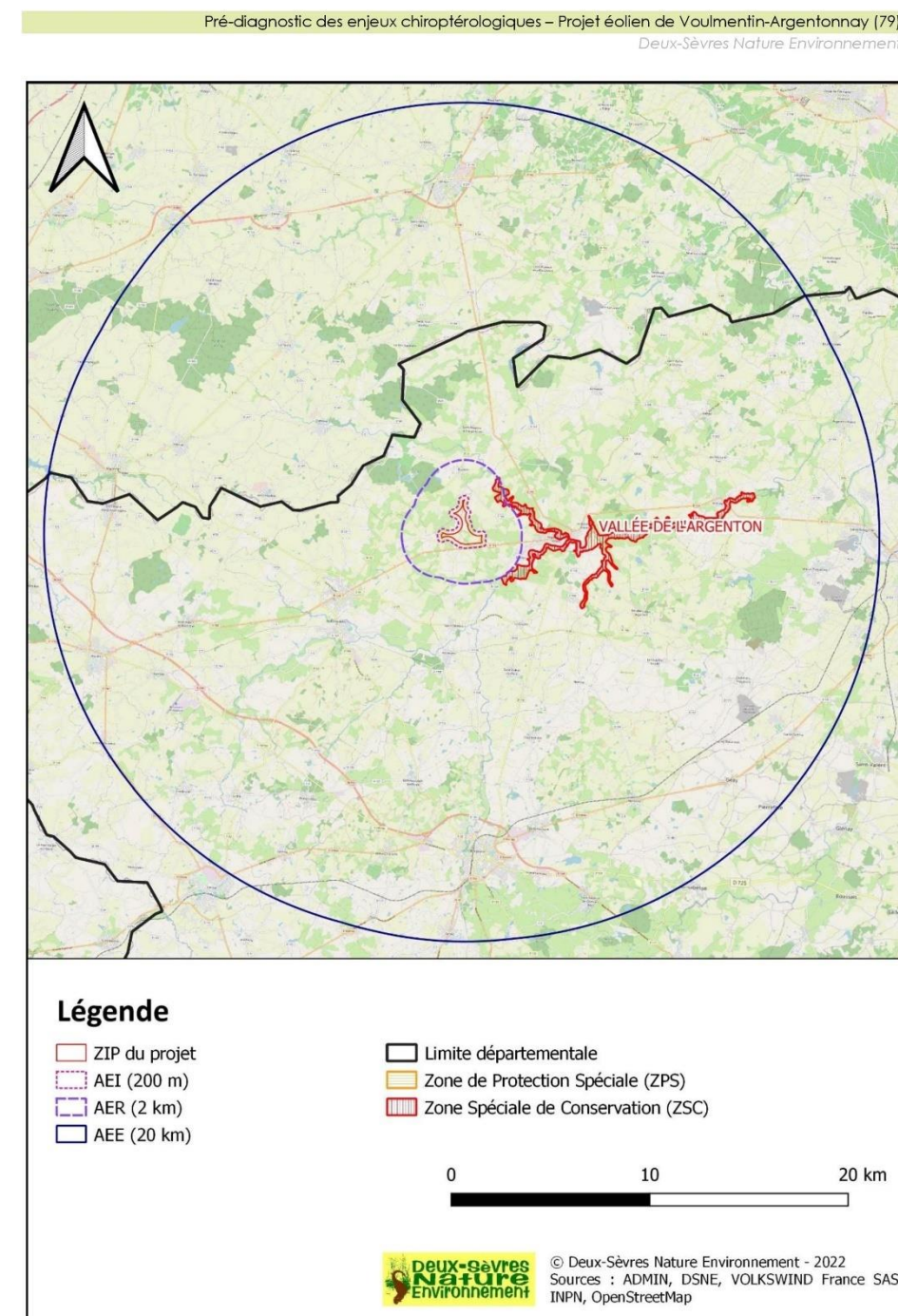


Figure 7 : Localisation des sites Natura 2000 identifiés jusqu'à l'aire d'étude éloignée

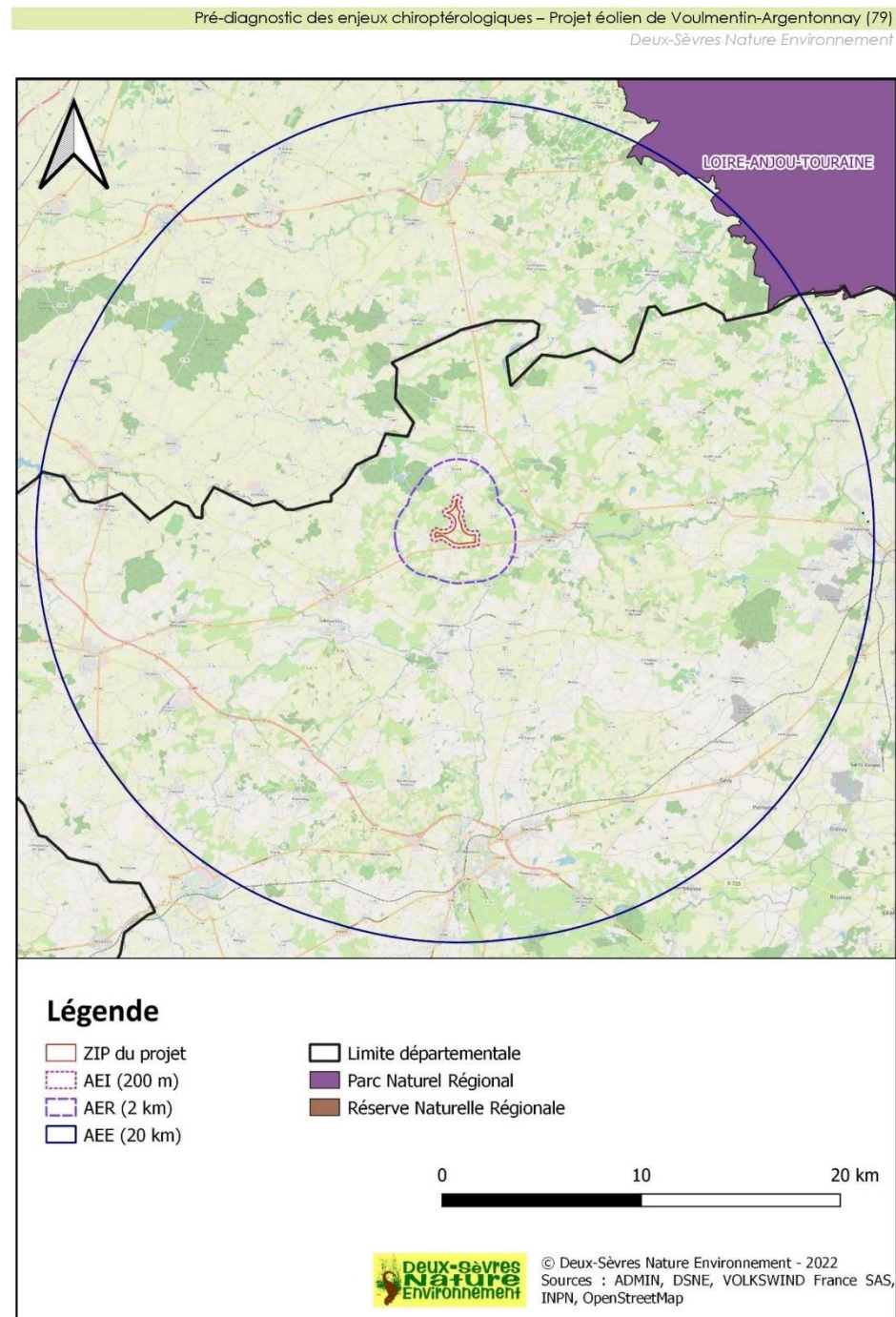


Figure 8 : Localisation des parcs naturels et réserves naturelles identifiés jusqu'à l'aire d'étude éloignée

3.3 Synthèses des enjeux par groupe d'espèces

3.3.1 Les noctules (genre *Nyctalus*)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de risque éolien (Eurobats, 2014)	Nombre de communes de présence
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Fort	17

Les deux espèces du genre « *Nyctalus* » connues en Deux-Sèvres sont notées sur la zone. Il s'agit de la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) et de la **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*).

Statut :

Toutes les noctules sont des espèces protégées par la loi française et dont la protection relève d'un intérêt communautaire (Annexe IV Directive 92/43/CEE). D'après les données nationales issues du protocole Vigie-Chiro (CESCO-MNHN), les effectifs de la Noctule de Leisler sembleraient stables (-4%), alors que ceux de la Noctule commune s'effondrent, 88 % entre 2006 et 2019.



Figure 9 : *Nyctalus leisleri* – R. GRIGNON

Écologie :

Les noctules ont d'excellentes capacités de vol, capables de longs déplacements avec une altitude de vol moyenne à haute. Leurs émissions ultrasonores ont une longue portée. Les territoires de chasse sont majoritairement des milieux forestiers mais les noctules transitent également en milieux ouverts et peuvent se trouver à proximité des éclairages publics ou au-dessus de plans d'eau. **Leur rayon d'action en période estivale peut atteindre 25 km.** Pour leurs gîtes, les noctules ont des mœurs arboricoles, mais elles occupent aussi, grâce à une certaine plasticité, du bâti urbain et des ouvrages d'art. **Les noctules sont également des espèces migratrices capables d'effectuer plusieurs milliers de kilomètres entre leur gîte estival et hivernal.**

Connaissance sur la zone d'étude :

La totalité des données est issue d'études acoustiques ou de captures. Aucune colonie n'est connue sur la zone étudiée pour les deux espèces. Cependant, il semble assez probable que des gîtes soient présents dans ce secteur. Les données proviennent de la période estivale et de transit mais il est probable que les individus aient des gîtes d'hibernation dans le secteur. Concernant la Noctule commune, cette dernière a été contactée à plusieurs reprises au sein de l'AER.

La très forte proximité avec un environnement fortement bocager sous influence humide est une menace significative pour les espèces inféodées aux milieux humides, mais aussi aux espèces forestières, dont les noctules qui y réalisent une grande partie de leur cycle de vie. Le respect des recommandations EUROBATS est d'autant plus important dans ce contexte forestier important.

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonnay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

Un effort de prospection doit être fourni pour tenter de trouver les gîtes et mieux comprendre l'utilisation de la zone par les deux espèces. **Globalement, les connaissances sur les noctules restent très lacunaires et localisées sur la zone d'étude.**

Les noctules étant connues comme des espèces particulièrement concernées par les risques de mortalité éolienne, une attention toute particulière doit être donnée à leur prise en compte dans le projet. L'état des connaissances présente des lacunes pour ces espèces. Des compléments de prospections, *a minima* au sein de l'aire d'étude immédiate devront être réalisés pour mieux cerner leur représentativité à proximité du projet. Un effort de prospection conséquent devra être consenti pour évaluer les phénologies d'activité de ces espèces et leur répartition spatiale. **Des écoutes au sol et altitude, sur mât de mesure, sans échantillonnage, croisées avec les données météorologiques fines sur la zone, sont indispensables pour qualifier ces activités et prévenir les risques.** En outre, on recherchera la possibilité de nurseries implantées, par exemple, dans les parcs urbains et les châteaux, en particulier avec présence de vieux arbres et de zones humides en eau (étangs, cours d'eau, etc.).

p. 22

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonnay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

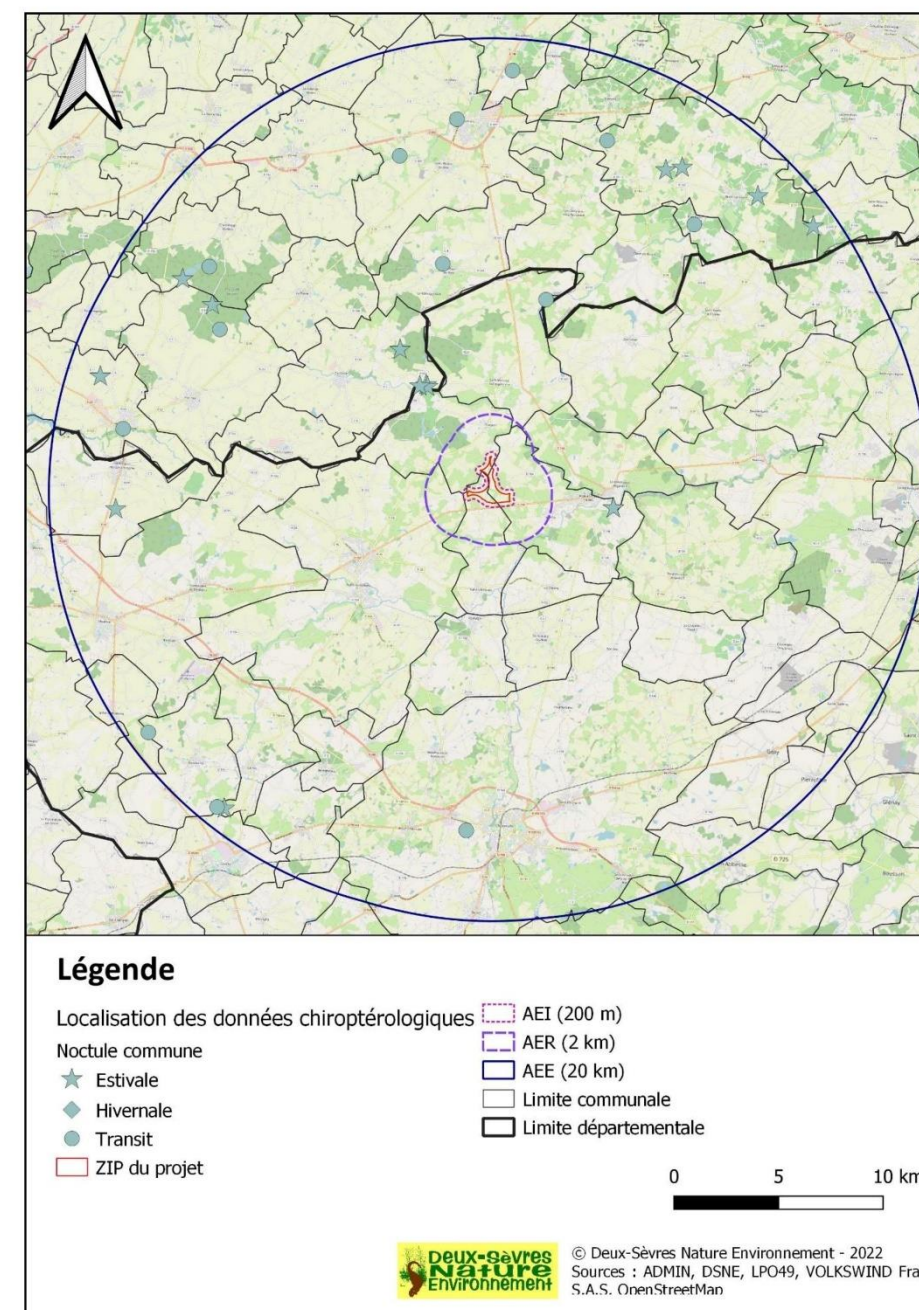


Figure 10 : carte de localisation des données de Noctule commune à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

p. 23

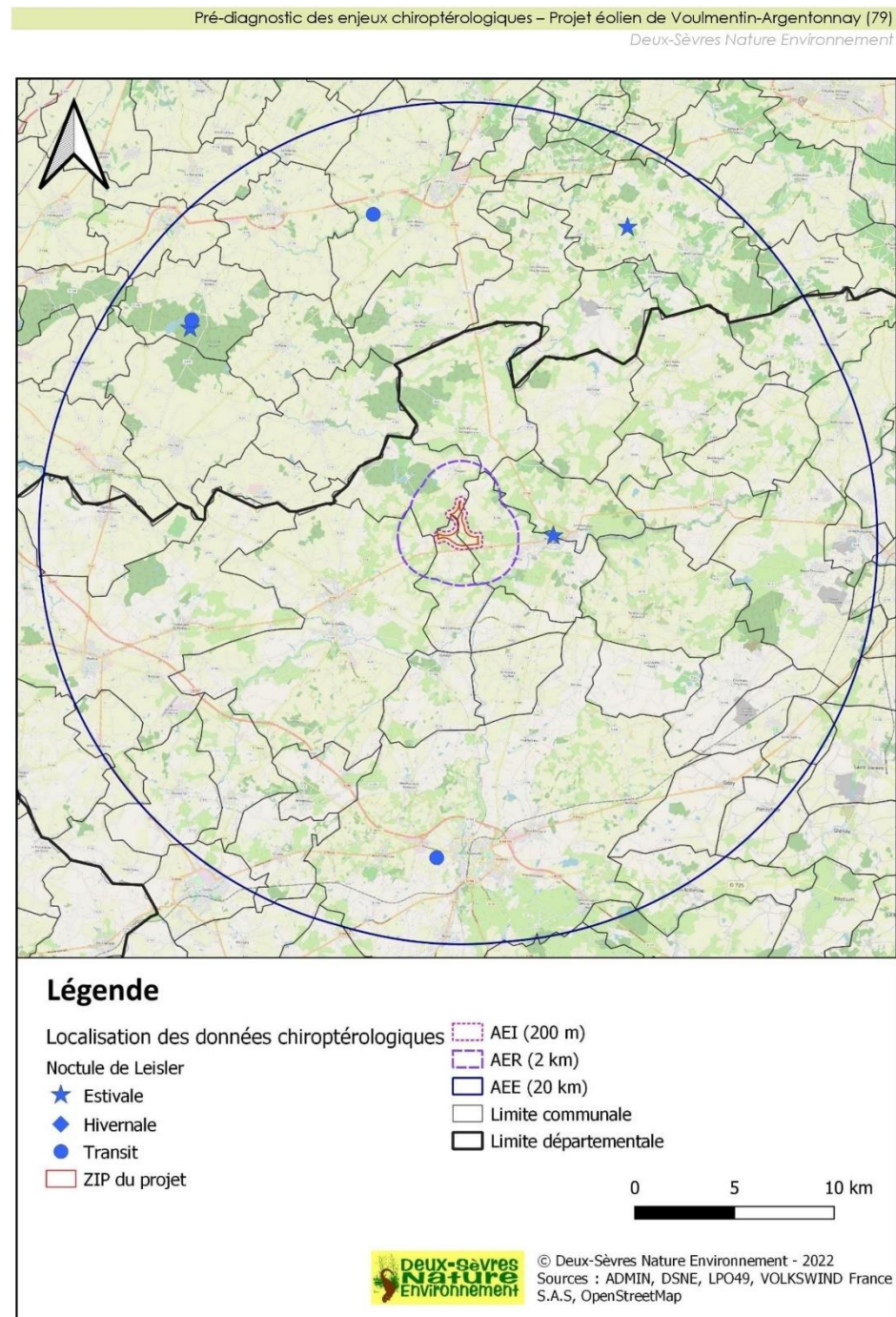


Figure 11 : carte de localisation des données de Noctule de Leisler à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.3.2 Les pipistrelles (genre *Pipistrellus*)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de risque éolien (Eurobats, 2014)	Nombre de communes de présence
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Fort	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Fort	

Trois espèces du genre « *Pipistrellus* » sont notées sur le secteur. Il s'agit de la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), la **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) et la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*).

Statut :

Toutes les pipistrelles sont des espèces protégées par la loi française et dont la protection relève d'un intérêt communautaire (Annexe IV Directive 92/43/CEE).

Figure 12 : *Pipistrellus pipistrellus* – M. DORFIAC

A l'échelle nationale et d'après les données issues du protocole Vigie-Chiro (CESCO-MNHN), au moins deux des quatre Pipistrelles sont en déclin marqués en France, la Pipistrelle commune (-9%) et la Pipistrelle de Nathusius (-46%).

Écologie :

Les pipistrelles sont peu inféodées à un habitat précis. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont des espèces relativement plastiques et donc peu exigeantes en termes d'habitat. Elles sont de plus anthropophiles et se retrouvent souvent dans les zones urbanisées, pour leurs gîtes ou pour la chasse (éclairages publics, parcs et jardins, alignements d'arbres...). La Pipistrelle de Nathusius quant à elle, fréquente les milieux boisés diversifiés et a une affinité pour les zones humides (plans d'eau, marais, tourbières, etc.). **Son rayon d'action en période estivale peut dépasser 5 km.** De plus, parmi le groupe des pipistrelles, celle-ci est connue comme étant une **grande migratrice** capable d'effectuer **plusieurs milliers de km pour venir s'accoupler en automne en Europe de l'Ouest.**

Connaissance sur la zone d'étude :▪ Pipistrelle de Kuhl

Malgré un nombre important de données dans ce secteur, une seule colonie est connue pour cette espèce à l'échelle du secteur étudié sur la commune de Maulévrier. A la vue des nombreuses observations en période estivale, il apparaît évident que de nombreux autres gîtes sont présents dans ce secteur. L'espèce est aussi régulièrement contactée en période de transit. On peut envisager leur présence dans le bourg des communes limitrophes par exemple.

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

▪ Pipistrelle commune

Sur ce secteur, une grande partie des données est issue de points d'écoute. Quelques données de capture et observations visuelles en bâti viennent s'ajouter aux données acoustiques. Un minimum de dix colonies est avéré pour cette espèce sur les communes d'Argentonay, Chanteloup-les-Bois, Faye-l'Abbesse, Maulévrier, Saint-Pierre-des-Echaubrognes, Le Pin, Nueil-les-Aubiers, Saint-Clémentin et Massais. Tout comme pour la Pipistrelle de Kuhl, en raison du nombre d'observation, il est évident que plusieurs colonies restent à découvrir dans le secteur du projet. Même si la majorité des données concernent des observations en période estivale, l'espèce est aussi contactée en période de transit et dans quelques sites d'hivernation.

▪ Pipistrelle de Nathusius

Connue pour être une espèce pouvant effectuer de longs déplacements entre ses sites de parturition et d'hivernation, la Pipistrelle de Nathusius est la plus souvent contactée en début ou fin d'été sur la zone, lors des phases de transit/migration. De façon générale, elle est assez rare à l'échelle départementale en dehors de la période de transit. Très peu de sites de maternité sont connus en France.

Globalement, les connaissances sur les pipistrelles restent très lacunaires et localisées sur la zone d'étude.

Les pipistrelles sont des espèces particulièrement concernées par le risque de mortalité éolienne. Des recherches ciblées de colonies de parturition de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Kuhl, au minimum au sein de l'aire d'étude immédiate, devraient être réalisées afin de mieux cerner les impacts potentiels du projet. En raison du peu de connaissances que nous avons sur la Pipistrelle de Nathusius dans ce secteur, **une attention particulière devra également être portée sur l'activité de cette espèce en hauteur lors des phases de migration printanière et automnale** afin de mieux appréhender les risques de collisions potentiels.

p. 26

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonay (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

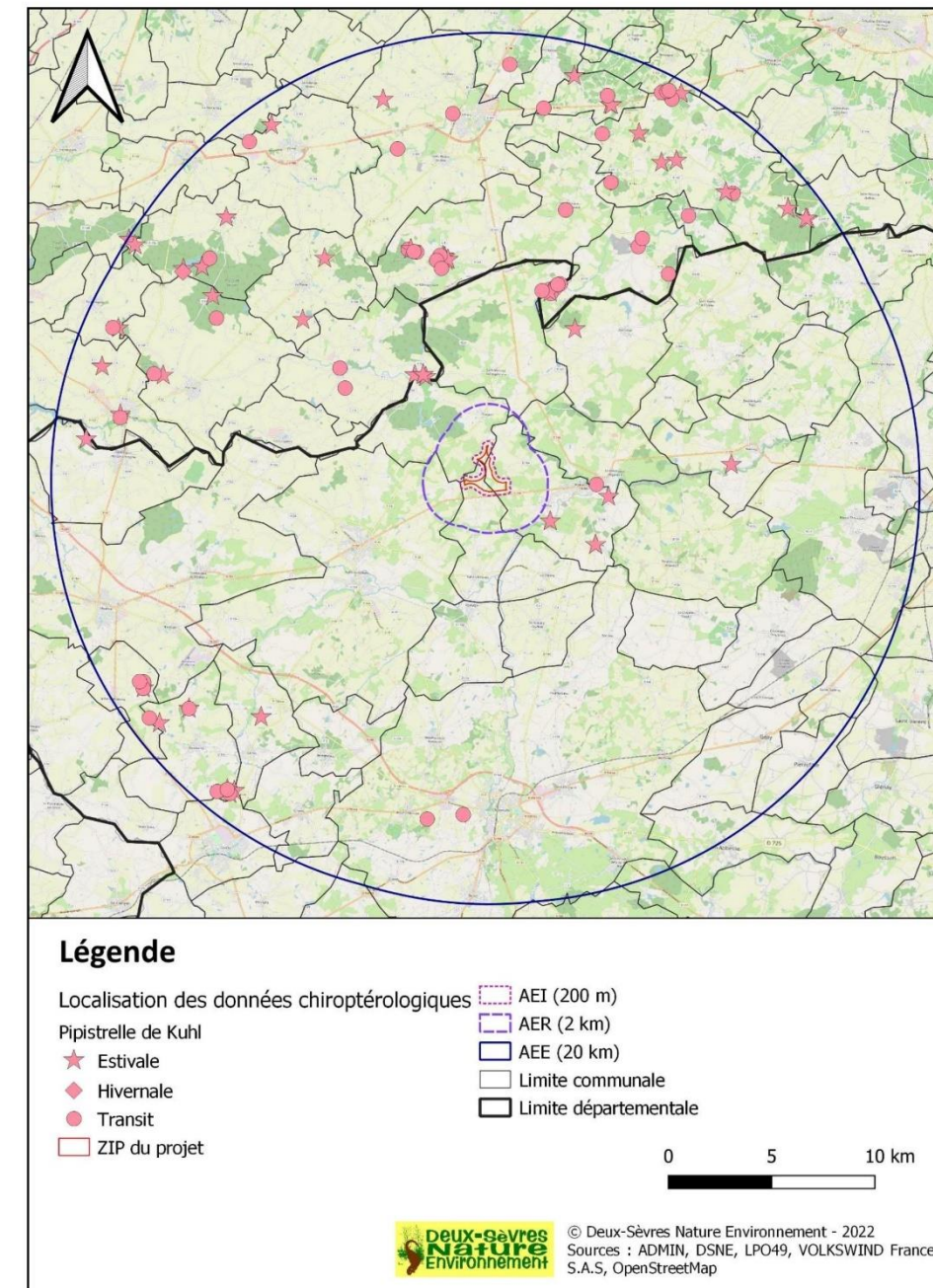


Figure 13 : carte de localisation des données de Pipistrelle de Kuhl à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

p. 27

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

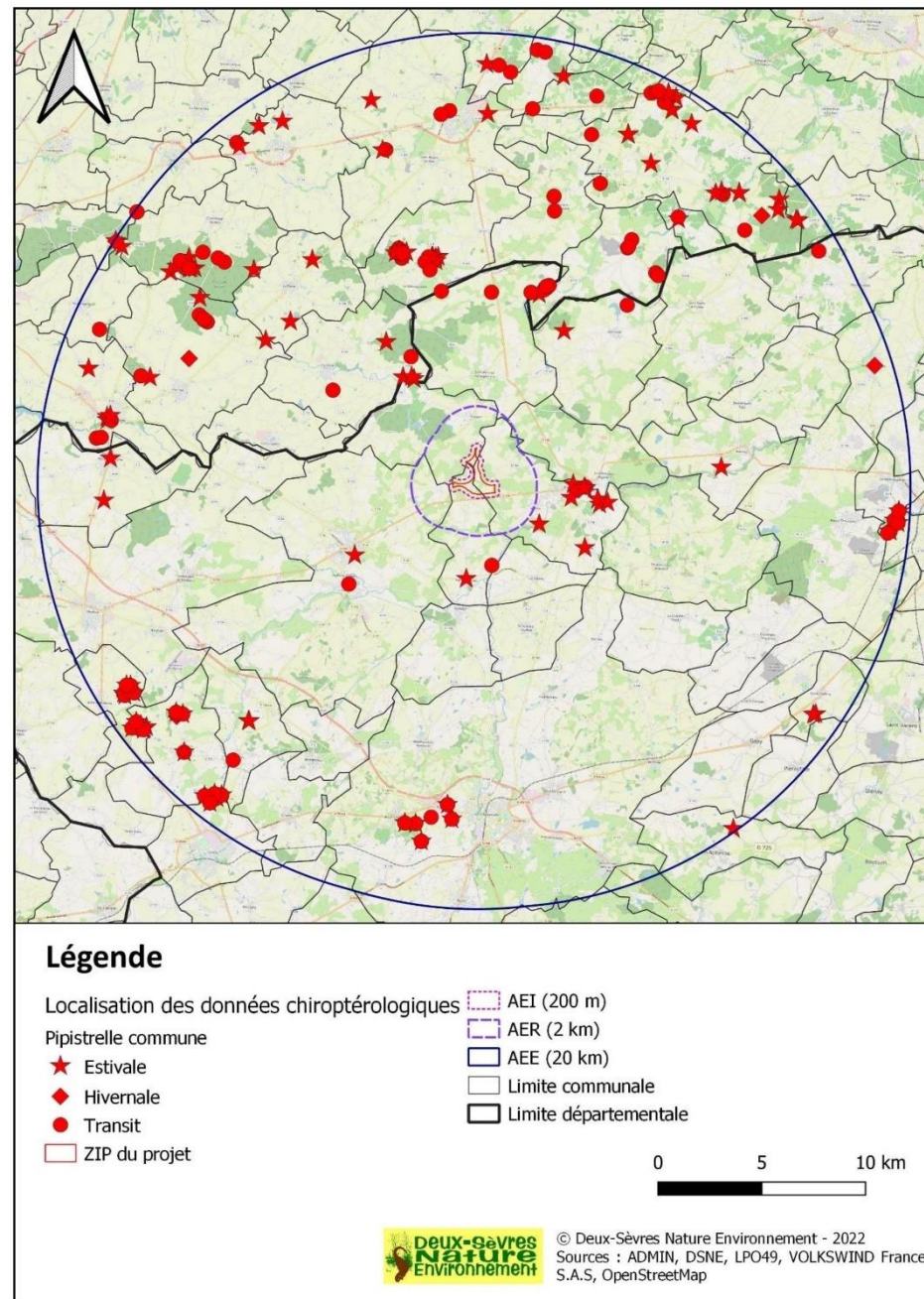


Figure 14 : carte de localisation des données de Pipistrelle commune à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Pré-diagnostic des enjeux chiroptérologiques – Projet éolien de Voulmentin-Argentonny (79)
Deux-Sèvres Nature Environnement

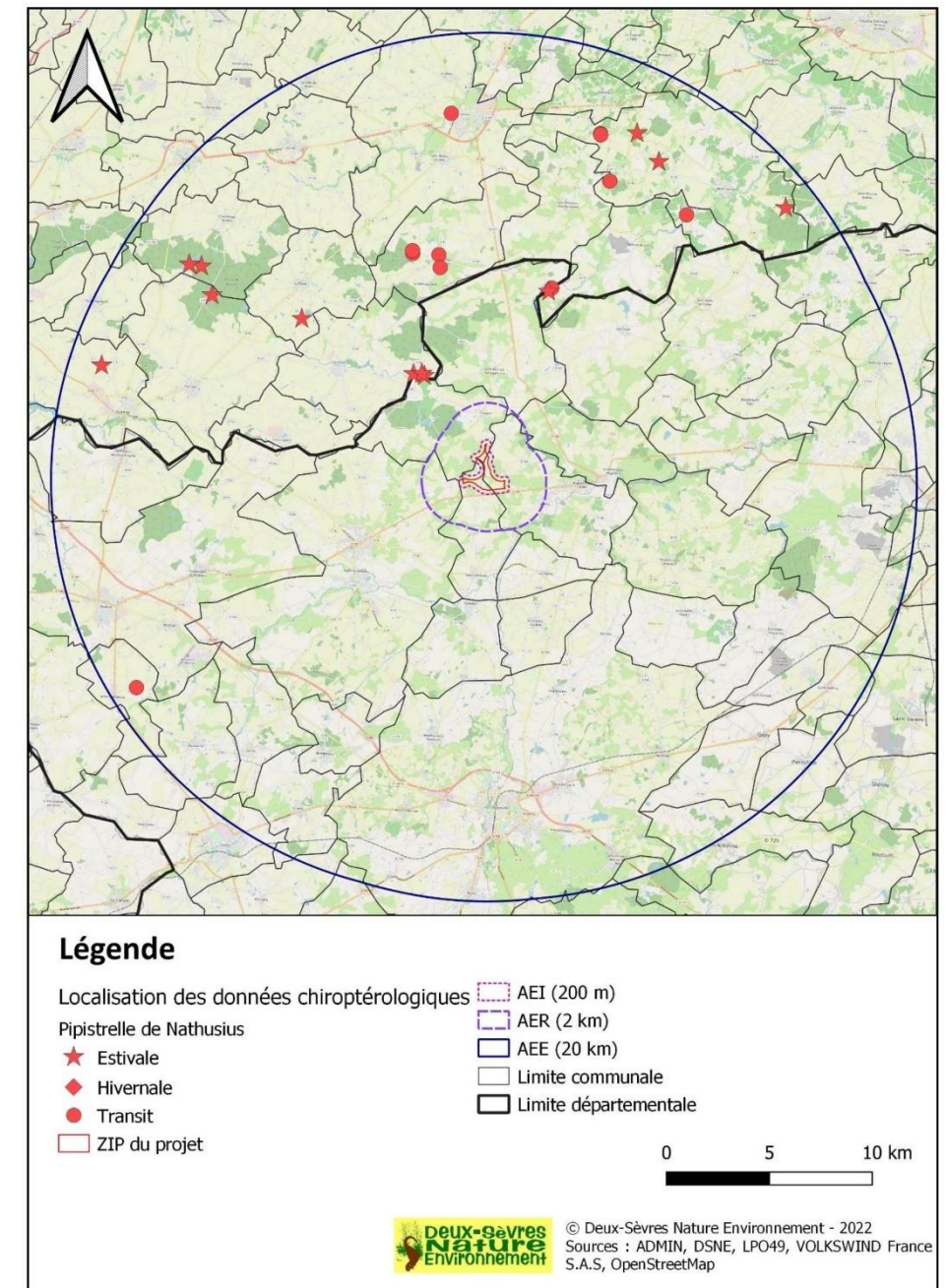


Figure 15 : carte de localisation des données de Pipistrelle de Nathusius à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.3.3 Les sérotines (genre *Eptesicus*)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de risque éolien (Eurobats, 2014)	Nombre de communes de présence
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Moyen	21

Une espèce de sérotine est notée sur le secteur. Il s'agit de la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*).

Statut :

Les sérotines sont des espèces protégées par la loi française et dont la protection relève d'un intérêt communautaire (Annexe IV Directive 92/43/CEE).

A l'échelle nationale et d'après les données issues du protocole Vigie-Chiro (CESCO-MNHN), la Sérotine commune accuse un déclin marqué en France depuis 2006 (-30%).



Figure 16 : *Eptesicus serotinus* – L. BOURGOUIN

Écologie :

La Sérotine commune, espèce relativement plastique fréquente des milieux variés : milieux ouverts mixtes, bocages, prairies, zones humides, lisières, allées de sous-bois, parcs, jardins et vergers... **Son rayon d'action en période estivale peut atteindre plus de 15 km.** Espèce anthropophile, elle semble s'être bien adaptée à l'urbanisation et les gîtes sont nombreux en bâtis. L'espèce est régulièrement contactée en chasse, dans les zones urbaines, à proximité des éclairages publics ou dans des parcs et jardins.

Connaissance sur la zone d'étude :

Sur ce secteur, l'immense majorité des données de Sérotine commune est issue de points d'écoute. Au total, au moins trois colonies de parturition sont connues pour cette espèce sur la zone, sur les communes d'Argentonnay, Somloire et Nueil-sur-Layon. Il est très probable que plusieurs colonies restent à découvrir dans ce secteur.

Les connaissances sur la Sérotine commune restent très lacunaires et localisées sur la zone d'étude.

Les sérotines sont des espèces concernées par le risque de mortalité éolienne. Même si seulement deux colonies de parturition sont connues à ce jour à proximité du projet, **il convient de réaliser des prospections complémentaires afin de mieux cerner les enjeux**, d'autant plus qu'une des colonies est située non loin de l'AER. Par ailleurs, les fortes capacités de déplacement de ces espèces seront à prendre en considération dans l'analyse des impacts.

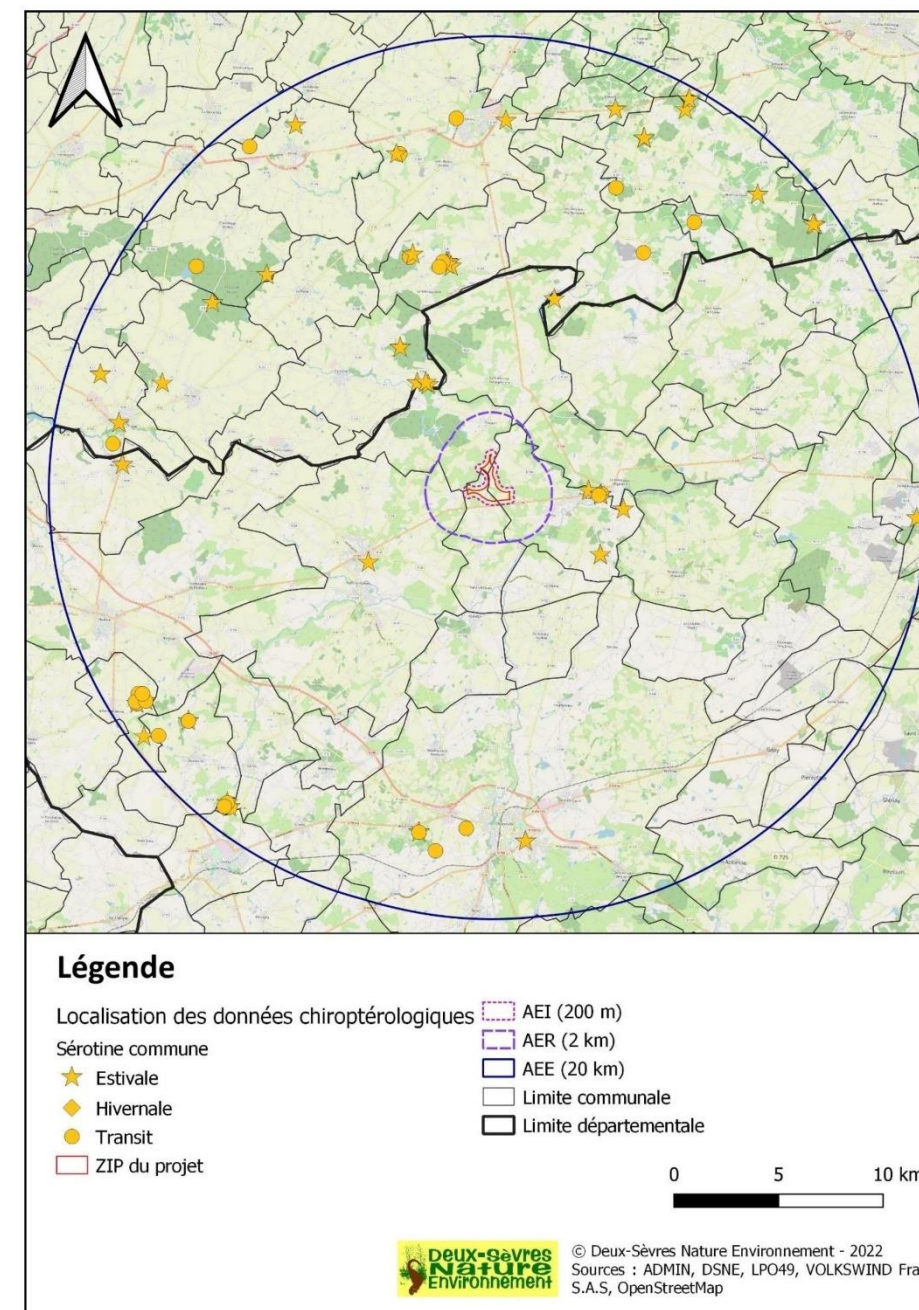


Figure 17 : carte de localisation des données de Sérotine commune au sein de l'aire d'étude éloignée

3.3.4 La Barbastelle d'Europe (genre *Barbastella*)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Note de risque éolien (Eurobats, 2014)	Nombre de communes de présence
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Moyen	24

Une espèce du genre « *Barbastella* » est notée sur le secteur. Il s'agit de la **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*).

Statut :

La Barbastelle d'Europe est une espèce protégée par la loi française et dont la protection relève d'un intérêt communautaire (Annexe II & IV Directive 92/43/CEE).



Figure 18 : *Barbastella barbastellus* - M. DORFIAC

Écologie :

La Barbastelle d'Europe est une espèce principalement inféodée aux milieux forestiers. Elle fréquente cependant des milieux variés ce qui en fait une espèce assez plastique : forêts, lisières, allées de sous-bois, parcs, jardins et vergers... **Son rayon d'action en période estivale peut atteindre 5 km.** En ce qui concerne les gîtes, l'espèce est aussi bien arboricole qu'anthropophile, elle semble s'être bien adaptée à l'urbanisation et les gîtes sont nombreux en bâti.

Connaissance sur la zone d'étude :

A ce jour, au moins trois colonies sont connues sur la zone, sur les communes d'Argentonay, Nueil-sur-Layon et Massais. Il est très probable que d'autres colonies existent d'autant plus au regard de la forte proximité avec le paysage bocager. L'espèce est ponctuellement contactée en période de transit et ponctuellement en hibernation. De forts enjeux sont identifiés pour cette espèce dans l'AEE.

Les connaissances sur la Barbastelle d'Europe restent lacunaires et localisées sur la zone d'étude.

La Barbastelle d'Europe est une espèce qui selon la bibliographie semble moins concernée par le risque de mortalité éolienne que les espèces précédemment citées, bien que plusieurs cas de mortalité soient relatés en Charente-Maritime. Elle est très bien représentée sur la zone. Il s'agit probablement d'une des espèces les plus communes après la Pipistrelle commune. La région Nouvelle-Aquitaine accueille près de 30 % des effectifs hivernaux de France et porte à ce titre une responsabilité particulière pour la conservation de cette espèce, jugée prioritaire dans le Plan Régional d'Actions en faveur des chiroptères en Nouvelle-Aquitaine (FNE NA, 2018).

Plusieurs colonies de parturition sont connues à ce jour à proximité du projet, **il convient de réaliser des prospections complémentaires au minimum à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, afin de mieux cerner les enjeux.** Espèce à tendances arboricoles, il faudra veiller à la conservation d'arbres gîte en phase de travaux au niveau de la ZIP. D'autant plus que la ZIP est localisée au sein d'un système paysager bocager susceptible d'être impacté par la présence même des éoliennes jusqu'à 400 m autour des éoliennes (Barré *et al.*, 2019). **Il en est donc d'autant plus important de veiller au respect des préconisations EUROBATS et SFPEM d'éloignement d'au moins 200 m des lisières en bout de pales.**

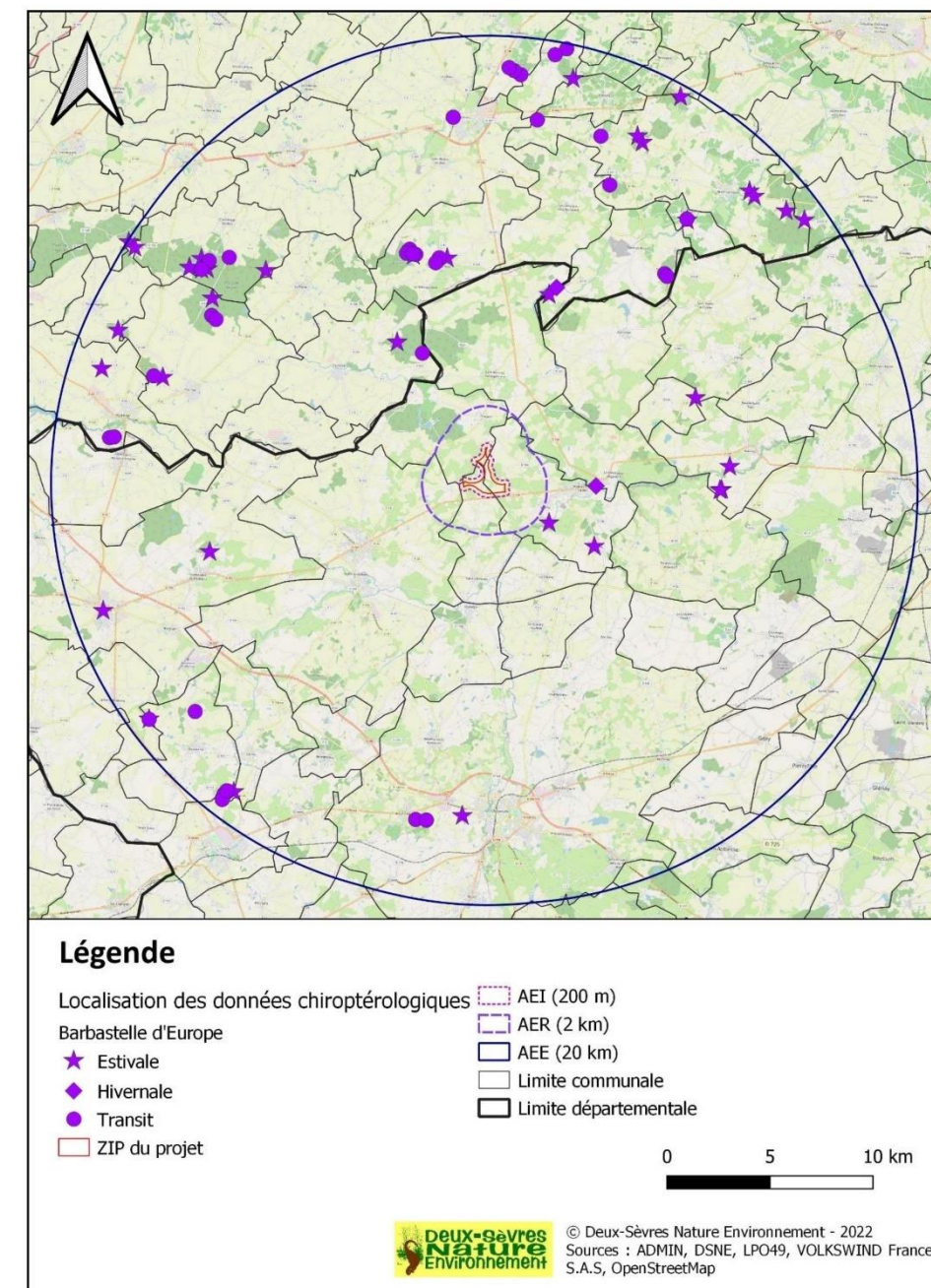


Figure 19 ; carte de localisation des données de Barbastelle d'Europe à l'échelle de l'aire d'étude élargie