

Partie 4 : Variantes envisagées et description du projet retenu

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 actuel 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 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 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 retranscrite 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 scénarii 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.

Une description plus détaillée du projet est disponible de l'étude d'impact sur l'environnement.

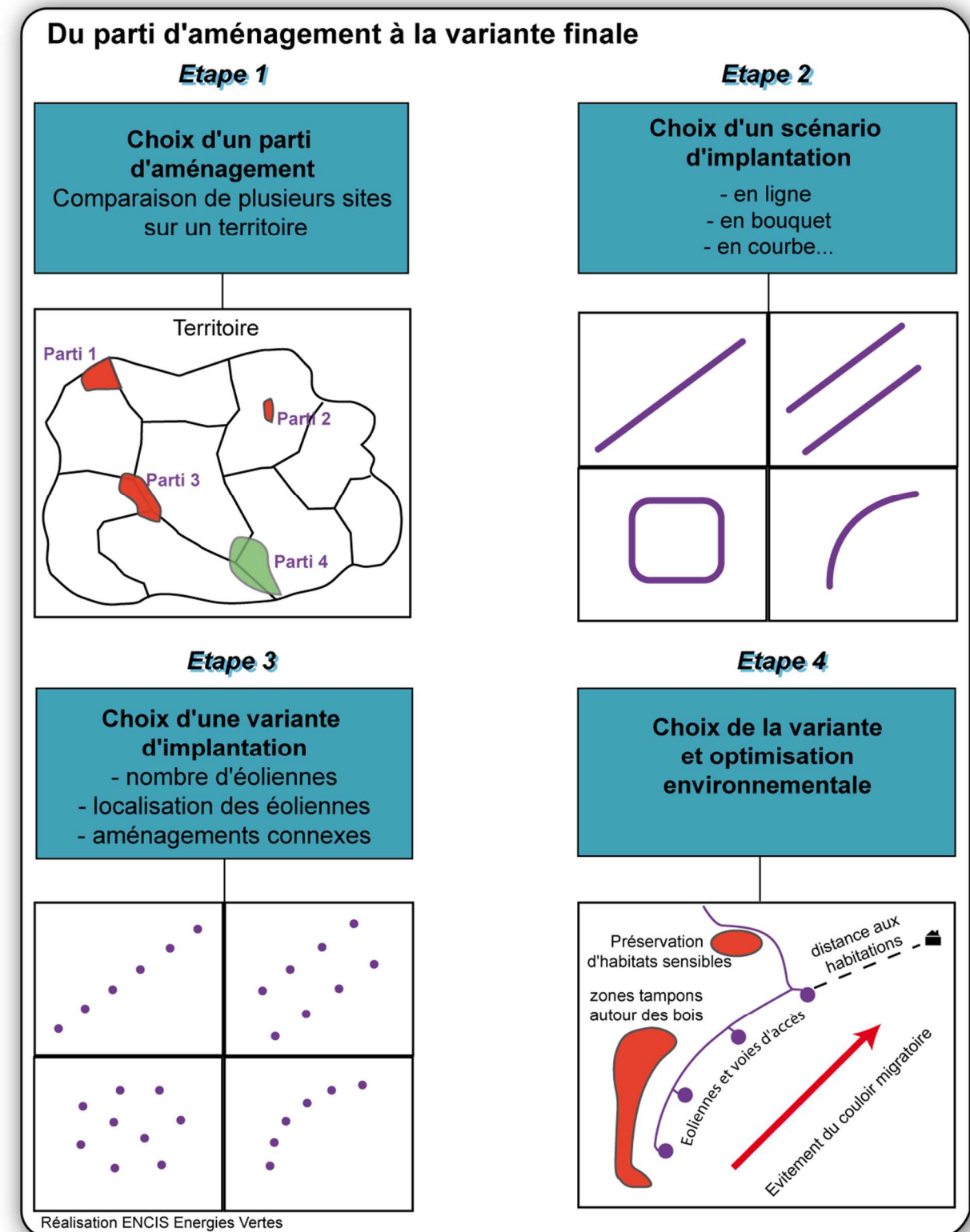


Figure 28: Démarche théorique pour le choix d'un projet

4.1 Choix d'un parti d'aménagement et d'un scénario

Plusieurs mesures ont été prises dès la phase de conception afin d'adapter le projet au regard des enjeux environnementaux. Il s'agit de mesures d'évitement et de réduction (mesures MNEv-1 à MN-Ev-10 – Cf. Tableau 81 p. 294) :

- Evitement des habitats et des espèces floristiques à forte valeur patrimoniale,
- Optimisation de l'implantation (réduction du nombre d'éoliennes à 4 sur le projet final contre 6 pour certaines variantes), de l'emprise des aménagements, du tracé du raccordement électrique et des pistes d'accès afin de supprimer les coupes de haies et la destruction d'habitats naturels,
- Choix du modèle d'éolienne afin de limiter la mortalité des oiseaux et des chauves-souris,
- Évitement de la zone de reproduction de l'Œdicnème criard et de la zone de nidification probable du Milan noir au sud-est de la ZIP (tampon de 1 km), éloignement des haies et des boisements, ainsi que de la limite nord de la ZIP,
- Limitation de l'emprise du projet sur l'axe de migration des oiseaux (moins de 2 km),
- Limitation des coupes d'arbres (voies d'accès), et évitement des zones à fort enjeu pour l'implantation des éoliennes,
- Évitement des secteurs boisés (milieux à enjeux pour la faune terrestre et volante).

4.2 Evaluation et choix d'une variante d'implantation

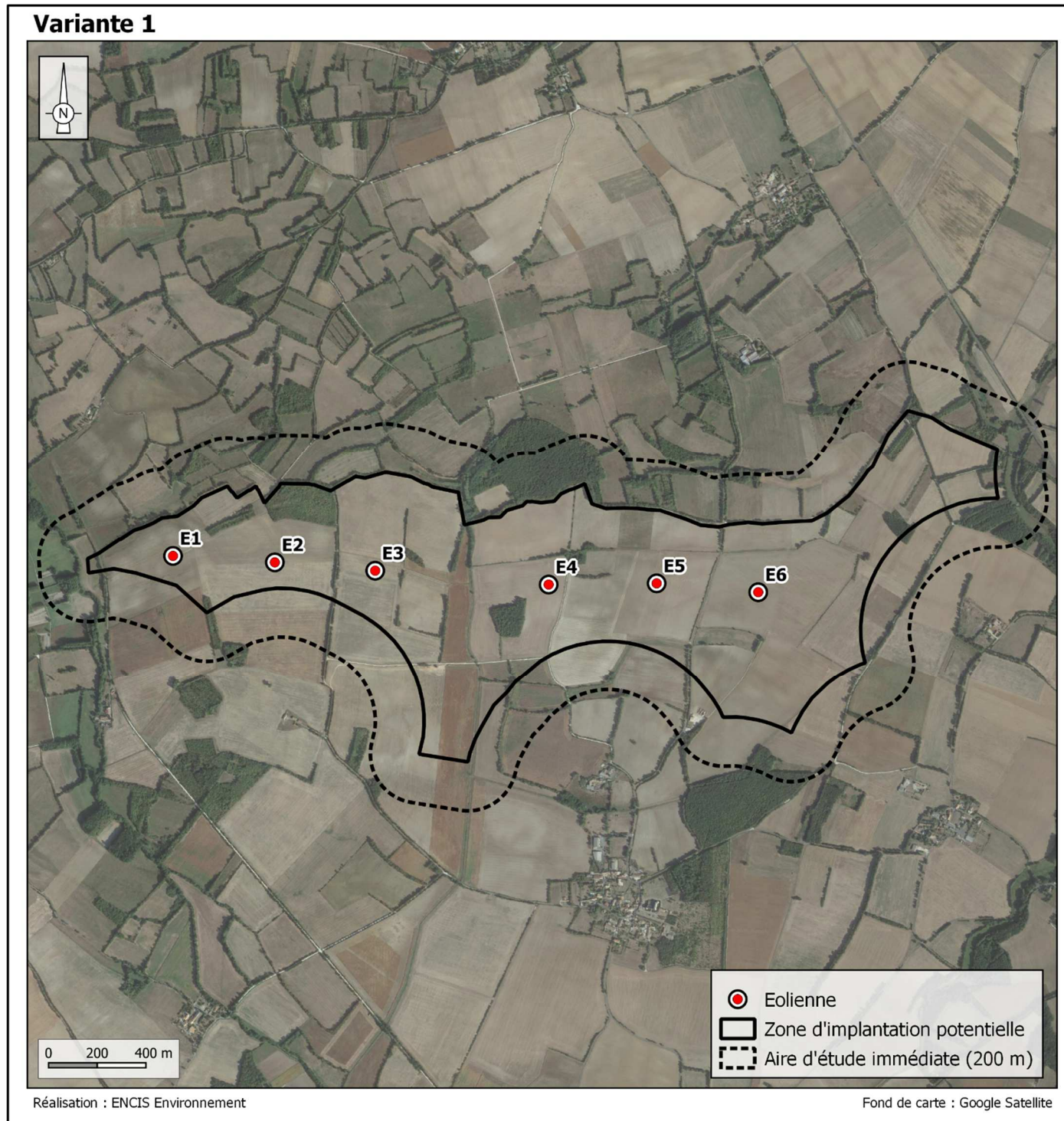
4.2.1 Présentation des variantes de projet

En fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens, le porteur de projet a sélectionné 4 variantes de projet. Trois d'entre elles exploitent la majeure partie de la largeur de la ZIP et une se limite à sa moitié ouest. Ces dernières sont présentées dans le tableau et les cartes suivants. Celles-ci tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

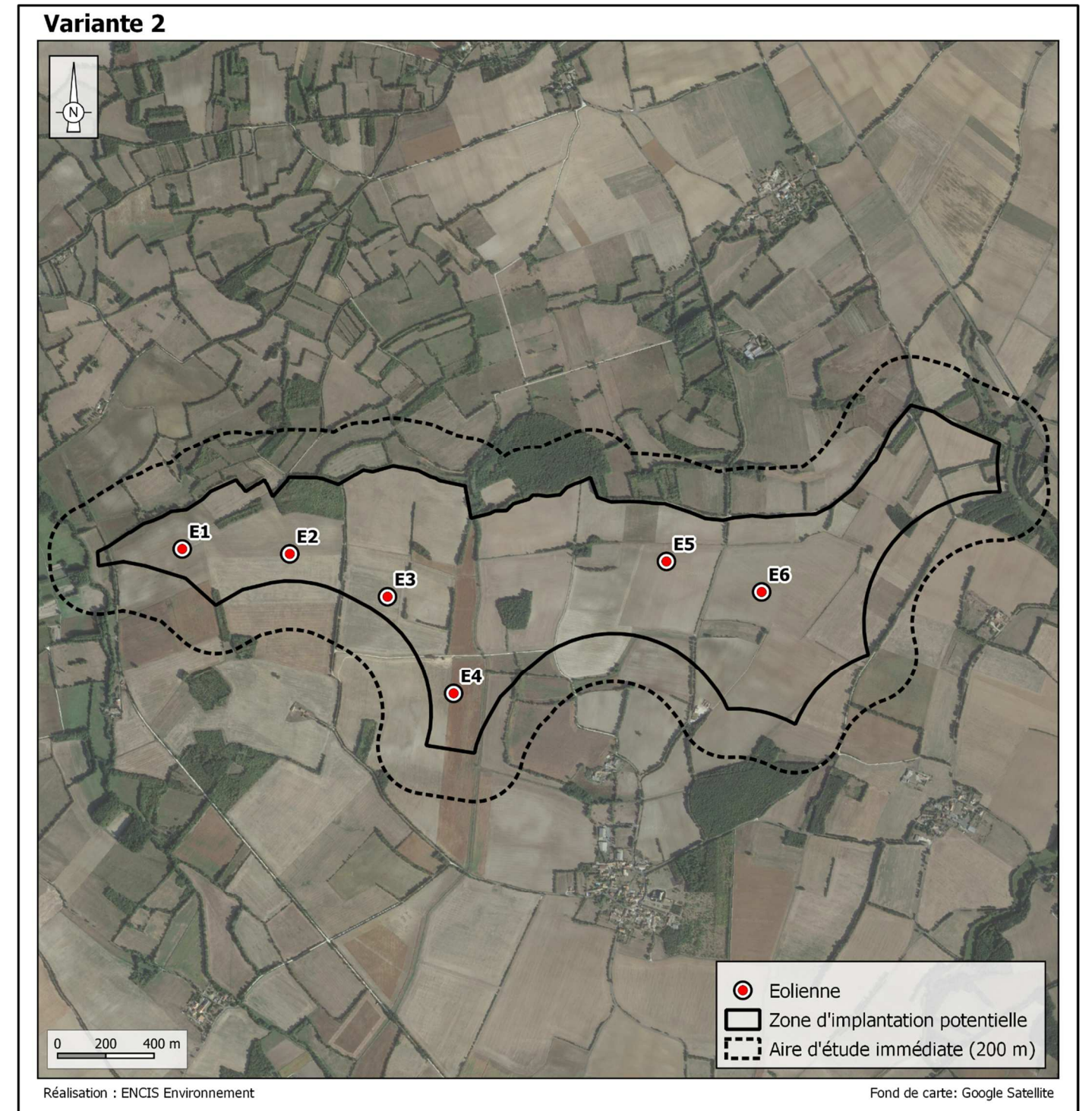
- préservation des habitats naturels d'importance,
- évitement, dans la mesure du possible, des secteurs principaux d'enjeux pour les chiroptères, les oiseaux et la faune terrestre.

Variantes de projet envisagées	
Nom	Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes
Variante n°1	6 éoliennes réparties sur une ligne de direction est-ouest Hauteur de moyeu : 112 m maximum Hauteur en bout de pale : 180 m maximum
Variante n°2	6 éoliennes réparties en un groupe de 4 en arc de cercle et un groupe de 2 orienté est-ouest Hauteur de moyeu : 112 m maximum Hauteur en bout de pale : 180 m maximum
Variante n°3	4 éoliennes en 2 groupes de 2 orientés est-ouest Hauteur de moyeu : 120 m maximum Hauteur en bout de pale : 186 m maximum
Variante n°4	4 éoliennes en arc de cercle Hauteur de moyeu : 120 m maximum Hauteur en bout de pale : 186 m maximum

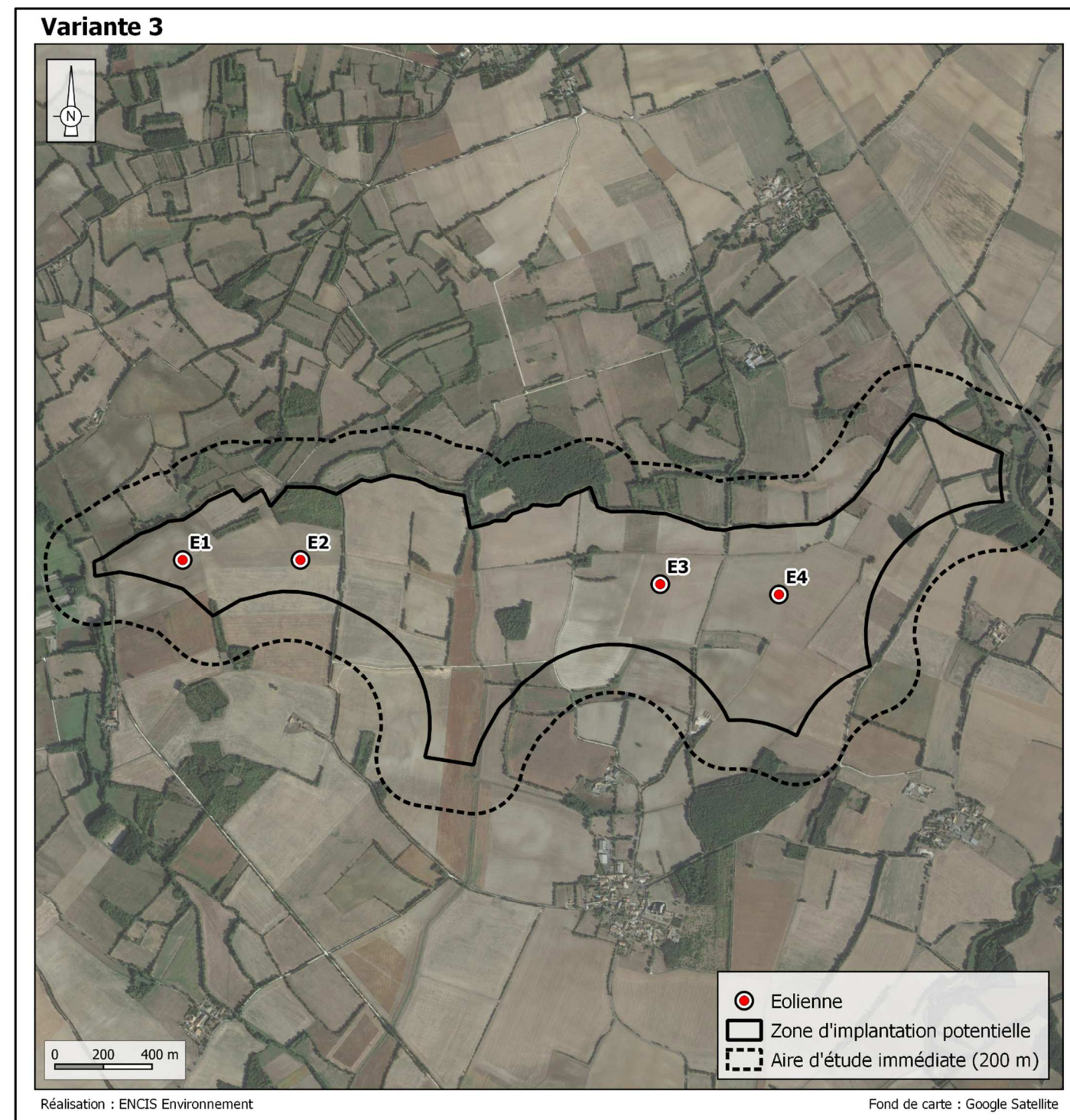
Tableau 61 : Variantes de projet envisagées



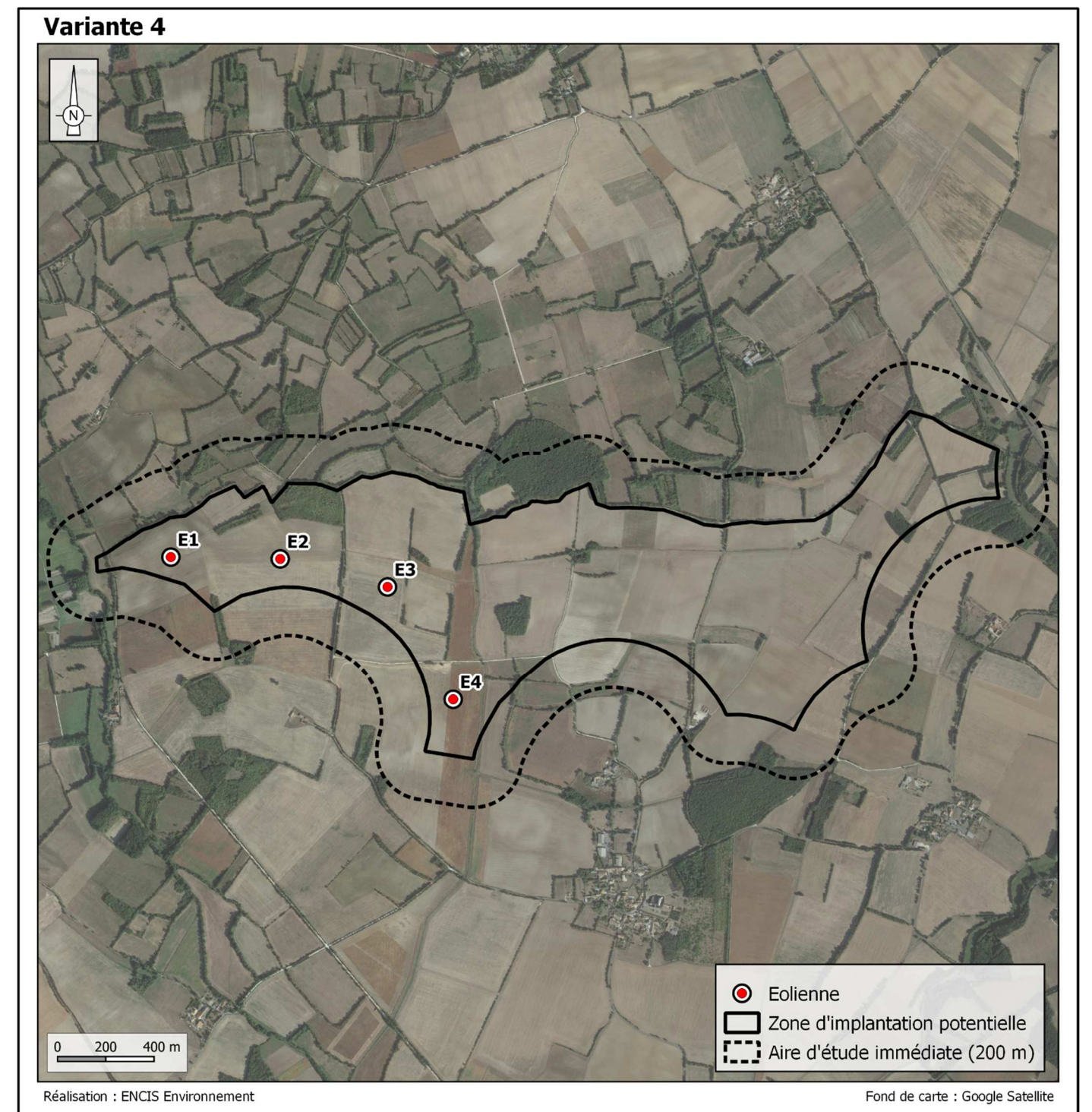
Carte 55 : Variante de projet n°1



Carte 56 : Variante de projet n°2



Carte 57 : Variante de projet n°3



Carte 58 : Variante de projet n°4

4.2.2 Evaluation 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.

4.2.3 Choix de la variante de projet

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

L'alternative ainsi optimisée est le compromis idéal pour le développement d'un projet éolien viable et une intégration minimisant au maximum les risques d'effets environnementaux induits.

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1 (6 éoliennes)	4	3	3	3	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Avifaune : - Espace minimal entre les éoliennes de 415 m, créant un espace suffisant pour permettre le passage des espèces migratrices de petite taille. - Éoliennes projetées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures). - Toutes les éoliennes sont implantées à plus d'un kilomètre de la zone de reproduction probable (2019) du Milan noir.</p> <p>Chiroptères : - Les six éoliennes sont implantées dans des habitats à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Superficie consommée sur les habitats naturels égale à la variante 2 mais supérieure aux variantes 3 et 4. - Plusieurs centaines de mètres de haies coupés ou élagués.</p> <p>Avifaune : - Variante avec le plus grand nombre d'éoliennes, ce qui augmente les risques de mortalité des oiseaux lors de la phase d'exploitation. - Emprise totale du parc de plus de 2 km, ce qui peut créer un effet barrière important pour les espèces farouches vis-à-vis des éoliennes (rapaces, échassier, canards, etc.). - Éoliennes E5 et E6 à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur. - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre, ce qui peut engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers).</p> <p>Chiroptères : - Perte de surface au sol et un risque de mortalité plus important du fait d'un nombre de machines supérieur aux variantes 3 et 4. - Les éoliennes E1, E2 et E3 sont à proximité de structures arborées (moins de 100 m en bout de pale par rapport à la canopée), - Les éoliennes E3 et E4 sont entourées de boisements ou de haies à enjeu fort donc situées à proximité de zones de chasse/transit potentielles, - L'éolienne E2 est située sur une zone de chasse/transit à proximité d'un boisement de feuillus à enjeu très fort. - Les éoliennes sont toutes susceptibles d'impacter les espèces de haut-vol présentes sur le site qui s'affranchissent des corridors.</p> <p>Faune terrestre : - Destruction de linéaires de haies</p> <p>- Nuisances plus importantes que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation que les variantes 3 et 4 du fait du plus grand étalement du projet.</p>
Variante 2 (6 éoliennes)	3	4	4	4	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Avifaune : - Espace minimal entre les éoliennes de 415 m, créant un espace suffisant pour permettre le passage des espèces migratrices de petite taille. - Éoliennes projetées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures). - Toutes les éoliennes sont implantées à plus d'un kilomètre de la zone de reproduction probable (2019) du Milan noir.</p> <p>Chiroptères : - Les six éoliennes sont implantées dans des habitats à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Superficie consommée sur les habitats naturels égale à la variante 1 mais supérieure aux variantes 3 et 4. - Plusieurs centaines de mètres de haies coupés ou élagués.</p> <p>Avifaune : - Variante avec le plus grand nombre d'éoliennes, ce qui augmente les risques de mortalité des oiseaux lors de la phase d'exploitation. - Emprise totale du parc de plus de 2 km, ce qui peut créer un effet barrière important pour les espèces farouches vis-à-vis des éoliennes (rapaces, échassier, canards, etc.). - Éoliennes E5 et E6 à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur. - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre, ce qui peut engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers). - Implantation en demi-cercle avec un possible effet entonnoir pour les migrateurs provenant du sud-ouest, ce qui peut engendrer un risque de mortalité plus important au niveau d'E3.</p> <p>Chiroptères : - Perte de surface au sol et un risque de mortalité plus important du fait d'un nombre de machines supérieur aux variantes 3 et 4.- Les éoliennes E1, E2, E3, E4 et E6 sont à proximité de structures arborées (moins de 100 m en bout de pale par rapport à la canopée), - L'éolienne E3 est entourée de haies à enjeu fort donc située à proximité de zones de chasse/transit potentielles, - Les éoliennes sont toutes susceptibles d'impacter les espèces de haut-vol présentes sur le site qui s'affranchissent des corridors.</p>

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
						Faune terrestre : - Destruction de linéaires de haies - Nuisances plus importantes que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation que les variantes 3 et 4 du fait du plus grand étalement du projet.
Variante 3 (4 éoliennes)	1	2	1	2	Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Superficies impactées plus faible que pour les variantes 1 et 2 Avifaune : - Espace minimal entre les éoliennes de 480 m , créant un espace suffisant pour permettre le passage des espèces migratrices de petite taille. - Éoliennes projetées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures). - Toutes les éoliennes sont implantées à plus d'un kilomètre de la zone de reproduction probable (2019) du Milan noir. Chiroptères : - Perte de surface au sol et un risque de mortalité moins important du fait d'un nombre de machines inférieur aux variantes 1 et 2, - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à très faibles enjeux écologiques. Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Superficies impactées plus faible que pour les variantes 1 et 2	Habitats – Flore : - Plusieurs centaines de mètres de haies coupés ou élagués. Avifaune : - Emprise totale du parc de plus de 2 km, ce qui peut créer un effet barrière important pour les espèces farouches vis-à-vis des éoliennes (rapaces, échassier, canards, etc.). - Éoliennes E3 et E4 à proximité des habitats de la Pie-grièche écorcheur. - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre, ce qui peut engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers). Chiroptères : - Les éoliennes E1 et E2 sont à proximité de structures arborées (moins de 100 m en bout de pale par rapport à la canopée), Faune terrestre : - Destruction de linéaires de haies - Nuisances plus importantes que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation que la variante 4 du fait du plus grand étalement du projet.
Variante 4 (4 éoliennes)	1	1	2	1	Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Superficies impactées plus faible que pour les variantes 1 et 2 Avifaune : - Espace minimal entre les éoliennes de 400 m , créant un espace suffisant pour permettre le passage des espèces migratrices de petite taille. - Éoliennes projetées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures). - Variante la plus éloignée des sites de reproduction identifiés du Milan noir. - Variante avec la plus petite emprise totale (1,3 km environ). - Toutes les éoliennes sont implantées en dehors de la zone de nidification de la Pie-grièche écorcheur. Chiroptères : - Perte de surface au sol et un risque de mortalité moins important du fait d'un nombre de machines inférieur aux variantes 1 et 2, - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à très faibles enjeux écologiques. Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Superficies impactées plus faible que pour les variantes 1 et 2 - Nuisances plus regroupées et donc moins impactantes que pour les variantes 1,2 et 3	Habitats – Flore : - Plusieurs centaines de mètres de haies coupés ou élagués. Avifaune : - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre, ce qui peut engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers), bien qu'il y a une trouée entre E3 et E4 d'environ 600 mètres. - Implantation en demi-cercle avec un possible effet entonnoir pour les migrateurs provenant du sud-ouest, ce qui peut engendrer un risque de mortalité plus important au niveau d'E3. Chiroptères : - Toutes les éoliennes sont à proximité de structures arborées (moins de 100 m en bout de pale par rapport à la canopée), - L'éolienne E3 est entourée de haies à enjeu fort donc située à proximité de zones de chasse/transit potentielles - Les éoliennes sont toutes susceptibles d'impacter les espèces de haut-vol présentes sur le site qui s'affranchissent des corridors. Faune terrestre : - Destruction de linéaires de haies

Tableau 62 : Analyse des variantes de projet

4.3 Description de la variante de projet retenue

4.3.1 Principales caractéristiques du parc éolien

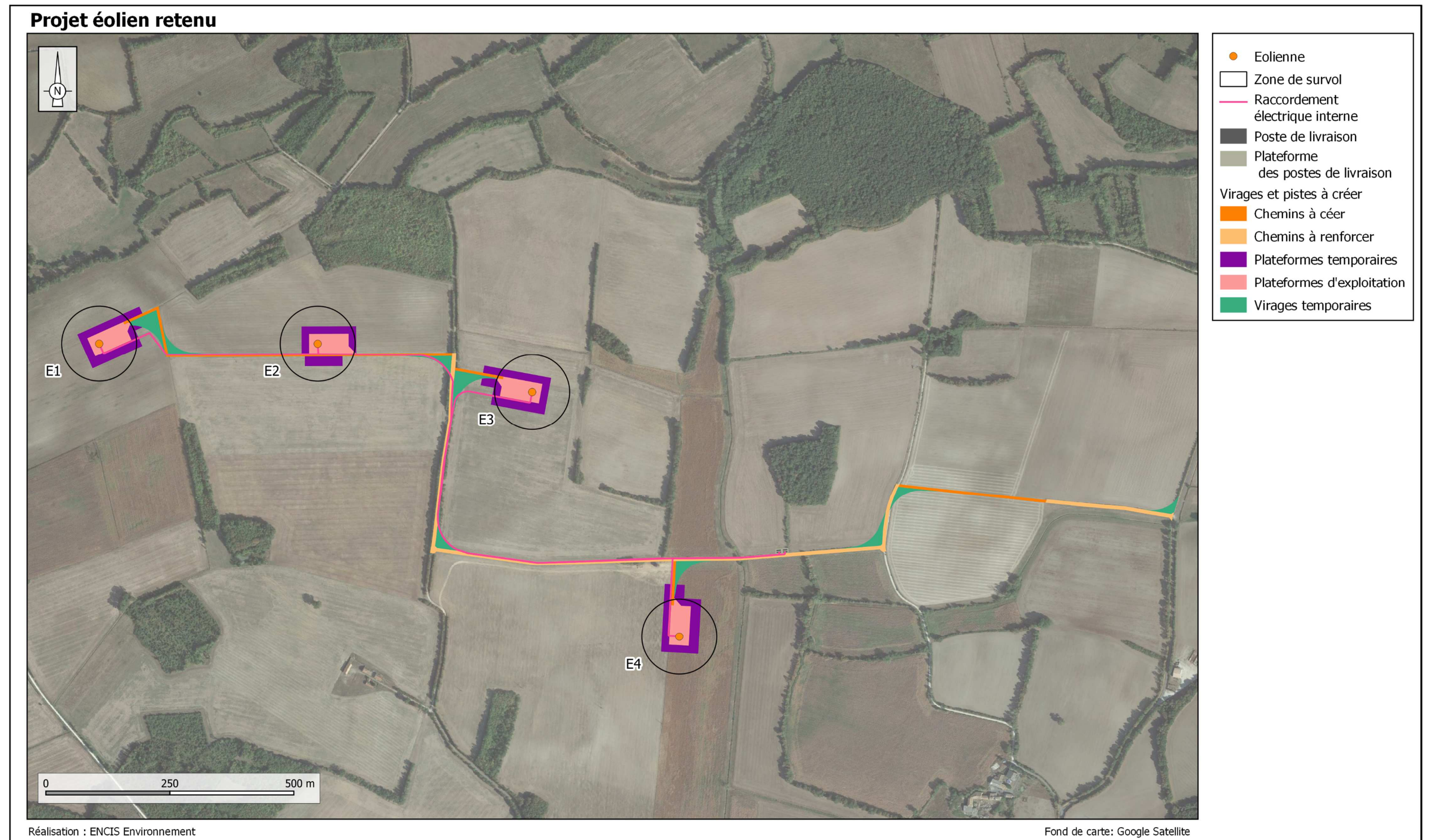
Le projet retenu est un parc de quatre éoliennes dont les caractéristiques techniques figurent dans le tableau ci-après. Le projet comprend également :

- l'installation de 2 postes de livraison et 2 structures de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et les postes de livraison,

Nombre d'éoliennes	4 éoliennes
Puissance maximale du parc éolien	24 MW
Hauteur maximale de l'éolienne	186 m en bout de pale
Diamètre maximal du rotor	155 m
Hauteur du moyeu	Entre 102,5 et 120 m
Voies d'accès créées	6780 m ²
Virages temporaires	9870 m ²
Voies d'accès renforcées	Environ 12 850 m ²
Plateformes temporaires	Environ 21 660 m ² pour 4 éoliennes
Plateformes d'exploitation	Environ 13 250 m ² pour 4 éoliennes
Postes de livraison	4 postes de 22, 5 m ² sur une plateforme de 300 m ² environ
Raccordement électrique interne	Environ 3180 m

Tableau 63 : 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 59 : Projet éolien retenu

4.3.2 Description générale des aménagements et travaux

Les travaux durent environ 6 mois, toutes phases confondues. Néanmoins certaines phases sont plus bruyantes que d'autres, ce sont les phases de coupe d'arbres, 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.

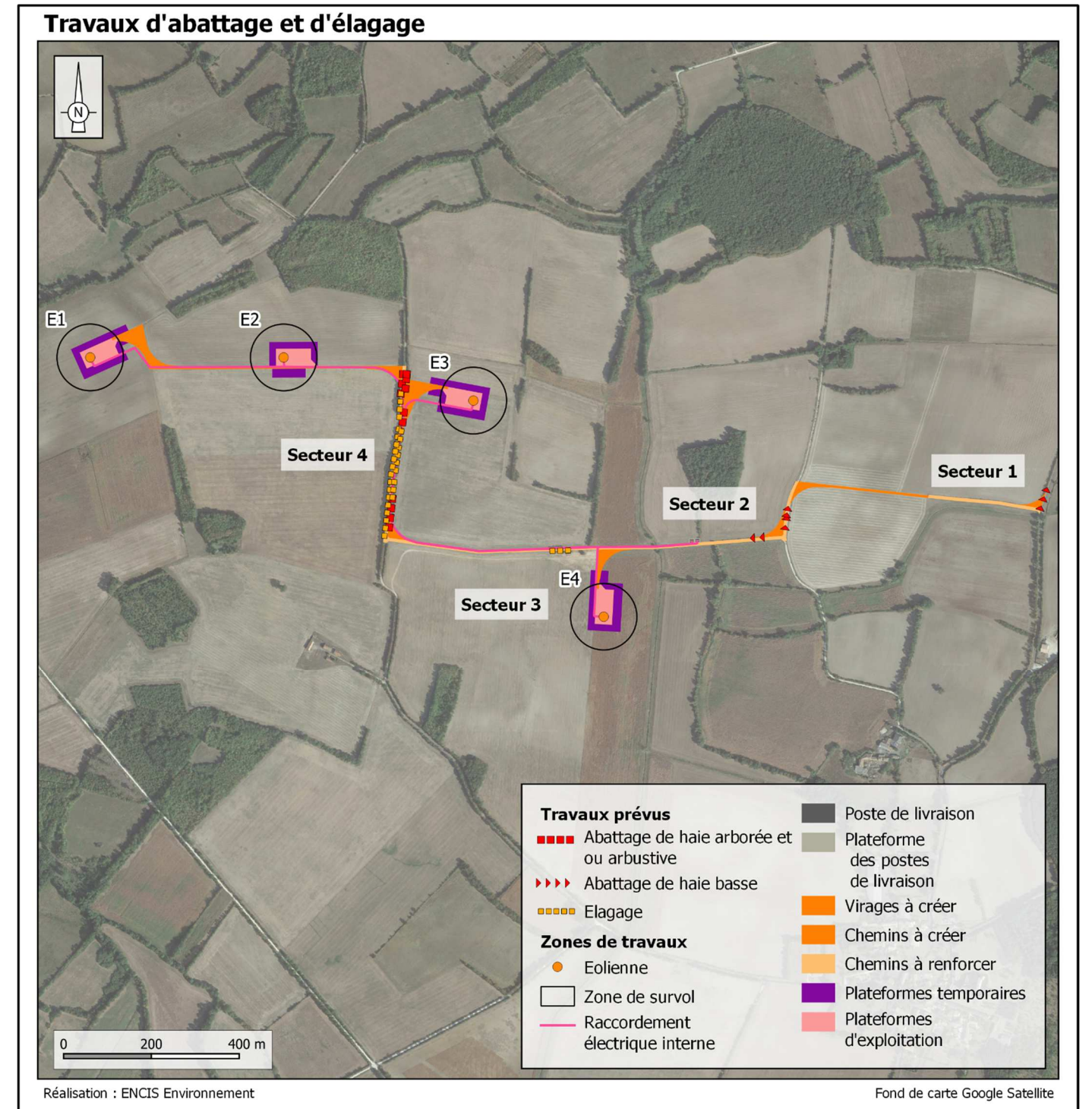
La description des travaux présentée ci-après intègre les plans de ces zones de travaux (cartes suivantes).

4.3.2.1 La coupe d'arbre

Malgré une volonté d'éviter d'élaguer ou de couper de la végétation arborée (installation des éoliennes en milieu ouvert et optimisation des voies d'accès), des haies seront impactées lors de la phase de travaux afin de permettre l'accès aux engins de chantier et au matériel. Les informations concernant l'élagage ou la suppression de la végétation ligneuse figure dans le tableau ci-après.

Localisation	Type d'action	Linéaire	Type de haies
Pistes aménagées et créées	Suppression	109 ml	Haies basses
		202 ml	Haies multistrates
	Elagage	484 ml	Haies multistrates

Tableau 64 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe ou un élagage de haie



Carte 60 : Secteurs de coupe de haies

4.3.2.2 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 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.

Types d'aménagements	Superficie (en m ²)	Type d'habitats décapés
Pistes aménagées	12 850	Pistes et chemins - Accotements en culture ou enherbés
Pistes créées	6 780	Grande culture (CB 82.11)
Virages temporaires	9 870	Grande culture (CB 82.11)
Plateformes permanentes	13 250	Grande culture (CB 82.11)
Plateformes temporaires	21 660	Grande culture (CB 82.11)
Fondations des éoliennes (fouilles)	Inclus dans les plateformes permanentes	-
Plateforme des postes de livraison	300	Grande culture (CB 82.11)
Raccordement électrique interne	3 180	Grande culture (CB 82.11) Pistes et chemins

Tableau 65 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre)

4.3.2.3 Voies d'accès et plateforme

Voies

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. plan de masse précédent). Quelques aménagements seront cependant apportés sur les chemins existants. Ils seront élargis et renforcés par endroit (largeur de 5,5 m minimum avec un espace minimum dégagé de 6 m au total) dans le but de permettre le passage d'engins de transport et de levage.

Par ailleurs, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*, pour permettre l'accès direct aux éoliennes et entre éoliennes. Ces tronçons à créer représentent une distance totale de 1 240 m, occupant une superficie totale de 6780 m².

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des convois exceptionnels (67 m minimum et 134 m maximum).

Plateformes

Les plateformes permanentes devront également être créées. Chaque plateforme occupe une superficie comprise entre 3 310 et 3320 m², pour une superficie totale de 13 250 m² pour 4 éoliennes. Elles

sont composées de graviers non traités (GNT), formés à partir de minéraux et matériaux recyclés, après que le couvert végétal ait été décapé.

Des plateformes temporaires seront aussi créées afin de stocker du matériel durant la phase de construction. Ces dernières représentent une surface totale de 21 660 m² et jouxtent chacune des plateformes permanentes.

4.3.2.4 Réseau électrique

Le réseau d'évacuation de l'électricité est constitué du câblage de raccordement entre les éoliennes et les postes de livraison (raccordement interne – domaine privé), et du câblage entre les postes de livraison et le poste source (raccordement externe – domaine public). Le réseau interne au parc est enterré à une profondeur d'environ 0,8 m au maximum sur une largeur de 0,6 m et une longueur d'environ 2240 m, soit une superficie globale de 1 350 m². Les tranchées seront donc réalisées avec une trancheuse ou une 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. Pour le raccordement externe, le gestionnaire du réseau public effectuera les travaux (le tracé exact ne peut donc pas être connu à l'heure actuelle).

Notons, qu'à l'instar des autres aménagements, une réflexion visant à réduire les impacts du projet a été menée en ce qui concerne le raccordement. Ainsi, celui-ci suivra les voies d'accès à renforcer ou à créer et n'induera pas de perturbations supplémentaires (un tracé nettement plus court entre E3 et E4 aurait ainsi pu être privilégié).

4.3.2.5 Fondations

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface comprise entre 350 et 540 m² selon l'éolienne retenue. Celles-ci sont circulaires et mesurent entre 20,8 et 26,4m au maximum (selon l'éolienne qui sera retenue), pour une profondeur située entre 3,5 et 4,5 m et représenteront un volume de béton compris entre 550 et 860 m³. Des études de sol seront réalisées préalablement aux travaux pour déterminer plus précisément les dimensions nécessaires au type de sol.

La mise en place des fondations nécessite au préalable la réalisation d'un décaissement d'environ 1200 à 2400 m³ suivant le type de fondation et l'éolienne retenue. 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.

4.3.2.6 Poste de livraison

Les postes de livraison accueillent tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Il s'agit de bâtiments constitués d'éléments préfabriqués en béton. Leur emprise

au sol est de 9 x 2,5 m, soit 22,5 m², pour une hauteur hors sol de 2,7 m. Ces postes de livraison sont eux-mêmes installés sur une plateforme permanente de 300 m².

4.3.2.7 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 plateforme permanente. Des grues permettront ensuite d'ériger les structures.

4.3.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (20 à 30 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 –, 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 28 à 34 m/s selon le modèle envisagé (soit 100 à 122 km/h), l'éolienne est arrêtée. Les pales sont mises « en drapeau » pour des raisons de sécurité.

Les pales du rotor ont une vitesse de rotation qui est limitée et qui ne dépassera pas 15 tours par minute. La vitesse maximale des pales, à leur extrémité et par vent fort, peut atteindre environ 400 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, le parc est démantelé. Les éoliennes sont alors démontées et le site remis en état : suppression du socle, de la totalité des fondations, du réseau souterrain dans un rayon de 10 mètres autour de l'installation, du poste de livraison et recouvrement des fondations par de la terre végétale. Les déchets de démolition ou de démantèlement seront valorisés ou détruits dans les filières autorisées.

Partie 5 : Evaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune

Une fois la variante finale déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, modifié par Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 :

« 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. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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 ;

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.»

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 4.3 et les mesures, présentées en Partie 6.

	Enjeu du milieu ou de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien		Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	⇒	Nul	Mesure d'évitement et de réduction	Non significatif
			Très faible		Très faible		
	Faible	Réversible ou irréversible	Faible		Faible		
	Modéré	Importance	Modérée		Modéré		
	Fort	Probabilité	Forte		Fort		
	Très fort	Direct/Indirect	Très forte	Très fort	Significatif (compensation)		

Tableau 66 : Méthode d'évaluation des impacts

5.1 Evaluation des impacts de la phase de travaux : construction

5.1.1 Evaluation des impacts de la construction 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.

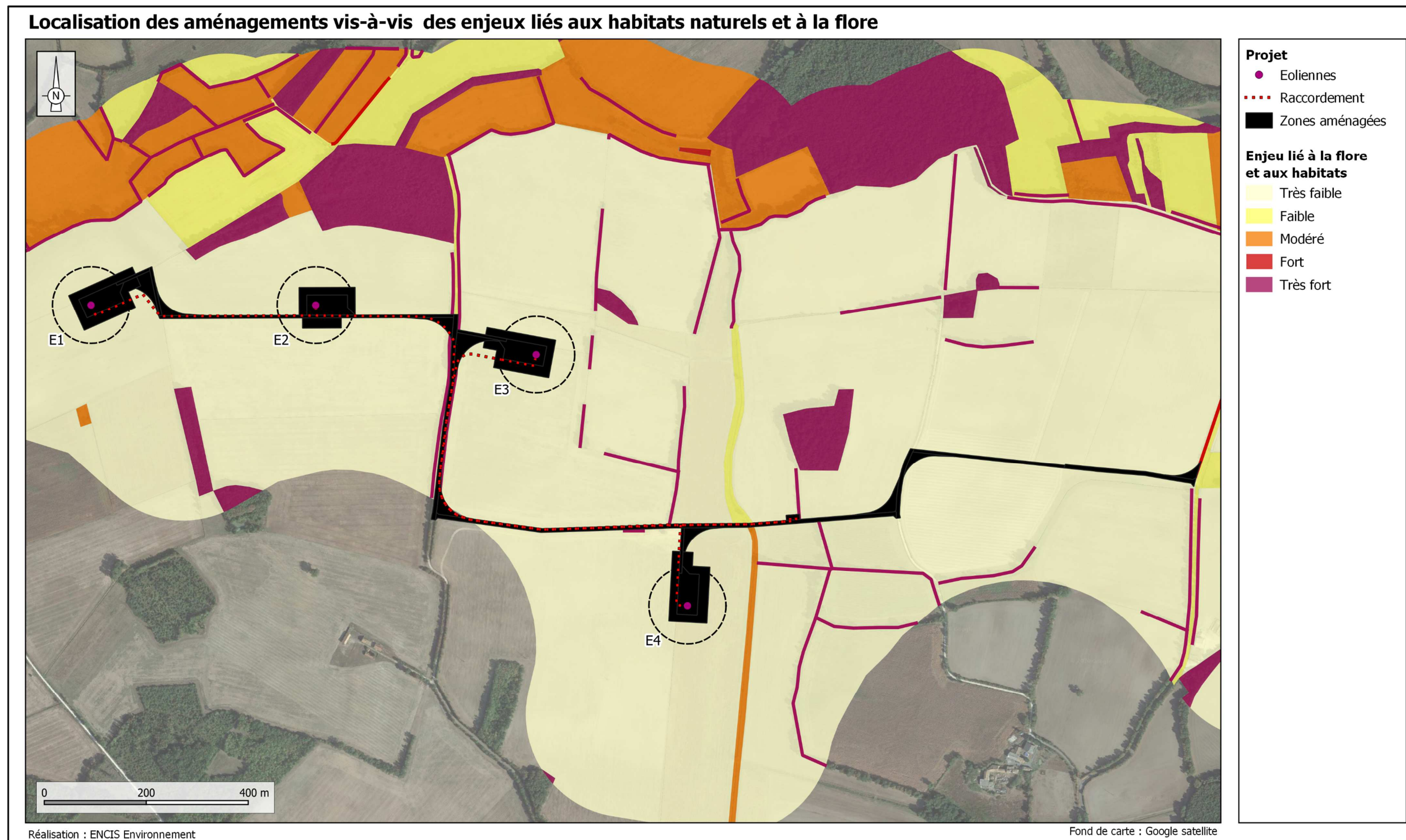
Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (vidange des bétonnières, perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de 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 Paizay-Naudouin-Embourie 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'enjeu identifiées dans le cadre de l'état actuel des habitats naturels et de la flore.



Carte 61 : 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 4.3.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres,
- 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.

Impacts directs

- Coupe d'arbres

L'aménagement des voies d'accès nécessitera la suppression ou l'élagage de plusieurs centaines de mètres de haies. Bien que l'AEI, au sein de laquelle les inventaires écologiques ont été menés, soit en grande partie recouverte par des cultures intensives, des linéaires de haies ont perduré notamment sur sa périphérie. Cela représente aujourd'hui près de 19 km de haies dont 13,9 km de haies multistrates et 3,6 km de haies arbustives. Certaines de ces haies présentent des caractéristiques écologiques intéressantes, notamment les haies multistrates. Toutefois, toutes ne présentent pas le même degré de maturité. Ainsi, les principaux linéaires concernés par les voies d'accès sont des haies multistrates ne présentant pas à ce jour de vieux arbres. Leur suppression ou leur élagage impacte ainsi de manière plus intense leur fonctionnalité envers la faune que leur représentativité et leur intérêt en tant qu'habitat d'autant plus que les 202 mètres linéaires de haies multistrates supprimés représentent moins de 1,5 % du linéaire inventorié au sein de l'AEI.

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

Localisation (Cf. Carte 60 p. 212)	Type de haie	Action	Linéaire	Impact
Secteur 1	Haies basses taillées	Suppression	34 m	Faible
Secteur 2	Haies basses taillées	Suppression	75 m	
Secteur 3	Haies multistrates	Elagage	41 m	Très faible
Secteur 4	Haies multistrates	Elagage	443 m	
		Haies multistrates	Suppression	202 m

Tableau 67 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

L'impact sur la flore et les habitats de la coupe d'arbres du site est globalement considéré comme faible étant donné la proportion de linéaires concernés par rapport au linéaire total. Leur fonctionnalité écologique devra toutefois faire l'objet d'une compensation adaptée (**Mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301**).

- 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 termes car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **31 530 m²** de cultures qui seront décapés pour permettre l'implantation des infrastructures fixes (plateformes et création de chemins) du parc éolien de Paizay-Naudouin-Embourie. Ce sont de plus 1712 m de bas-côtés enherbés qui seront décapés dans le cadre de l'élargissement et le renforcement des pistes existantes.

Le décapage des cultures n'aura pas d'impact significatif sur la flore et les habitats de l'AEI et ce malgré la surface concernée en raison de la très faible diversité spécifique et du très faible intérêt patrimonial du cortège floristique. En revanche, l'élargissement des pistes concerne potentiellement directement 5 stations de Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), espèce végétale « quasi menacée » sur la liste rouge de Poitou-Charentes. L'espèce présente d'autres stations dans et en dehors de l'AEI et l'impact sur cette dernière peut donc être qualifié de faible en cas de destruction totale des stations identifiées sur les emprises. Un balisage des stations pourra toutefois être effectué en amont du chantier. Il permettra, dans la mesure du possible, d'éviter la destruction de ces dernières, réduisant potentiellement l'impact du chantier sur l'espèce (**Mesure MN-C10 – Cf. Tableau 82 p. 301**).

L'impact du projet sur la flore et les habitats peut donc être qualifié de globalement très faible pour les parcelles cultivées et de faible dans le cas spécifique de la Fritillaire pintade (Mesure MN-C10 – Cf. Tableau 82 p. 301)

Les espèces patrimoniales concernées par les emprises

- Implantation
 - Zones aménagées
 - Raccordement
- Espèces végétales patrimoniales inventoriées**
- Fritillaire pintade

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des espèces végétales patrimoniales

Le cas particulier des zones humides

Pour le projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie, impacte de la zone humide pédologique à hauteur de 8 722 m² pour les infrastructures fixes et 9 965 m² pour les zones de travaux temporaires. L'ensemble de ces dernières sont situés au sein de parcelles cultivées présentant un enjeu très faible.

Le projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie aura donc un impact sur les zones humides et des mesures en conformité avec le SDAGE Adour-Garonne doivent être mise en place (mesure MN-C4 – Cf. Tableau 82 p. 301).

Impacts indirects

- Apports exogènes

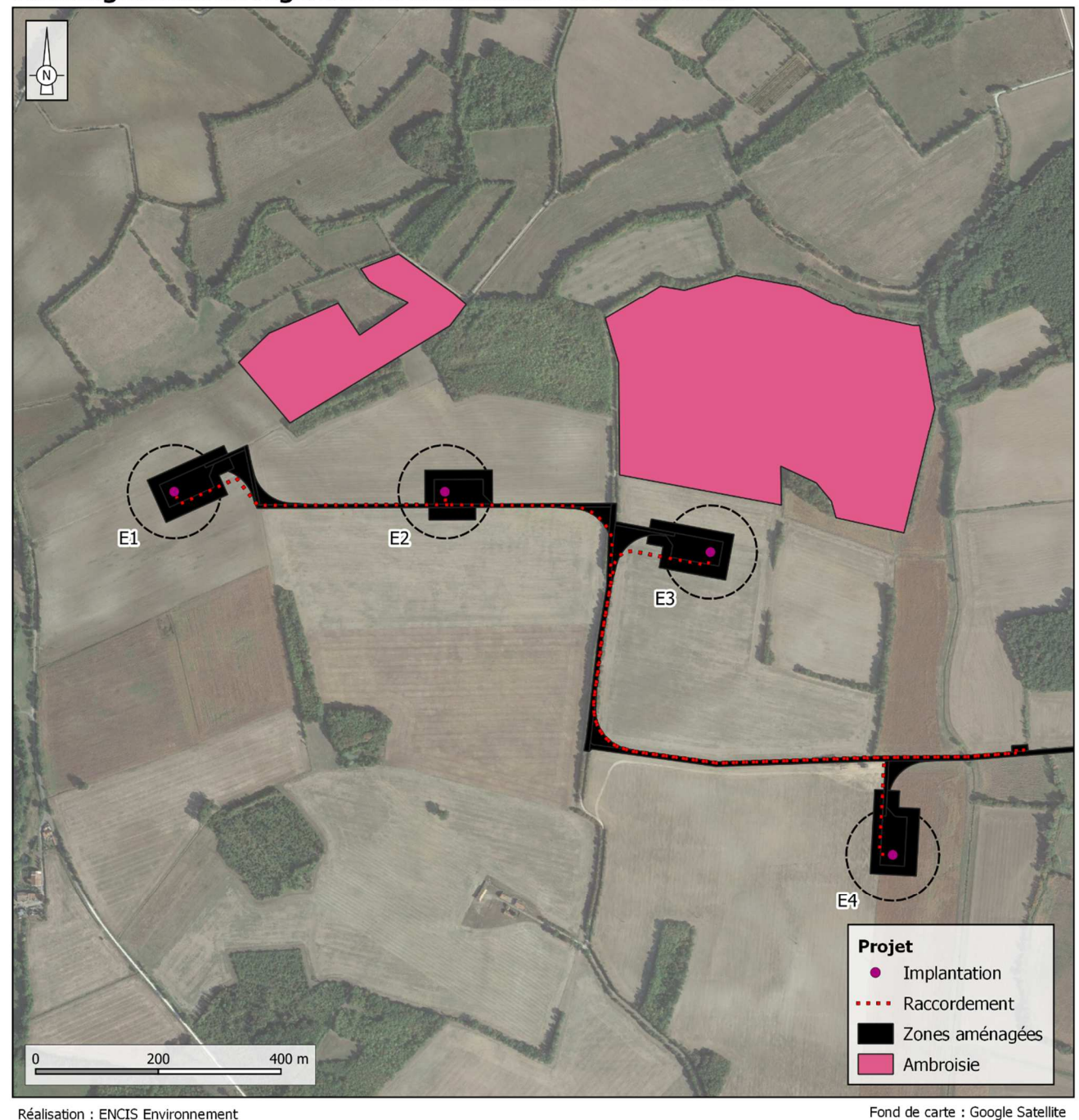
La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux 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-C5 – Cf. Tableau 82 p. 301**

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C5– Cf. Tableau 82 p. 301) permettra de rendre l'impact très faible à nul.

- Dissémination possible de l'Ambroisie

Au cours des prospections de terrain, la présence de l'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*) a été mise en évidence. Cette plante non indigène produit une grande quantité de grains de pollen de petite taille, à fort pouvoir allergisant. Elle provoque ainsi chez les personnes sensibles une gêne respiratoire sous forme de rhinite, d'asthme ou encore de conjonctivite. La localisation de l'espèce peut varier d'une année sur l'autre en fonction de l'assolement. Elle est en effet généralement détruite dans les cultures de blé ou d'orge tandis qu'elle prospère au sein des tournesols et des maïs. Elle est toutefois susceptible de concerner directement les emprises du chantier et devra donc faire l'objet de mesures afin de limiter sa propagation ainsi que ses effets potentiels sur les personnes travaillant sur le chantier.

Une expertise de terrain devra être menée pour localiser les stations d'Ambroisie et déterminer les mesures à prendre (mesure MN-C5 – Cf. Tableau 82 p. 301).

Aménagements au regard de la localisation de l'Ambroisie

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

- 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 très 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 (Mesure MN-C1 – Cf. Tableau 82 p. 301).

Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact très faible (Mesure MN-C1 – Cf. Tableau 82 p. 301).

5.1.2 Evaluation 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.**

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 couvain et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus importantes 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.

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, et les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

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 disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés, étroitement 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.

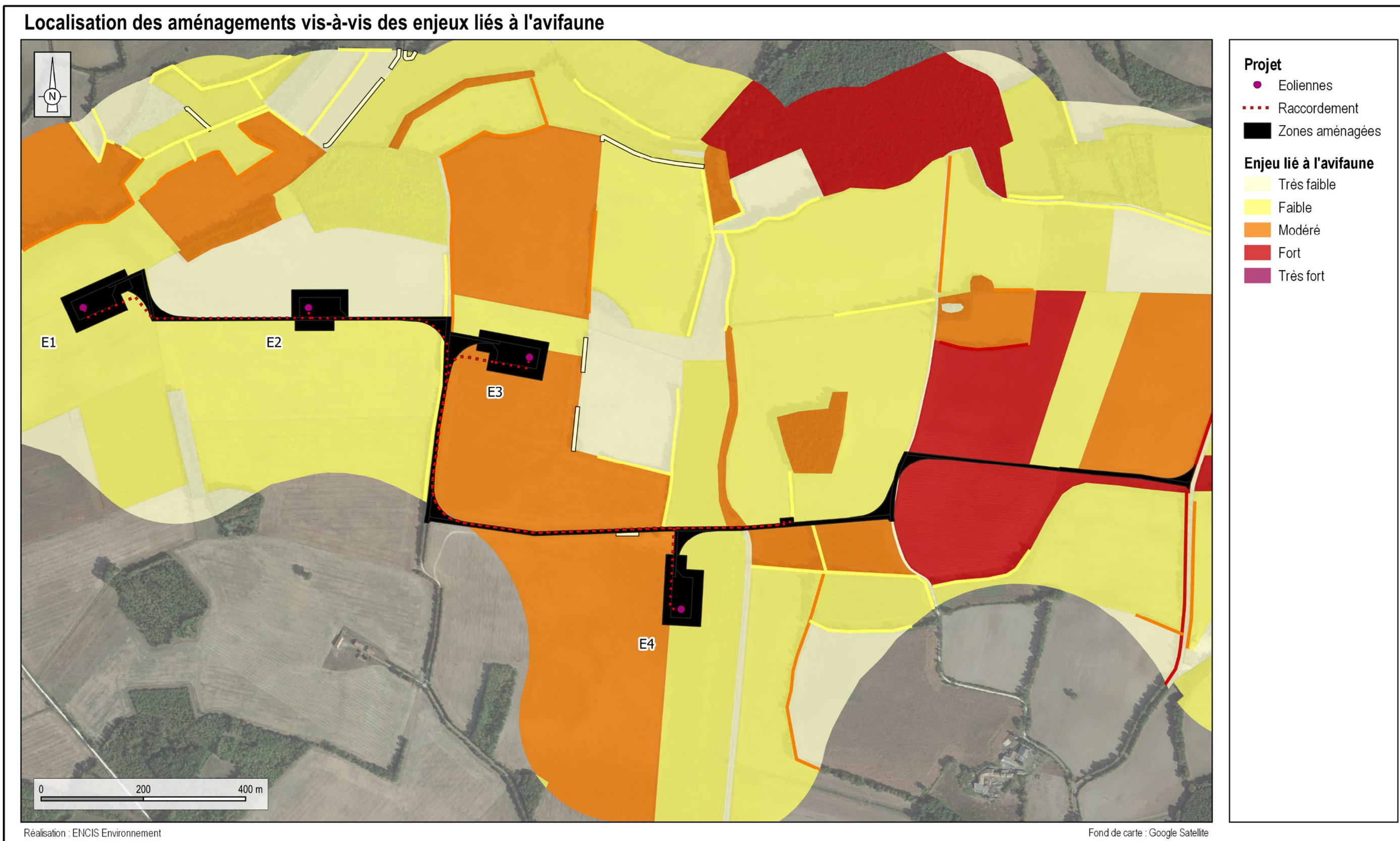
Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins

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 Paizay-Naudouin-Embourie et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien 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 Paizay-Naudouin-Embourie par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de l'avifaune.



Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

5.1.2.3 Cas du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

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

- l'élagage de 484 mètres linéaires de haies multistrates
- l'abattage de 311 mètres de haies (haies basses et multistrates confondues)
- 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 concernant la mortalité, le dérangement et la perte d'habitats pour en déduire les impacts sur les populations d'oiseaux par phase biologique.

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

Mortalité

- Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de chantier excluent un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte. Également, les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

- Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les quatre éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeux se reproduisant dans les cultures et prairies (Œdicnème criard, Alouette des champs, Bruant proyer, Chardonneret élégant), et dans les haies buissonnantes (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être détruites (cas de nichée ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres, décapage de terre végétale, excavation des fondations) 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 négatives 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-juillet). 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 enjeux nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits.**

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

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (1^{er} mars au 31 juillet), **l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux concernés**. L'impact sera très faible pour les espèces nichant hors ou à distance de ces milieux (Pics, rapaces, Engoulevent d'Europe).

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe d'arbres, décapage de terre végétale, excavation des fondations) commenceront en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 31 juillet, mesure MN-C6 – Cf. Tableau 82 p. 301).

La mise en place de ces mesures permet de qualifier **l'impact résiduel de faible et non significatif** sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeux présentes sur le site.

Dérangement

- Hivernants et migrateurs

- Oiseaux de petite et moyenne tailles

Comme détaillé au 4.3.2, les travaux d'installation des éoliennes auront tous lieu dans des parcelles agricoles (cultures et prairies mésophiles pâturées). 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 comme aire de repos et d'alimentation.

En hiver, une grande partie des espèces qui composent le cortège avifaunistique du site sont de petites voire moyennes envergures (passereaux, charadriiformes, columbiformes, etc.). Le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important. En effet, en hiver, la plupart des oiseaux de petites et moyennes tailles 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 strictes). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site, en particulier les groupes de Vanneau huppé, de Pigeon ramier et de passereaux (Alouette des champs, Pipit farlouse, Pinson des arbres, etc.), auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées. 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 oiseaux susceptibles d'être importunés par les travaux seront ceux qui font régulièrement halte dans les prairies et cultures (Vanneau huppé, hirondelles, Alouette des champs, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse, Pluvier doré) ou dans les haies (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux. Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Rapaces

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux utilisant les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Buse variable, Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, Héron cendré, etc. 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 globalement peu important puisqu'à l'instar des espèces de petites et moyennes tailles, ces grands oiseaux 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, mares), 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. Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des **oiseaux hivernants, des oiseaux migrants** en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou de 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 directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. **L'impact pour ceux-ci sera très faible.**

- Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne taille

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 d'étude, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les éoliennes. Ainsi, les oiseaux patrimoniaux se reproduisant dans les cultures et prairies (Cedricriard, Alouette des

champs, Bruant proyer, Chardonneret élégant), et dans les haies buissonnantes (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe), bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectés par le dérangement. Si les travaux les plus impactants (**coupe d'arbres, décapage de terre végétale, excavation des fondations**) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité humaine et le dérangement sera alors moindre. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces oiseaux peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin-juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées 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 à enjeux nichant dans ou à proximité immédiate des milieux impactés et faible pour les espèces nichant à distance du projet.**

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 d'étude, les oiseaux de proie les plus exposés au risque de dérangement sont ceux dont les territoires de reproduction se situent à proximité des zones de travaux (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

Cinq espèces de rapaces nicheurs et à enjeux ont été observées au moins une fois dans l'aire d'étude immédiate lors de l'état initial. Il s'agit de **l'Autour des palombes, du Busard Saint-Martin, du Milan noir, du Faucon crécerelle et du Faucon hobereau**.

L'Autour des palombes a été observé lors des inventaires et est nicheur certain dans le « Bois de Molubert », à 600 mètres de l'éolienne la plus proche. Le Busard Saint-Martin a été observé à deux reprises en chasse dans l'aire d'étude immédiate. Aucun indice de reproduction n'a été noté. Le Milan noir utilise l'aire d'étude de façon très régulière. Il a de plus montré des indices de reproduction et il niche donc probablement dans un boisement à l'est de Saveille, à environ 1,2 kilomètre de la plus proche éolienne. Le Faucon crécerelle a régulièrement été observé sur l'aire d'étude immédiate, avec des indices de reproduction à l'extérieur de celle-ci. Le Faucon hobereau a été observé à une seule reprise, en vol entre les futures éoliennes E3 et E4. Aucun indice de reproduction n'a été noté.

À l'image des oiseaux non rapaces, si les travaux les plus dérangeants (coupe d'arbres, décapage de terre végétale, excavation des fondations) 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 ou de ne pas se reproduire. En revanche, les conséquences négatives sur la reproduction et la survie de ces oiseaux peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Parmi les oiseaux de proie présents sur le site du futur parc, le Milan noir, dont un site de reproduction est relativement proche (1 200 mètres), et l'Autour des palombes (600

mètres), sont les espèces qui apparaissent être les plus vulnérable vis-à-vis du dérangement.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (début mars au 31 juillet), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé faible pour le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon crécerelle et le Faucon hobereau (nidification potentielle à distance du futur parc). Cet impact est jugé modéré sur l'Autour des palombes et le Milan noir dont la reproduction se déroule à une distance moins importante des zones de travaux par rapport aux autres espèces citées ci-dessus. L'impact brut est également jugé modéré pour les autres espèces à enjeux nichant dans ou à proximité immédiate des milieux concernés par le projet (prairies, cultures et haies).

Pour éviter de perturber la reproduction, les travaux d'aménagement les plus dérangeants (coupe d'arbres, décapage de terre végétale, excavation des fondations) commenceront en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 31 juillet - mesure MN-C6 – Cf. Tableau 82 p. 301). Suite à la mise en place de cette mesure, **l'impact résiduel du dérangement est jugé faible et non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses** contactées sur le site.

Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner l'abattage de 311 mètres de haies (haies basses et multistrates confondues), l'élagage de 484 mètres linéaires de haies multistrates et le décapage du couvert végétal au niveau des emprises du projet (cf. 4.3.2).

- Oiseaux de petite et moyenne taille

Hivernant et migrants

En hiver et migration, la majorité des espèces rencontrées dans les écosystèmes amenés à être coupés (haies basse et haute, arbres, boisement) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, Grimpereau des jardins, etc.). L'abattage de haies et d'arbres et le décapage de la végétation entraîneront la perte de reposoirs, de postes d'observation et de zones d'alimentation pour les espèces qui fréquentent le site. Cependant, au vu des mesures d'évitement en phase conception du projet, le linéaire de haie arraché sera peu important (311 m) par rapport à leur surface totale. Également, l'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les milieux ouverts (pâtures, prairies, cultures) est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles (le décapage concerne 3,15 ha de cultures et de bas-côtés de chemins agricoles). Ainsi, les espèces hivernantes et en halte liées aux espaces impactés pourront trouver refuge dans des milieux identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci (cultures, labours, zones buissonnantes, zones humides, etc.). **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible.** Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc très faible pour ces derniers.**

Nicheurs

A l'instar des migrants et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la destruction directe d'habitat seront principalement les passereaux qui se reproduisent dans les habitats voués à être coupés (haies basses et hautes, arbres et boisements de feuillus). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nichent dans les haies buissonnantes (Bruant jaune, Fauvette grisette, Pie-grièche écorcheur), dans les haies de haut-jet (Tourterelle des bois), et dans les boisements de feuillus (Gobemouche gris, Pic noir). Comme cela a été évoqué dans le paragraphe précédent, les proportions de linéaire de haie défrichées sont relativement peu importantes au regard de ceux qui seront maintenus en place sur l'ensemble du site. Ainsi, ces pertes d'habitats auront vraisemblablement peu d'influence négative sur les densités de populations des espèces du bocage et forestières. Notons, de plus, que les habitats perdus seront compensés au niveau local (**mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301**).

L'emprise au sol des chemins d'accès et des éoliennes privera les oiseaux inféodés aux espaces ouverts (Œdicnème criard, Alouette des champs, Bruant proyer) d'une portion relativement réduite de leur

milieu de reproduction. En effet, étant donnée la bonne représentation des prairies et des cultures sur le secteur, la perte d'habitat pour ces espèces sera faible.

L'impact brut lié à la perte d'habitats 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 directe** ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut pour ceux-ci sera **très faible**.

L'impact est jugé faible sur les **espèces à enjeux se reproduisant dans les haies et les milieux ouverts** (cultures, prairies, pâtures) **et pour lesquelles de nombreux habitats de report/substitution sont présents à proximité immédiate des zones de travaux** (Alouette lulu, Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, etc.).

Notons également que les haies détruites seront compensées (mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301). Cette mesure participera au maintien de l'état de conservation des populations locales.

- Rapaces et grands échassiers

- Hivernant et migrants

En hiver et migration, la coupe, notamment des haies hautes, entrainera la perte de reposoirs et de postes d'observation utiles pour les sessions de chasse des rapaces qui fréquentent le site (Epervier d'Europe, Buse variable, Faucon crécerelle, Chouette hulotte, Effraie des clochers). Toutefois, d'autres habitats similaires sont disponibles à proximité des zones affectées. Ainsi, ces oiseaux pourront trouver des perchoirs de substitution et l'impact de la perte d'habitat sur ces espèces sera faible. Notons que les habitats perdus seront compensés au niveau local (**mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301**).

L'emprise des chemins d'accès et des éoliennes dans les parcelles cultivées est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les rapaces et les échassiers (Héron cendré, Busard Saint-Martin, Faucon émerillon) chassant en milieu ouvert subiront une perte d'habitat minime. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les labours et cultures enherbées qui persisteront dans le parc et à ses abords directs.

Les rapaces et grands échassiers migrants recherchant des zones buissonnantes, arborées ou des espaces cultivés pour leurs haltes trouveront toujours de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

- Nicheurs

Les travaux de coupe vont porter atteinte à des portions de haies. Ces milieux constituent des habitats de reproduction potentiels, ainsi que des reposoirs et postes d'observation utiles à la recherche de proies pour la Buse variable, la Chouette hulotte, l'Epervier d'Europe, le Milan noir et le Faucon crécerelle. Toutefois, compte tenu de la faible portion de haies qui sera défrichée, des formations

similaires demeureront autour du parc et des chemins d'accès après les travaux. Ces espèces pourront vraisemblablement trouver des reposoirs et supports à leurs aires. **Notons, qu'aucun nid appartenant à l'un de ces rapaces n'a été découvert dans les espaces voués à être coupés.**

L'emprise au sol des chemins d'accès et des éoliennes privera les rapaces inféodés aux espaces ouverts (busards) d'une portion relativement réduite de leur milieu de reproduction. En effet, étant donnée la bonne représentation des cultures sur le secteur, la perte d'habitat pour ces espèces sera faible.

L'impact brut de la perte d'habitat sur les rapaces hivernants du site est jugé **très faible** (perte de reposoirs). De même celui-ci est **très faible sur les grands échassiers** qui chassent généralement à terre en milieu ouvert.

L'impact brut lié à la perte d'habitat est évalué comme **faible pour les espèces migratrices** faisant halte sur le site lors des périodes de transit.

Les espèces qui survolent le site en **migration directe** ne seront pas affectées par la perte d'habitat (Bondrée apivore, Cigogne noire, etc.). L'impact brut pour ceux-ci sera **très faible**.

L'impact lié à la perte directe d'habitat (pertes supports d'aire ou reposoirs) est estimé comme **faible pour l'ensemble des espèces de rapaces nicheuses à proximité direct du parc** (Buse variable, Autour des palombes, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Milan noir). Celui-ci sera **très faible** pour le Faucon hobereau et le Circaète Jean-le-Blanc qui se reproduisent à distance du futur parc.

Les habitats détruits seront compensés (mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur l'avifaune en assurant le maintien de l'état de conservation des populations locales ou leur dynamique. **Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour l'avifaune est jugé non significatif.**

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 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, et compte tenu des mesures d'évitement mises en place lors de la phase conception du projet, **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 de terre végétale, excavation des fondations) débutent en dehors de la période de nidification soit du 1^{er} mars au 31 juillet (mesure MN-C6 – Cf. Tableau 82 p. 301) et que la mesure MN-C3 (Cf. Tableau 82 p. 301) 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
Moderé
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	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR Poitou-Charentes	Evaluation des enjeux			Période potentielle de présence	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation envisagée
				Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	R	H		M	Mortalité	Dérangement		Perte d'habitat	Mortalité	Dérangement	
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	LC	NA ^c	NA ^d	VU	Fort	-	Faible	Toute l'année	Très faible	Modéré	Faible	MN-C6 (Cf. Tableau 82 p. 301)	Non significatif	Non significatif	Non significatif	MN-C3 (Cf. Tableau 82 p. 301)
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	VU	Modéré	-	Modéré	R et M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard cendré	Annexe I	LC	NT	-	NA ^d	NT	Faible	-	Modéré	R et M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	NA ^d	NA ^d	VU	Faible	-	Modéré	R et M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard Saint-Martin	Annexe I	NT	LC	NA ^c	NA ^d	NT	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Buse variable	-	LC	LC	NA ^c	NA ^c	LC	Faible	Très faible	Faible	Toute l'année	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Circaète Jean-Le-Blanc	Annexe I	LC	LC	-	NA	EN	Modéré	-	-	R	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA ^d	LC	Fort	-	Modéré	R et M	Très faible	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Ansériformes	Canard colvert	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	LC	LC	NA ^d	LC	-	-	Faible	M	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Apodiformes	Martinet noir	-	LC	NT	-	DD	NT	Faible	-	-	R	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Charadriiformes	Courlis cendré	Annexe II/2	VU	VU	LC	NA ^d	EN	Modéré	-	Modéré	R et M	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cedricène criard	Annexe I	LC	LC	NA ^d	NA ^d	NT	Modéré	-	Modéré	R et M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pluvier doré	Annexe I Annexe II/2 Annexe III/2	LC	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	H et M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Ciconiiformes	Vanneau huppé	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA ^d	VU	-	Modéré	Modéré	H et M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA ^c	VU	NA	-	-	Fort	M	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Pigeon colombin	Annexe II/2	LC	LC	NA ^d	NA ^d	EN	Modéré	Très faible	Très faible	H et M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA ^c	VU	Modéré	-	Modéré	R et M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NT	NA ^d	NA ^d	NT	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon émerillon	Annexe I	LC	-	DD	NA ^d	-	-	-	Modéré	M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon hobereau	-	LC	LC	-	NA ^d	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Galliformes	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	NA ^d	LC	NA ^d	NA ^d	-	-	Modéré	M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Caille des blés	Annexe II/2	LC	LC	-	NA ^d	VU	Modéré	-	-	R	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passeriformes	Alouette des champs	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA ^d	VU	Fort	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA ^c	-	NT	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant des roseaux	-	LC	EN	-	NA ^c	EN	Modéré	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant proyer	-	LC	LC	-	-	VU	Fort	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passeriformes	Choucas des tours	Annexe II/2	LC	LC	NA ^d	-	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Cisticole des joncs	-	LC	VU	-	-	NT	Modéré	-	-	R	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Fauvette grisette	-	LC	LC	-	DD	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Très faible	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Gobemouche gris	-	LC	NT	-	DD	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Modéré	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grive draine	Annexe II/2	LC	LC	NA ^d	NA ^d	NT	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grive mauvis	Annexe II/2	NT	-	LC	NA ^d	-	-	Faible	-	Hiver	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	-	DD	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle rustique	-	LC	NT	-	DD	NT	Faible	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	NA ^d	NA ^c	NT	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Moineau domestique	-	LC	LC	-	NA ^b	NT	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA ^c	NA ^d	NT	Fort	-	-	Reproduction	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pipit farlouse	-	NT	VU	DD	NA ^d	EN	-	Faible	Faible	H et M	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Roitelet huppé	-	LC	NT	NA ^d	NA ^d	VU	Modéré	Très faible	-	Toute l'année	Modéré	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Tarier pâtre	-	LC	NT	NA ^d	NA ^d	NT	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Traquet motteux	-	LC	NT	-	DD	EN	Modéré	-	Très faible	Migration	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Verdier d'Europe	-	LC	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Péléciformes	Héron cendré	-	LC	LC	NA ^c	NA ^d	LC	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Très faible	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic noir	Annexe I	LC	LC	-	-	VU	Faible	-	Modéré	R et M	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Torcol fourmilier	-	LC	LC	NA ^c	NA ^c	VU	Modéré	-	Très faible	R et M	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Strigiformes	Effraie des clochers	-	LC	LC	-	-	VU	Modéré	-	-	Toute l'année	Très faible	Faible	Faible	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
 : Élément de patrimonialité

Tableau 68 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.1.4 Evaluation des impacts de la construction sur les chiroptères

5.1.4.1 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.

Perte d'habitat

Le défrichage, la coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairie 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 à 25 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

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.

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

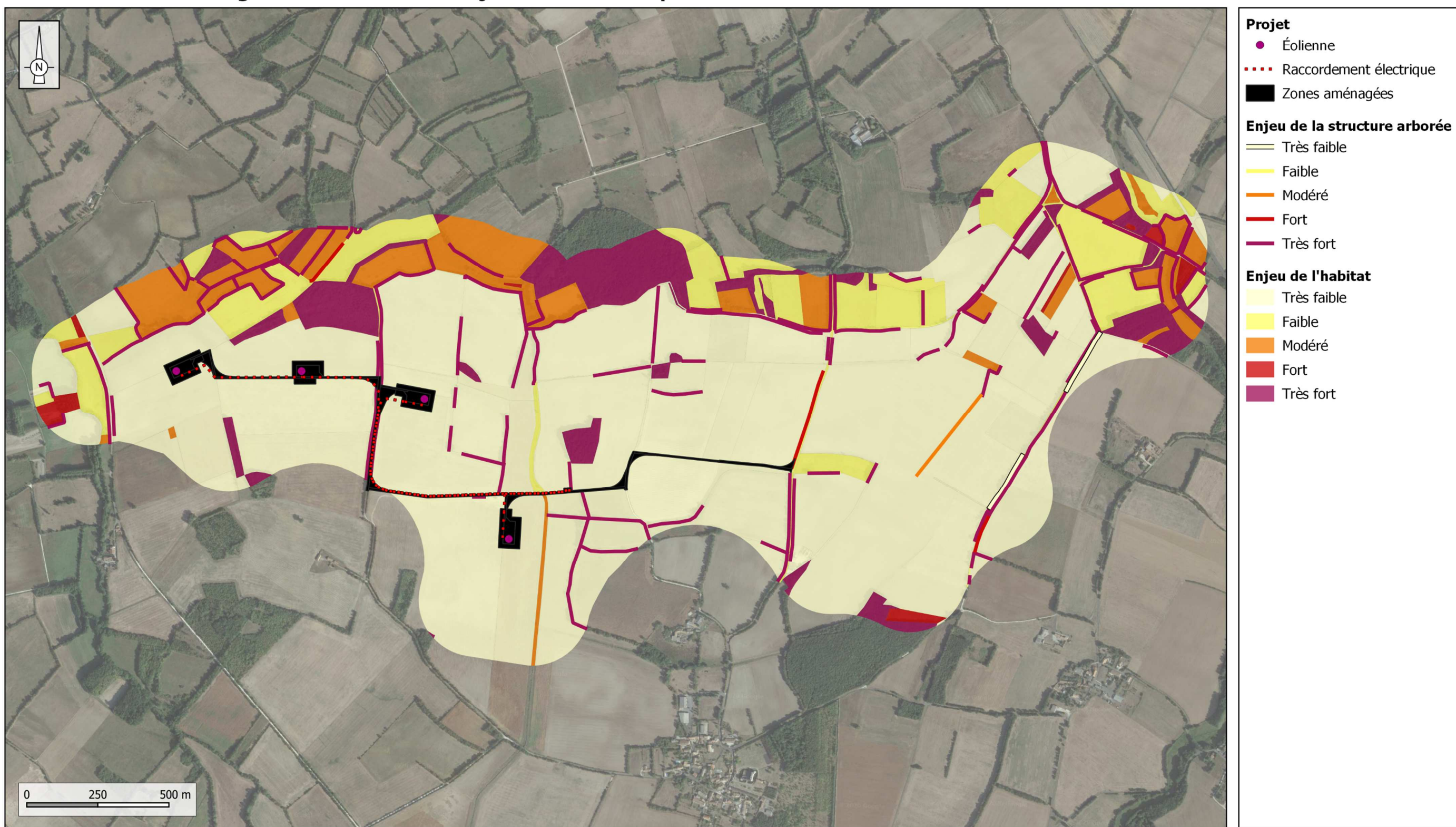
Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

5.1.4.2 Localisation du projet de Paizay-Naudouin-Embourie 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 Paizay-Naudouin-Embourie par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel chiroptères.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 65 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.4.3 Cas du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

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 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.

Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures peu favorables pour les chiroptères.

Une fois les conclusions sur l'état actuel rendues, l'implantation des éoliennes avait été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés (mesure d'évitement MN-Ev-6 – Cf. Tableau 81 p. 294). Les haies, lisières et boisements d'intérêt ont pour la plupart été évités.

La majeure partie des pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants. Le renforcement du chemin d'accès entre E2 et E3 va toutefois entraîner une coupe de haies. L'intérêt pour les chiroptères y est très fort comme précisé dans le tableau suivant.

Cette haie est une haie multistrates importante pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris du secteur. **Elle est cependant en vis-à-vis direct avec une haie du même type de l'autre côté du chemin.** Compte tenu de sa fonctionnalité de corridor et de la présence d'une haie similaire à proximité directe, la perte de ces 202 mètres de haie multistrates représente un impact modéré.

De plus, lors de la création du virage temporaire d'accès au chantier par la départementale 61, 35 m de haie basse seront coupés. Cette haie est relativement importante pour l'activité de chasse et de transit pour les chauves-souris puisqu'il s'agit d'un corridor longeant une route. La coupe de ces 35 mètres représente également un impact modéré. La mesure de réimplantation de haies (MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301) permettra de compenser cette perte d'habitat.

Ainsi, pour les chiroptères, la **perte d'habitat** liée aux travaux entraînera un **impact brut modéré (perte de gîtes arboricoles) à fort (transit et chasse).**

Avec la mesure d'évitement prise en phase de conception (MN-Ev-6 – Cf. Tableau 81 p. 294), la perte d'habitat liée aux travaux entraînera un impact résiduel faible et non significatif. La mesure de compensation MN-C3 (Cf. Tableau 82 p. 301) de replantation de haies permettra de compenser cet impact.

Localisation	Secteurs (Cf. carte p. 212)	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse	
Piste entre E2 et E3	Secteur 4	202	Haie arborée multistrates de chemin entretenue	Modéré	Fort	Faible
Virage temporaire d'accès au site	Secteur 1 - Départementale 61	34	Haie basse de route entretenue	Nul	Modéré	Faible
Virage temporaire d'accès au site	Secteur 2 – chemin agricole	75	Haie basse de route entretenue			

Tableau 69 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Impact résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse	
Voie d'accès – Pistes renforcées	12 850	Accotements enherbés	Nul	Très faible	Très faible
Neuf virages temporaires	9 870	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Pistes créées	6 780	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateformes permanentes	13 250	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme du poste de livraison	300	Cultures	Nul	Très faible	Très faible

Tableau 70 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

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.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, le renforcement de la piste entre E2 et E3 nécessitera l'abattage d'une haie multistrates. Celle-ci peut potentiellement convenir au gîte des chauves-souris.

Afin de limiter les risques de mortalité des chiroptères durant l'abattage de ces arbres, plusieurs mesures seront proposées. La première mesure visant à limiter l'impact potentiel lié au défrichage est le **choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles**, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi, la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères est à l'automne. La mesure **MN-C6bis (Cf. Tableau 82 p. 301)** présente un calendrier des périodes favorables. Ainsi, un grand nombre d'espèces pouvant gîter en été dans les arbres ou y passer l'hiver seront mises hors de danger. Un chiroptérologue effectuera un contrôle des arbres devant être abattus juste avant les travaux afin d'en préciser la potentialité en gîte. De plus, ces arbres seront **abattus selon un protocole de moindre impact** détaillé plus loin dans le descriptif des mesures. Un environnementaliste sera présent le jour de l'abattage pour veiller au bon déroulement de l'opération (mesure **MN-C7 – Cf. Tableau 82 p. 301**).

L'impact brut lié au risque de **mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles** présentes sur le site est jugé **modéré**. La mise en place des mesures préconisées (**MN-C6bis et MN-C7 – Cf. Tableau 82 p. 301**) permet de juger l'**impact résiduel** comme **faible et non significatif**.

Dérangement d'éventuelles colonies

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation potentielle. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de la zone d'étude rapprochée les éléments les plus proches se situant à 663 m pour l'éolienne E1 (point n°4 carte 42 p. 155) et à environ 660 m pour les éoliennes E2, E3 et E4 (point n° 43 carte 42 p. 155). 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.

Il est cependant possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate et en particulier à proximité des futurs

travaux. Le dérangement peut provoquer dans les cas extrêmes un déménagement de colonie ce qui représente un risque de mortalité juvénile en période de mise-bas. Dans ce cadre-là, la mesure **MN-C6bis (Cf. Tableau 82 p. 301)**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, va permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi, avec la mesure **MN-C6bis (Cf. Tableau 82 p. 301)** l'**impact résiduel** lié au **dérangement sur les populations de chiroptères** présentes sur le site est jugé **faible et non significatif**.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe IV)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Évaluation des enjeux	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée (Cf. Tableau 81 p. 294 et Tableau 82 p. 301)	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée (Cf. Tableau 82 p. 301)
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)		Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	Forestier	Arboricole	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	MN-Ev6 MN-C6bis MN-C7	Non significatif	Non significatif	MN-C3
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Modéré	Modéré	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	Forestier	Anthropophile	Fort	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II Annexe IV	NT	VU	CR	Lisière	Cavernicole	Très fort	Modéré	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Modéré	Modéré	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	Forestier	Arboricole	Modéré	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	EN	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Fort	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Ubiquiste	Faible	Modéré	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	VU	Aérien	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Aérien	Arboricole	Modéré	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Faible	Faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	NT	Forestier	Anthropophile	Fort	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Lisière	Ubiquiste	Fort	Modéré	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD	Lisière	Ubiquiste	Faible	Faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	EN	Forestier	Anthropophile	Fort	Fort	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Lisière	Anthropophile	Modéré	Modéré	Faible	Nul	Non significatif	Non significatif		

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)

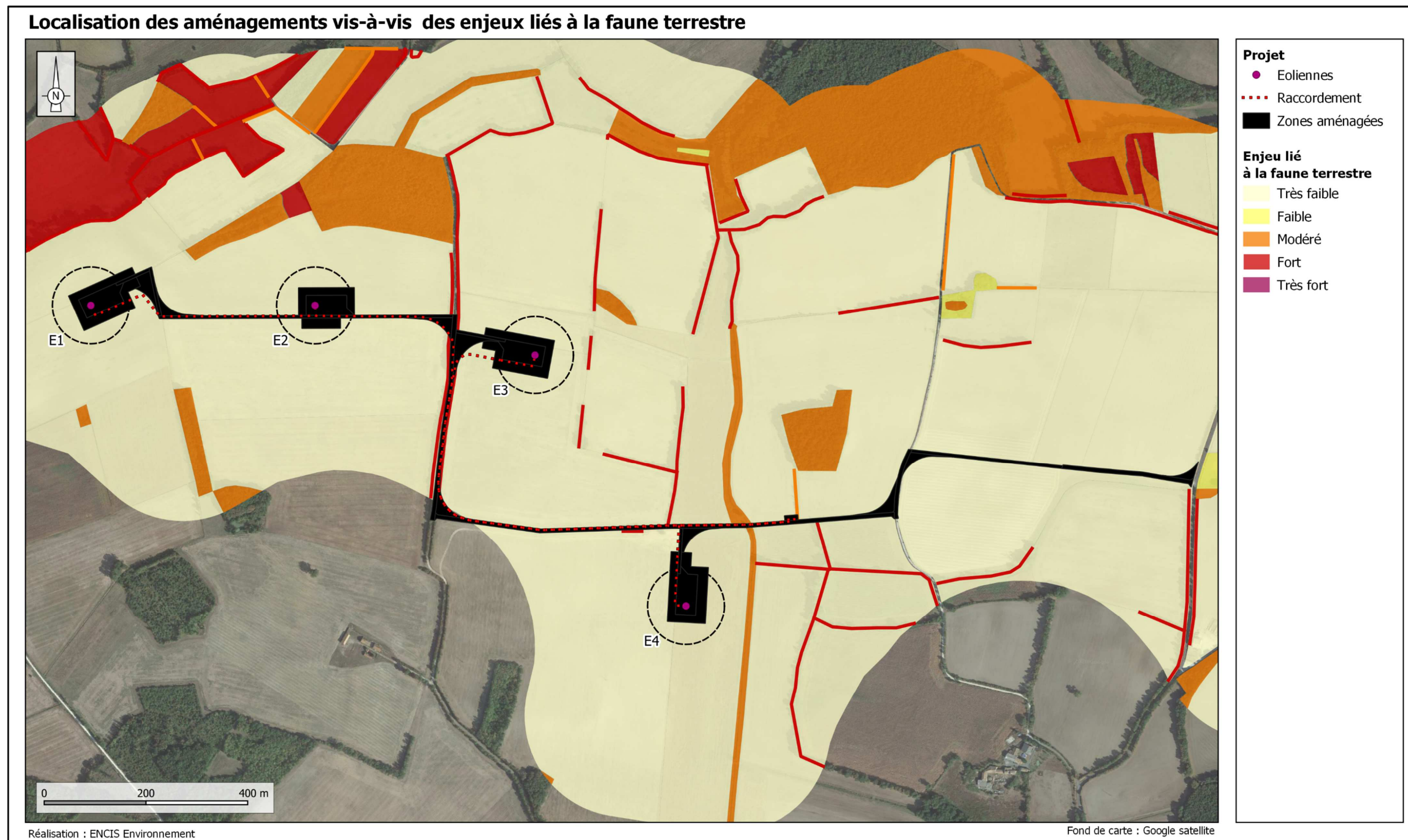
Tableau 71 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

5.1.5 Evaluation des impacts de la construction sur la faune terrestre

5.1.5.1 Localisation du projet de Paizay-Naudouin-Embourie 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 Paizay-Naudouin-Embourie par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.



Carte 66 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

5.1.5.2 Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

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 très faible et non significatif.

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.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de très faible et non significatif.

5.1.5.3 Impacts du chantier sur les amphibiens

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'écrasements des adultes en transit (printemps et automne), ainsi que des larves dans les ornières.

Cas du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

- Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, ils sont très faibles voire nuls du fait de la typologie du chantier qui ne prend place que le jour. Des individus en transit pourraient trouver refuge au sein du chantier, sous le matériel stocké, notamment lors de la phase de transit printanier. La situation du projet au sein de parcelles cultivées est de nature à limiter cet impact.

- Zones de reproduction (phase aquatique)

Plusieurs secteurs de reproduction ont été découverts au sein de l'AEI. Le projet se situe à une distance importante de ces derniers. Les interactions entre le projet et ces habitats de reproduction seront donc très limitées. **Toutefois, étant donné l'existence de corridors écologiques et de boisements à proximité ce groupe faunistique est susceptible de coloniser le chantier si des habitats de reproduction favorables venaient à être temporairement créés avec un impact potentiellement fort en cas de destruction si le chantier se poursuit (risque d'arrêt de chantier). Une mesure visant à éviter la création d'habitats favorables à la reproduction des amphibiens est donc préconisée (Mesure d'évitement MN-C9 – Cf. Tableau 82 p. 301)**

En conclusion, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme potentiellement fort si aucune mesure n'est prise pour limiter la présence d'individus en transit s'abritant sous le matériel stocké ou se reproduisant au sein de point d'eau créés par le chantier. Une mesure d'évitement (MN-C9 – Cf. Tableau 82 p. 301) est ainsi préconisée.

5.1.5.4 Impacts du chantier sur les reptiles

La présence des reptiles au sein de l'AEI est très limitée avec des observations uniquement sur la frange nord de cette dernière. De plus, les parcelles cultivées, au sein desquelles le projet est envisagé, ne sont pas favorables à ce groupe faunistique. Le risque de destruction lors de la phase de terrassement est donc très faible voire nul.

La destruction de 202 linéaire de haies multistrates, habitat favorable aux reptiles notamment en tant que corridor écologique est faible puisque ce dernier représente moins de 1,5 % des haies de ce type au sein de l'AEI. Cela, additionné à l'absence d'observation d'individus dans le secteur des travaux, permet d'affirmer que l'atteinte à des individus de ce groupe faunistique sera non significative.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et de la faible atteinte aux habitats potentiellement favorables aux reptiles et de l'absence d'observation au niveau des emprises du projet, **l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de très faible voire nul.**

La destruction de linéaires de haies fait l'objet d'une mesure globale de replantation (Mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301)

5.1.5.5 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 prairiaux pour les seconds.

L'AEI accueille plusieurs espèces d'insectes d'intérêt patrimonial notable (menacées et/ou protégées). Toutes sont cependant localisées au niveau de la limite nord de cette dernière qui présente des habitats à très forte valeur écologique (prairies humides, pelouses calcaires). Ces habitats sont intégralement préservés dans le cadre du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie qui n'impacte que des habitats non favorables à de telles espèces. Les linéaires de haies supprimés ou élagués ne comportent ainsi aucun arbre susceptible d'abriter des insectes xylophages d'intérêt patrimonial.

Par conséquent, **l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de très faible, temporaire et non significatif. Aucune mesure spécifique à ce groupe faunistique n'est donc proposée.**

5.1.6 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).

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 80 cm de profondeur et 60 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 3180 mètres linéaires pour 1 350 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.

Raccordement externe

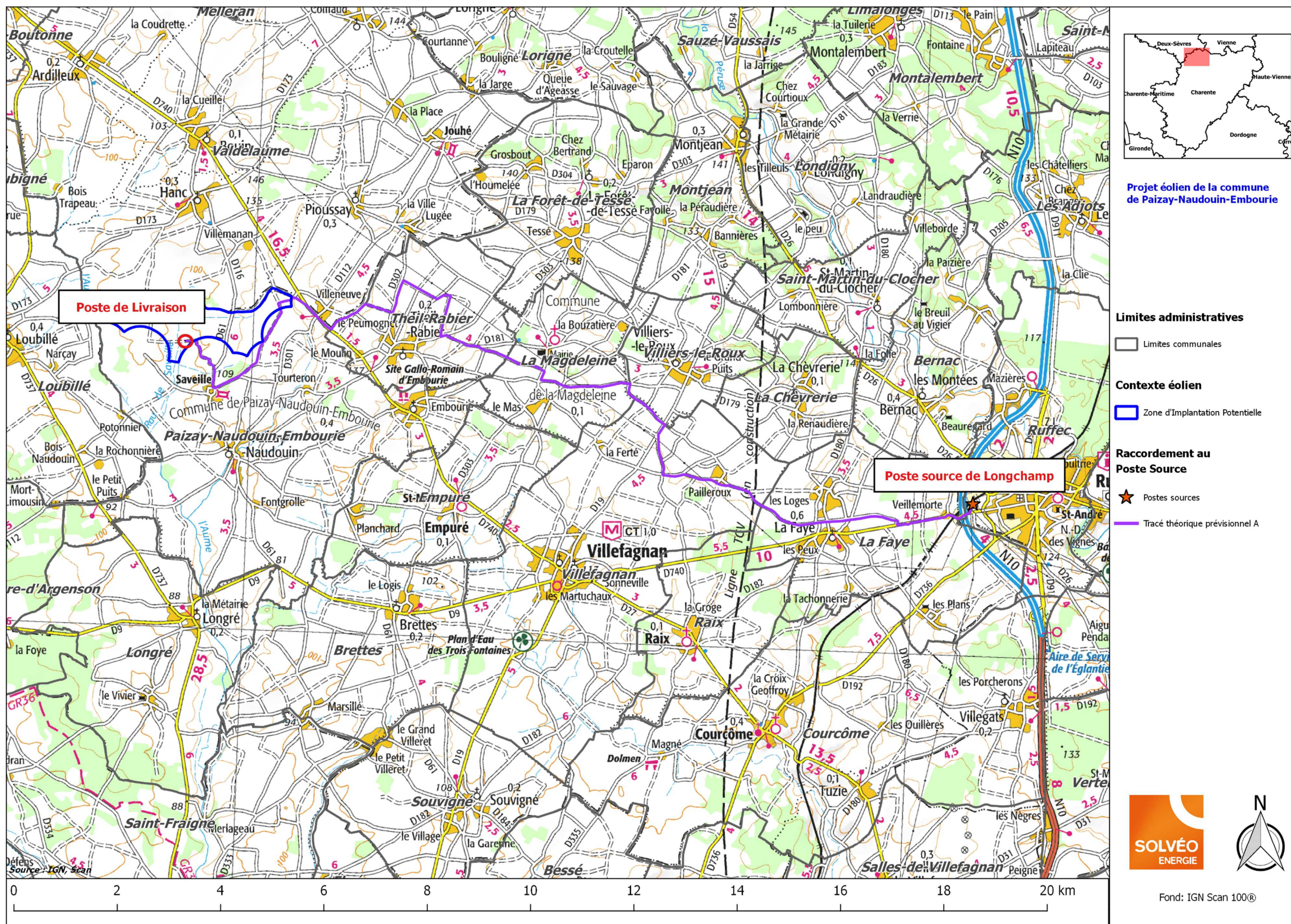
Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du 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 Paizay-Naudouin-Embourie, il est possible de supposer que le parc sera raccordé au poste source de Longchamps à Ruffec (21,8 km) ou au poste source d'Aigre (25,1 km) (tracé sur la carte suivante). Les matériaux extraits sont également immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

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

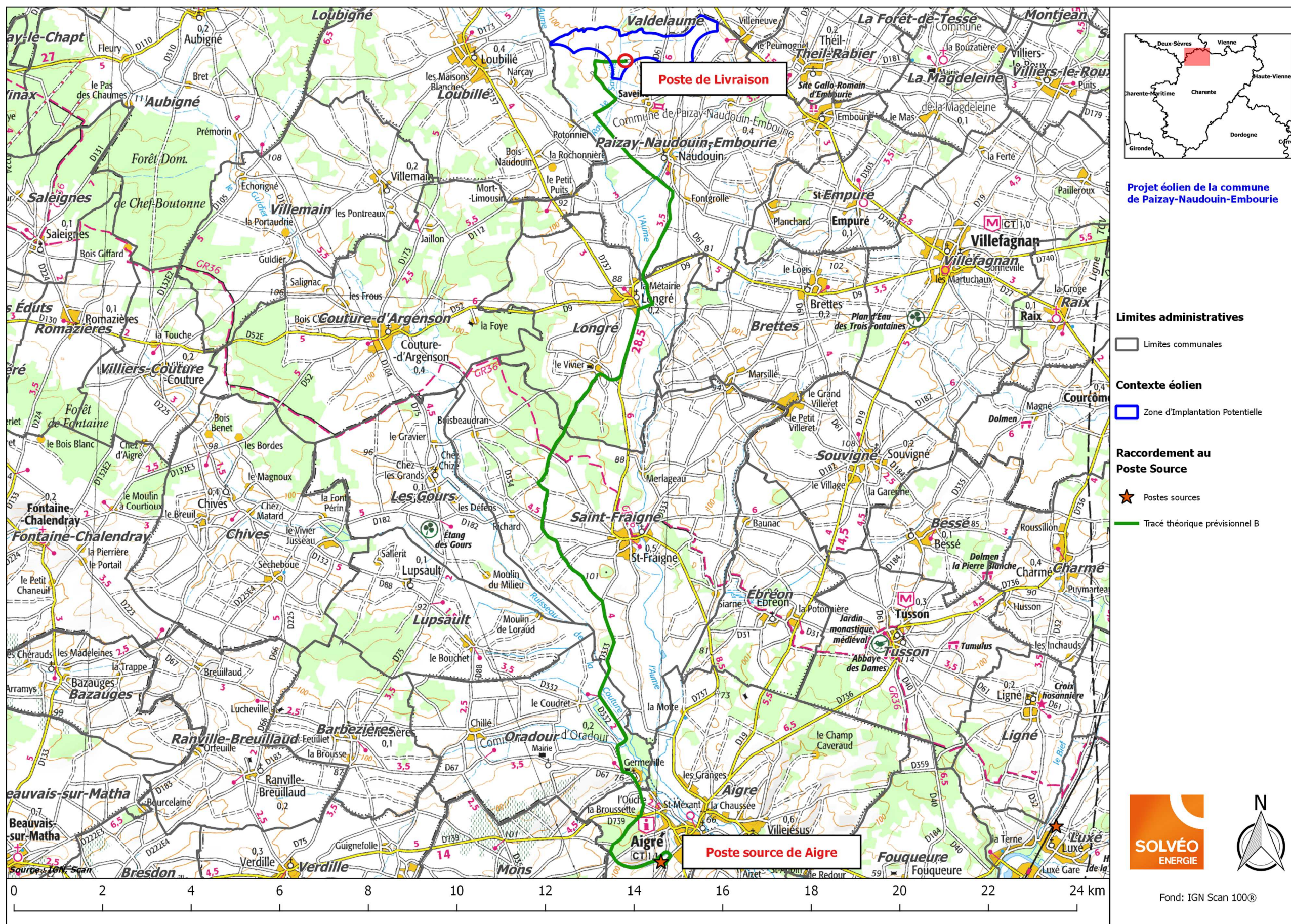
L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de 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 aux habitats naturels en place,
- Adaptation de l'implantation des machines : configuration aérée, 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.



Carte 67 : : Raccordement au poste source de Longchamp



Carte 68 : Raccordement au poste source d'Aigre

5.2 Evaluation 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 Paizay-Naudouin-Embourie permet d'éviter l'émission de CO₂ par an.

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 hauteur. 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, voie 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

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

La perte d'habitat 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 avoir des conséquences faibles si le milieu concerné est banal et qu'il existe d'autres habitats et ressources trophiques sur le territoire proche. La perturbation peut cependant être importante pour des oiseaux nicheurs sur le milieu, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à leur habitat et que le milieu en question est rare dans l'entourage du site. L'habitat affecté peut alors concerner aussi bien une zone de reproduction, qu'une zone d'alimentation et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux.



Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes peut entraîner une désertification totale de la zone (Hötter, 2006). 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 réalisée par l'association allemande NABU (Hötter, 2006) fait l'état d'un éloignement moyen maximum de 300 mètres pour les espèces les plus sensibles à la présence d'éolienne. 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, certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant les 800 à 1 000 mètres.

- [Perte d'habitat pour les oiseaux de petite et moyenne taille](#)

Hivernants et migrateurs

Les suivis ornithologiques des parcs éoliens de Grande Garrigue dans l'Aude (Albouy, 2005) et D'Ersa-Rogliano en Haute-Corse (Faggio et al., 2003) ont montré que **les espèces de petites tailles qui restent la plupart du temps près du sol ne semblent pas être gênées par la présence des éoliennes**. D'après Albouy (2005), des espèces comme le Roitelet à triple bandeau, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Merle noir, la Tourterelle des bois, le Rossignol philomèle, le Bruant zizi, le Geai des chênes ou encore le Pigeon ramier se sont maintenus après l'implantation d'un parc éolien. Les mêmes résultats ont été observés en Corse sur des espèces communes comme le Rougegorgé familier, le Merle noir, les mésanges bleue, charbonnière et à longue queue.

En revanche, 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 sur ces regroupements, après l'implantation du parc de Bouin (85), des bandes d'Alouette des champs et d'Etourneau sansonnet semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes. De même, à Tarifa, Janss (2000)²¹ n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant. En revanche, Winkelbrandt et al. (2000)²² affirment que la "méfiance" des oiseaux est souvent plus grande lorsqu'ils sont en groupes qu'isolés. D'après le même auteur, **les éoliennes induisent un éloignement des oiseaux sur une distance évaluée entre 0 et 200 mètres**.

De même, les groupes de Pigeon ramier et de Vanneau huppé semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes puisque ceux-ci n'ont jamais été observés à l'intérieur des parcs de Beauce (Pratz, 2010).

Nicheurs

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petites et moyennes 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 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.).

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

²¹ JANSSE, G. (2000) : Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain : Management

Considerations. *Proceedings of the NA-WPPMIII, San Diego, California, May 1998*. NWCC, by LGL, Ltd., King City.

²² WINKELBRANDT, A., BLESS, R., HERBERT, M., KRÖGER, K., MERCK, T., NETZ-GERTEN, B., SCHILLER, J., SCHUBERT, S. & SCHWEPPEKRAFT, B. (2000) : Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (in SUEUR & HERREMANS, 2002).

- [Perte d'habitat pour les oiseaux des milieux aquatiques](#)

Les oiseaux d'eaux peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. En hiver, selon Hötter (2006), les canards se maintiennent parfois à distance des mâts. En moyenne cet éloignement a été estimé **entre 20 et 300 mètres vis-à-vis du mât** (161 mètres avec écart type de 139 mètres) hors période de reproduction. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle une disparité des comportements au sein même de l'espèce. Ces différences sont, de façon probable, liées à la configuration du site et à la capacité d'adaptation des oiseaux vis-à-vis de la présence des éoliennes. A titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'acceptation (diminution des distances d'évitement) de la Foulque macroule et du Canard colvert à la présence des éoliennes.

Peu de retours d'expériences existent concernant ces oiseaux sur leur zone de reproduction. Néanmoins, étant donnée la **capacité d'accoutumance des oiseaux nicheurs** aux installations dans leur environnement, (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc) des signes d'habituation aux éoliennes ne sont pas à exclure.

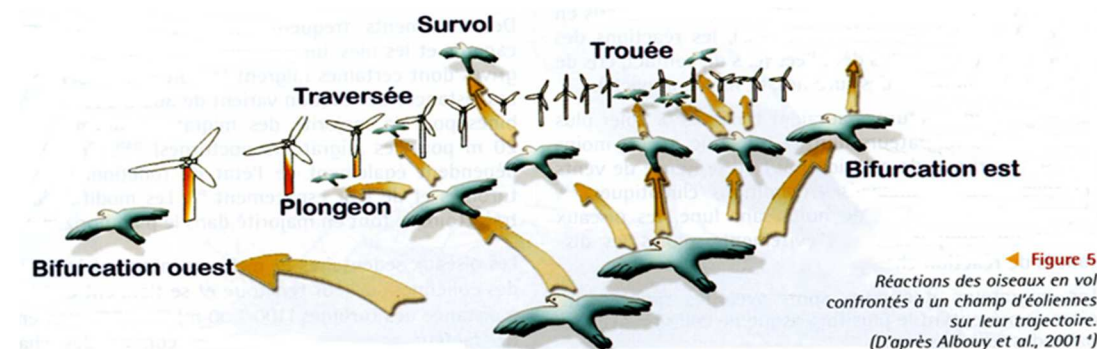
Effet barrière et contournement

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 transits quotidiens** 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.

D'après le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE), les **anatidés (canards, oies...)** et les **pigeons semblent assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands...) et les passereaux le sont beaucoup moins.**

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collisions** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. La littérature suggère que les parcs éoliens auraient peu d'impacts sur les voies migratoires. En revanche, elle peut 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, masques topographiques, 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).



- [Effet barrière et contournement des espèces nicheuses et hivernantes](#)

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 et dont le rayon d'action est vaste. Les effets apparaissent être les **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les colombidés** (Pigeon ramier). En effet, selon Hötter (2006), un effet barrière a été noté au moins une fois chez la Buse variable (deux études sur quatre), le Milan noir (quatre études), le Faucon crécerelle (trois études sur cinq), le Busard Saint-Martin (une étude), l'Epervier d'Europe (une sur trois), l'Autour des palombes (1 étude sur deux), le Héron cendré (quatre étude sur sept), le Canard colvert (trois études sur cinq). Toutefois, **les réactions des espèces de grandes tailles notamment celles des rapaces sont difficilement généralisables.** Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents sur et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes). A 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) ne semble provoquer aucune réaction sur les oiseaux en déplacements diurnes (passereaux, laridés, Busards en particulier). Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable, espèce qui semble se méfier des aérogénérateurs, est courte, de l'ordre de 100 mètres (Hötter, 2006).

- [Effet barrière et contournement des espèces en migration directe](#)

Le bureau d'étude Abies, en collaboration avec la LPO Aude a réalisé, en 2001, une étude sur les comportements des migrants face au franchissement des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude, 2002). Les résultats de cette étude 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). Ces résultats sont en accord avec ceux mis en évidence par Hötter (2006). Selon ce dernier, les **espèces migratrices les plus sensibles à l'effet barrière sont les oies, les milans, les grues** et quelques oiseaux de petite taille. A l'inverse, les cormorans, le Héron cendré, les canards et quelques rapaces tels l'Epervier d'Europe, la Buse variable, le Faucon crécerelle ou encore les laridés, l'Etourneau sansonnet et les corvidés sont moins gênés par les aérogénérateurs. L'étude

menée par Abies et la LPO Aude (2002) a démontré que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrateurs**. 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 au-delà de 500 mètres**. Notons que le programme « éolien et biodiversité » (<http://eolien-biodiversite.com>) signale que les Grues adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance. Ces réactions sont généralement induites par des éoliennes d'une hauteur d'environ 60 à 100 mètres. Il est possible que les aérogénérateurs de plus grande taille (150 mètres et plus), plus élevés et donc visibles à plus grande distance, facilitent voire améliorent l'anticipation des oiseaux. Mais il est également possible que ce type de machines augmente les distances d'évitement parcourues par ces grands migrateurs.

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**. Ces observations ont été confirmées sur le plateau de Garrigue Haute puisque les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions que les dix éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement. Dans ce cas, l'espace d'environ **200 m entre les deux parcs semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite taille** (faucons, éperviers) mais trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Soufflot (2010) recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres. D'autres références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que **l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration**. Tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra **d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires** aux migrateurs. Les auteurs évaluent l'écart satisfaisant entre deux éoliennes à **plus de 1 000 mètres** dans ces cas-là.

Risque

A l'exception des parcs éoliens denses et situés dans des zones particulièrement riches en oiseaux, **la mortalité par collision est généralement faible par rapport aux autres activités humaines**. Le **taux de mortalité varie** selon les parcs de **0 à 60 oiseaux par éolienne et par an** (programme « éolien biodiversité » - parcs européens). Ces chiffres dépendent de la configuration du parc éolien, du relief, de la densité des oiseaux qui fréquentent le site, des caractéristiques topographiques et paysagères (présence de voies de passage, de haies, de zones d'ascendance thermique) et des caractéristiques des oiseaux. A titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km...

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

Cause de mortalité des oiseaux (source : Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens 2010, d'après à partir de données LPO, AMBE)

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien :

- Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles...), 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...).

De manière générale, **certaines situations peuvent accroître les risques de choc** avec les pales. Les principaux critères sont 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 de brouillard ou de nuages bas et les vents forts de face** constituent des situations à risque.

Les **rapaces et migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés au risque de collision** avec les turbines (Impact des éoliennes sur les oiseaux - ONCFS).

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.

Pendant les **migrations**, les impacts semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risques. Les petits oiseaux volent à faible hauteur, et les grands oiseaux migrent très haut dans le ciel, bien plus haut que les éoliennes : comme les Grues, les Cigognes et certains rapaces. Le risque de collision est peu important.

En 2012, à partir de l'état des connaissances à cette date, **Dürr (2012) a affecté un niveau de sensibilité sur une échelle de 0 à 4 à chaque espèce avifaunistique européenne**, ce niveau de sensibilité est régulièrement mis à jour (cf. tableau suivant), en fonction d'un nombre de cas de mortalité imputable aux éoliennes recensés en Europe et du statut de conservation (liste rouge UICN). Suite à

cette analyse, **trois rapaces ont été définies comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Pygargue à queue blanche et du Milan royal. 13 espèces dont le Circaète Jean-le-blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle ont été classifiées à un niveau de sensibilité tout juste inférieur, au niveau trois.**

En France, les oiseaux principalement impactés par les éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes (*T. Dürr, 2020*) : Martinet noir, Faucon crécerelle, Buse variable, Mouette rieuse, Alouette des champs, Roitelet à triple bandeau, ...

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1 913	66 800	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	605	58 600	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	333	21 300	4
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1 083	1 494 000	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	598	1 012 000	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	142	190 200	3
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	101	168 400	3
Faucon crécerelle	<i>Falco naumanni</i>	86	68 500	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	66	38 500	3
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	46	52 200	3
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	44	20 700	3
Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	39	48 800	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	31	43 700	3
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	22	21 600	3
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	19	7 700	3
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	3	4 800	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	791	2 204 000	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	669	3 330 000	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	298	854 000	2
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	167	921 000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	143	471 000	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	85	251 000	2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	64	985 000	2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	63	283 300	2
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	55	146 700	2
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	49	141 600	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	36	614 000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	32	239 100	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	31	289 000	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	31	199 400	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	27	298 000	2
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymartus melba</i>	27	484 000	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	26	341 000	2
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	26	227 900	2
Édicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	15	141 600	2
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	15	89 000	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	13	84 400	2
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	13	169 200	2
Aigle pomarin	<i>Clanga pomarina</i>	12	38 500	2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	119 700	2
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	8	116 400	2
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	8	23 700	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	10 400	2
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	4	37 900	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	3	58 100	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	2	11 000	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	29 500	2
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	25 000	2
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	1	2 300	2
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	1	3 200	2
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	3 300	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
Sirlin de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	1	4 900	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	407	51 600 000	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	353	7 460 000	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	320	49 600 000	1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	298	34 800 000	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	261	11 290 000	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	250	49 500 000	1
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	187	4 590 000	1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	146	12 140 000	1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	121	5 780 000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	118	9 510 000	1
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	84	1 720 000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	65	4 050 000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	8 570 000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	42	1 490 000	1
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	34	3 160 000	1
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	32	686 000	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	30	2 495 000	1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	29	1 771 000	1
Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	28	638 000	1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	27	4 170 000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	26	1 601 000	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	24	1 080 000	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	2 629 000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	20	913 000	1
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	18	1 746 000	1
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	18	2 126 000	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	16	386 000	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	16	2 349 000	1
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	14	943 000	1
Grand Tétraz	<i>Tetrao urogallus</i>	14	1 726 000	1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	12	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
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	9	1 230 000	1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	9	503 000	1
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	8	1 474 000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	7	524 000	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6	151 500	1
Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>	6	1 114 000	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	6	824 000	1
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	336 100	1
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyophaga melanocephala</i>	6	446 000	1
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	6	278 000	1
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	6	569 000	1
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5	132 700	1
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	5	104 000	1
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	5	200 400	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	616 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife2004	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	222 700	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	5	244 000	1
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	4	251 000	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	83 600	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	4	358 000	1
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	3	403 000	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	3	483 000	1
Tournepieuvre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	3	113 000	1
Crave à bec rouge	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	2	126 900	1
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	2	371 900	1
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	2	68 900	1
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	45 000	1
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1	63 700	1
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	146 100	1
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	1	93 700	1
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	1	47 500	1
Glaréole à collier	<i>Glaucopis pratensis</i>	1	22 700	1
Goéland d'Audouin	<i>Ichthyophaga ichthyaetus</i>	1	43 600	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
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	1	190 100	1
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1	70 500	1
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	180 900	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	135 100	1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	1	25 400	1

Tableau 72 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2020)

5.2.3.2 Evaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

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

Oiseaux de petite et moyenne taille

- [Perte d'habitats](#)

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille (passereaux, charadriiformes, columbiformes, 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 (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 le Bruant jaune, le Bruant proyer, la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse et la Pie-grièche écorcheur se maintiendront à proximité des éoliennes.

Sur le site étudié, la population d'Œdicnème criard a été estimée à deux couples. Sur ces deux zones de reproduction potentielles identifiées, une se situe à une distance de moins de 300 mètres du mât d'une éolienne. Il s'agit de l'éolienne E3. L'Œdicnème criard semble avoir la capacité de s'adapter à la présence des éoliennes. En effet, l'espèce a continué de fréquenter les parcs de la Beauce (Pratz, 2010) et de Rochereau en Vienne (Williamson, 2011) après l'implantation d'aérogénérateurs. Dans ce dernier, la nidification d'un couple a été notée, au plus proche, à 140 mètres d'une éolienne. Aussi, dans le cadre du suivi de mortalité ICPE sur un parc nouvellement implanté en Poitou-Charentes, un nid d'Œdicnème criard a été découvert sur la plateforme d'une machine (ENCIS, comm. pers.). Ainsi, selon ces retours d'expériences, il est probable que l'Œdicnème criard se maintienne aux abords du parc une fois celui-ci installé. Si toutefois, cette espèce s'avère farouche vis-à-vis de ces nouvelles structures, des parcelles cultivables en maïs et tournesol (habitats favorables) existent à l'écart des aérogénérateurs, dans l'aire d'étude rapprochée (deux kilomètres). Celles-ci seront susceptibles de jouer le rôle d'habitats de report/substitution. L'impact attendu de la perte d'habitat est jugé faible.

L'impact attendu de la **perte d'habitat sur les populations de passereaux patrimoniaux nicheurs** est jugé **faible**.

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

Hivernants et migrateurs

Une grande partie des espèces qui composent le cortège aviaire du site en hiver (comme lors de

la période de reproduction) correspond à des espèces de petite voire moyenne envergure (passériformes, charadriiformes, columbiformes, etc.). Toutes les éoliennes seront placées en milieu ouvert (cultures).

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones ouvertes présentes dans un rayon **de 200 mètres** 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 d'étude, des **rassemblements parfois très importants** de Pluvier doré, Vanneau huppé, Pigeon colombin, Pigeon ramier et passereaux (Alouette des champs, Étourneau sansonnet, 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 50 ha**. L'impact de la perte d'habitats pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc.

L'impact attendu de la **perte d'habitat sur les espèces de petite et moyenne taille et les regroupements d'oiseaux** (Pluvier doré, passereaux, Pigeon ramier) **en hiver est jugé faible**.

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

- [Effet barrière](#)

Nicheurs, hivernants et migrateurs

La majorité des **espèces de petites et moyennes taille (nicheurs, hivernants et migrateurs en halte)** observées sur le site sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction ou de repos (haie, boisements, 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 **25 et 186 mètres de hauteur**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux évoluent sans difficulté sous les turbines**. En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les colombidés** (Pigeon ramier notamment), les **limicoles** (Vanneau huppé, Pluvier doré) et **des passereaux** tels que l'Alouette des champs, 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 tous supérieurs à 300 mètres** en comptant la zone de survol des pales. **Ces espaces seront suffisants pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants, nicheurs et migrateurs en halte de petites et moyennes tailles.

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'une courbe de quatre

éoliennes dont l'orientation (nord-ouest/sud-est) sera plus ou moins perpendiculaire à l'axe de migration principal des oiseaux, notamment entre les éoliennes E3 et E4. Comme cela a été évoqué précédemment, cette configuration n'est pas la plus favorable pour les oiseaux en migration directe (cf. généralités – effet barrière) mais l'emprise absolue du parc (1 300 m) sur l'axe de migration sera bien inférieure aux 2 km préconisés (cf. généralités – effet barrière). Ainsi, l'implantation choisie permettra aux migrants de circuler de part et d'autre du parc sans contournement trop contraignant, coûteux en énergie.

De plus, les quatre éoliennes seront assez bien espacées, avec une trouée d'environ 550 mètres entre les éoliennes E3 et E4. *A fortiori*, les flux diffus d'espèces de petite et moyenne taille qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc pas être perturbés par l'effet barrière généré 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 d'étude est jugé **faible**.

Ces impacts ne sont **pas de nature à affecter de manière significative les populations** locales.

- [Risques de collisions](#)

Nicheurs

Parmi les **espèces nicheuses de petite et moyenne taille**, les **plus concernées** par les risques de collisions 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, les espèces de haut vol susceptibles d'être affectées sont le **Martinet noir** (407 cas de mortalité recensés en Europe²³), l'**Alouette des champs** (384 cas de mortalité en Europe dont 19 en France), le **Bruant proyer** (320 cas en Europe), l'**Hirondelle de fenêtre** (298 cas en Europe) et le **Roitelet huppé** (170 cas de mortalité en Europe). Seuls l'Œdicnème criard et le Héron cendré présentent un niveau de sensibilité de 2 sur une échelle de 4. Le Martinet noir, l'Alouette lulu, le Bruant proyer, l'Hirondelle de fenêtre présentent un niveau de sensibilité de 1 sur une échelle de 4 selon la classification de Tobias Dürr (2020), les autres ayant un niveau de 0.

Ces espèces, à l'exception de l'Alouette des champs, du Bruant proyer et du Roitelet huppé, possèdent une **dynamique de population et un statut de conservation favorable** au niveau régional, national et européen. L'Alouette des champs et le Bruant proyer possèdent tous les deux un statut de conservation défavorable au niveau régional (« Vulnérable »), ainsi si des individus venaient à entrer en collision avec les pales, un impact non négligeable pourrait intervenir sur les populations locales. **De fait,**

l'impact lié aux risques de collisions pour ces espèces est jugé modéré.

Néanmoins, toute espèce colonisant les milieux ouverts du site en période de nidification est susceptible d'entrer en collision avec les pales (Œdicnème criard, Linotte mélodieuse, Bruant proyer, etc.). L'Œdicnème criard est l'espèce présentant le niveau de sensibilité le plus élevé (niveau 2). **On peut donc considérer l'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune des milieux ouverts comme modéré.**

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.

Les espèces notées en groupe sur le site d'étude sont le Pluvier doré, le Vanneau huppé, le Pigeon ramier, le Pigeon colombin, l'Étourneau sansonnet, l'Alouette des champs, les mésanges, le Pinson des arbres et le Pipit farlouse. Les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales) réduiront pour partie les risques de collisions avec les espèces de petite taille dans les zones ouvertes. Le risque demeurera pour les pigeons, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. Il est à noter toutefois que le statut de conservation hivernal de ces espèces est classé « Préoccupation mineure » ou « Non applicable » sur la liste rouge des oiseaux hivernants de France métropolitaine. Cela a motivé la classification de ces espèces à un niveau de sensibilité aux éoliennes peu élevé (niveau 0 à 1, *Dürr 2020*). Ainsi, dans l'hypothèse où la population locale hivernante subit ponctuellement une mortalité causée par les aérogénérateurs, celle-ci est suffisamment robuste pour ne pas être affectée de manière significative. De plus, le caractère farouche des columbiformes et des charadriiformes vis-à-vis des aérogénérateurs réduira vraisemblablement les risques de collisions.

Migrants en halte

Lors de l'état initial, les espèces à enjeux observées en rassemblement sont le Pigeon ramier (effectif maximum : 294 individus), l'Alouette des champs (effectif maximum : 107 individus), le Bruant proyer (effectif maximum : 80 individus), l'Étourneau sansonnet (effectif maximum : 2 252 individus), l'Hirondelle rustique (effectif maximum : 416 individus) et le Pinson des arbres (effectif maximum : 234 individus). A l'instar de la période hivernale, les caractéristiques des éoliennes réduiront pour partie les risques de collisions avec ces espèces et les autres espèces de petites et moyennes tailles. **Seul l'Œdicnème criard possède un niveau de sensibilité de 2. L'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune en halte de petite et moyenne taille est donc jugé faible, et modéré pour l'Œdicnème criard.**

²³ Dürr, 2020

Les impacts liés aux **risques de collision pendant la période de reproduction** sont évalués comme **modérés pour les espèces patrimoniales** des milieux ouverts (Bruant proyer, Alouette des champs, Œdicnème criard, etc.). Ces impacts sont évalués comme faibles pour l'ensemble des autres espèces.

En hiver et en halte migratoire, ces impacts sont estimés faibles pour la majorité des espèces de petite et moyenne envergure et **modéré pour l'Œdicnème criard**.

Ces impacts seront non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales nicheuse, hivernantes et migratrices ni leur dynamique.

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2020)	Niveau Sensibilité aux collisions avec les pales (Dürr, 2020)
Œdicnème criard	Oui	15	2
Héron cendré	Oui	36	2
Canard colvert	Non	353	1
Martinet noir	Oui	407	1
Courlis cendré	Oui	12	1
Pluvier doré	Oui	42	1
Vanneau huppé	Oui	27	1
Pigeon colombin	Oui	26	1
Alouette lulu	Oui	121	1
Bruant proyer	Oui	320	1
Hirondelle de fenêtre	Oui	298	1
Tourterelle des bois	Oui	40	0
Caille des blés	Oui	32	0
Alouette des champs	Oui	384	0
Bruant des roseaux	Oui	7	0
Bruant jaune	Oui	49	0
Chardonneret élégant	Oui	44	0
Choucas des tours	Non	20	0
Cisticole des joncs	Oui	4	0
Fauvette grise	Non	3	0
Gobemouche gris	Oui	6	0
Grive draine	Non	38	0
Grive mauvis	Oui	25	0
Hirondelle rustique	Oui	45	0
Linotte mélodieuse	Oui	49	0
Moineau domestique	Non	106	0
Pie-grièche écorcheur	Oui	32	0
Pipit farlouse	Oui	32	0
Roitelet huppé	Oui	170	0
Tarier pâtre	Oui	17	0

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2020)	Niveau Sensibilité aux collisions avec les pales (Dürr, 2020)
Traquet motteux	Oui	16	0
Verdier d'Europe	Oui	15	0
Pic noir	Oui	0	0
Torcol fourmilier	Oui	4	0

Tableau 73 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petite et moyenne taille présentes sur le site

Rapaces et grands échassiers

- Autour des palombes

L'Autour des palombes a été contacté à quatre reprises. Son statut de reproduction est certain à l'intérieur du « Bois de Molubert », au nord de la zone d'implantation potentielle. Une fois implantées; l'éolienne E3 sera positionnée à plus de 600 mètres de la zone de reproduction de l'espèce. De plus, l'Autour des palombes peut utiliser le secteur du parc comme zone de chasse potentielle, bien qu'il ne soit pas établi qu'il l'utilise.

Perte d'habitats / Effet barrière

Cette espèce reste principalement au niveau des boisements. De plus, le boisement où sa présence a été notifiée est à plus de 600 mètres de la plus proche éolienne et aucuns boisements ne seront impactés. Par contre, elle est très sensible aux dérangements, notamment en période de reproduction.

L'impact de la **perte de zone de chasse et de reproduction sur l'Autour des palombes** 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 collisions

Dans l'état actuel des connaissances seize cas de mortalité imputable à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2020). Ce même auteur a estimé le **niveau de sensibilité de l'espèce à 1**.

Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, les quatre éoliennes seront relativement bien espacées, et à l'écart du boisement où l'Autour des palombes est nicheur. Cette disposition devrait également participer à la diminution des risques de collisions. En France, la population nicheuse de l'Autour des palombes est en progression depuis le décret de protection des rapaces de 1972. Néanmoins, au niveau régional, malgré les grands massifs forestiers recouvrant l'Aquitaine, les populations d'Autour des palombes semblent en régression. En effet, le remplacement des feuillus par du pin dans les exploitations sylvicoles et la constante augmentation de l'exploitation du bois conduisent au délaissement des massifs forestiers par ce rapace exigeant. De plus, l'espèce est très sensible au dérangement humain et les

activités sportives, de chasse ou encore le désairage des jeunes sont des menaces supplémentaires qui pèsent sur l'Autour des palombes.

Les impacts liés **aux risques de collisions** sont évalués comme **faibles** pour la population locale d'Autour des palombes. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont donc jugés **non significatifs**.

- Bondrée apivore

Sur le site d'étude, un couple a été contacté à une reprise en dehors de l'aire d'étude, ce qui a impliqué la définition du statut de reproduction comme probable. Un autre individu a été observé en bordure de la zone d'implantation potentielle.

Les milieux boisés de l'aire d'étude immédiate peuvent être utilisés comme site de nidification. Une fois implantées; l'éolienne E2 sera positionnée à proximité d'une zone de reproduction potentielle (plus de 200 mètres).

Perte d'habitats / 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. La Bondrée apivore vole alors au-dessus des forêts 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 proche périphérie du parc (aire d'étude immédiate, rapprochée et éloignée), il est vraisemblable que la perte d'habitat générée par la présence des éoliennes soit peu importante. De plus, la qualité des boisements en présence permet de supposer que ce rapace préférera s'installer dans des peuplements plus anciens.

Selon Hötter (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. Toutefois, à l'inverse, ce rapace apparaît relativement adaptable aux perturbations générées par les structures humaines telles que les axes routiers (*Roberts et al. (in Bright et al., 2009)*). Ainsi, les réactions de la Bondrée apivore sont difficilement prévisibles. Toutefois, notons que sur le site d'implantation du projet, les espaces importants existant entre les éoliennes (environ 400 mètres en intégrant la zone de survol des pales) ne devraient pas générer d'effet barrière trop contraignant.

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 collisions

Les réactions de la Bondrée apivore face à la présence d'éoliennes sont peu documentées dans la bibliographie, hormis celle citée plus haut (*Hötter, 2006*). Cette méfiance apparente vis-à-vis des éoliennes laisse envisager que la Bondrée apivore s'approchera peu des aérogénérateurs, ce qui induirait un risque de collisions faible. Son adaptabilité aux perturbations générées par les structures humaines comme les axes routiers irait à l'inverse des hypothèses conduites plus en amont puisqu'une réduction de la vigilance participe logiquement à l'accroissement des situations à risque. Dans l'état actuel des connaissances seize cas de mortalité imputable à une éolienne ont été recensés en Europe (*Dürr, 2020*). Ce même auteur a estimé le **niveau de sensibilité de l'espèce à un niveau 2**.

Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, les quatre éoliennes seront relativement bien espacées. Cette disposition devrait également participer à la diminution des risques de collisions. En France, la population nicheuse de Bondrée apivore est en bonne santé, en revanche, elle est considérée comme un nicheur peu abondant en Poitou-Charentes. Il est néanmoins vraisemblable que celle-ci sera en mesure de supporter la mortalité potentiellement induite par la présence des éoliennes.

Les impacts liés **aux risques de collisions** sont évalués comme **modérés** pour la population locale de Bondrée apivore. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont donc jugés **non significatifs**.

- Busard cendré

Sur le site d'étude, un seul individu a été observé sans indice de nidification particulier, ce qui a impliqué la définition du statut de reproduction comme possible, les milieux agricoles de l'aire d'étude immédiate pouvant éventuellement être utilisés comme site de nidification (parcelles de blé et d'orge notamment). Cependant cette observation a été effectuée à plus d'un kilomètre des éoliennes. Il est en revanche avéré que l'aire d'étude immédiate est utilisée comme territoire de chasse en halte migratoire. Une fois implantées; les éolienne seront positionnées à proximité immédiate de cette zone de chasse. De plus, selon la rotation opérée sur les cultures locales, un site de nidification potentiel pourra être utilisé sur site.

Perte d'habitats / 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 »).

Aussi, la perte d'habitat de chasse est évaluée comme faible. En revanche, bien que l'espèce ne soit pas nicheuse sur site en 2019, il n'est pas exclu qu'il en soit de même dans les années à venir, les

habitats de l'aire d'étude immédiate lui étant favorables. La perte d'habitat de reproduction peut donc être évaluée comme modéré pour cette espèce potentiellement nicheuse sur site.

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 **modéré**. Cet impact n'est en revanche **pas de nature à affecter de manière significative la population locale**, l'espèce nichant vraisemblablement à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate selon les observations de terrain.

Risques de collisions

Le Busard cendré semble capable de s'accoutumer à 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, 55 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2020), dont 15 en France. Ce même auteur a estimé le **niveau de sensibilité de l'espèce à un niveau 2, d'où un indice de vulnérabilité de 2,5 au vu de son statut de conservation national**. Il est probable que ces collisions aient lieu lors des vols de parade en altitude. Cette occurrence couplée au statut peu favorable de l'espèce au niveau national et régional (« Quasi-menacé ») conduit à classer le Busard cendré parmi les espèces impactées par les éoliennes.

Sur le site étudié, un seul couple se reproduit possiblement à distance du futur parc et la faible occurrence des visites de l'espèce dans le secteur du futur parc participera à la réduction des risques de collisions avec les pales des éoliennes. De plus, notons que la **Mesure MN-E3** (Cf. Tableau 86 p. 311) qui consiste à entretenir les plateformes localisées au pied des éoliennes de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies du Busard cendré, participera également à la réduction des risques de collisions.

Les impacts liés aux **risques de collision** sont évalués comme **faible** pour la population locale du Busard cendré dont la population est quasi-menacée au niveau régional et national. Ces impacts **ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique**.

- [Busard des roseaux](#)

Sur le site d'étude, un individu a été observé sans indice de nidification particulier, ce qui a permis de définir son statut de reproduction comme possible, les milieux agricoles de l'aire d'étude immédiate pouvant éventuellement être utilisés comme site de nidification (parcelles de blé et de colza notamment). Une fois implantées; les éoliennes seront positionnées à bonne distance de la zone d'observation de l'individu.

Perte d'habitats / Effet barrière

De même que le Busard cendré, le Busard des roseaux semble s'adapter aux aérogénérateurs

lorsqu'il est en chasse. Aussi, la perte d'habitat de chasse est évaluée comme faible. En revanche, bien que l'espèce ne soit pas nicheuse sur site en 2019, il n'est pas exclu qu'il en soit autrement dans les années à venir, les habitats de l'aire d'étude immédiate pouvant lui être favorables. Son écologie étant similaire à celle du Busard cendré, il est à prévoir le même type d'effarouchement de l'espèce en nidification vis-à-vis du futur parc. La perte d'habitat de reproduction peut donc être évaluée comme faible pour cette espèce potentiellement nicheuse sur site.

L'impact de la **perte de zone de chasse sur le Busard des roseaux** est jugé **faible**. L'impact de la perte de **zone d'habitat de nidification sur ce rapace** est jugé **faible**. Cet impact n'est **pas de nature à affecter de manière significative la population locale**, l'espèce nichant vraisemblablement à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate selon les observations de terrain.

Risques de collisions

Le Busard des roseaux semble capable de s'accoutumer à 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, 63 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2020) Selon cet auteur, **le niveau de sensibilité de l'espèce est de niveau 2**. Il est probable que ces collisions aient lieu lors des vols de parade en altitude, toute comme chez le Busard cendré. Cette occurrence couplée au statut peu favorable de l'espèce au niveau national et régional (respectivement vulnérable et quasi-menacé) conduit à classer le Busard des roseaux parmi les espèces impactées par les éoliennes.

Le Busard des roseaux semble peu exposé aux risques de collisions en chasse, néanmoins la nidification potentielle de ce rapace sur site induit un risque de collision modéré le cas échéant.

Les impacts liés aux **risques de collision** sont évalués comme **faibles** pour la population locale du Busard des roseaux dont la population est quasi-menacée au niveau régional et vulnérable au niveau national. Au vu de l'effarouchement opéré par les éoliennes sur cette espèce, le risque de collision reste faible, ces impacts ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

- [Busard Saint-Martin](#)

Sur le site d'étude, des observations avec l'espèce ont été effectués sans pour autant montrer de comportement de nidification. Le Busard Saint-Martin est considéré nicheur possible à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate. Les milieux agricoles sur site pouvant potentiellement être utilisés comme site de nidification (parcelles de blé et d'orge notamment). Ce busard exploite en outre l'intégralité de l'aire d'étude immédiate comme territoire de chasse. Une fois implantées; toutes les éoliennes seront positionnées à distance de ce territoire de chasse. De plus, selon la rotation opérée sur les cultures locales, un site de nidification potentiel pourra être utilisé sur site.

Perte d'habitats / 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 à 300 mètres (*Whitfiel, 2006*). Les couples qui subissent les effets de la présence des aérogénérateurs sont ceux qui nidifient à moins d'un kilomètre (*Wilson, 2015*). Or, sur le site d'étude, aucun couple n'a été localisé dans ce périmètre.

L'espèce est toutefois susceptible d'utiliser les zones ouvertes de l'aire d'étude immédiate comme zone de chasse. Lors de ses prospections alimentaires, le Busard-Saint-Martin survole à faible hauteur son environnement. À l'instar du Busard cendré, plusieurs auteurs (*Albouy (2005), Dulac (2008), Pratz (2010)*) témoignent 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 peu de déplacements d'individus, même en chasse après installation des parcs éoliens (*Whitfiel, 2006*). Ainsi, sur le site d'étude le rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs et de réduire ses déplacements à leurs pieds. De ce fait, il perdra potentiellement une zone de chasse favorable. Néanmoins, la perte de cette zone de chasse serait atténuée par la présence de milieux similaires dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

L'impact de la perte de zone de chasse et d'habitat de reproduction sur le Busard Saint-Martin est jugé faible et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collisions

À la différence d'autres espèces de busard, le Busard Saint-Martin semble plus farouche et en conséquence moins sensible vis-à-vis des collisions avec les pales. Seuls 13 cas de mortalité ont été recensés en Europe (*Dürr, 2020*). **Le niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2 sur une échelle de 4.** Ceci est vraisemblablement le résultat de l'évitement de la proximité des éoliennes lorsqu'il choisit son site de reproduction (écartement de 200 à 300 mètres). Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, compte tenu de la distance qui existe entre le parc et les secteurs de reproduction estimés, les comportements les plus à risque (parades, passages de proie, etc.) n'auront pas lieu à proximité du futur parc. Dans ces conditions, l'espèce ne sera pas fortement exposée aux risques de collisions. Comme pour le Busard cendré, la **Mesure MN-E3** (Cf. Tableau 86 p. 311) qui consiste à entretenir les plateformes localisées au pied des éoliennes de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies du Busard Saint-Martin, participera également à la réduction des risques de collisions.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population locale du Busard Saint-Martin dont la population est quasi-menacée au niveau régional. Au vu du faible nombre de cas de collision recensés, ce risque reste faible, ces impacts ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

- **Circaète Jean-le-Blanc**

Le Circaète Jean-le-Blanc a été observé à une seule reprise, en chasse au nord de l'aire d'étude immédiate. Il est donc considéré comme nicheur possible à l'extérieur de celle-ci.

Perte d'habitats / Effet barrière

La zone d'implantation des éoliennes n'apparaît pas être utilisée par l'espèce comme zone de reproduction ou de chasse. Cependant l'espèce peut tout de même utiliser le site comme zone de chasse potentielle.

L'impact de la perte de zone de chasse et d'habitat de reproduction sur le Circaète Jean-le-Blanc est jugé faible et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Au total 66 cas de mortalité ont été recensés en Europe (*Dürr, 2020*). **Le niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 3 sur une échelle de 4.** Ceci s'explique par la rareté de l'espèce dans la région, et par la vulnérabilité de la population au niveau régional (« En danger d'extinction »). Le Circaète possède un indice de vulnérabilité à l'éolien plus élevé lors de la période nuptiale (parades, etc.) et des passages migratoire, respectivement 2,5 et 2. Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, compte tenu de la distance d'observation du Circaète Jean-le-Blanc avec les futures éoliennes, l'espèce ne sera pas fortement exposée aux risques de collision.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population locale de Circaète Jean-le-Blanc. Cependant, le moindre impact pourrait remettre en cause l'état de conservation de la population locale et sa dynamique. Toutefois, au vu du peu d'observation de l'espèce et de son éloignement aux futures éoliennes, ces impacts sont jugés non significatifs.

- Milan noir

Le Milan noir a été observé très régulièrement en vol ou en chasse au sein de l'aire d'étude immédiate. Un couple est en outre considéré nicheur probable dans le boisement adjacent au château de Saveille situé au sud de l'aire d'étude immédiate.

Perte d'habitats / Effet barrière

La zone d'implantation des éoliennes est utilisée par l'espèce comme zone de chasse. Un effet barrière a été noté sur le Milan noir dans au moins quatre études différentes (Hötter, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangements. 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. Ceci est d'autant plus vrai que les espaces qui existeront entre les éoliennes diminueront vraisemblablement l'effet barrière et la perte d'habitat s'exerçant sur cette espèce. De plus, l'éloignement des futures éoliennes vis-à-vis du site de nidification probable détecté (distance de plus d'un kilomètre avec l'éolienne la plus proche) **mesure MN-Ev-3** (Cf. Tableau 81 p. 294) réduit la potentialité d'une désertion du site par l'espèce.

Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Milan noir sont ainsi estimés faibles. Ceux-ci ne sont néanmoins pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol, lorsqu'il recherche ses proies, correspondent à la zone de balayage des pales (25 -186 mètres), est concerné par les risques de collision. Néanmoins, cette espèce semble un peu moins sensible à ces risques que son proche parent le Milan royal. En effet, 142 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2020) pour cette espèce contre 605 pour le Milan royal, pourtant moins commun. Il est probable que le Milan noir soit plus méfiant que le Milan royal et s'approche moins des éoliennes. Toutefois, ce taux de mortalité renseigne sur la sensibilité notable de cette espèce vis-à-vis des éoliennes. Selon Dürr (2020), **le Milan noir fait partie des 13 espèces possédant un niveau de sensibilité de 3 sur 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 probable du Milan noir à proximité immédiate du futur parc expose l'espèce aux risques de collisions. 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. On notera que la population nicheuse est en bonne santé au niveau régional et national. Ainsi, celle-ci sera en mesure de supporter la mortalité potentiellement induite par la présence des éoliennes.

Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme modérés pour les populations locales de Milan noir. Afin de réduire ces risques, 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 des rapaces (Mesure MN-E3 – Cf. Tableau 86 p. 311). Suite à cette mesure, les impacts résiduels sont jugés faibles et non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.

- Faucon crécerelle

Aucun couple de Faucon crécerelle n'apparaît se reproduire dans l'aire d'étude immédiate. Ce rapace exploite régulièrement les parcelles cultivées localisées à l'intérieur et autour du futur parc comme zone d'alimentation.

Perte d'habitats / Effet barrière

D'après la bibliographie disponible, le Faucon crécerelle ne semble pas farouche vis-à-vis des éoliennes. Lors des suivis ornithologiques post-implantation des parcs de Grande Garrigue (Albouy, 2005) et D'Ersa-rogliano (Faggio et al. 2003), le rapace a été régulièrement vu très proche des machines. Ces auteurs rapportent des observations d'individus chassant entre les aérogénérateurs ou posés sur les nacelles. Ainsi, cette espèce semble peu gênée par la présence des éoliennes d'une hauteur de 60 mètres. Elle devrait l'être d'autant moins avec des éoliennes de 186 m de haut.

Ainsi, le Faucon crécerelle ne devrait pas être affecté par leur mise en place. De même, la tolérance de l'espèce, déjà mise en évidence sur d'autres sites éoliens, laisse présumer que le Faucon crécerelle continuera à exploiter les zones de chasse favorables comprises à l'intérieur du parc, une fois celui-ci installé. Il est probable que l'espèce sera également peu sensible à l'effet barrière généré par la présence des éoliennes. Ceci est d'autant plus vrai que les espacements entre les éoliennes seront relativement importants (environ 400 mètres en comptant la zone de survol des pales).

L'impact de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Faucon crécerelle est jugé faible. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collisions

De nombreux cas de mortalité de Faucon crécerelle dus aux collisions avec les pales des éoliennes ont été mis en évidence. 430 faits ont été recensés en Europe par Dürr (2015). Selon le même auteur, le Faucon crécerelle fait partie des 13 espèces possédant un niveau de sensibilité 3, grade relativement élevé. La sensibilité de cette espèce est vraisemblablement liée à sa nature peu méfiante vis-à-vis de ces structures verticales. L'abondance de ce faucon explique probablement également l'importance des chiffres.

Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, quelques observations d'individus en chasse à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate ont été notées. Cette espèce sera par conséquent exposée aux risques de collisions. Néanmoins, la population nicheuse du Faucon crécerelle est en bonne santé au niveau régional. Ainsi, celle-ci sera en mesure de supporter la mortalité potentiellement induite par la présence des éoliennes.

Les impacts liés aux risques de collisions sont évalués comme faibles à modérés pour la population locale de Faucon crécerelle. Néanmoins, ces impacts ne remettront pas en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont jugés non significatifs.

- Faucon émerillon

Ce petit rapace fréquente le site lors des saisons de migration et potentiellement en hiver. En effet il a été observé en chasse lors de la migration pré-nuptiale, à proximité de la future éolienne E4. Les milieux ouverts, notamment les labours, sont régulièrement exploités en tant que zone de chasse.

Perte d'habitats / Effet barrière

Aucune documentation concernant le comportement du Faucon émerillon face aux aménagements éoliens n'est disponible. Ce petit faucon, présent uniquement en hiver et en migration sur notre territoire, est un habile chasseur d'oiseaux et présente de fait une agilité exceptionnelle en vol. Sur ses sites d'hivernage, il s'attaque souvent aux bandes de passereaux en milieux ouverts, depuis un perchoir ou au cours de poursuites. Il semble donc raisonnable de supposer que des structures verticales ne devraient pas gêner ce rapace au vu de sa manœuvrabilité en vol. Cette adaptation est d'autant plus envisageable que cet oiseau passe le plus clair de son temps à proximité du sol. Ainsi, il est vraisemblable que la présence des éoliennes induise un dérangement très limité, d'autant plus que l'espace minimal de 290 m entre les pales devrait lui permettre d'évoluer dans les espaces ouverts du site.

L'impact attendu de la perte d'habitat de chasse sur la population hivernante de Faucon émerillon du site de Paizay-Naudouin-Embourie est évalué comme faible. Celui-ci n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Risques de collisions

La technique de chasse du Faucon émerillon qui l'amène à rester le plus souvent proche du sol participera vraisemblablement à diminuer les risques de collisions avec les pales des éoliennes. Il est à noter que seulement quatre cas de mortalité de cette espèce imputable à un aérogénérateur ont été référencés en Europe (Dürr, 2020). Le risque de collision avec les pales des éoliennes reste donc très limité pour cette espèce.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population de Faucon émerillon. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique.

- Faucon hobereau

Le Faucon hobereau a été observé à deux reprises durant la saison de reproduction. Une première fois en chasse à l'intérieur de la zone d'implantation potentielle, entre les futures éoliennes E3 et E4. Et une seconde fois à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate. L'espèce est donc considérée comme nicheuse possible en dehors de l'aire d'étude immédiate, et peut occasionnellement utiliser l'aire d'étude comme zone de chasse.

Perte d'habitat / Effet barrière

Le Faucon hobereau ne semble pas farouche vis-à-vis des éoliennes. Plusieurs observations d'individus utilisant les escaliers d'une éolienne comme un perchoir de chasse ont eu lieu (ENCIS, com. pers.). L'espèce est donc capable de s'adapter à la présence des éoliennes sur ses zones de chasse.

L'impact de la perte de zone de chasse sur le Faucon hobereau est jugé faible et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, le Faucon hobereau qui fréquente peu régulièrement le site est faiblement exposé aux risques de collisions. Cette espèce présente un **niveau de sensibilité de 2 sur 4**. Plusieurs cas de mortalité de Faucon hobereau dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (32 cas en Europe, Dürr, 2020).

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Faucon hobereau. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

- [Faucon pèlerin](#)

L'espèce a été observée en halte lors de la saison de migration pré-nuptiale. L'espèce utilise l'aire d'étude immédiate comme zone de chasse.

Perte d'habitat / Effet barrière

D'après la bibliographie disponible, le Faucon pèlerin ne semble pas farouche vis-à-vis des éoliennes. Un retour d'expérience en Corse a permis de mettre en évidence la capacité d'adaptation de l'espèce (chasse à haute altitude au-dessus des éoliennes) vis-à-vis des éoliennes sur ses zones de chasse (Faggio et al., 2003).

L'impact de la perte de zone de chasse sur le **Faucon pèlerin** est jugé **faible** et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, le Faucon pèlerin qui fréquente peu régulièrement le site est faiblement exposé aux risques de collisions. Cependant cette espèce présente un **niveau de sensibilité de 3**. Plusieurs cas de mortalité de Faucon pèlerin dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (31 cas en Europe, Dürr, 2020).

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme **faible** pour la population locale de **Faucon pèlerin**. **Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.**

- [Effraie des clochers](#)

Cette chouette a été notée comme nicheuse probable sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie. Étant donnée son affinité pour le bâti pour sa nidification, il est exclu que l'espèce niche sur site. Elle exploite néanmoins les habitats présents sur site comme territoire de chasse.

Perte d'habitats / Effet barrière

Les réactions de la « dame blanche » vis-à-vis des parcs éoliens sont peu connues. Celle-ci qui s'établit couramment au voisinage de l'homme (nidification dans les granges, les clochers d'églises, etc.), sera vraisemblablement capable de s'accoutumer à la présence des aérogénérateurs sur ses zones de chasse. Ces sites de reproduction potentiels ne seront pas affectés par leur présence. Cette adaptation est d'autant plus envisageable que cet oiseau nocturne chasse le plus souvent proche du sol.

L'impact de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale d'Effraie des clochers est jugé **faible**. **Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.**

Risques de collisions

L'Effraie des clochers possède un mode de chasse dynamique. Elle sillonne son territoire de chasse en vol et suit régulièrement les linéaires de haies. Cette technique de chasse l'expose vraisemblablement plus aux risques de collisions avec les éoliennes que les autres rapaces nocturnes. C'est pourquoi les cas de mortalité concernant cette espèce sont plus nombreux (26 cas recensés par Dürr en 2020). Néanmoins, sur le site étudié, le site de reproduction potentiel le plus proche se trouve à *minima* à 600 m. L'éolienne E3 se trouve à environ 100 m de la haie la plus proche et l'éolienne E2 à 150 m de la lisière la plus proche.

Les impacts liés aux risques de collisions sont évalués comme faibles à modérés pour la population locale d'Effraie des clochers. Néanmoins, ces impacts ne remettront pas en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont jugés non significatifs.

- [Cigogne noire](#)

Un groupe de neuf individus de Cigogne noire a été observé en halte sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie. Ce groupe a survolé la zone d'implantation des futures éoliennes E1 et E2 à hauteur de pales.

Perte d'habitats / Effet barrière

Sur le site, la Cigogne noire ne semble pas nicheuse au vu de la période d'observation. Il n'existe pas de documentation de cette espèce vis-à-vis du dérangement de l'éolien. Cependant, la Cigogne blanche, espèce apparentée, semble acquérir un comportement d'habituation aux éoliennes dans les zones attractives (*LAG_VSW_2015_distance_turbine_GER, Rapport du Working group of German State Bird Conservancies*), la perte d'habitat d'alimentation sera donc négligeable.

L'impact de la perte de zone d'alimentation sur la **Cigogne noire** est jugé **faible** et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

La Cigogne blanche, qui est une espèce similaire en termes de comportements, montre un comportement d'habituation aux éoliennes dans les zones d'alimentation attractives, ce qui augmente le risque de collision. 22 % des vols de recherche de nourriture se situent à une hauteur comprise entre 50 et 150 m, soit à hauteur de pâles. (*LAG_VSW_2015_distance_turbine_GER*).

Peu de cas de mortalité de Cigogne noire dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (huit cas en Europe, Dürr, 2020). L'espèce présente un **niveau de sensibilité de 2** sur une échelle de 4

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme **faible** pour la population de **Cigogne**

noire étant donné l'observation de l'espèce uniquement en halte lors de la période de migration. **Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.**

Espèces observées en migration directe

- Perte d'habitats

Les espèces observées en migration directe pour lesquelles la zone d'implantation du parc ne constitue pas une zone de halte migratoire privilégiée, ne pâtiront d'aucune perte d'habitat.

- Effet barrière

L'implantation choisie sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie est constituée d'une courbe de quatre éoliennes dont l'orientation globale (nord-ouest/sud-est) sera plus ou moins perpendiculaire à l'axe de migration principal des oiseaux, notamment entre les éoliennes E3 et E4. Les quatre éoliennes seront assez bien espacées, avec une trouée de plus de 420 mètres entre les pales des éoliennes E3 et E4. *A fortiori*, les flux diffus d'espèces de petite et moyenne taille qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc pas être perturbés outre mesure par l'effet barrière généré par la présence du parc. En effet, les intervalles entre les rotors permettront vraisemblablement à ces migrants de le traverser quel que soit l'endroit. **De plus, l'emprise absolue du parc sur l'axe de migration s'étendra sur environ 1,3 kilomètre. Cette distance, inférieure à deux kilomètres, est conforme aux recommandations précitées (cf. généralités – effet barrière).** Cet espace permettra de faciliter la traversée du parc par les espèces de grandes envergures (grues, cigognes, rapaces...). Par conséquent, le parc n'engendrera théoriquement pas de contournement trop important, coûteux en énergie pour les espèces migratrices cherchant à contourner le parc.

De même, les espaces disponibles entre les rotors devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber outre mesure le transit des oiseaux en halte de petites et moyennes tailles entre les éoliennes.

L'effet barrière attendu sur l'avifaune migratrice est évalué comme faible pour l'ensemble des oiseaux survolant le site de Paizay-Naudouin-Embourie. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices locales.

- Risques de collision

Tous les migrants sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, les aérogénérateurs choisis, dont la taille est plus grande que celle des éoliennes ayant fait l'objet de l'étude citée, sont probablement plus visibles

à distance et sont donc susceptibles de participer à la diminution des situations à risques les jours où la visibilité est bonne. Toutefois, de jour, les migrants se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2010). 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 (186 m maximum en bout de pale) induira des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels les cigognes, la Grue cendrée et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.). Néanmoins, l'implantation du parc dont l'emprise n'excèdera pas 1,3 kilomètre sur cet axe participera de façon marquée à la réduction des risques de collision puisque cet intervalle facilitera la traversée du parc à distance des machines.

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrants sont plus importants (<http://www.migration.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces qui peuvent migrer en grand nombre de façon nocturne, 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>). Sur le site de Paizay-Naudouin-Embourie, l'implantation choisie réduira vraisemblablement les risques de collisions. A l'instar de la période diurne, ces risques pourront tout de même persister dans des conditions de vol difficiles (brouillard, vents contraires, etc.) qui inciteront ces migrants à voler plus bas.

Le niveau d'impact généré par les risques de collisions est dépendant des flux observés au-dessus du site, de la taille et du statut de conservation des migrants. **Ainsi, les espèces migratrices de petite taille** qui pourront traverser le parc via les espaces d'au minimum 300 mètres seront faiblement exposées aux risques de collisions. Le Vanneau huppé et le Pluvier doré, de taille moyenne, dont les flux observés au-dessus de l'aire d'étude immédiate ont été relativement importants et dont des réactions de paniques ont déjà été notées par plusieurs auteurs (Soufflot, 2010 ; Abies / LPO Aude, 2002) seront, en particulier, exposés à ces risques. Toutefois, compte tenu du positionnement du parc, les risques de chocs seront réduits.

Concernant les espèces de grande envergure, lors de l'état initial, les flux observés de grands rapaces et de cigognes ont été globalement modérés et diffus au-dessus de l'aire d'étude immédiate. Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collisions faible. A l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque accru). Dans ces conditions et étant donnée la configuration du parc, le risque de collision est jugé faible à modéré.

Les impacts liés aux risques de collisions pour les espèces de petite taille sont évalués

comme faibles. Celui-ci sera faible à modéré sur les rapaces de grande taille (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir...) et pour les grands échassiers (Grue cendrée, Cigognes) dans des conditions météorologiques défavorables et faibles le reste du temps.

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles considérées comme patrimoniales et/ou pouvant être sensibles (note 2, Dürr 2020) vis-à-vis d'un projet éolien en exploitation 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.

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. Les mesures d'évitement et de réduction sont présentées dans la Partie 6 p. 291

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	LR France			LR Poitou-Charentes	Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut			Mesures d'évitement ou de réduction envisagées (Cf. Tableau 81 p. 294 et Tableau 86 p. 311)	Evaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation envisagée
				Nicheur	Hivernant	De passage	Nicheur		Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision		Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision	
Accipitriformes	Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	LC	NA ^c	NA ^d	VU	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	MN-Ev-3 MN-E3	Non significatif	Non significatif	Non significatif	/
	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	-	LC	VU	Reproduction et migration	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	NT	-	NA ^d	NT	Reproduction et migration	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	NT	NA ^d	NA ^d	VU	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	LC	NA ^c	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	NA ^c	NA ^c	LC	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Circaète Jean-Le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Annexe I	LC	-	NA	EN	Reproduction	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	-	NA ^d	LC	Reproduction et migration	Faible	Faible	Modéré	Non significatif		Non significatif	Non significatif		
Ansériformes	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	LC	NA ^d	LC	Migration	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	NT	-	DD	NT	Reproduction	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Charadriiformes	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Annexe II/2	VU	LC	NA ^d	EN	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cédicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	Annexe I	LC	NA ^d	NA ^d	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I Annexe II/2 Annexe III/2	-	LC	-	-	Hiver et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	NT	LC	NA ^d	VU	Hiver et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Ciconiiformes	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Annexe I	EN	NA ^c	VU	NA	Migration	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Annexe II/2	LC	NA ^d	NA ^d	EN	Hiver et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	-	NA ^c	VU	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	NT	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Annexe I	-	DD	NA ^d	-	Migration	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	-	LC	-	NA ^d	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Annexe I	NA ^d	LC	NA ^d	NA ^d	Migration	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	LC	-	NA ^d	VU	Reproduction	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passeriformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	NT	LC	NA ^d	VU	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	NA ^c	-	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	EN	-	NA ^c	EN	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	-	-	VU	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Annexe II/2	LC	NA ^d	-	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	VU	-	-	NT	Reproduction	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	LC	-	DD	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	NT	-	DD	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe II/2	LC	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	-	LC	NA ^d	-	Hiver	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	-	NT	-	DD	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	NT	-	DD	NT	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	VU	NA ^d	NA ^c	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-	NA ^b	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe I	NT	NA ^c	NA ^d	NT	Reproduction	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	VU	DD	NA ^d	EN	Hiver et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	-	NT	NA ^d	NA ^d	VU	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	-	NT	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	NT	-	DD	EN	Migration	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	-	VU	NA ^d	NA ^d	NT	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pélicaniformes	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	NA ^c	NA ^d	LC	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Annexe I	LC	-	-	VU	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	-	LC	NA ^c	NA ^c	VU	Reproduction et migration	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Strigiformes	Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	-	LC	-	-	VU	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré	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
 : Eléments de patrimonialité

Tableau 74 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

5.2.4.1 Généralités

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 de gîte),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

Perte et/ou altération d'habitat

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

Les mouvements de rotation des pales entraînent un mouvement de l'air pouvant balayer les insectes (Corten and Veldkamp 2001). Cela aurait pour conséquence de raréfier les insectes par endroit et donc de diminuer la qualité de ces habitats en tant que territoire de chasse. De façon contradictoire, la génération de chaleur au niveau de la nacelle attirerait les insectes dans ce même endroit, constituant un lieu de chasse attractif pour les chiroptères...

Par extension, un déplacement des routes de vol et un abandon des zones de chasse pourraient conduire à une augmentation des dépenses énergétiques et à une baisse des apports énergétiques. A plus long terme, le déséquilibre de ce rapport coût/bénéfice pourrait causer un abandon des gîtes de reproduction de certaines espèces (Bach 2002, 2003 ; Bach and Rahmel 2004 ; Dubourg-Savage 2005).

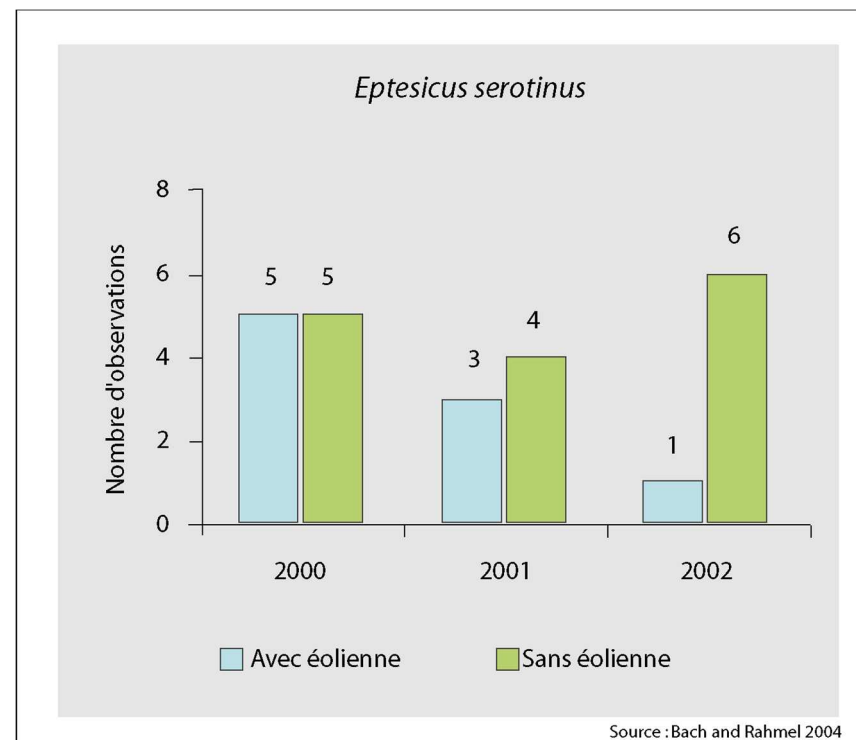


Figure 29 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum

- Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les parcs éoliens pourraient induire un « effet barrière » selon certains auteurs. Les aérogénérateurs pourraient gêner les déplacements des chiroptères sur leurs terrains de chasse ou leurs corridors de déplacement (Dubourg-Savage, 2005). Comme mentionné précédemment le déplacement des routes de vol pourrait avoir comme conséquence l'abandon sur le long terme des gîtes de reproduction situés à proximité du site éolien, mais cette hypothèse est moins plausible que celle de l'abandon des terrains de chasse au vu de la capacité des chiroptères à voler en milieux encombrés tels que les boisements. Bach remarque d'ailleurs que les corridors de déplacements continuent à être empruntés sur le parc de Midlum (Bach 2002 ; Bach and Rahmel, 2004).

En revanche, cet « effet barrière » pourrait également intervenir sur les voies de migration des espèces migratrices (Dubourg-Savage 2005). Le phénomène migratoire chez les chiroptères et leur comportement face aux éoliennes lors de ces déplacements à grande échelle est bien moins connu. Une perte ou un déplacement des voies de migration dans le cas d'un parc éolien situé sur une de ces routes n'est donc pas à exclure.

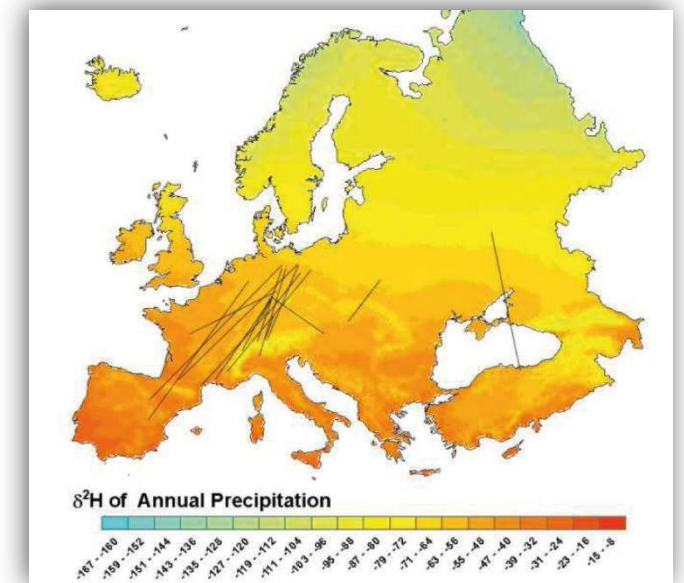


Figure 30 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Papa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.)

- Dérangement par émissions d'ultrasons

Un parc éolien en fonctionnement peut être cause d'émissions sonores. Schröder a par exemple montré en 1997 que certains parcs éoliens pouvaient émettre des ultrasons jusqu'à 32 kHz. Les chiroptères sont perturbés par les ultrasons lorsque leur intensité et/ou leur fréquence recoupent celles de leurs propres cris (Neuweiler 1980 ; Schmidt and Joermann 1986 ; Simmons *et al.* 1978). Les effets de certaines émissions sonores sur les chauves-souris sont peu connus. Néanmoins elles pourraient les perturber lors de leur recherche d'insectes si des éoliennes se situent entre leur gîte et leurs territoires de chasse. Ce pourrait être le cas des espèces qui, comme le Grand murin, repèrent les insectes à leurs bruissements.

A long terme, cela pourrait entraîner un abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). Bach a par exemple observé, dans son étude sur les effets du parc éolien Midlum situé à Cuxhaven en Allemagne, que les sérotines communes présentes

habituellement sur le site évitent les zones à plus fortes concentrations en ultrasons ce qui aurait pour conséquence l'abandon partiel du territoire de chasse (à noter que ce phénomène ne touche pas les pipistrelles commune selon ses résultats). 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.

Mortalité directe et indirecte

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 (Grodsky *et al.* 2011).

La synthèse bibliographique récente d'Eva Schuster (Schuster *et al.* 2015) s'est appuyée sur plus de 220 publications scientifiques dans le but de dresser un état des lieux des connaissances en la matière et de confronter ces différentes hypothèses. Cette publication sert de base à l'argumentaire suivant.

- [Mortalité indirecte](#)

Outre la mortalité la plus évidente résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes, d'autres cas de mortalité indirecte sont documentés.

Un **phénomène de pression/décompression** lors du passage des pales devant le mât a lieu lors de la rotation des pales. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité des pales, nommés barotraumatismes. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés morts 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). Grodsky *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 relier 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 (Grodsky *et al.* 2011). Enfin, Horn *et al.* (2008) ont observés des cas de **collisions 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 certain rayon autour des éoliennes puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

- [La saisonnalité, les conditions météorologiques ou le type d'habitat, comme facteurs de mortalité par collision fortuite](#)

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 (Arnett *et al.* 2006 ; Dürr 2002 ; Doty and Martin 2012 ; Hull and Cawthen 2013 ; Brinkmann *et al.* 2006, 2011 ; Grodsky *et al.* 2012 ; etc.). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire automnal. Si ce fait est avéré, comme nous le verrons plus loin, 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). En France, une étude récente menée sur le parc éolien de Castelnau-Pegayrols en Aveyron (Beucher *et al.* 2013) a permis d'attester que les populations locales, gîtant à proximité du parc éolien et utilisant le site comme zone de chasse et de transit, étaient plus sensibles que les migratrices. 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 collisions. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz and Kucharska 2009).

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).

Le paramètre le plus influent semble être 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. 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.

La température semble également jouer 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...), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment sur l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Arnett *et al.* 2006 ont en outre observé qu'au-dessus de 44 m d'altitude, l'activité n'était en rien affectée par la température. Les opinions sur les autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. La pression atmosphérique (Cryan and Brown 2007 ; Kern *et al.* 2005), le rayonnement lunaire (Baerwald and Barclay 2011 ; Cryan *et al.* 2014) et l'hygrométrie (Behr *et al.* 2011) pourraient également influencer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001).

Le nombre de cadavres trouvés sous les éoliennes varie également en fonction de l'**environnement immédiat** du parc, de la configuration des aérogénérateurs (distance entre le mât et les structures arborées) et de leurs caractéristiques (hauteur du moyeu et longueur des pales). 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. Rydell *et al.* (2010) ont estimé des mortalités de 0-3 individus/turbine/an en openfield, 2-5 individus/turbine/an en milieu semi-ouvert et 5-20 individus/turbine/an en forêt. D'après des études américaines (Kunz *et al.* 2007), les éoliennes situées à proximité de linéaires boisés (lisières forestières) et sur des crêtes sont particulièrement mortifères car les chauves-souris les utilisent comme corridors de déplacement. En France, dans le parc de Castelnaud-Pegayrols, Beucher *et al.* (2013) ont noté des mortalités bien plus importantes sous les éoliennes situées à proximité de structures arborées que sur celles situées à plus de 100 m des lisières. La mortalité a de fait été estimée à 348 individus par an pour l'ensemble des éoliennes ; 9 des 13 éoliennes de ce parc sont situées à proximité immédiate des lisières.

EUROBATS recommandait, en 2008, un éloignement de 200 m de tout élément boisé. Cependant, ces recommandations ont été réalisées à une époque où l'écologie fine des espèces était moins connue et résultaient d'observations vis-à-vis d'aérogénérateurs aux caractéristiques très différentes d'aujourd'hui (notamment des éoliennes plus petites avec des pales beaucoup plus proches du sol).

Des études plus récentes montrent que cette recommandation d'EUROBATS semble trop restrictive compte tenu des risques réels. Par exemple, Kelm *et al.* (2014) mentionne que 85 % de l'activité sont enregistrées à moins de 50 m des corridors arborés et que pour la plupart des espèces une diminution rapide

de l'activité est constatée une fois passée cette distance 50 m d'éloignement des corridors écologiques (cf. figure suivante).

La SFPEM (et d'autres associations) ne fournit plus de distance fixe à ce jour comme c'était le cas par le passé avec la limite des 200 m, et précise à cet égard que cette notion de distance peut être modulée si des mesures de réduction sont mises en œuvre.

Par ailleurs, le Plan National d'Action en faveur des chiroptères 2016-2025, précise que « *les parcs éoliens peuvent donc avoir des effets sur les chauves-souris. L'enjeu est alors de concilier ces énergies renouvelables avec la préservation des populations des espèces affectées par les éoliennes, en trouvant des solutions d'atténuation des impacts* ».

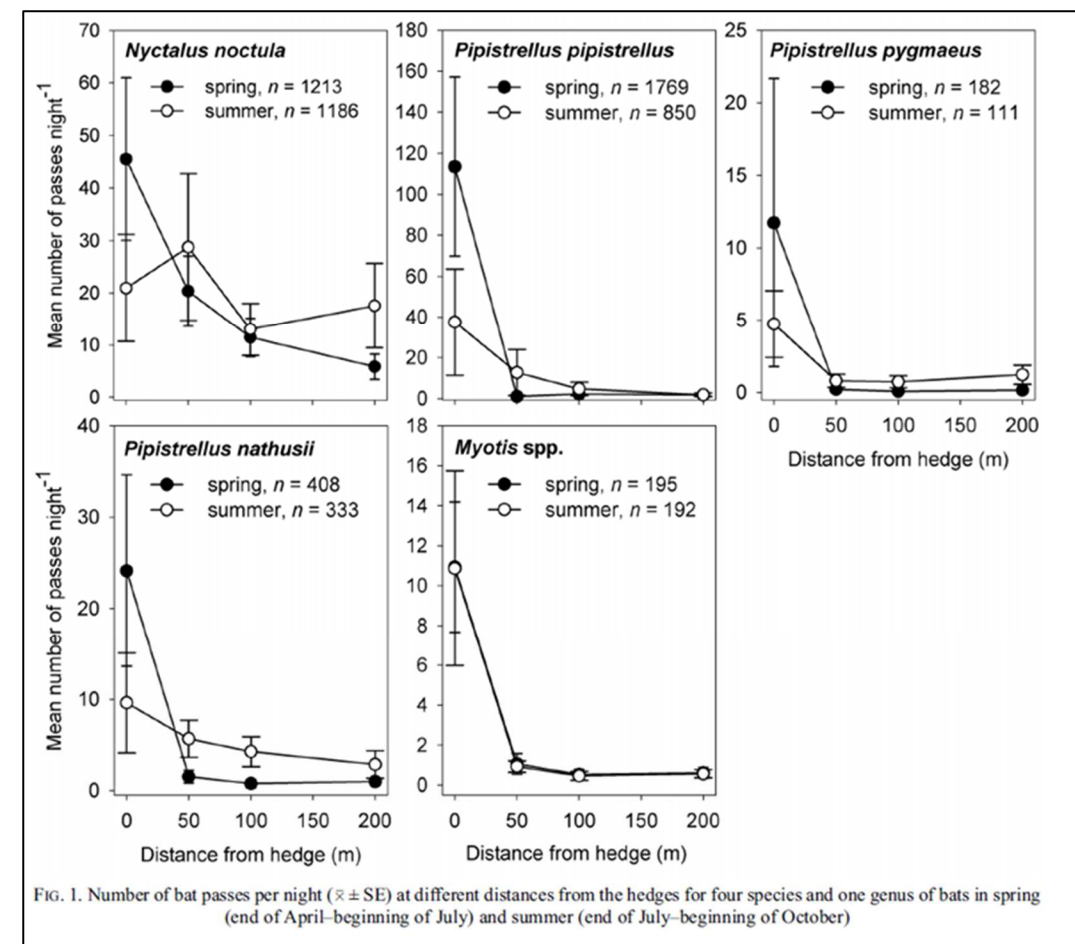


Figure 31 : Nombre de contacts par nuit en fonction de la distance aux lisières

- Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité

Comme nous l'avons vu précédemment, la saisonnalité joue un rôle particulier dans le niveau d'activité des populations de chiroptères. Les plus forts taux de mortalité sont ainsi généralement recensés en fin d'été-début d'automne, ce qui sous-entend un lien entre mortalité et migration automnale.

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). Néanmoins, plusieurs auteurs notent des émissions d'ultrasons au cours de la migration (Ahlén *et al.* 2009 ; Furmankiewicz and Kucharska 2009), ce qui contredit cette dernière hypothèse. Selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), sur 82 chauves-souris mortes par collision, seuls 8,5 % des cadavres ont été trouvés lors des migrations de printemps et en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. 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'hibernation. 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. Enfin, un fait intéressant à noter est la répartition spatiale des mortalités constatée sur certains parcs éoliens. Baerwald et Barclay (2011) ont ainsi mesuré des taux de mortalité supérieurs au nord des parcs, ce qui suggère que les aérogénérateurs au nord seraient les premiers rencontrés par les espèces migrant en automne selon un axe nord-est/sud-ouest.

Les **comportements de chasse, de reproduction ou de swarming** sont vraisemblablement également des comportements à risque de collision. Horn *et al.* (2008) mettent ainsi en évidence une corrélation positive entre activité d'insectes et de chauves-souris dans les deux premières heures de la nuit. L'analyse des contenus stomacaux a également permis de constater que le décès d'individus entrés en collision avec des pales était intervenu pendant ou après qu'elles se soient alimenté (Rydell *et al.* 2010 ; Grodsky *et al.* 2011).

En période de reproduction ou lors de recherches de gîtes de mise-bas ou de transit, les chiroptères arboricoles recherchent des cavités, des fissures, et des décollements d'écorce où s'installer. La silhouette d'une éolienne pourrait ainsi être confondue avec celle d'un arbre en contexte ouvert (Cryan *et al.* 2014 ; Kunz *et al.* 2007), entraînant une exploration de l'ensemble de la structure par les chauves-souris et augmentant ainsi le risque de collision. Des cas de gîtage dans des interstices de la nacelle ont d'ailleurs été mis en évidence en Suède et en Allemagne (Dürr 2002 in Hensen 2003 ; Rodrigues *et al.* UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Cryan *et al.* (2014) suggèrent une approche de ces structures par la vue et

l'écholocation, mais également par l'appréciation des courants d'air. Des pales immobiles ou tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

Enfin, à proximité des gîtes de mise-bas ou de lieux de swarming, des regroupements importants de chiroptères peuvent avoir lieu, résultant en une augmentation conséquente du nombre d'individus et de l'activité autour du site et en un rassemblement d'individus volant autour des entrées. Cela implique nécessairement un risque accru de mortalité par collision.

La **morphologie** et les **spécificités écologiques** de certaines espèces semblent être un facteur important dans le risque de collision. Cela paraît évident au vu de la fréquence de mortalité de certaines espèces face aux éoliennes. 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 glaneuses 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. 184 cadavres de chauves-souris ont été récoltés au pied des éoliennes d'un parc éolien dans le Minnesota (Johnson *et al.* 2000) et 80 % de ces chiroptères étaient des espèces de haut vol ou au vol rapide. 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.

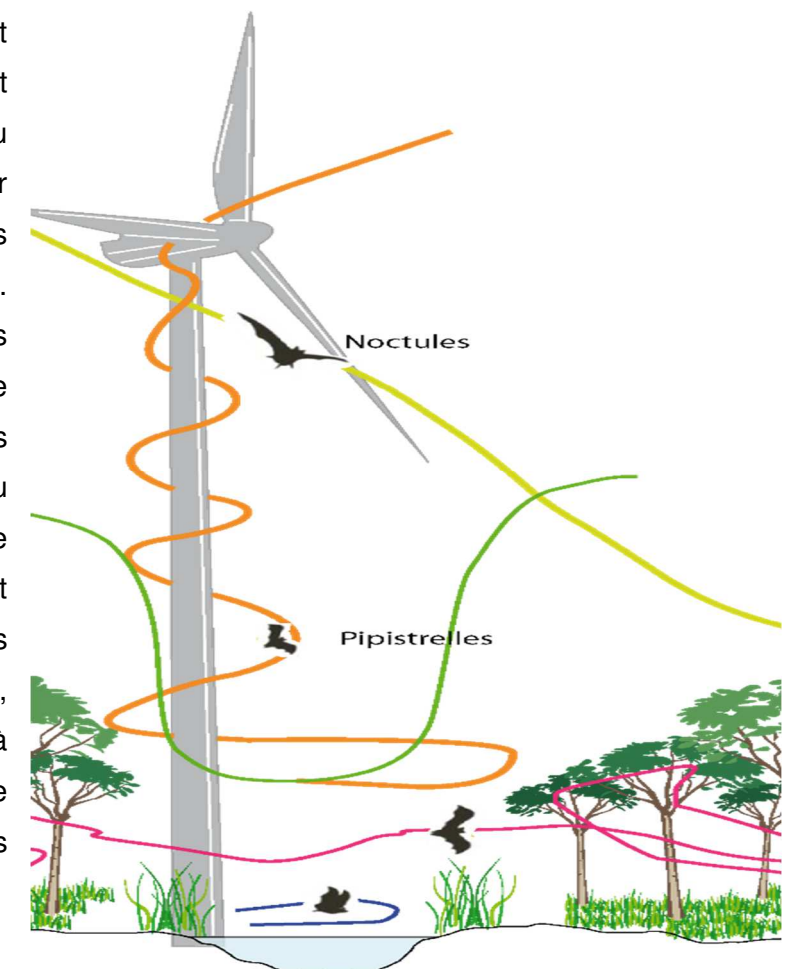


Figure 32 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

- L'attraction des éoliennes, un facteur de mortalité

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes attirer les chiroptères. Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des gîtes (cf. *Mortalité par collision coïncidente*) ; 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. La **production de chaleur** pourrait concentrer les insectes et ainsi attirer les chiroptères en chasse et donc augmenter le risque de mortalité par collision (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, 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.

Il est connu que nombre d'espèces de chauves-souris utilisent les structures paysagères (haies, lisières, ripisylve) pour se déplacer et chasser, non seulement parce qu'elles représentent un repère spatial mais également en raison du **rôle de coupe-vent** de ces éléments paysagers. Des concentrations d'insectes pourraient s'y former pour la même raison et donc encourager la recherche de proies le long de ces structures. Les chiroptères utiliseraient donc les aérogénérateurs de la même façon en volant à l'opposé de la direction du vent pour y rechercher les essaimages d'insectes (Cryan *et al.* 2014). Un autre facteur possible d'attractivité, selon Ahlén *et al.* (2003), serait l'**émission de basses fréquences** par la rotation des pales des éoliennes. Cela dit, comme il a été traité précédemment, beaucoup d'auteurs considèrent plus ces émissions ultrasonores comme une gêne que comme un attrait.

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). 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 2019***					Note de risque****		
			Directive Habitats	Monde	Europe	France	0	1	2	3		4	% de mortalité européenne connue
							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			0,13	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				0,01	2**	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,07	2**	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,7	3,5	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,5	4	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15	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		0,6	3	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	1,5**	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,4	1,5	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1	3	
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,3	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				0,09	1,5	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5**	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5**	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,002	1,5	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,5	2,5	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	22,4	3,5	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,2	2,5	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	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			0,4	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		2	2	
Murin des marais*	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN = 5		X				0,02	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)

* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté du 9 juillet 1999)
 **: 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 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019
 **** 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 23/01/2019

Tableau 75 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

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 cultures. En effet, la mesure d'évitement **MN-Ev-6** (Cf. Tableau 81 p. 294) permet d'optimiser l'implantation en évitant les secteurs les plus importants pour les chiroptères (boisements et haies arborées). Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles d'y transiter. C'est le cas par exemple des pipistrelles, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune, espèce la plus contactée sur le site (73 %), 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 (moins de 1 % des contacts en inventaires ponctuels ainsi qu'en inventaires continus) et que de nombreux habitats de report se trouve en périphérie immédiate du parc éolien.

La perte d'habitat des noctules par suite de 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 (principalement E3 et dans une moindre mesure E1, E2) sont situées à proximité de secteurs à enjeux fort. La distance entre le bout de pôle et la canopée varie entre 63 et 100 mètres pour ces trois éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Cette distance relativement faible augmente les risques de dérangement pour les espèces de lisières ou forestières (Barbastelle d'Europe, les genres *Myotis*, *Rhinolophus* et *Plecotus*), en particulier pour E3. Enfin, certaines de ces espèces sont également susceptibles de chasser occasionnellement loin des lisières (Oreillard gris et Barbastelle d'Europe en particulier). Il est ainsi possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

Enfin, les éclairages en bas des mâts des éoliennes peuvent avoir des effets perturbateurs sur les comportements de chasse et de transit des chiroptères. Les rhinolophes sont sensibles aux sources lumineuses artificielles et s'en écartent alors que les pipistrelles profitent de l'effet attractif sur leurs proies (insectes) pour chasser (Arthur et Lemaire, 2015).

Les mesures de réductions MN-E1 et MN-E2 (Cf. Tableau 86 p. 311) sont donc préconisées. Cela consiste à adapter l'éclairage automatique fixe en bas des éoliennes d'une part, et à une programmation préventive du fonctionnement des éoliennes sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères d'autre part. Cela garantira un impact faible d'altération d'habitat ou de dérangement ainsi qu'un risque de mortalité moindre.

Bien que les éoliennes puissent être situées à proximité d'habitats attractifs pour les chiroptères, le maintien des corridors de déplacement (mesure MN-Ev-6 - Cf. Tableau 81 p. 294) limite le risque de perte d'habitat sur les populations de chauves-souris. La mesure de programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique (MN-E2 - Cf. Tableau 81 p. 294) et la mesure d'adaptation de l'éclairage automatique fixe en bas de mât d'éolienne (MN-E1 - Cf. Tableau 86 p. 311) permettent de conclure à un impact résiduel faible, n'étant pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

Les mesures d'évitement et de réduction sont présentées dans la Partie 6 p. 291

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.

Au niveau de la zone d'implantation potentielle, aucun linéaire de ce type n'a été inventorié en dehors des corridors locaux pouvant également être utilisés lors de l'activité migratoire.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la vallée de la Charente semble remplir un rôle de corridor migratoire. Cette rivière est présente au sud-est de l'AEE. Le val de Boutonne, présent à l'ouest, peut également constituer une voie de migration.

Quatre espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et le Minioptère de Schreibers

La Noctule de Leisler est contactée régulièrement lors des inventaires ponctuels au sol. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux. Pour la Noctule commune, une activité migratoire en période de transits automnaux et swarming n'est pas à exclure.

Au vu de la présence de corridors de migration à proximité du futur parc éolien au sein de l'aire d'étude éloignée et des résultats des inventaires sur les espèces migratrices, le risque de perte de voies migratoires ou de corridors de déplacement est jugé modéré pour les trois espèces migratrices recensées sur le site. L'impact résiduel est considéré comme faible avec la mesure de programmation préventive MN-E2 (Cf. Tableau 86 p. 311).

Mortalité par collision et/ou barotraumatisme

• Évaluation des risques par éoliennes

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

Sur les quatre éoliennes composant le parc éolien, trois sont implantées à environ 100 m de tout linéaire arboré (E1, E2 et E4). Cette distance est suffisante pour ne pas induire un risque de mortalité notable des chiroptères évoluant à proximité des lisières par collision ou barotraumatisme. Ces éoliennes peuvent cependant avoir un impact sur les espèces capables de s'éloigner des structures arborées (cf. partie suivante). Le risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme est par conséquent évalué comme modéré pour ces trois éoliennes.

En revanche l'éolienne E3 présente un risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme évalué comme fort. Elle est en effet située à proximité de haies identifiées comme d'importance pour les chiroptères. La haie la plus proche est à 63 m du bout des pales.

La mesure de programmation préventive MN-E2 (Cf. Tableau 86 p. 311), qui est déjà préconisée pour la perte d'habitat, et la mortalité des espèces de haut-vol, permet de ramener l'impact à faible et non significatif. Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme pour chacune des éoliennes du projet de parc.

Bien que les éoliennes ne présentent pas le même impact résiduel au regard de la stricte analyse de la distance du bout des pales aux haies et lisières les plus proches, les éoliennes sont dans la suite de l'analyse regroupées par paires (E1-E4 et E2-E3). En effet, l'éolienne E2 est proche de plusieurs éléments ligneux d'intérêt important pour les chiroptères et sera donc considérée au même niveau que l'éolienne E3.

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

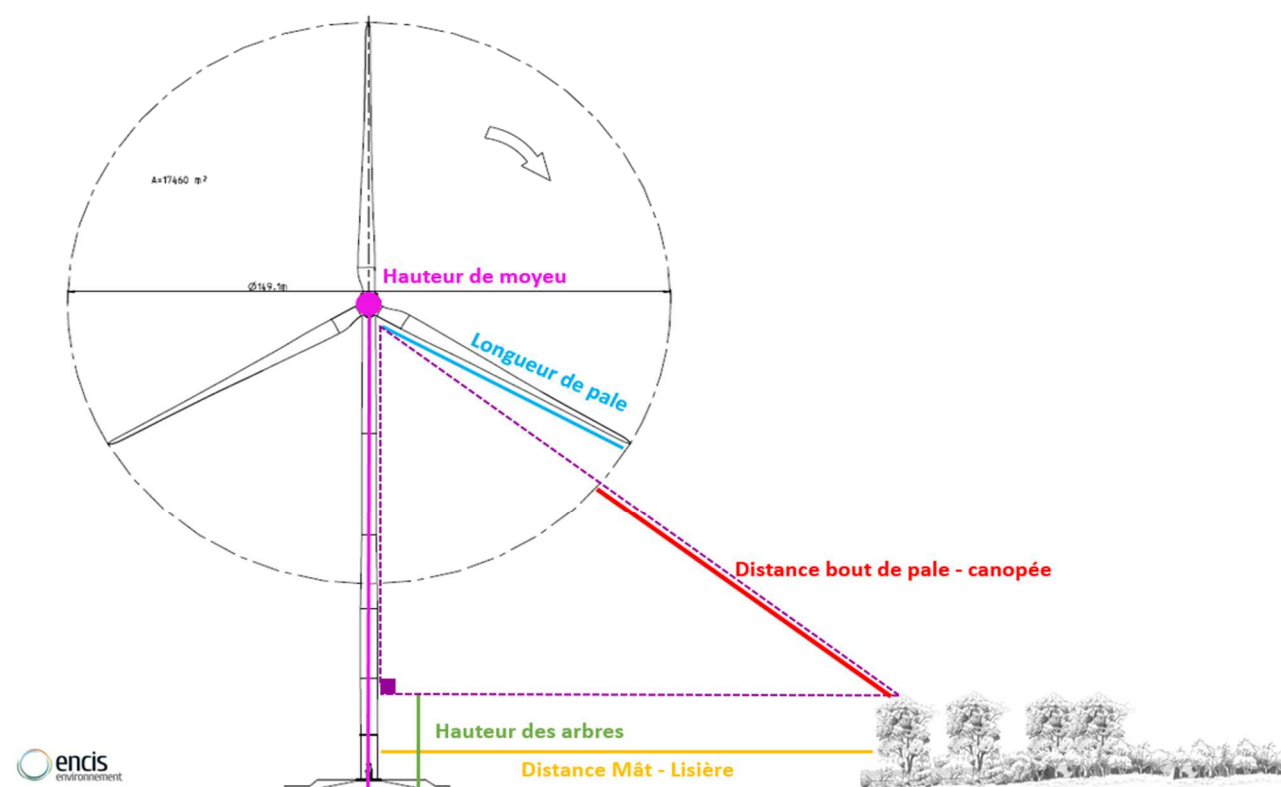


Figure 33 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée (valeurs exemples)

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	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Haie multistrates au nord	Forte	20 m	154 m	100 m	Modéré	Arrêts programmés (Mesure MN-E2 - Tableau 86 p. 311) Adaptation de l'éclairage	Très faible
E2	Boisement de feuillus au nord	Forte	15 m	148 m	97 m	Modéré	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible
E3	Haie multistrates à l'est	Forte	15 m	105 m	63 m	Fort	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Faible
E4	Haie multistrates au nord-est	Forte	20 m	162 m	107 m	Modéré	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible

Tableau 76 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes

- 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 25 et 186 m de hauteur. Sur les 20 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 pygmée et le Minioptère de Schreibers.

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 5,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019).

La Noctule commune est très peu inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol et peu lors des inventaires en hauteur. Elle peut chasser en hauteur au sein des milieux ouverts. Ainsi l'éloignement des boisements et haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

La vulnérabilité de la Noctule commune face à l'éolien nous amène à considérer **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce comme modéré.**

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 7,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Noctule de Leisler est, bien qu'en faible effectif, régulièrement contactée au sol. Elle est cependant bien plus contactée en hauteur (44 % des contacts). Comme les autres espèces de cette famille, la Noctule de Leisler peut évoluer en milieu ouvert et s'affranchir des corridors de déplacement tels que les haies. Ainsi l'éloignement des boisements et haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité notable couplée au risque de collision nous amène à considérer **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce comme fort.**

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 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Sérotine commune est, bien qu'en faible effectifs, régulièrement contactée au sol. Elle est plus concentrée le long des lisières, ce qui la distingue des noctules. En hauteur, elle n'a été recensée qu'en été et en automne à de faibles effectifs.

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

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 48,5 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). 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'Action chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est une des espèces les plus contactées avec 73 % des inventaires ponctuels au sol. En hauteur, elle représente 36 % des contacts. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Le bout de pale de l'éolienne E2 est située à 97 m d'une lisière et ceux des éoliennes E1 et E3 sont situés proches de haies d'importance (100 et 63 m). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est important pour cette espèce.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé 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 m 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 espèce régulièrement impactée par les éoliennes industrielles avec 12,9 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, elle n'est pas contactée lors des inventaires ponctuels au sol. Elle a été inventoriée ponctuellement sur les écoutes automatiques sur mâts. L'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est évalué à faible, principalement du fait de sa rareté locale.

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 hauteurs (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 10,8 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). Cependant, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est une des espèces les plus contactées avec 13 % des inventaires ponctuels au sol et 13 % également en hauteur. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et l'éolienne E2 est proche d'habitat de chasse favorable.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé modéré.

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 en Poitou-Charentes.

L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 12,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). La tendance d'évolution des populations est inconnue.

Sur le site, l'espèce n'a été contacté qu'en faible effectif en octobre au sol et pas en hauteur. Ainsi, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé faible**, principalement du fait de sa rareté dans le secteur.

Le Minioptère de Schreibers peut chasser habilement autour des lampadaires ou sous la canopée des forêts de feuillus, au-dessus des ruisseaux et plan d'eau et près de la végétation. La végétation dense est évitée ou contournée en suivant des structures linéaires ou la lisière avec le ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 372). La pluie n'empêche pas son activité et les vents forts poussent les animaux à se rapprocher des structures linéaires du paysage comme les haies ou les lisières. Le Minioptère de Schreibers n'est pas un chasseur d'altitude et il n'apparaît que **rarement en plein ciel**, le plus souvent il ne s'éloigne guère à plus

de quelques mètres de la végétation, tout en se gardant de la frôler de trop près (Arthur et Lemaire, 2015, p.328).

Si la principale menace qui pèse sur cette espèce est la perturbation de ses gîtes cavernicoles et n'est donc pas concernée par cette étude, la modification de ses corridors de déplacement, par exemple par l'implantation de parcs éoliens, représente également une menace. L'espèce est cependant assez peu vulnérable à l'éolien : 0,13 % des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019). Lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, cette espèce n'est contactée que durant les inventaires automatiques au sol. C'est également une espèce que l'on retrouvera en priorité au niveau des lisières ou de la canopée, et l'éolienne E2 est située à proximité d'habitat de chasse favorables. Les éoliennes E1 et E3 sont situés à proximité de corridors de déplacement d'importance.

Néanmoins, au vu de sa très faible activité au sein du site, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé faible.**

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, le risque de mortalité sur les espèces pouvant évoluer en hauteur est jugé :

- **Fort pour la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler.**
- **Modéré pour la Noctule commune et la Pipistrelle de Kuhl.**
- **Faible pour la Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et le Minioptère de Schreibers.**

- [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). L'espèce la plus régulièrement contactée parmi les 13 autres est la Barbastelle d'Europe.

Notons que la hauteur de garde des éoliennes est de 25 m, soit en deçà des 50 m cités plus haut, cela tend à faire augmenter les impacts potentiels sur les espèces de vol bas également.

Le groupe des Murins (sept espèces identifiées sur site), est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes (maximum de neuf cadavres retrouvés sous des éoliennes par espèce de Murin à ce jour - Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019). 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. La proximité des éoliennes (principalement E1, E2 et E3)

avec des haies ou lisières importantes et la hauteur de garde basse des gabarits choisis fait cependant augmenter **l'impact potentiel du parc sur la mortalité des *Myotis* 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 d'Europe utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haies ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0,2% des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019)) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 8 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en hauteur. Le risque de collision est donc très faible. Cependant la proximité des éoliennes (principalement E1, E2 et E3) avec des haies ou lisières importantes et la hauteur de garde basse fait augmenter **l'impact potentiel sur la mortalité pour l'espèce à modéré.**

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 – 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019)). De plus, elles ont été peu inventoriées lors de la présente étude. On notera toutefois la présence de l'Oreillard roux durant les inventaires en hauteur.

Aux vues de ces éléments l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé très faible.

Enfin, les trois espèces de rhinolophes inventoriées sur le site sont assez peu présentes et très peu sensibles à l'éolien (2 cadavres du genre *Rhinolophus* retrouvés sous des éoliennes en Europe – Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019). Ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol. **Aux vues de ces éléments et de l'éloignement de la plupart des éoliennes des lisières (mesure MN-Ev-6 - Cf. Tableau 81 p. 294), l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé très 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 les *Myotis*.**
- **Très faible pour le reste des espèces.**

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

Aux vues des impacts identifiés comme forts pour la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler d'une part, modérés pour la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule commune d'autre part, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (MN-E2 – Cf. Tableau 86 p. 311).

Cette mesure s'applique pour l'ensemble des éoliennes en projet. Elle s'appuie sur l'activité enregistrée sur le mât de mesure météorologique du site, la bibliographie et 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 (Cf. Tableau 86 p. 311), préconisée également pour la perte d'habitat et la migration, permet de réduire les impacts sur la mortalité à faible ou très faible pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Avec cette mesure, les impacts résiduels du parc éolien de Paizay-Naudouin-Embourie 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'activités sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe. 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			Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2019)*		Niveau de risque à l'éolien	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement		Mesure de réduction envisagée (Cf. Tableau 86 p. 311)	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale			France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	Fort	Dérangement Mortalité	4	6	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré	MN-E1 MN-E2	Non significatif	Non significatif	
Grand Murin	Myotis myotis	Annexe II Annexe IV	LC	NT	LC	Modéré	Dérangement Mortalité	3	7	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	Fort	Dérangement Mortalité	-	1	1,5 ⁽¹⁾	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersii	Annexe II Annexe IV	NT	VU	CR	Très fort	Dérangement Mortalité	7	13	3 ⁽¹⁾	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	Myotis mystacinus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	1	5	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Modéré	Dérangement Mortalité	3	4	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	Annexe IV	DD	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	1	1	2 ⁽¹⁾	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii	Annexe IV	LC	LC	EN	Fort	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	2	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	Nyctalus noctula	Annexe IV	LC	VU	VU	Faible	Dérangement Mortalité	104	1 490	4	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	153	693	3,5	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	Plecotus auritus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	8	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Annexe II Annexe IV	NT	LC	NT	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Annexe IV	LC	NT	NT	Fort	Dérangement Mortalité	979	2 308	3,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	Annexe IV	LC	LC	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	219	463	2,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	260	1564	3,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle pygmée	Pipistrellus pygmaeus	Annexe IV	LC	LC	DD	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	-	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Annexe II Annexe IV	VU	LC	EN	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	29	113	3	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif		

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)

* Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019
 ** Note calculée par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 77 : 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 potentielle 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).

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens est considéré comme nul.

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 puisqu'aucun territoire de chasse ou de reproduction avéré n'est concerné par les emprises.

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 significativement favorable à l'entomofaune n'est impacté par le projet lors de la phase de construction et la phase de construction ne prévoit d'impacter aucune superficie ou aucun linéaire supplémentaire (haies). L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site sera nul.

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	Electrocution et percution 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	Electrocution et percution 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	Percution 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 78 : 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 Paizay-Naudouin-Embourie.

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.

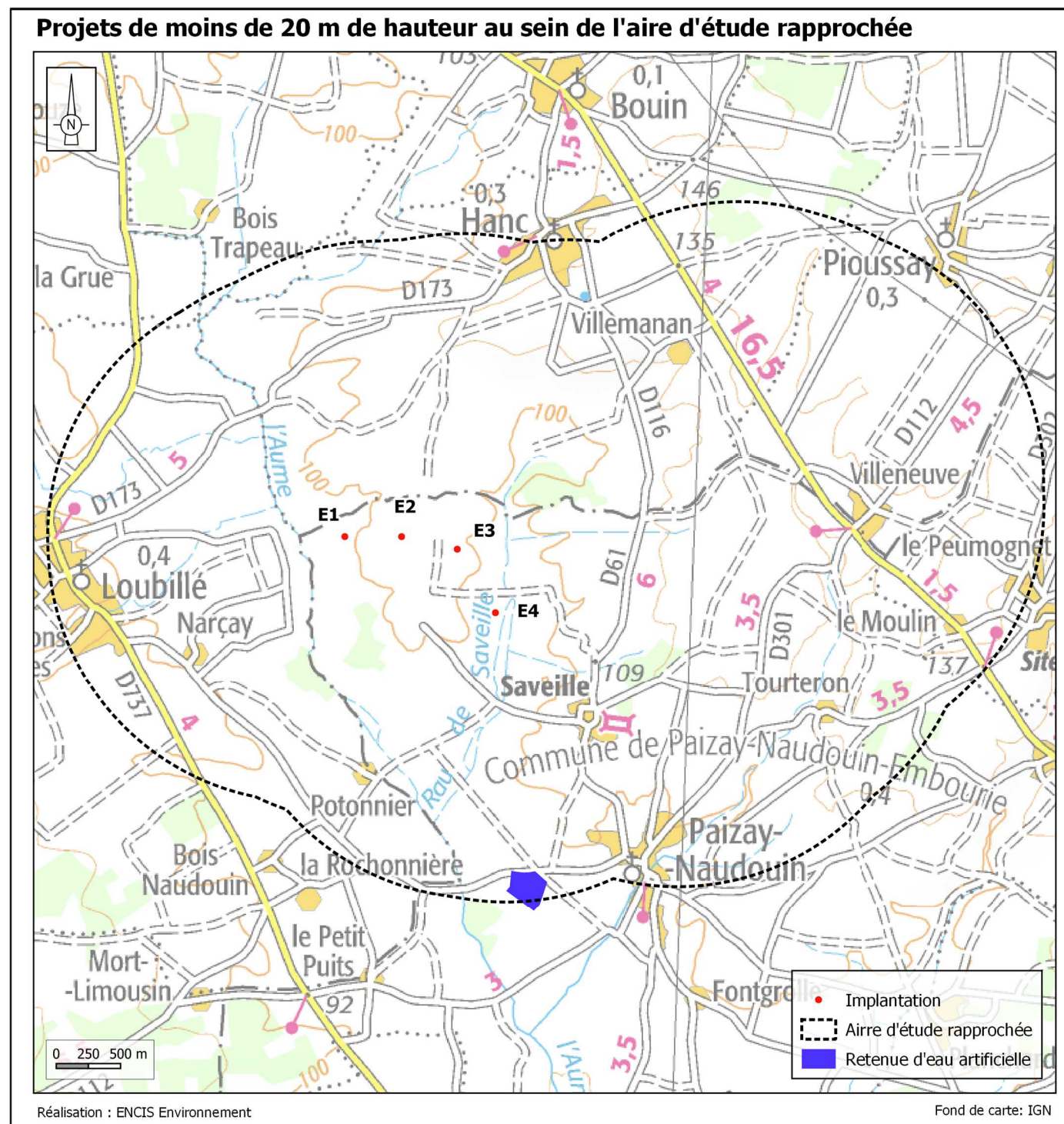
Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

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, 1 projet distant de 2 km du projet de Paizay-Naudouin-Embourie est recensé. Il s'agit d'une retenue d'eau artificielle au sud de l'éolienne E4.



Carte 69 : Projets connus dans l'aire d'étude rapprochée

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

Pour le projet de Paizay-Naudouin-Embourie, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

D'après les données disponibles, 17 parcs éoliens sont en exploitation, 7 sont autorisés mais non construits, 14 sont en cours d'instruction et 2 ont été refusés. A noter également un projet en cours d'étude à 8,8 km au sud-ouest.

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. Les projets localisés à l'extérieur de l'aire d'étude éloignée n'ont pas été représentés sur la carte.

Légende du tableau :

Parc en exploitation
Parc autorisé
Parc en cours d'instruction

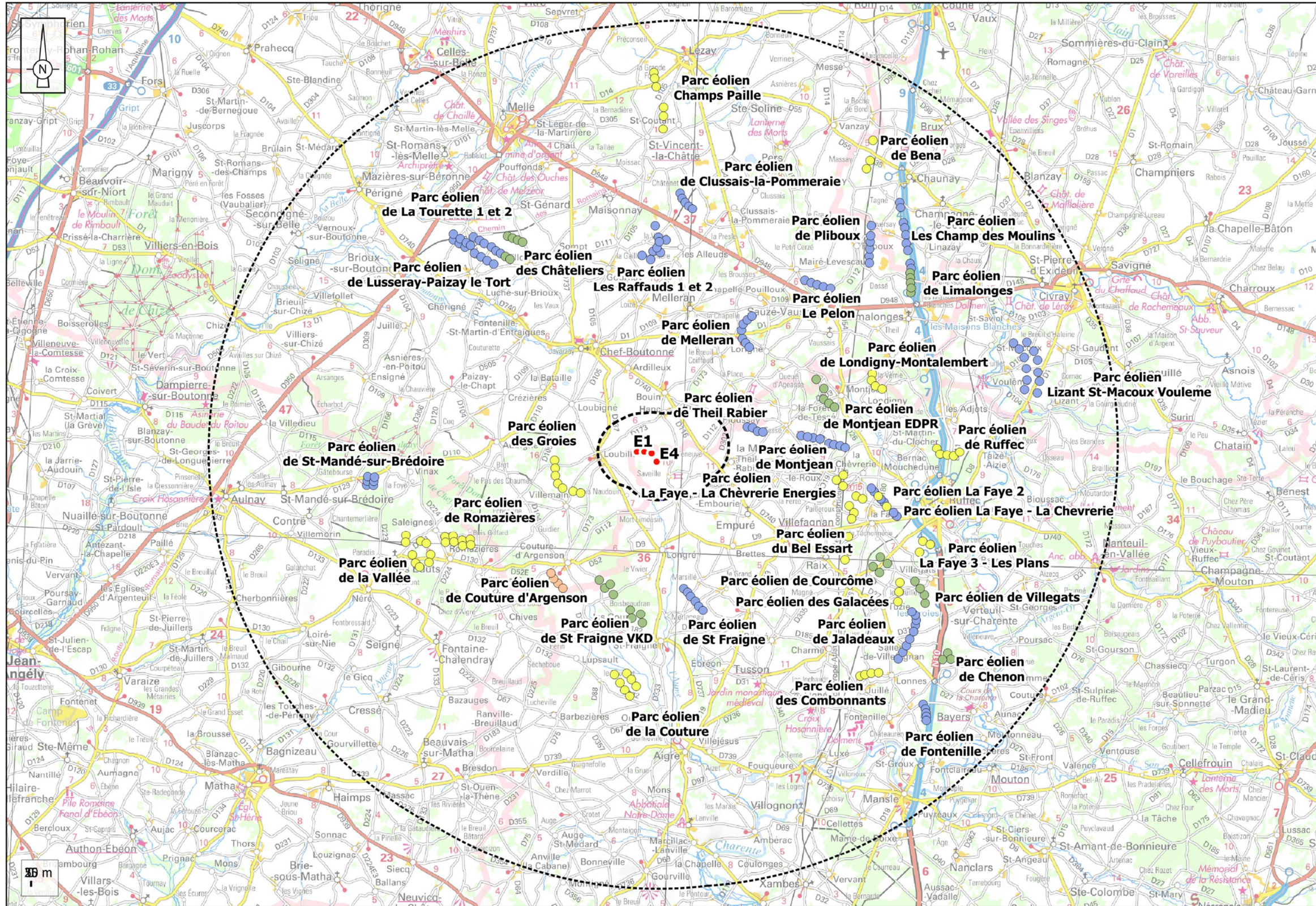
Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	Etat
Parc éolien des Groies	VOLTALIA	Loubille et Villemain	4,1 km	- 7 éoliennes de 4,5/5,5 MW - Hauteur totale : 179,6 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Theil Rabier	BayWa R.E.	Theil Rabier et La Forêt-de-Tesse	5,7 km	- 4 éoliennes de 2MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien de Saint-Fraigne	REE	Saint-Fraigne	7,7 km	- 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 149 m	En exploitation
Parc éolien de Saint-Fraigne VKD	VOLKSWIND	Saint-Fraigne	7,7 km	- 6 éoliennes de 3,05 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien de Melleran	WPD	Melleran et La Chapelle-Pouilloux	8,6 km	- 7 éoliennes de 3,3 MW - Hauteur totale : 180 m	En exploitation
Parc éolien de Montjean	BayWa R.E.	La Forêt-de-Tesse Montjean Villiers le Roux	8,7 km	- 8 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien de Couture d'Argenson	OSTWIND	Couture d'Argenson	8,8 km	- 4 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 150 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Montjean EDPR	EDPR	Montjean	10,5 km	- 5 éoliennes de 2,7 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien la Faye – La chèvrerie Energies	VALOREM	La Chèvrerie	10,7 km	- 5 éoliennes de 4,5 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Romazières	EUROCAPE NEW ENERGY	Romazières Saleignes	11,1 km	- 8 éoliennes de 3,6 MW - Hauteur totale : 164,9 à 179,9 m	En cours d'instruction
Les Rafauds 1 et 2	3D ENERGIES	Alloinay	11,4 km	- 3 éoliennes de 2,3 MW - Hauteur totale : 150 m - 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 126 m	En exploitation

Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	Etat
Parc éolien du Bel Essart	VALECO	Villefagnan La Faye Raix	11,7 km	- 6 éoliennes de 4-4,5 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien de la couture	VALOREM BayWa R.E.	Lupsault Oradour	12,6 km	- 7 éoliennes de 3-3,45 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien la Faye – la Chèvrerie	VALOREM	La chèvrerie La Faye	12,8 km	- 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 125 m	En exploitation
Parc éolien La Faye 2	VOLTALIA	La Faye	13,3 km	- 2 éoliennes de 2,4 MW - Hauteur totale : 149,4 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Barbezières		Barbezières	13,6 km	- 10 éoliennes	Refusé
Parc éolien de Londigny-Montalembert	VALOREM	Londigny Montalembert	13,6 km	- 4 éoliennes de 3,6 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien de la Vallée	ENERTRAG	Les Eduts	13,6 km	- 9 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 179,9 m	En cours d'instruction
Parc éolien Le Pelon	BORALEX	Maire Levescault Sauze-Vaussais	13,7 km	- 5 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien de Lusseray – Paizay le Tort	VOLKSWIND	Lusseray Melle	14,0 km	- 7 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien des Châteliers	ENERGIE TEAM	Chef-Boutonne	14,0 km	- 6 éoliennes de 2,35 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien de Coucôme	JUWI ENR	Coucôme	14,2 km	- 5 éoliennes de 3,4 MW - Hauteur totale : 178,5 m	Autorisé
Parc éolien de la Tourette 1	3D ENERGIES	Lusseray Melle	14,3 km	- 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 139	En exploitation
Parc éolien de Clussay-la-Pommeraiie	WPD	Clussay-la-Pommeraiie	14,7 km	- 5 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 150	En exploitation
Parc éolien de Saint-Mandé-sur-Brédoire	P&T TECHNOLOGIE	Saint-Mandé-sur-Brédoire	15,6 km	- 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : ?	En exploitation
Parc éolien de la Tourette 2	3D ENERGIES	Melle	15,7 km	- 4 éoliennes de ? MW - Hauteur totale : 154	En exploitation
Parc éolien des Galacées	ABOWIND	Coucôme Villegats	16,1 km	- 3 éoliennes de ? MW - Hauteur totale : 176,9 m	En cours d'instruction
Parc éolien la Faye 3 – Les Plans	ABOWIND	LaFaye Villegats	16,4 km	- 3 éoliennes de ? MW - Hauteur totale : 179,6 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Ruffec	VOLKSWIND	Ruffec	16,6 km	- 5 éoliennes de 4,2 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Villegats	ABOWIND	Coucôme	16,8 km	- 4 éoliennes de ? MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien de Pliboux	ENERTRAG	Pliboux	17,1 km	- 6 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien des Combonnats	JPEE	Juille Lonnes	17,5 km	- 4 éoliennes de 2,4-3,6 MW - Hauteur totale : 150 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Jaladeux	ABOWIND	Salles de Villefagnan	17,5 km	- 9 éoliennes de 2,3 MW - Hauteur totale : 130 m	En exploitation

Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	Etat
Parc éolien de Limalonges	WPD	Limalonges	18,0 km	- 5 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien champ de Paille	RES	Saint-Vincent-le-Chatre Lezay	19,2 km	- 6 éoliennes de 4,5 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction
Parc éolien les Champs des Moulins	ABOWIND	Chaunay	19,4 km	- 9 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc éolien de Chenon	ABOWIND	Chenon	20,6 km	- 3 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc éolien de Bena	ABOWIND	Chaunay	21,1 km	- 3 éoliennes de 4,5 MW - Hauteur totale : 199,5 à 238,5 m	En cours d'instruction
Parc éolien de Fontenille	?	Fontenille	21,3 km	- 5 éoliennes de ? MW - Hauteur totale : ? m	En exploitation
Parc éolien de Barro Condac	-	Barro	21,6 km	- 4 éoliennes	Refus
Parc éolien Lizant Saint-Macoux Vouleme	VALOREM	Lizant Saint-Macoux Saint-Gaudent Vouleme	22,2 km	- 12 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation

Tableau 79 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée

Contexte éolien du projet de Paizay-Naudouin-Embourie



Aires d'étude

- ▭ Zone d'implantation potentielle
- ▭ Aire d'étude éloignée

Contexte éolien

- Implantation
- Autorisé
- En fonctionnement
- Instruction en cours

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : IGN

Carte 70 : 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 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 d'autres projets à proximité. Parmi ces derniers, le plus proche est situé à 4,1 km à l'ouest (projet de parc éolien des Groies – en cours d'instruction), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet de Paizay-Naudouin-Embourie ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. De fait, aucun effet cumulé sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

En conclusion, les projets connus, séparés d'au moins 4 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).

5.3.3.2 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Paizay-Naudouin-Embourie 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.

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 transits quotidiens (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 (effet 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

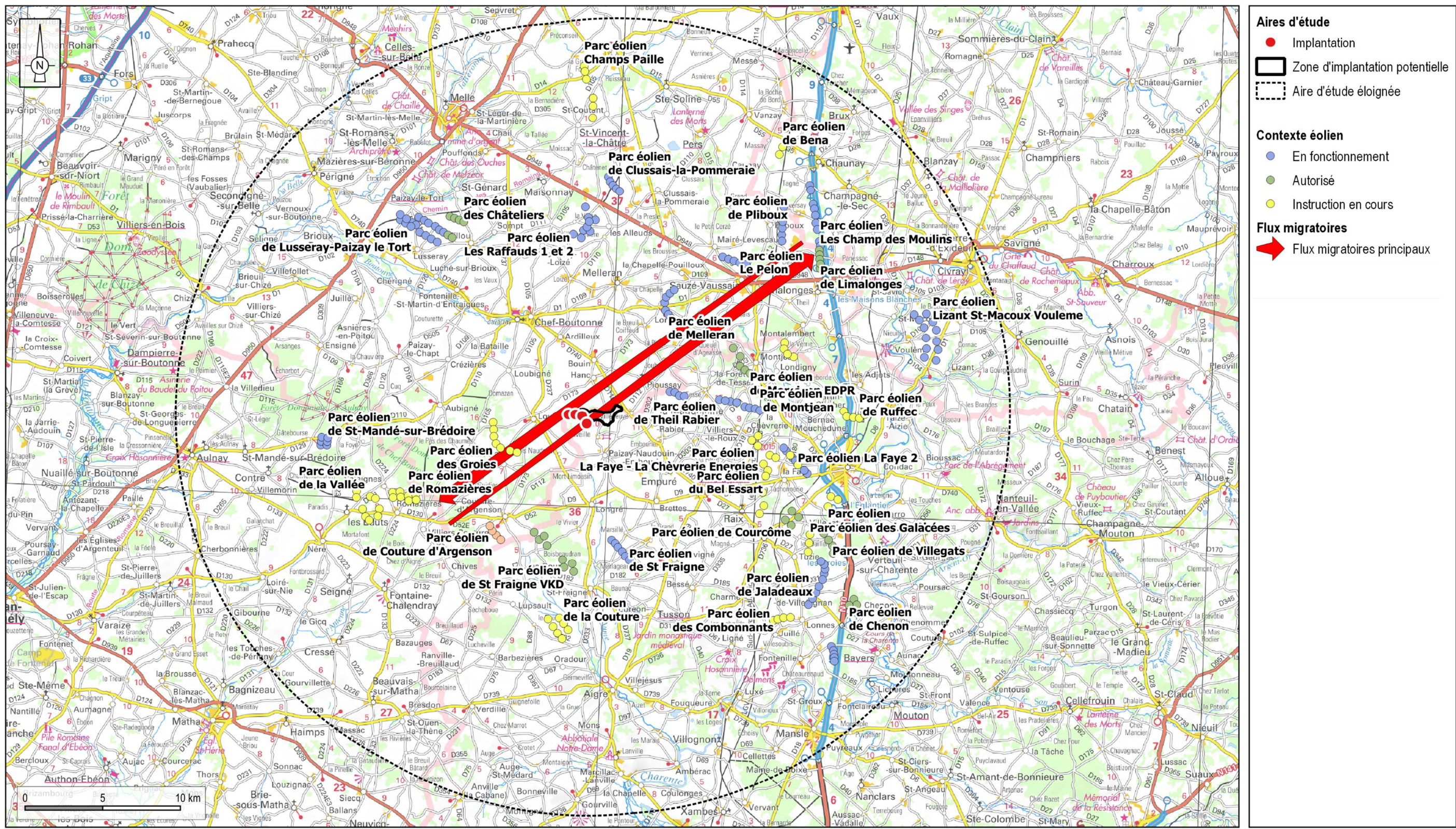
d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. Soufflot (2010) recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres. D'autres références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi *et Franchimont*, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large. Tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Les auteurs évaluent l'écart satisfaisant entre deux éoliennes à plus de 1 000 mètres dans ces cas-là. 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 l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest), dans l'état actuel de nos connaissances, il existe quelques parcs éoliens en projet ou en fonctionnement qui se retrouveront plus ou moins directement alignés avec le futur parc de Paizay-Naudouin-Embourie dans l'aire d'étude éloignée, le parc éolien de Melleran (8,7 km au nord-est), le parc éolien de Limalonges (18 km au nord-est), le parc éolien des Groies (4,1 km au sud-ouest), le parc éolien de Romazières (11,1 km au sud-ouest) et le parc éolien de la Vallée (13,6 km au sud-ouest). De plus, si l'on considère l'axe secondaire (nord-sud), les parcs éoliens de St Fraise VKD (7,7 km au sud), de la Couture (12,6 km au sud), Les Raffauds 1 et 2 (11,4 km au nord), de Clussais-la-Pommeraiie (14,7 km au nord) et dans une moindre mesure le parc éolien Champs de Paille (19,2 km au nord) se trouveront alignés avec le projet. Ainsi, les migrateurs provenant nord/nord-est (automne) et du sud/sud-ouest (printemps) seraient amenés à rencontrer les différents parcs sur leur route. Notons que le choix de l'implantation, avec des éoliennes assez éloignées les unes des autres, facilitera le passage des migrateurs à l'intérieur du parc et n'engendrera que peu de réaction de l'avifaune en transit.

De plus, dans l'aire d'étude éloignée, les parcs ou projets éoliens les plus proches du site étudié sont ceux de Theil Rabier (5,7 km à l'est), de Montjean (8,7 km à l'est) et des Groies (4,1 km à l'ouest). Ces distances séparant les trois parcs sont vraisemblablement suffisantes pour permettre le passage des oiseaux migrateurs, quel que soit leurs tailles, se déplaçant dans l'axe de migration principal. Pour finir, le reste des parcs évoqués dans un rayon de 20 kilomètres autour du parc de Paizay-Naudouin-Embourie sont suffisamment éloignés pour ne pas engendrer d'effet cumulé. Par conséquent, le projet de Paizay-Naudouin-Embourie génèrera des effets cumulés avec ceux de Melleran, du Pelon, des Champ des Moulins et de Limalonges (au nord-est) et avec ceux des Groies, de Romazières, de Couture d'Argenson et de la Vallée (au sud-ouest).

Localisation des flux migratoires principaux vis-à-vis du contexte éolien du projet de Paizay-Naudouin-Embourie



Carte 68 : Projets connus et axes de migration avifaune

Risques de collision

Les espèces à grands rayons d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Paizay-Naudouin-Embourie et les parcs existants de Theil Rabier et de Montjean ou le projet de parc éolien des Groies, bien qu'étant tous trois à distance notable. Si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Paizay-Naudouin-Embourie, leur espacement, et les mesures mises en place pour éviter et réduire les risques de collision, les risques cumulés resteront limités.

5.3.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Paizay-Naudouin-Embourie 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.

Effets cumulés dans les corridors de déplacements et voies de migration

Les espèces à grands rayons de déplacements 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 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'installations.

Il apparaît également important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Quatre espèces sont concernées pour le projet de Paizay-Naudouin-Embourie : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Minioptère de Schreibers et la Pipistrelle de Nathusius. 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 les trois espèces citées précédemment au sein de l'aire d'étude immédiate.

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 un des autres parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à 8 km. Néanmoins quatre parcs sont plus proches du parc de Paizay-Naudouin-Embourie, deux en exploitation et deux en instruction ou autorisés. On note respectivement le parc éolien de Theil-Rabier (5,7 km) et celui de Saint-Fraigne (7,7 km) ainsi que le projet de parc éolien des Groies (4,1 km) et celui de Saint-Fraigne VKD (7,7 km). Il est possible que certains individus effectuent des déplacements jusqu'à ces parcs, bien que cela reste peu probable pour ces espèces.

Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorable

Au sein du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie, si ce n'est deux linéaires de haies compensés et non fragmenté pour l'un d'entre eux (coupe que d'un seul côté), il n'y a pas de destruction de corridor ou d'habitat. La perte d'habitat de chasse des chiroptères est considérée comme négligeable du fait des zones choisies pour l'implantation des éoliennes et de la mesure de replantation des haies **MN-C3** (Cf. Tableau 82 p. 301). Par conséquent, il n'est pas identifié de pertes d'habitats et de corridors favorables supplémentaires à l'échelle locale.

Risque de collision

À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Paizay-Naudouin-Embourie et la plupart des parcs existants recensés. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure **MN-E2** (Cf. Tableau 86 p. 311) permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien de Paizay-Naudouin-Embourie ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision ou barotraumatisme.

Avec la mise en place de la mesure MN-E2 (Cf. Tableau 86 p. 311), les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles et non significatifs.

5.4 Evaluation 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 oeufs 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 présentes 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'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie 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 Paizay-Naudouin-Embourie**. 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 :

- Adaptation de la période de travaux,
- Suivi environnemental du chantier,
- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement des zones de reproduction probable du Milan noir et de l'Œdicnème criard,
- évitement de la zone de bocage au maillage dense et bien conservé (zone de reproduction pour le l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse, la Pie-Grièche écorcheur, etc.),
- évitement des zones humides sur critères floristiques,
- 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,
- 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,
- 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.

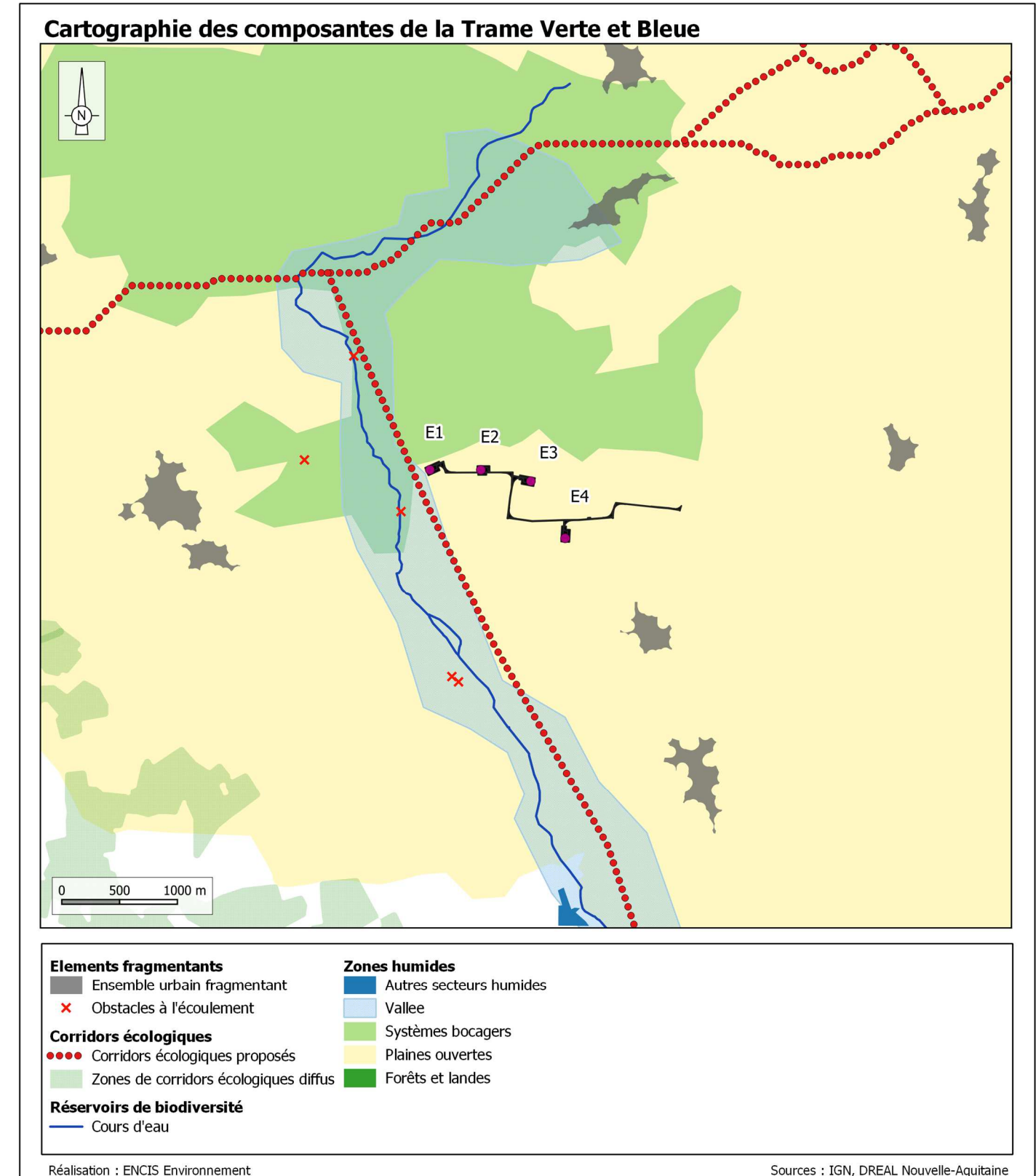
Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Parallèlement, si malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, une mortalité inhabituelle sur une espèce était avérée, elle serait non intentionnelle. Ainsi, le projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie est placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

5.5 Evaluation 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 au maximum (suppression de haies multistrates pour les accès). 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 totalité 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 concerne des haies basses taillées (34 ml) mais également des haies multistrates (202 ml) écologiquement plus intéressantes. Si ce linéaire apparaît non négligeable, il faut noter que les haies multistrates concernées ne représentent que moins de 1,5 % du linéaire de ce type de haies au sein de l'AEI. Le linéaire de haie principalement impacté se situe sur le chemin montant vers E3 et constitue une petite partie d'un corridor local prolongé vers le sud. Toutefois, le principal corridor écologique local est constitué par le ruisseau de l'Aume à l'ouest qui représente une continuité écologique ininterrompue sur plusieurs kilomètres. Le projet de Paizay-Naudouin-Embourie n'impacte donc faiblement que des corridors d'importance locale. Cet impact sera compensé par la plantation de 220 m haies arbustives, 595 m de haies multistrates et 310 de haies arbustives seront renforcés par des arbres de haut jet (**Mesure MN-C3 – Cf. Tableau 82 p. 301**). La création cumulée de 815 m 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 n'est impacté par les aménagements projetés.

Le projet est susceptible d'entraîner des impacts faibles sur les continuités écologiques du secteur. Ces derniers seront compensés par de nouveaux linéaires de haies destinés à densifier la trame écologique locale.



Carte 71 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes

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

5.6.1 Evaluation des impacts sur les zones humides

5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides, avec l'article L211-1 du code de l'environnement, comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE²⁴ qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE²⁵ qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive du 23 octobre 2000 dite « Directive Cadre sur l'Eau » adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation...) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

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) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;

2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;

2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration (DDT/DREAL), un dossier contenant :

- le nom et l'adresse du demandeur,
- la localisation du projet,
- la nature du projet,
- un dossier d'incidences et le cas échéant les mesures compensatoires prévues,
- les moyens de surveillance et d'interventions prévus,
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

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.

Arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement

Ces arrêtés précisent les critères de définitions de zones humides : « Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
- 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

²⁴ SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

²⁵ SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »

La version en vigueur de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié est présentée en annexe I du présent rapport.

Loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, datant du 24 juillet 2019

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, affirme la définition des zones humides tel qu'elle est inscrite à l'article L211-1 du Code de l'Environnement en vigueur. Elle rappelle le caractère non cumulatif des critères floristique et pédologique pour la définition d'une zone humide.

En résumé, selon la réglementation en vigueur, les zones humides peuvent être définies par le critère pédologique et/ou par le critère floristique.

5.6.1.2 Cas du projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie

Dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.2.6). 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 8 octobre 2020, sur les emprises du projet et ses abords immédiats. La localisation de ces sondages et le détail de leur analyse sont présentés au sein de l'étude dédiée.

Ainsi, en prenant une zone d'impact des travaux, la surface cumulée des aménagements au droit des zones humides impactées est de 8 722 m² pour les structures permanentes (plateformes d'exploitation, postes de livraison, etc.) et 9 965 m² pour les structures temporaires (virages et plateformes de montage) soit 18 687 m² qui correspondent à l'habitat suivant :

- Grandes cultures (Corine Biotopes : 82.11)

Il apparaît ainsi qu'aucun habitat naturel humide selon le critère de la végétation n'est concerné par le projet. L'ensemble des zones humides concernées sont donc des zones humides selon le critère pédologique qui ne présentent pas d'intérêt particulier en tant qu'habitat d'espèces.

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'espèce.



Carte 72 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones humides inventoriées

5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet de Paizay-Naudouin-Embourie est localisé sur le territoire du SDAGE Adour-Garonne et du SAGE « Charente ». Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

5.6.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Adour-Garonne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Adour-Garonne. Son SDAGE (SDAGE Adour-Garonne 2016-2021) a été approuvé par arrêté préfectoral le 1^{er} décembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 42% des masses d'eau rivières présentaient un bon état écologique. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 69% d'ici 2021. Concernant les masses d'eau souterraines, 58% présentaient un bon état chimique et l'objectif inscrit dans le SDAGE 2016-2021 est de passer à 68% à l'horizon 2021. Pour atteindre ces objectifs, le SDAGE s'organise autour de 4 grandes orientations :

- A. Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE,
- B. Réduire les pollutions,
- C. Améliorer la gestion quantitative,
- D. Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

Le SDAGE Adour-Garonne sa disposition D40 : « Eviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides : « *Tout porteur de projet doit, en priorité, rechercher à éviter la destruction, même partielle, ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable.*

Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- *identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;*
- *justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;*
- *évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques* de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;*
- *prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations.*

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite.

En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique). La compensation sera localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite. 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 Charente

De plus, le site étudié est dans le périmètre du SAGE²⁶ Charente. Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 19 novembre 2019, ces principales orientations sont :

- Organisation, participation des acteurs et communication ;
- Aménagements et gestion sur les versants ;
- Aménagement et gestion des milieux aquatiques ;
- Prévention des inondations ;
- Gestion et prévention des intrants et rejets polluants.

Aucune réglementation supplémentaire ne s'applique par rapport à celle du SDAGE Adour-Garonne.

5.6.2.1 Contrats de milieux

La zone d'implantation potentielle du projet n'est pas concernée par un contrat de milieu.

Le projet éolien de Paizay-Naudouin-Embourie est inclus dans le SDAGE Adour-Garonne et le périmètre du SAGE Charente.

²⁶ Gest'Eau

5.6.3 Mesures concernant les zones humides

Les 9 965 m² de zone humide pédologique impactée de manière temporaire seront remis en état par décompactage du sol tandis que les 8 722 m² détruits par les infrastructures du projet seront compensés par la remise en prairie d'une parcelle de 1,545 ha.

D'un point de vue du Code de l'Environnement, et au regard de la surface concernée et des aménagements prévus, **le projet éolien est soumis au régime de déclaration sous la rubrique 3.3.1.0.**

Dans le cadre des règlements du SDAGE, la superficie impactée sera compensée en respect avec la disposition D40, au travers de la **Mesure MN-C4 (Cf. Tableau 82 p. 301)**, dans laquelle le porteur de projet a engagé une démarche auprès d'un propriétaire pour restaurer de 1,545 ha de prairie humide en lieu et place d'une culture de maïs/tournesol située en amont de prairies humides ayant un rôle écologique et hydraulique fonctionnel. **Cette mesure permettra donc de recréer des habitats humides et d'améliorer en aval la qualité des prairies humides adjacentes.**

Dès lors que la Mesure MN-C4 (Cf. Tableau 82 p. 301) est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Adour-Garonne ainsi que celui du SAGE.

Localisation de la mesure compensatoire sur les zones humides



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 73 : Localisation de la mesure compensatoire sur les zones humides

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 Paizay-Naudouin-Embourie.

Nul
Très faible
Faible
Moderé
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'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction (Cf. Tableau 82 p. 301 et Tableau 86 p. 311)	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation (Cf. Tableau 82 p. 301)
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Modéré	- Optimisation du tracé des chemins	- Préservation des habitats d'intérêt - Réduction des linéaires de haies à couper	Faible	MN-C3
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Evitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Restauration des sols tassés (MN-C4)	- Limitation des impacts du chantier - Restauration des zones humides pédologiques sur les emprises temporaires	Non significatif	-
		- Destruction de zones humides pédologiques	Direct	Permanent	Faible	- Optimisation de l'implantation	Réduction des surfaces impactées	Faible	MN-C4
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Très faible	- Optimisation de l'implantation	-	Non significatif	-
Zones humides	Construction et démantèlement	- Aucun habitat humide sur critère végétatif n'est impacté - Impact sur des zones humides pédologiques (Cf. étude pédologique)	Direct	Temporaire	Faible	- Restauration des emprises temporaires (MN-C4)	- Restauration des fonctionnalités hydrauliques des emprises temporaires	Faible	MN-C4
	Exploitation	- Impact sur des zones humides pédologiques (Cf. étude pédologique)	Direct	Permanent	Faible	- Optimisation de l'implantation et du tracé des chemins	- Réduction des surfaces impactées sur le long terme	Faible	
Avifaune	Construction et démantèlement	- Mortalité - Perte d'habitat - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Début des travaux (déboisement, défrichage, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (MN-C6) - Suivi environnemental de chantier (MN-C2)	- Réduction de la mortalité directe - Pas de dérangement en période sensible	Non significatif	MN-C3
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Modéré	- Réduction de l'attractivité des plateformes (MN-E3) - Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation (MN-E4)	- Réduction de la perte d'habitat - Réduction du risque de mortalité par collision,	Non significatif	/
		- Collisions	Direct	Permanent	Modéré		- Réduction de l'attractivité des éoliennes - Préservation des populations nicheuses	Non significatif	/
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Faible		Non significatif	-	
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - 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	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	MN-C3
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Modéré		- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Très faible		-	Non significatif	
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Modéré	- Programmation préventive des quatre éoliennes (MN-E2 - Tableau 86 p. 311) - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
- Collisions - Barotraumatisme		Direct	Permanent	Fort	- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes		Non significatif	-	
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement - Perte d'habitats	Indirect Direct	Temporaire Permanent	Très faible Non significatif	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Non significatif	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Très faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Très faible	- Conserver des emprises défavorables à la reproduction des amphibiens (MN-C9)	- Eviter de créer des zones de repos ou de reproduction favorables aux amphibiens	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Non significatif	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Direct	Permanent	Non significatif	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Non significatif	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Direct	Permanent	Très faible	- Optimisation du tracé des chemins	- Préservation des habitats d'intérêt - Réduction des linéaires de haies à couper	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Non significatif	-	-	Non significatif	-

Tableau 80 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel

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

D'après l'article R-122-4 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit contenir : « 8° 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° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement. »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact ont participé au dimensionnement du projet retenu. Cette partie du rapport permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui ont été acceptées par le maître d'ouvrage pour favoriser l'intégration du projet au sein des milieux naturels.

Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet et elles sont reprises dans le chapitre 6.1, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir (cf. chapitres 6.4, 6.5 et 6.6).

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique :

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 supprimé 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 recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement et de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et

participant à l'acceptabilité du projet ou mesure visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

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

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

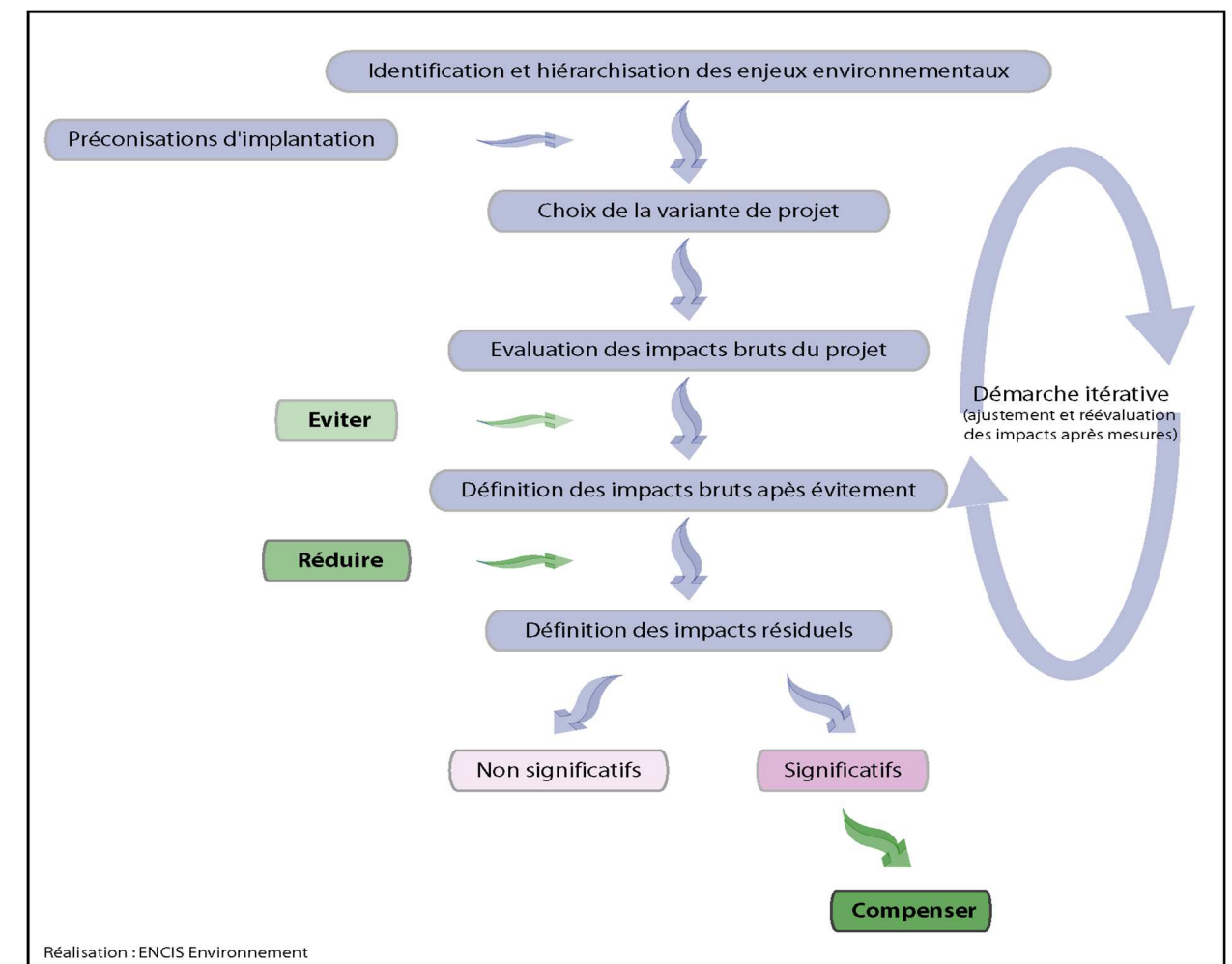


Figure 34 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser

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 actuel. 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	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats Destruction d'espèces végétales patrimoniales	Évitement	Évitement des habitats à forte valeur patrimoniale au nord de l'AEI Évitement des stations d'espèces végétales protégées et de la plupart des stations d'espèces protégées
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement / Réduction	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et la destruction d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des zones de reproduction probable de l'Œdicnème criard et du Milan noir (1 km autour de l'aire présumée)
Mesure MN-Ev-4	Mortalité des oiseaux	Évitement	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à deux kilomètres
Mesure MN-Ev-5		Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 440 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-6	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	Destruction de haies limitée – Évitement des zones de fort enjeu
Mesure MN-Ev-7	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	Choix du modèle d'éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur)
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Cuivré des marais, du Damier de la succise, etc.
Mesure MN-Ev-9		Évitement	Évitement des zones de reproduction d'amphibiens identifiées
Mesure MN-Ev-10		Évitement	Évitement des zones de reproduction d'odonates identifiées

Tableau 81 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet

6.2 Mesures pour 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 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

Type de mesure : Mesure de réduction .

Impact brut identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier.

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Description : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental. Le SME²⁷ se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Modalités de suivi : remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage.

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

Mesure MN-C2 : Suivi écologique du chantier

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact brut identifié : Impacts sur la faune et la flore liés aux opérations de chantier.

Objectif de la mesure : Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées

Description de la mesure : 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 : 6 journées de travail, soit 3 000 €

Modalités de suivi : remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

²⁷ Système de Management Environnemental

Mesure MN-C3 : Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure de compensation.

Impact brut identifié : Au total, 311 ml de haies, dont 202 ml de haies multistrates, vont être coupés. Cette action impactera des sites de nidification de l'avifaune ainsi que des corridors de déplacements pour la faune en général dont les chauves-souris.

Objectif de la mesure : En renforçant la trame bocagère existante, de nouveaux sites de nidification pour l'avifaune et de nouvelles connexions écologiques pourront s'établir.

Description de la mesure :

- Linéaire : 220 m de haies basses arbustives, 595 m de haies multistrates et renforcement de 310 m de haies basses avec implantation d'arbres de haut jet tous les 5 m.
- Essences locales : le Noisetier, l'Aubépine, le Prunelier, le Houx commun, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Saule, et éventuellement le Tremble, le Rosier des Chiens, le Chêne pédonculé, le Charme ou le Châtaignier.
- 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 seront réalisées à l'automne suivant la fin du chantier de construction.

- 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 10€ du mètre linéaire, 500€ pour l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total de 8 650 € pour l'installation.

L'entretien sera assuré par les propriétaires.

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

Localisation des plantations et renforcement de haies



- Eolienne
- Haies à créer ou à renforcer**
- Haies basses à renforcer
- Haies basses à créer
- Haies multistrates à créer

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 74 : Localisation des linéaires de haies de la mesure MN-C3

Mesure MN-C4 : restauration des emprises temporaires et création d'une prairie humide

Type de mesure : Mesure de réduction et de compensation

Impact brut identifié : Installation de certaines pistes d'accès et plateformes au sein de zones humides pédologiques

Objectif de la mesure : Restaurer les emprises temporaires du chantier et compenser les surfaces occupées par les infrastructures fixes. Notons que la seconde partie de la mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

Description de la mesure : L'ensemble des virages temporaires sera décompacté en profondeur afin de restaurer les fonctionnalités hydrauliques de ces superficies. Cette mesure concerne une surface de 9965 m².

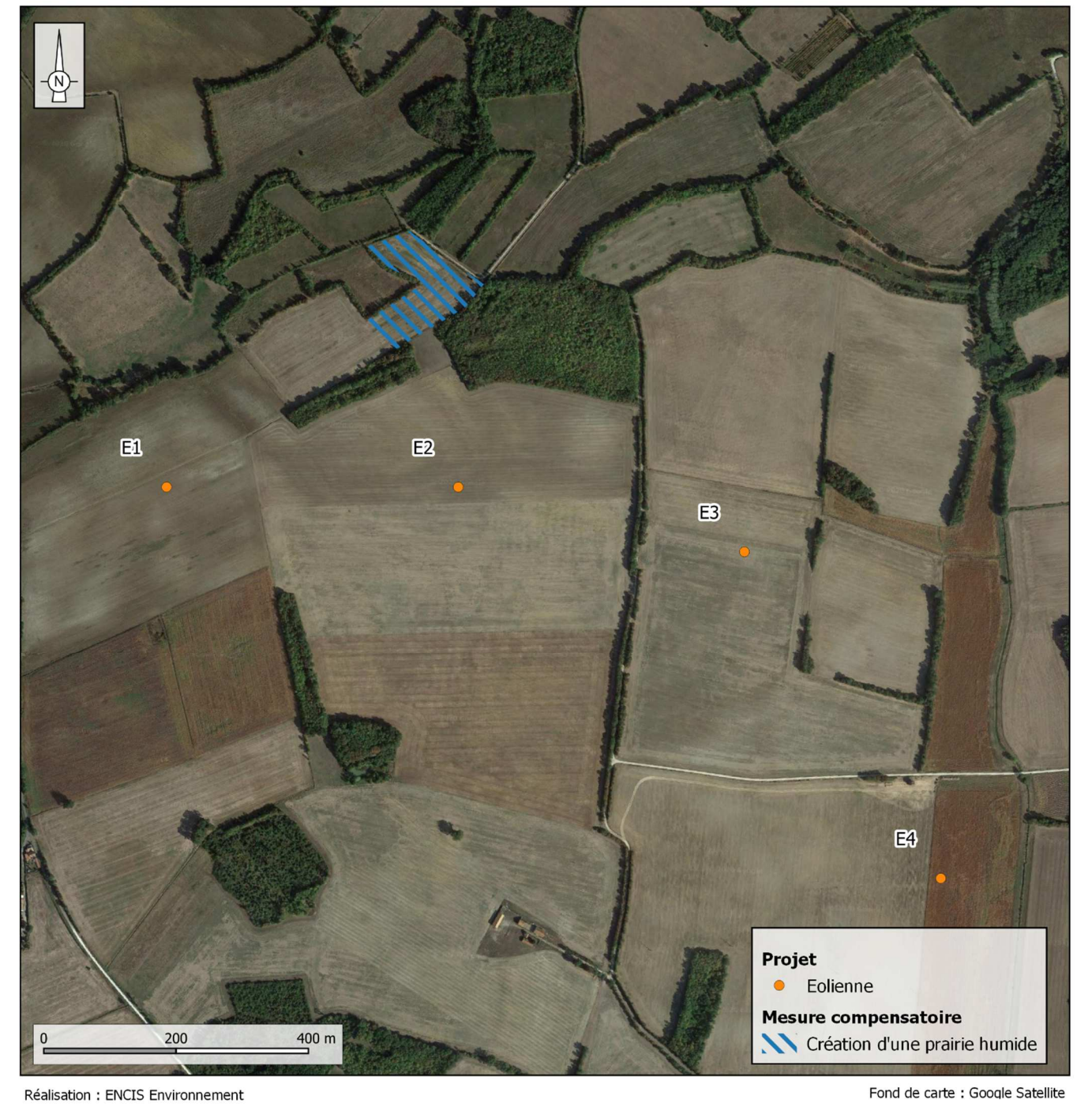
Une parcelle de grande culture de 1,545 ha jouxtant des prairies humides sera transformée en prairie permanente au sein de laquelle les intrants seront limités. Cette mesure permettra d'améliorer les fonctionnalités hydrauliques de cette parcelle et des parcelles humides en aval qui présentent des enjeux écologiques importants (espèces faunistiques et floristiques menacées et/ou protégées). Ainsi, une convention a été signée avec l'exploitant de la parcelle 4 section ZT (sur la commune de Valdelaume) dans son intégralité et 2,62 % de la parcelle 22 section ZD (commune de Paizay-Naudouin-Embourie), située sur l'aire d'étude immédiate du projet.

Un pâturage ou une fauche sera mis en place de manière tardive (fin d'été) par l'exploitant. En cas de fauche, une garde au sol de 15-20 cm sera conservée et les produits de fauche seront exportés.

Calendrier : Application de la mesure sur la durée d'exploitation du parc éolien

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation.

Responsables : Exploitant agricole et maître d'ouvrage.

Localisation de la mesure compensatoire sur les zones humides

Carte 75 : Localisation des parcelles pour l'application de la mesure MN-C4

Mesure MN-C5 : Eviter l'installation de plantes invasives

Type de mesure : Mesure d'évitement.

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.

De plus, l'Ambrosie est présente au sein de parcelles jouxtant l'emprise des travaux et pourrait s'étendre sur cette dernière d'ici à la construction du projet. Aucune terre végétale issue du décapage des emprise ne devra être exportée en dehors d'une zone de présence avérée de l'Ambrosie afin de ne pas étendre sa zone de présence.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : 750 € pour la cartographie et la note de synthèse associée – opérations complémentaires non chiffrables.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-C6 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction.

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 (défrichage, coupe de haie, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) commenceront hors des périodes de nidification (1er mars au 31 juillet). Si des travaux devaient être effectués en première décennie de mars ou en juillet, 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.

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-C6bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres

Type de mesure : Mesure de réduction.

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 mi-août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est entre la fin d'été et l'automne (mi-août 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'œuvre et maître d'ouvrage.

Mesure MN-C7 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux

Type de mesure : Mesure d'évitement

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 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. 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 : 1 500 € par arbre

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-C8 : Adaptation de l'assolement des parcelles accueillant les éoliennes

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact brut identifié : Dérangement de la reproduction de l'œdicnème criard lors de la période des travaux.

Objectif de la mesure : Rendre les parcelles qui accueillent les éoliennes peu favorables à la reproduction de l'œdicnème criard pendant la période des travaux, dans le but d'éviter sa reproduction et par conséquent son dérangement dans ces parcelles.

Description de la mesure : L'œdicnème criard est fidèle à son territoire de reproduction (à quelques centaines de mètres près). Chaque année il se réinstalle dans le même secteur. Toutefois, compte tenu de la rotation des cultures d'une année sur l'autre, les oiseaux choisissent la parcelle la plus favorable à leur nidification. Il s'agit généralement de terrains encore en labour à leur arrivée en mars telles les parcelles semées en tournesol ou en maïs. Pour éviter que cette espèce s'installe dans les parcelles où seront installées les éoliennes et notamment E3, celles-ci devront être semées et maintenues en prairie pendant toute la phase des travaux. L'exploitation de ces champs en tournesol ou maïs sera évitée. Pour mener à bien cette mesure, le porteur de projet s'engage à passer une convention allant dans ce sens avec les exploitants des parcelles concernées.

Calendrier : Pendant la période des travaux

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage et exploitants des parcelles concernées

Mesure MN-C9 : Habitats de reproduction pour les amphibiens

Type de mesure : Mesure d'évitement

Impact brut identifié : Colonisation possible des ornières ou des fondations par des amphibiens pouvant engendrer la destruction d'individus.

Objectif de la mesure : Eviter la création et le maintien de milieux favorables à la reproduction des amphibiens.

Description de la mesure : L'objectif de la mesure sera de faire en sorte qu'aucune ornière liée au chantier ne puisse permettre la reproduction des amphibiens de même que les fouilles pour les fondations des éoliennes. Les ornières devront donc être régulièrement comblées tandis que le maître d'œuvre veillera à ne pas laisser d'eau stagnante au sein des fouilles creusées pour les fondations. Une simple pompe équipée d'une crépine pourra être utilisée.

Calendrier : Pendant la période des travaux

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage et maître d'œuvre

Mesure MN-C10 : Matérialisation des stations de Fritillaire pintade

Type de mesure : Mesure d'évitement/réduction

Impact brut identifié : Destruction possible de stations de Fritillaire pintade

Objectif de la mesure : Limiter l'impact du chantier sur l'espèce

Description de la mesure : Les stations de Fritillaire pintade seront matérialisées afin de permettre dans la mesure du possible leur évitement lors de la phase de chantier.

Calendrier : Avant le démarrage des travaux

Coût prévisionnel : 500 €

Responsable : Maître d'ouvrage et écologue

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement oiseaux et chauve-souris Destruction d'habitats	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	Environ 3 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Mesure MN-C3	Destruction de haies	Réduction Compensation réglementaire	Non significatif	Plantation et gestion de linéaires de haies arbustives et multistrates	8 650 € de plantations et de supervision	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Dégradation et destruction d'habitats humides sur critères pédologiques	Réduction et compensation	Non significatif	Remise en état des emprises temporaires par décompactage et remise en prairie permanente d'une parcelle de 1,545 ha de culture de maïs / tournesol	Intégré aux coûts conventionnels pour le décompactage Convention avec le propriétaire pour la remise en prairie	Chantier et durée d'exploitation du parc	Responsable SME / Maître d'ouvrage / Exploitant
Mesure MN-C5	Dissémination et impact sur la santé d'une espèce invasive allergène	Réduction	Très faible	Réalisation d'une expertise afin de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures d'éradication locale de l'Ambrosie (arrachage manuel, désherbage thermique, etc.)	750€ pour l'expertise Mesures complémentaires non chiffrables	En fonction de la période de démarrage du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C6	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-C6bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	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	1 500 € par arbre	En amont de l'abattage des haies	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C8	Dérangement de la nidification de l'Édicnème criard	Evitement	Non significatif	Adaptation de l'assolement des parcelles accueillant les éoliennes	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C9	Mortalité directe des amphibiens	Evitement / Réduction	Non significatif	Veillez à ne pas créer d'ornières sur les voies d'accès et les plateformes	Intégré aux coûts conventionnels	Pendant le chantier jusqu'au recouvrement des fouilles	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C10	Destruction de stations de Fritillaire pintade	Réduction	Très faible	Repérage et marquage des stations en amont du chantier	500 €	En amont du démarrage du chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue

Tableau 82 : Mesures prises pour la phase de chantier

6.3 Mesures pour la phase d'exploitation

Dans cette partie sont présentées les mesures de réduction 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.

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 Paizay-Naudouin-Embourie, 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. Le gabarit des éoliennes impose un balisage réglementaire à 45 m. Ce dernier, rouge et continu n'aura pas d'incidence significative sur les chauves-souris.

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.

Mesure MN-E2 : Programmation préventive du fonctionnement de toutes les éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Type de mesure : Mesure de réduction

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'expériences 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.

Les graphiques ci-dessous, tirés de DULAC (2008)²⁸ en Vendée et DUBOURG-SAVAGE & *al.* (2009)²⁹ en Allemagne, montrent bien la corrélation forte entre la période d'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

²⁸ Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/Région Pays de Loire, La Roche sur Yon. 106p.

²⁹ Dubourg-Savage M.J., Bach L. & Rodrigues L. 2009. Bat mortality at wind farms in Europe. Presentation at 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, January 2009.

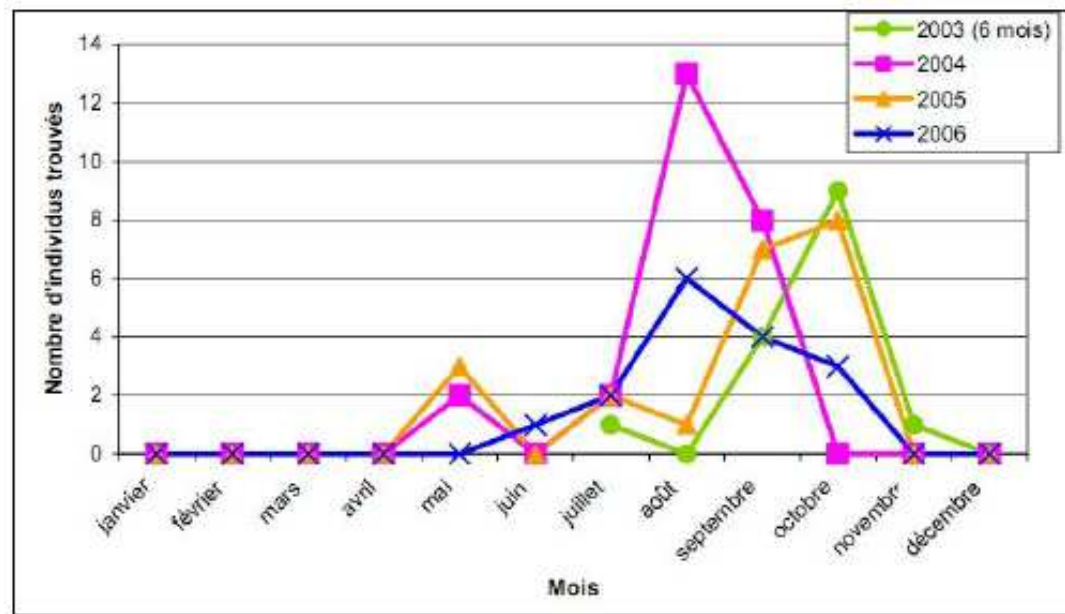


Figure 35 : Évolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008)

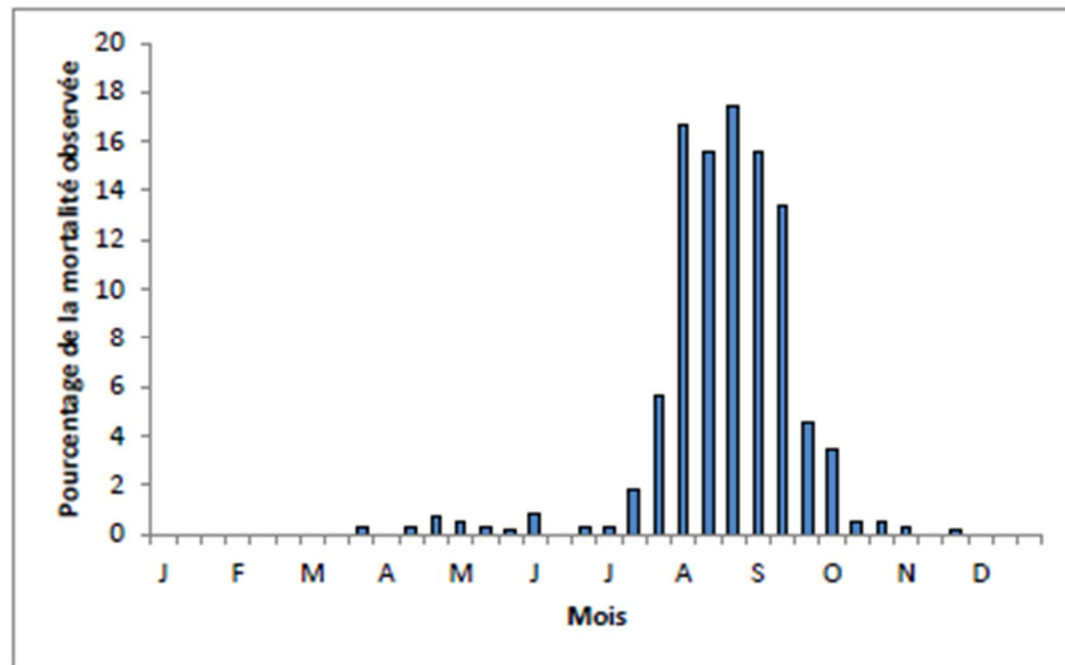


Figure 36 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

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.

La période automnale recense près de la moitié des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année.

Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période qu'ont lieu les accouplements lors de rassemblements en colonies dites de swarming. Les chauves-souris ingèrent également une grande quantité de proies afin de se constituer de solides réserves de graisses leur permettant de passer l'hiver en hibernation. La phase de transits automnaux et swarming semble donc prépondérante en termes d'activité. Les phases printanière et estivale, présentent cependant une activité non négligeable et restent très importantes dans le cycle biologique des chiroptères (transits printaniers et gestation et mise bas et élevage des jeunes).

	Hiver	Printemps	Été	Automne	Cycle complet
Nombre de contacts	0	496	504	835	1 837
Nombre de nuits d'enregistrements	23	77	76	74	250
Pourcentage des enregistrements sur le cycle complet	0 %	27 %	27 %	46 %	100,0 %
Moyenne du nombre de contacts par nuit	0	6,4	6,6	11,3	7,3

Tableau 83 : Répartition du nombre de contacts et en hauteur en fonction des saisons

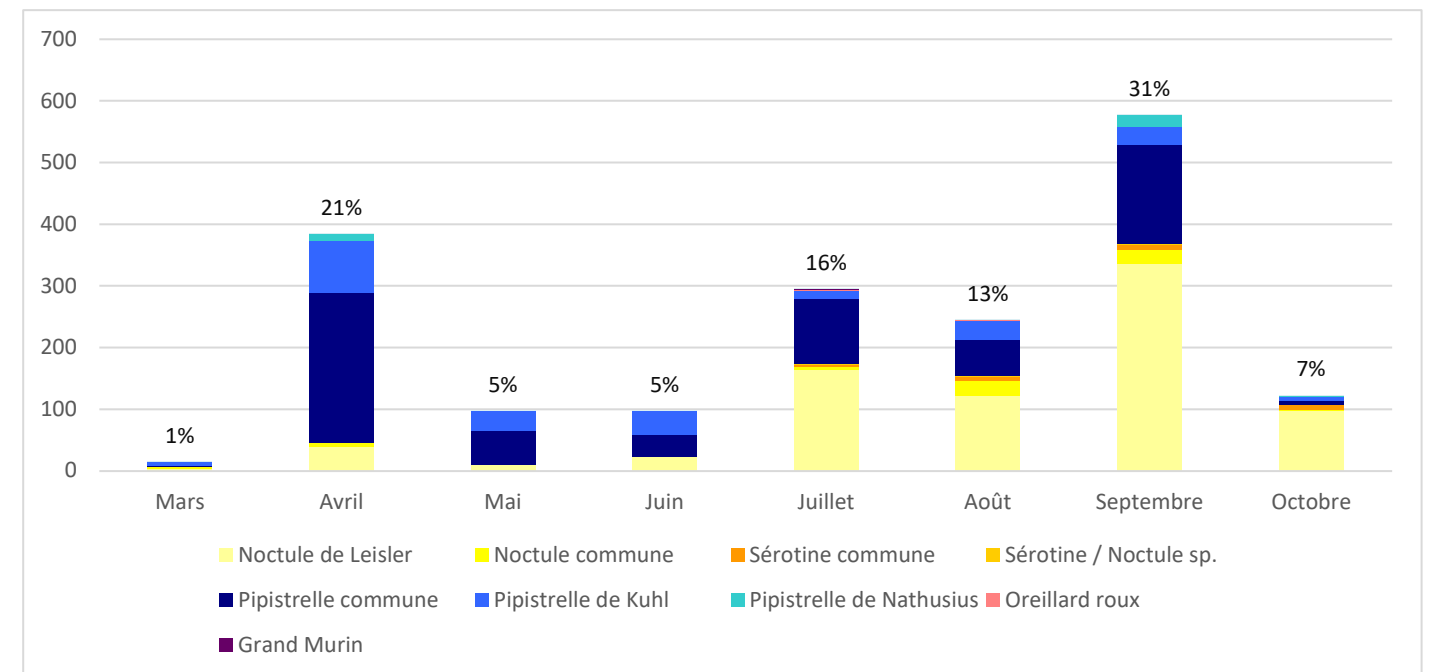


Figure 37 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement

Ainsi les seuils de déclenchement seront choisis en corrélation avec l'activité et seront plus forts sur les saisons où se concentre la majorité de l'activité.

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. Les périodes les plus sensibles sont situées durant la période estivale et automnale. En effet, en été, l'activité de chasse est généralement importante en juin et juillet après la mise-bas. En automne, les comportements lors des transits (vol d'altitude sur de longues distances) rendent les chauves-souris particulièrement vulnérables aux collisions.

Nous pouvons notamment citer l'étude récente de WELLIG & al. (2018)³⁰ qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit :

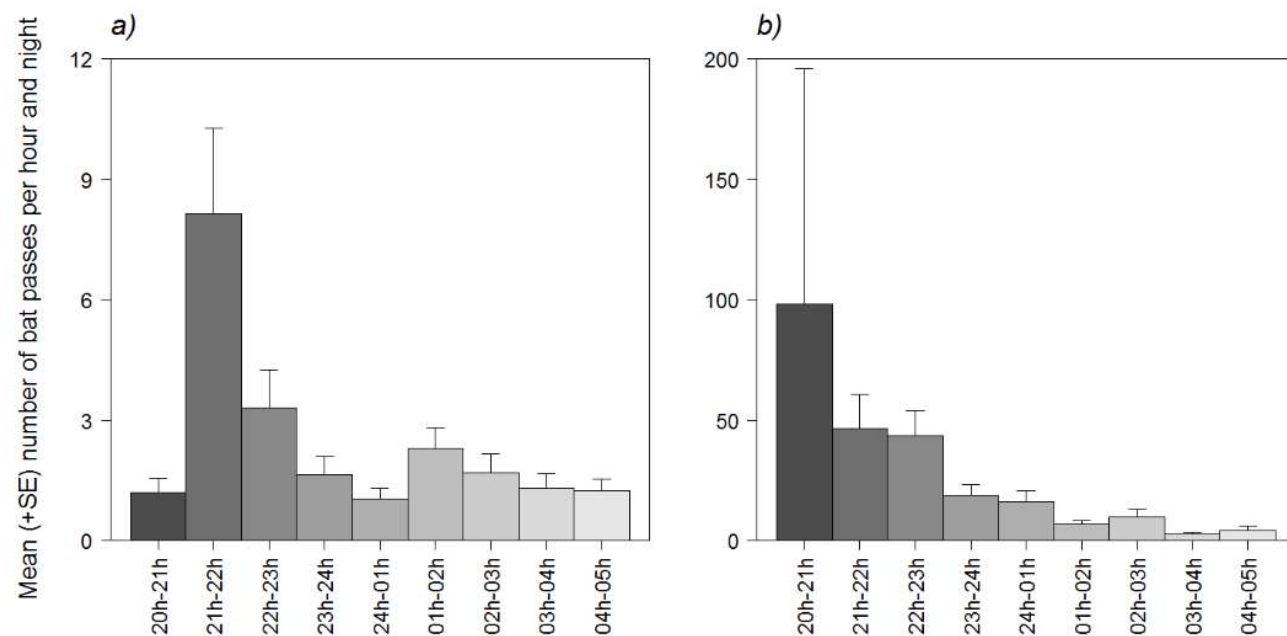


Figure 3 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & al., 2018)

De même, le rapport de HEITZ & JUNG (2016)³¹ 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).

Pour le parc de Paizay-Naudouin-Embourie, l'activité chiroptérologique en hauteur est répartie sur l'ensemble de la nuit avec des maximums observés en avril d'une heure 30 minutes à six heures après le coucher du soleil, en juillet d'une demi-heure à deux heures après le coucher du soleil et en septembre / octobre, d'une demi-heure à huit heures après le coucher du soleil. À noter, la présence d'activité chiroptérologique de juillet à octobre avant le coucher du soleil.

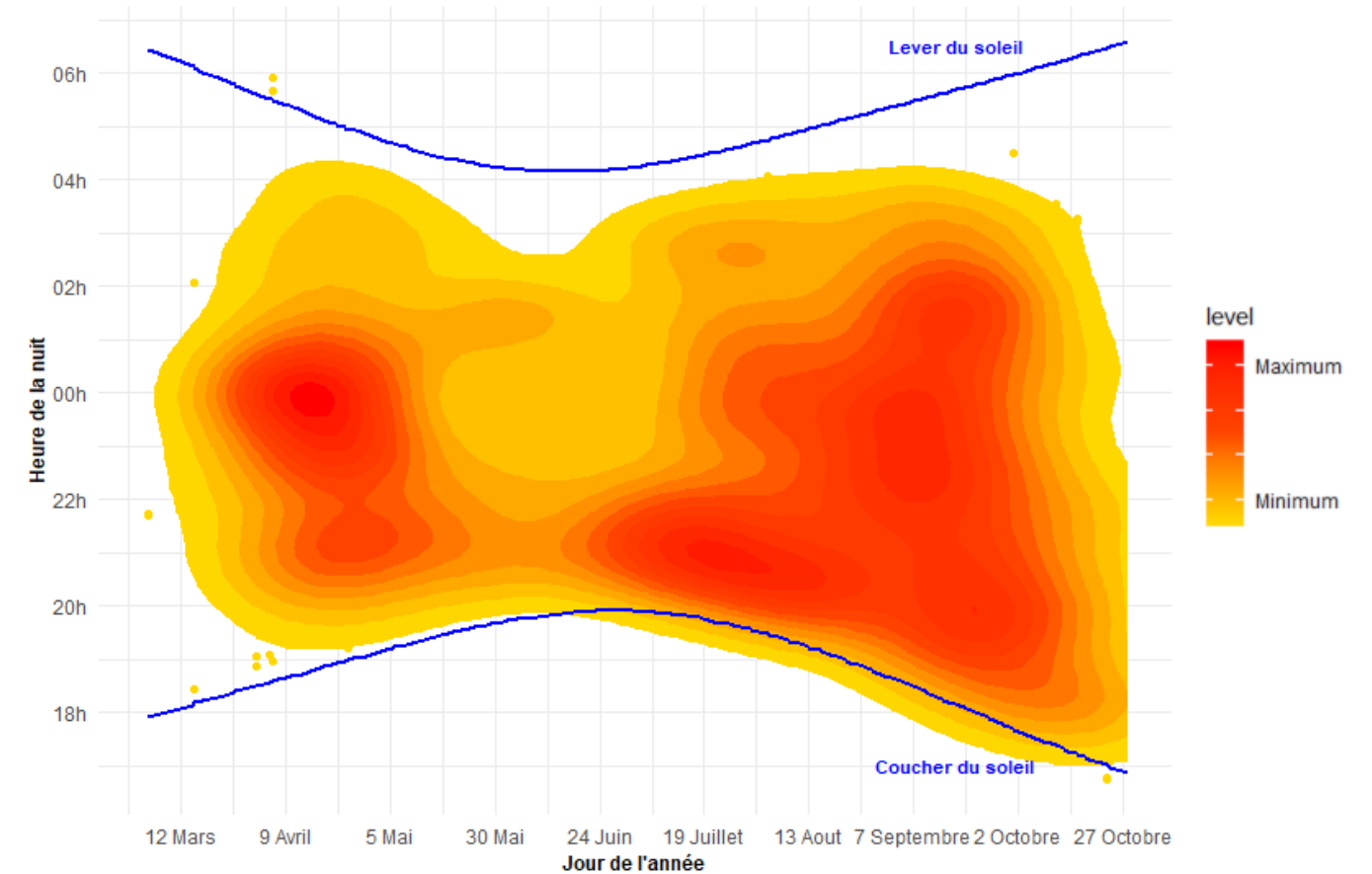


Figure 38 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

Ainsi, les seuils de déclenchements seront choisis en fonction de l'activité par nuit mesurée sur le site. Les périodes qui comprennent le plus de contacts et une activité chiroptérologique répartie sur l'ensemble de la nuit seront privilégiées pour la mesure d'arrêt machine la plus longue, à savoir de juin à septembre.

³⁰ Sascha D. Wellig, Sébastien Nusslé, Daniela Miltner, Oliver Kohle, Olivier Glazot, Veronika Braunisch, Martin K. Obrist, Raphaël Arlettaz, 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3) : e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>

³¹ Céline Heitz & Lise Jung, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). Ecosphère. Complété 2017.

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques et les retours d'études 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 2 et 5 m/s.

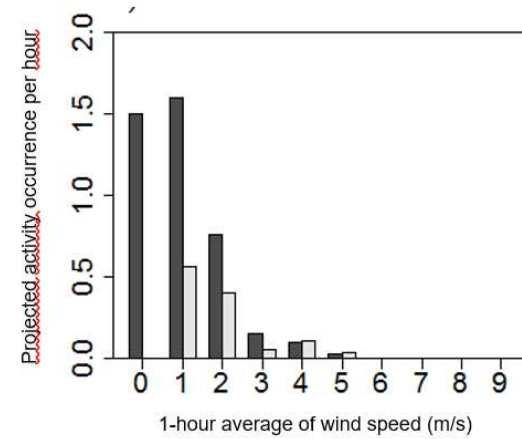


Figure 4 : Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m (issu de WELLIG & al., 2018)

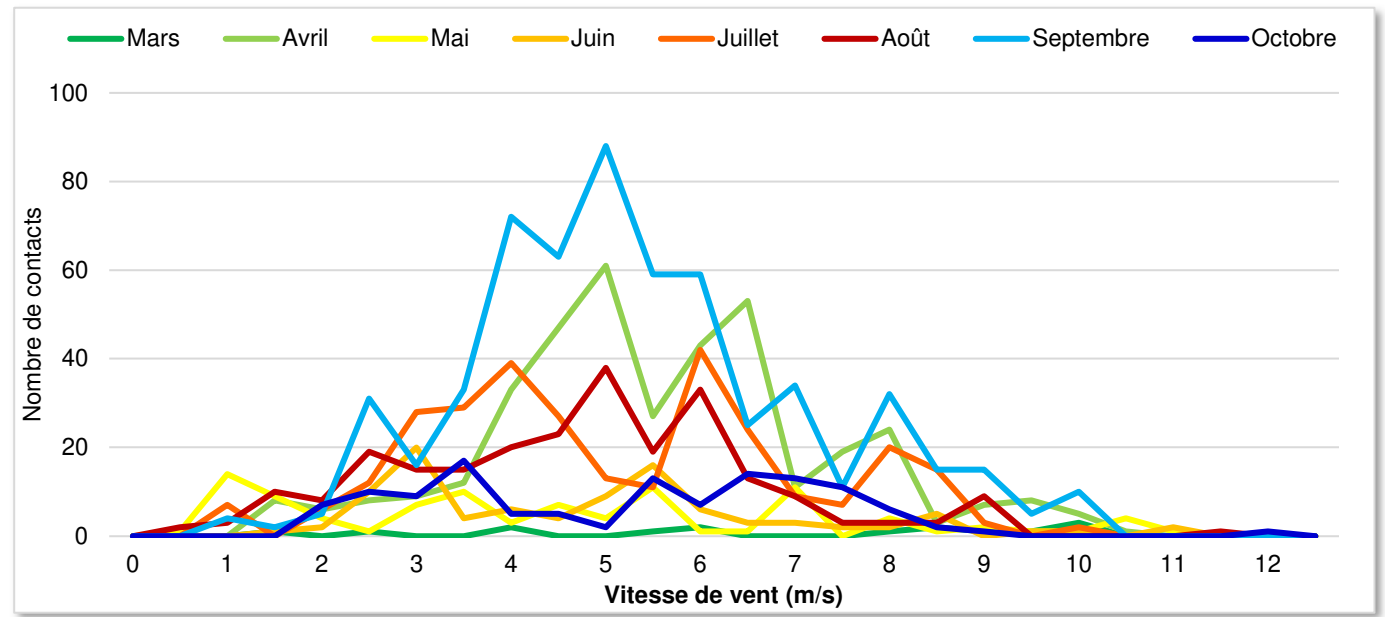


Figure 40 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et de la saison

Les seuils choisis tiendront compte de la vitesse du vent enregistrée en fonction de l'activité par mois.

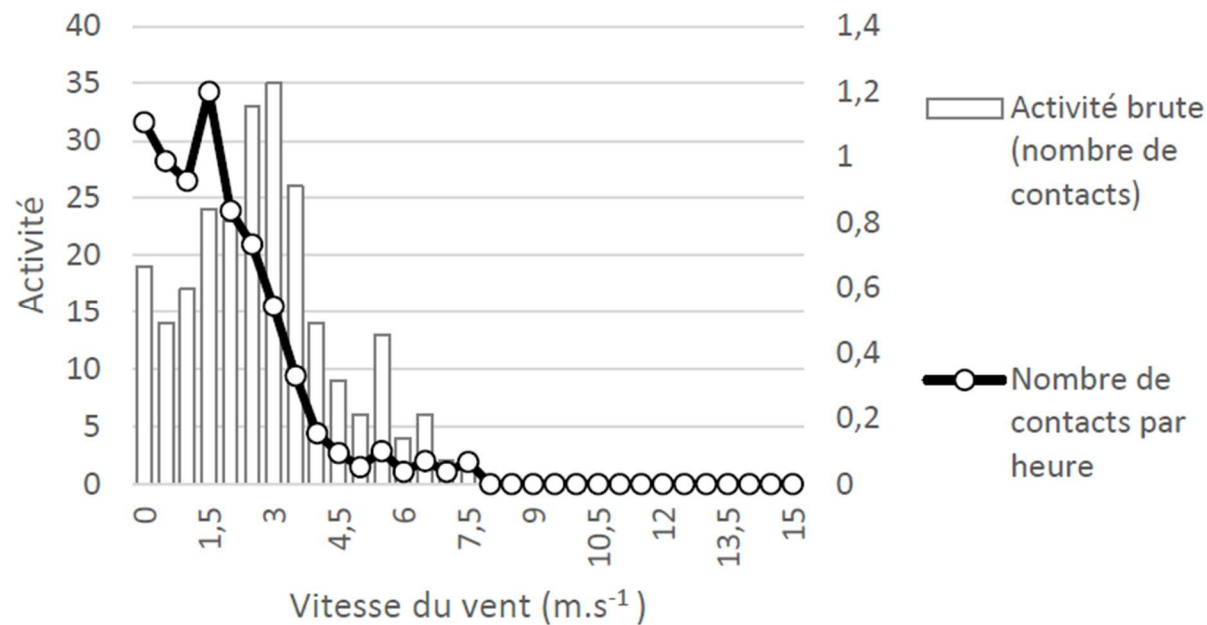


Figure 39 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)³²

³² SENS OF LIFE, 2016. Etude de l'impact des parcs éoliens sur l'activité et la mortalité des chiroptères par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol – Contributions aux évaluations des incidences sur l'environnement. Service Public de Wallonie, DGO3.

Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expériences 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 & al. (2017)³³. Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. MARTIN & 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 :

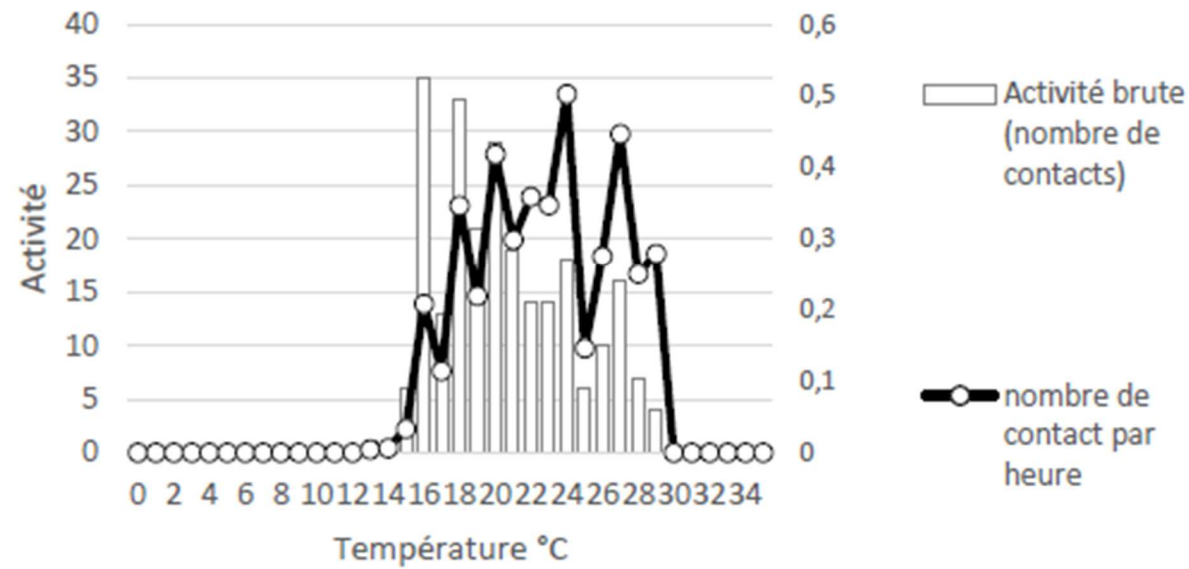


Figure 41 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

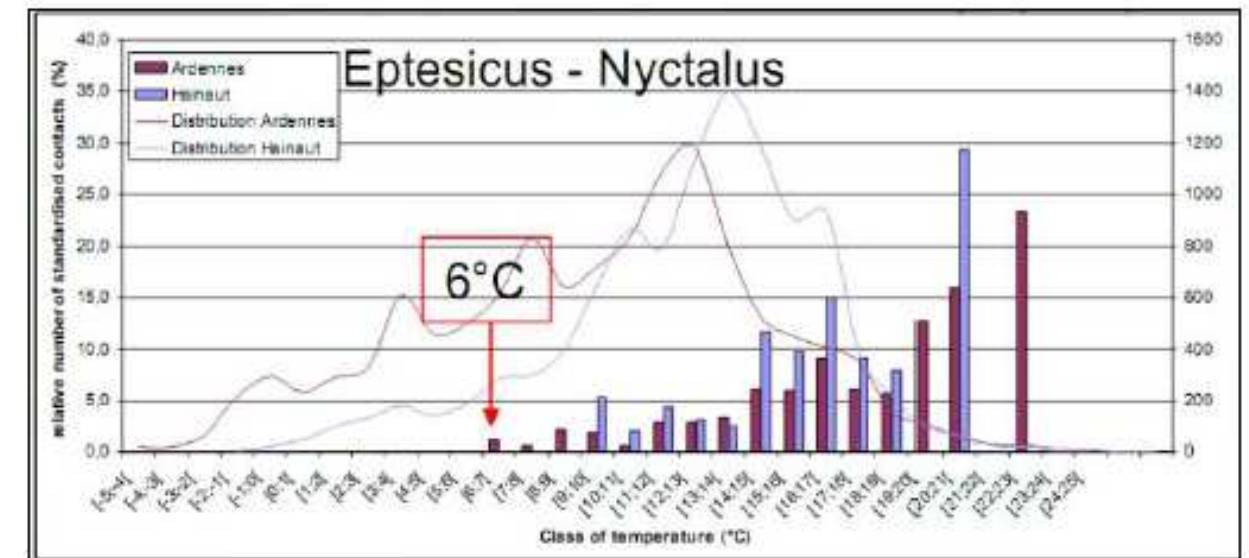


Figure 42 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012³⁴, issu de HEITZ & JUNG, 2016)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion de sérotines et de noctules volant à des températures supérieures à 12 °C (environ 93 % de l'activité).

L'activité chiroptérologique principale du site est importante entre des valeurs de 9 °C à 31 °C. À noter la présence de contacts de chauves-souris à partir de 7 °C et jusqu'à 33 °C.

Les courbes de répartitions des contacts mensuels montrent des différences notables. Les mois aux températures plus froides (avril, mai, septembre et octobre) dessinent ainsi une concentration de l'activité de 9 à 26 °C, alors que les mois les plus chauds regroupent l'activité sur des plages de températures entre 15 et 31 °C.

³³ Martin C. M., Arnett E. B., Stevens R. D. & Wallace M. C., 2017. Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation. Journal of Mammalogy, 98(2):378–385, 2017

³⁴ Joiris E., 2012. High altitude bat monitoring. Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingénieurs, 69p.

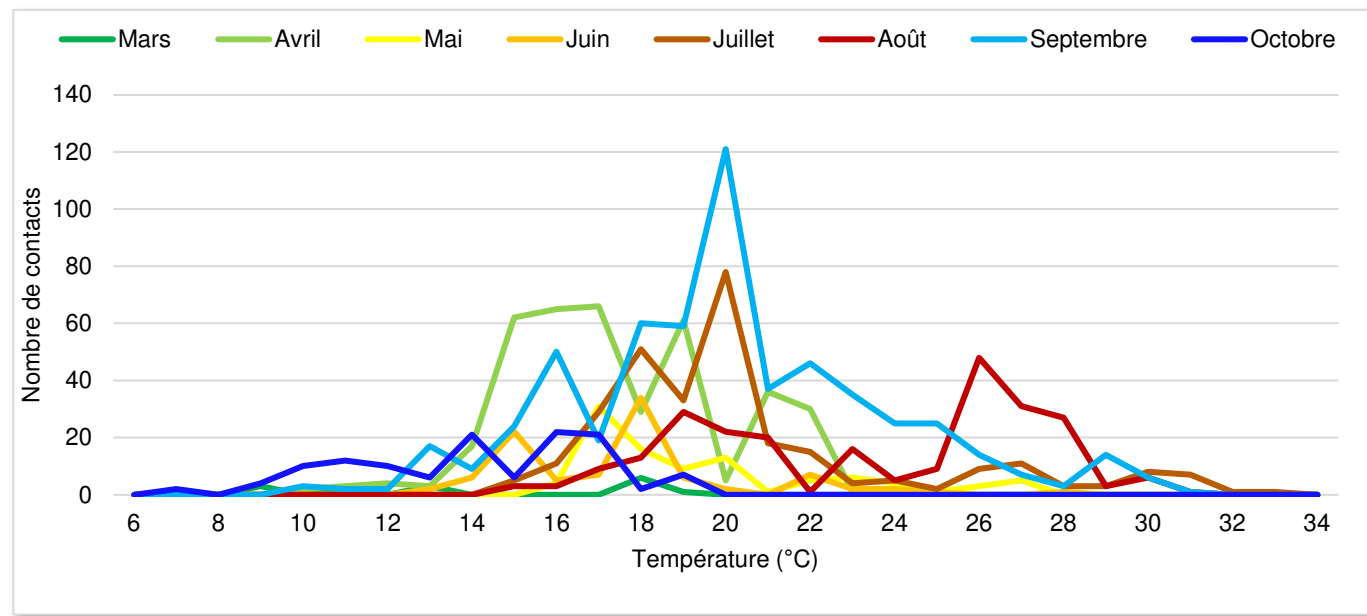


Figure 43 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois

Les seuils choisis tiendront compte de la température enregistrée en fonction de l'activité par mois.

Précipitations

Enfin, les précipitations seront également prises en compte pour optimiser le bridage, conformément aux préconisations de MARTIN & al. (2017). En effet, il est à l'heure actuelle assez bien documenté que la pluie stoppe l'activité des chauves-souris ou au moins, la diminue fortement (BRINKMANN & al., 2011)³⁵.

Conclusion

Les tableaux suivants présentent les programmations préventives pour la première année de fonctionnement. Au regard de la configuration du projet et du positionnement des éoliennes au regard des structures attractives pour les chauves-souris haies et bois, il a été décidé de proposer un bridage différencié entre les paires d'éoliennes E2-E3 et E1-E4. La mesure couvre ainsi 89 % de l'activité pour les éoliennes E2 et E3 et 80 % pour les éoliennes E1 et E4, ce qui est théoriquement satisfaisant et suffisamment fort au regard des enjeux du site. L'exploitant mettra en place un inventaire en nacelle d'éolienne pour chacun de ces deux groupes d'éoliennes sur un cycle d'activité

complet afin d'ajuster cette programmation préventive par la suite (mesure MN-E2 – Cf. Tableau 86 p. 311). Le suivi de la mortalité viendra en appui, afin de confirmer l'efficacité de la mesure proposée.

Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants. Ainsi, par exemple, durant le mois de juin, pour le premier plan de bridage, les éoliennes seront arrêtées durant 7,5 h après le coucher du soleil pour une température supérieure à 12 °C, sans pluie et un vent inférieur à 5,5 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 5,5 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Critères pour les 2 groupes d'éoliennes :

Périodes	Mois	Contacts par mois	Contacts par mois couverts par la mesure	Pourcentage d'activité couvert par la mesure	Modalités d'arrêt		Modalités de redémarrage	
					Heures après le coucher du soleil	Vitesse du vent à hauteur de moyeu		
Cycle actif des chauves-souris	Phase printanière	Mars	15	0				
		Avril	385	334	86,8 %	Les 10 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieur à 7,4 m/s	Température de l'air inférieur à 10 °C
		Mai	98	72	73,5 %	Les 9 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieur à 6 m/s	
	Phase estivale	Juin	97	72	74,2 %	Les 7 h 30 après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieur à 5,5 m/s	Pluie Température de l'air inférieur à 12 °C
		Juillet	294	274	93,2 %	Les 10 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieur à 8 m/s	
		Août	246	230	93,5 %		Vitesse de vent inférieur à 7,1 m/s	
		Septembre	579	542	93,6 %	Vitesse de vent inférieur à 8,5 m/s		
	Phase automnale	Octobre	123	110	90,2 %	Les 8 h 30 après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieur à 7,7 m/s	Température de l'air inférieur à 9 °C
		Novembre	0	0				
	Phase hivernale du 15 novembre au 15 mars : pas d'arrêt préventif							
Total sur la période inventoriée		1 837	1 634	89 %				

Tableau 84 : Proposition de mesures pour les éoliennes E2 et E3

³⁵ Brinkmann R., Behr O., Komer-Nievergelt F., Mages J., Niermann I. & Reich M. 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisions-risikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergie-anlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011. Pp.425-453

Périodes	Mois	Contacts par mois	Contacts par mois couverts par la mesure	Pourcentage d'activité couvert par la mesure	Modalités d'arrêt		Modalités de redémarrage	
					Heures après le coucher du soleil	Vitesse du vent à hauteur de moyeu		
Cycle actif des chauves-souris	Phase printanière	Mars	15	0			Pluie Température de l'air inférieur à 10 °C Température de l'air inférieur à 12 °C Température de l'air inférieur à 9 °C	
		Avril	385	306	79,5 %	Les 10 h après le coucher du soleil		Vitesse de vent inférieur à 6,5 m/s
		Mai	98	54	55,1 %	Les 8 h après le coucher du soleil		Vitesse de vent inférieur à 4,5 m/s
	Phase estivale	Juin	97	55	56,7 %	Les 7 h après le coucher du soleil		Vitesse de vent inférieur à 5 m/s
		Juillet	294	238	81 %	Les 10 h après le coucher du soleil		Vitesse de vent inférieur à 6,5 m/s
		Août	246	227	92,3 %			Vitesse de vent inférieur à 6,8 m/s
	Phase automnale	Septembre	579	527	91 %			Vitesse de vent inférieur à 8 m/s
		Octobre	123	61	50 %	Les 8 h après le coucher du soleil		Vitesse de vent inférieur à 5,5 m/s
		Novembre	0	0				
	Phase hivernale du 15 novembre au 15 mars : pas d'arrêt préventif							
Total sur la période inventoriée		1 837	1 468	80 %				

Tableau 85 : Proposition de mesures pour les éoliennes E1 et E4

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation. La mise en place de cette programmation correspond à une perte annuelle de 2 860 MWh, soit une perte de 170 000 euros de chiffre d'affaires annuel.

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité et écoute en nacelle (voir mesure MN-E4 – Cf. Tableau 86 p. 311).

Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue.

Mesure MN-E3 : Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces

Type de mesure : Mesure de réduction.

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 : Les busards, le Faucon crécerelle, le Milan noir et le Milan royal, entre autres, sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer 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 quatre éoliennes d'un revêtement inerte (gravillons) et d'éliminer régulièrement 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-E4 : Suivi réglementaire ICPE

Type de mesure : Mesure de suivi permettant de rendre le projet conforme à la réglementation.

Objectif de la mesure : Evaluer 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'Etat 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. **Une journée de terrain sera réalisée pour ce suivi.**

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 000 € (1 fois dans les 3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

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

Les oiseaux nicheurs

La pression d'inventaire est fonction des espèces présentes identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. A chacune est attribué un indice de vulnérabilité (tableau suivant). L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité les plus importants en phase de nidification sont le **Busard cendré**, le **Busard Saint-Martin**, le **Circaète Jean-le-Blanc**, le **Milan noir**, le **Courlis cendré** et le **Bruant des roseaux** (vulnérabilité : 2,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

Les oiseaux migrateurs

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
3,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4,5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de migration sont la **Bondrée apivore** et le **Faucon crécerelle** (vulnérabilité : 2). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique en migration n'est à prévoir.**

Les oiseaux hivernants

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3,5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4,5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase hivernale est le **Faucon crécerelle** (vulnérabilité : 2). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif en hiver. **Ainsi, aucun suivi spécifique en période hivernale n'est à prévoir.**

- 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 Paizay-Naudouin-Embourie, et au vu des enjeux 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 (située à proximité linéaires arborés d'importance et occupant une place centrale au sein du parc) sera équipée d'un dispositif d'écoute sur nacelle ainsi que l'éolienne E1 (appartenant au groupe d'éoliennes avec E4 ayant un plan de bridage plus faible de par leurs positions en milieu ouvert, éloignées de tout linéaire arboré).

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 18 000 € par année de suivi soit 54 000 € (1 fois dans les 3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

• 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 automnaux des chiroptères, est une période particulièrement sensible qui sera ciblée en priorité. Ainsi, pour le projet de Paizay-Naudouin-Embourie, un total de **37 sorties** sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

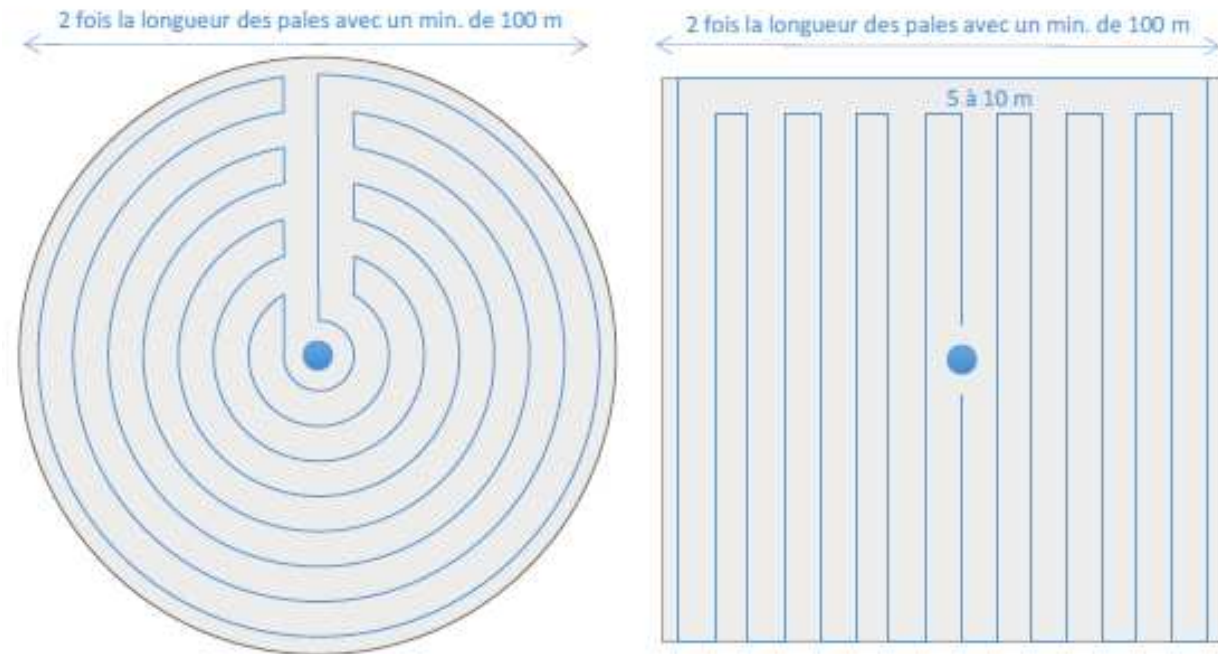
L'analyse de impacts concluant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale, des suivis sur les semaines 1 à 19 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

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	0	1 par semaine	2 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	0	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 : 16 500 € soit 49 500 € au total (1 fois dans les 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 : 106 500 € au total (3 000 € pour le suivi des habitats, 54 000 € pour le suivi de l'activité des chiroptères et 49 500 € pour le suivi de mortalité)

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

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 frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes E1-E4 et E2-E3 adaptée à l'activité chiroptère	Intégré aux frais d'exploitation Perte annuelle de 2860 MWh soit 170 000 €	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Collision des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E4	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	106 500 € pour la durée de vie du parc	1 fois pendant les 3 premières années puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 86 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

6.4 Mesures pour le 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 (Cf. description des mesures au chapitre : 6.2 Mesures pour la 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.

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés	33
Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés	34
Figure 3 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser	50
Figure 4 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA	100
Figure 5 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver	127
Figure 6 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale	127
Figure 7 : Espèces patrimoniales contactées en hiver	128
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration pré-nuptiale	134
Figure 9 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage	134
Figure 10 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration post-nuptiale	135
Figure 11 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage	135
Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris	149
Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris	149
Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris	150
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude	160
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation	161
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes	161
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming	161
Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique	166
Figure 20 : Répartition des contacts par espèces ou groupes d'espèces	171
Figure 21 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement	172
Figure 22 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien	173
Figure 23 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement	174
Figure 24 : Activité des chiroptères en fonction de la température	174
Figure 25 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois	175
Figure 26 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent	175
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois	176
Figure 28 : Démarche théorique pour le choix d'un projet	203
Figure 29 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum	261
Figure 30 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.)	261
Figure 31 : Nombre de contacts par nuit en fonction de la distance aux lisières	263
Figure 32 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une	

éolienne	264
Figure 33 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée (valeurs exemples)	268
Figure 34 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser	293
Figure 35 : Évolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008) ...	303
Figure 36 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)	303
Figure 37 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement	303
Figure 38 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien	304
Figure 39 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)	305
Figure 40 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et de la saison	305
Figure 41 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)	306
Figure 42 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012, issu de HEITZ & JUNG, 2016)	306
Figure 43 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois	307

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune.	17
Tableau 2 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris	32
Tableau 3 : Habitat et type de milieu inventorié	36
Tableau 4 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires	40
Tableau 5 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel	42
Tableau 6 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif	49
Tableau 7 : Espèces faisant l'objet d'un PNA (février 2020)	57
Tableau 8 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine	57
Tableau 9 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Poitou-Charentes	57
Tableau 10 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux de plaines ouvertes, de forêt et landes	59
Tableau 11 : Les espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée	68
Tableau 12 : Les ZNIEFF de l'aire d'étude éloignée	69
Tableau 13 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI	70
Tableau 14 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides	87
Tableau 15 : Espèces floristiques patrimoniales recensées	89
Tableau 16 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés	91
Tableau 17 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire éloignée	98
Tableau 18 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute	101
Tableau 19 : Espèces inventoriées en phase de nidification	103
Tableau 20 : Espèces patrimoniales contactées, hors rapaces	104
Tableau 21 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de nidification	112
Tableau 22 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification	125
Tableau 23 : Espèces aviaires contactées en hiver	126
Tableau 24 : Enjeux des espèces hivernantes contactées	129

Tableau 25 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migrations.....	132	Tableau 59 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées.....	191
Tableau 26 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration.....	133	Tableau 60 : Synthèse des enjeux du milieu naturel.....	196
Tableau 27 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration pré-nuptiale par passage.....	134	Tableau 61 : Variantes de projet envisagées.....	204
Tableau 28 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration post-nuptiale par passage.....	135	Tableau 62 : Analyse des variantes de projet.....	209
Tableau 29 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration.....	136	Tableau 63 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue.....	210
Tableau 30 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migrations.....	139	Tableau 64 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe ou un élagage de haie.....	212
Tableau 31 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration.....	141	Tableau 65 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre).....	213
Tableau 32 : Enjeux des espèces contactées lors des migrations.....	145	Tableau 66 : Méthode d'évaluation des impacts.....	217
Tableau 33 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique.....	147	Tableau 67 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	220
Tableau 34 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée.....	153	Tableau 68 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....	230
Tableau 35 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée.....	155	Tableau 69 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	233
Tableau 36 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères.....	159	Tableau 70 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal.....	233
Tableau 37 : Espèces de chiroptères inventoriées.....	160	Tableau 71 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées.....	235
Tableau 38 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères.....	162	Tableau 72 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2020).....	248
Tableau 39 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique.....	163	Tableau 73 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petite et moyenne taille présentes sur le site.....	251
Tableau 40 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique.....	165	Tableau 74 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....	260
Tableau 41 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique.....	165	Tableau 75 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères.....	266
Tableau 42 : Répartition des contacts par type de comportement.....	166	Tableau 76 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes.....	268
Tableau 43 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification.....	168	Tableau 77 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées.....	272
Tableau 44 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session S1).....	168	Tableau 78 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages.....	274
Tableau 45 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session S2).....	168	Tableau 79 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée.....	277
Tableau 46 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session S3).....	169	Tableau 80 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel.....	290
Tableau 47 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session S4).....	169	Tableau 81 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet.....	294
Tableau 48 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session S5).....	169	Tableau 82 : Mesures prises pour la phase de chantier.....	301
Tableau 49 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session S6).....	169	Tableau 83 : Répartition du nombre de contacts et en hauteur en fonction des saisons.....	303
Tableau 50 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons.....	170	Tableau 84 : Proposition de mesures pour les éoliennes E2 et E3.....	307
Tableau 51 : Répartition du nombre de contacts par espèce.....	171	Tableau 85 : Proposition de mesures pour les éoliennes E1 et E4.....	308
Tableau 52 : Répartition du nombre de contacts au sol et en altitude en fonction des saisons.....	173	Tableau 86 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien.....	311
Tableau 53 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire.....	177	Tableau 87 : Statuts de la flore inventoriée.....	323
Tableau 54 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées.....	178		
Tableau 55 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....	181	Cartes	
Tableau 56 : Espèces d'amphibiens inventoriées.....	183	Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle.....	10
Tableau 57 : Espèces de lépidoptères recensées.....	185	Carte 2 : Vue aérienne du site d'implantation potentielle.....	10
Tableau 58 : Espèces d'odonates recensées.....	187	Carte 3 : Aires d'étude lointaines.....	18
		Carte 4 : Aires d'études proches.....	18
		Carte 5 : Zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.....	22
		Carte 6 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune et transects oiseaux de plaine en	

<i>phase nuptiale.....</i>	<i>27</i>	<i>Carte 44 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet....</i>	<i>164</i>
<i>Carte 7 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux</i>	<i>27</i>	<i>Carte 45 : Enjeux relatifs aux habitats d'intérêt pour les chiroptères</i>	<i>180</i>
<i>Carte 8 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères</i>	<i>30</i>	<i>Carte 46 : Localisation des espèces d'amphibiens observées</i>	<i>184</i>
<i>Carte 9 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....</i>	<i>36</i>	<i>Carte 47 : Localisation des espèces de lépidoptères patrimoniales</i>	<i>186</i>
<i>Carte 10 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....</i>	<i>37</i>	<i>Carte 48 : Localisation des espèces patrimoniales d'odonates</i>	<i>188</i>
<i>Carte 11 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE</i>	<i>58</i>	<i>Carte 49 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....</i>	<i>192</i>
<i>Carte 12 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue.....</i>	<i>60</i>	<i>Carte 50 : Evolution des l'occupation du sol de l'aire d'étude (1950-1965 / actuelle).....</i>	<i>194</i>
<i>Carte 13 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....</i>	<i>61</i>	<i>Carte 51 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....</i>	<i>197</i>
<i>Carte 14 : APPB et sites acquis par un CEN de l'aire d'étude éloignée.....</i>	<i>63</i>	<i>Carte 52 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....</i>	<i>198</i>
<i>Carte 15 : Zones de Protection Spéciale de l'aire d'étude éloignée.....</i>	<i>65</i>	<i>Carte 53 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères</i>	<i>199</i>
<i>Carte 16 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée</i>	<i>65</i>	<i>Carte 54 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....</i>	<i>200</i>
<i>Carte 17 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée</i>	<i>67</i>	<i>Carte 55 : Variante de projet n°1.....</i>	<i>205</i>
<i>Carte 18 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée</i>	<i>67</i>	<i>Carte 56 : Variante de projet n°2.....</i>	<i>205</i>
<i>Carte 19 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle.....</i>	<i>71</i>	<i>Carte 57 : Variante de projet n°3.....</i>	<i>206</i>
<i>Carte 20 : Haies de l'aire d'étude immédiate</i>	<i>75</i>	<i>Carte 58 : Variante de projet n°4.....</i>	<i>206</i>
<i>Carte 21 : Cultures de l'aire d'étude immédiate</i>	<i>78</i>	<i>Carte 59 : Projet éolien retenu</i>	<i>211</i>
<i>Carte 22 : Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate</i>	<i>88</i>	<i>Carte 60 : Secteurs de coupe de haies</i>	<i>212</i>
<i>Carte 23 : Localisation des espèces floristiques patrimoniales.....</i>	<i>90</i>	<i>Carte 61 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore</i>	<i>219</i>
<i>Carte 24 : Localisation des espèces floristiques envahissantes</i>	<i>91</i>	<i>Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des espèces végétales patrimoniales.....</i>	<i>221</i>
<i>Carte 25 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels dans l'aire d'étude immédiate.....</i>	<i>92</i>	<i>Carte 63 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'Ambroisie</i>	<i>222</i>
<i>Carte 26 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune et transects oiseaux de plaine. .</i>	<i>100</i>	<i>Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune</i>	<i>224</i>
<i>Carte 27 : Synthèse des territoires occupés par les espèces patrimoniales hors rapaces et habitats</i>	<i>108</i>	<i>Carte 65 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....</i>	<i>232</i>
<i>associés.....</i>	<i>108</i>	<i>Carte 66 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre.....</i>	<i>237</i>
<i>Carte 28 : Répartition des parcelles favorables à l'Outarde canepetière (Phase 1)</i>	<i>109</i>	<i>Carte 67 : : Raccordement au poste source de Longchamp.....</i>	<i>241</i>
<i>Carte 29 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification.....</i>	<i>113</i>	<i>Carte 68 : Raccordement au poste source d'Aigre.....</i>	<i>242</i>
<i>Carte 30 : Observation de la Bondrée apivore en phase de nidification.....</i>	<i>114</i>	<i>Carte 69 : Projets connus dans l'aire d'étude rapprochée</i>	<i>275</i>
<i>Carte 31 : Observations du Busard cendré pendant la phase de nidification.....</i>	<i>115</i>	<i>Carte 70 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée</i>	<i>278</i>
<i>Carte 32 : Observations du Busard des roseaux pendant la phase de nidification</i>	<i>116</i>	<i>Carte 71 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes</i>	<i>283</i>
<i>Carte 33 : Observations du Busard Saint-Martin pendant la phase de nidification.....</i>	<i>117</i>	<i>Carte 72 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones humides inventoriées</i>	<i>286</i>
<i>Carte 34 : Observation du Circaète Jean-le-Blanc en phase de nidification</i>	<i>118</i>	<i>Carte 73 : Localisation de la mesure compensatoire sur les zones humides.....</i>	<i>288</i>
<i>Carte 35 : Observations du Milan noir pendant la phase de nidification.....</i>	<i>119</i>	<i>Carte 74 : Localisation des linéaires de haies de la mesure MN-C3.....</i>	<i>297</i>
<i>Carte 36 : Observations et territoires du Faucon crécerelle pendant la phase de nidification</i>	<i>120</i>	<i>Carte 75 : Localisation des parcelles pour l'application de la mesure MN-C4.....</i>	<i>298</i>
<i>Carte 37 : Observations du Faucon hobereau pendant la phase de nidification</i>	<i>121</i>		
<i>Carte 38 : Localisation de la ZIP (en rose) par rapport aux principales voies de migration en France en</i>	<i>130</i>		
<i>fonction des groupes d'espèces</i>	<i>130</i>		
<i>Carte 39 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de</i>	<i>141</i>		
<i>migration</i>	<i>141</i>		
<i>Carte 40 : Localisation des observations d'Outarde canepetière lors des rassemblements postnuptiaux..</i>	<i>142</i>		
<i>Carte 41 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....</i>	<i>148</i>		
<i>Carte 42 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Poitou-Charentes</i>	<i>151</i>		
<i>Carte 43 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères</i>	<i>157</i>		

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.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014. – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, 1196 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 - Névia (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. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Blache S. & Loose D., 2008 - Sensibilité des busards aux parcs éoliens – évaluation des risques et cartographie des zones sensibles sur une zone d'étude pilote. CORA Faune Sauvage, 50p.
- 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.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M. et Lees D., 1989, Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232p.
- CORA Faune Sauvage, 2010. Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Eolien en Rhône-Alpes – Etude commandée par la DREAL Rhone-Alpes
- 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° 79/409/CEE du Conseil du 2 février 1979.
- 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.
- Faggio G. & Jolin C, 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire–SIIF/AAPNRC-GOC
- Gensbol B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.
- Grand B, 2007. Recherche et évaluation environnementale Bourgogne – Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques vis-à-vis de développement de l'énergie éolienne en Bourgogne. EPOB, DIREN Bourgogne.

- 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.
 - Hunt W.G., Jackman R.E., Hunt H.L., Driscoll L.E. & Culp L. 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1997. Report to National Renewable Energy laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.
 - 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.
 - 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., 1999, Le statut des Oiseaux sauvages en France, Edition Ligue pour la Protection des Oiseaux, 35 p.
 - Marchadour B, 2010. Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en pays de la Loire - Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts. LPO Pays de la Loire, DREAL pays de la Loire.
 - Mayaud N, 1936, Inventaire des oiseaux de France, Blot Ed, Paris, 211p.
 - Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., Grant P.J., 1999. Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.
 - 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
 - Riols R, 2007, Régime alimentaire du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) en période inter-nuptiale sur la Planèze de Saint-Flour (15). *Le Grand-Duc*, 71 : 11-12
 - Rocamora G. et Yeatman-Berthelot D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.
 - Tome R., Rosario I, Cardoso P, Tome J.A. & Palma L. 2011. Response of Bonelli's eagle *Aquila fasciata* to wind farm presence: first results from field observations and GPS/PTT data. in SCHER O. & M. LECACHEUR (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN LR, CEEP, CORA FS & DREAL LR : p 123-129.
 - Tucker G. M. & Heath M. F. (ed.), 1994. Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife Conservation series N° 3. Cambridge : BirdLife International.
 - TRIPLET P., MÉQUIN N. et SUEUR F. 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
 - 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 ResearchLtd, Banchory, UK.
 - Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1991, Atlas des Oiseaux de France en hiver, Société d'Étude Ornithologique de France, 575 p.
 - Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1994, Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France - 1985-1989, Société d'Étude Ornithologique de France, 775 p.
 - Yeatman-Berthelot D., Rocamora G. et Coll., 1999, Oiseaux menacés et à surveiller en France - Liste Rouge et priorités, SEOF et LPO, 598 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. Parthénope, 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 Castelnau-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.

- SFPEM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.

- SFPEM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.

- SFPEM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.

- Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude 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.

- Zupal J. et Řehák 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. Gauthier, 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

- TERRISSE J., Cahiers techniques, Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, décembre 2001.
- LAHONDERE C., 1998. – Liste rouge de la flore menacée en Poitou-Charentes : cotation de la rareté des espèces par département. Bulletin de la SBCO, Nouvelle série, Tome 29 p 674-686.
- Poitou-Charentes Nature, 2000 – *Chauves-souris du Poitou-Charentes : atlas préliminaire*. Collection Cahiers Techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers, 96p.
- POITOU-CHARENTES NATURE ; TERRISSE J. (coord. Ed) 2006. – Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers. 68 p.
- Prévost O, 2004 – *Le guide des chauves-souris en Poitou-Charentes*. Geste éditions, La Crèche, 198p.
- 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.
- Rigaud T et Granger M (coord.), 1999 – *Livre rouge des oiseaux nicheurs du Poitou-Charentes*. LPO Vienne – Poitou-Charentes, Poitiers, 236p.
- 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'Écologie et du Développement Durable.
- Fiches d'inventaire de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum d'Histoires Naturelles de Paris
- JOURDE P., Cahiers techniques, Espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, décembre 2001.
- POITOU-CHARENTES NATURE, Cahier technique n°4, Amphibiens et Reptiles du Poitou-Charentes - Atlas préliminaire, Poitou-Charentes Nature, 2002.

Sites internet

- Cartographie en ligne de l'IGN : www.geoportail.fr
- Institut Français de l'Environnement : www.ifen.fr
- Observatoire des Rapaces - LPO : <http://observatoire-rapaces.lpo.fr>
- Oiseaux : <http://www.oiseaux.net>
- 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 (SFPEM) : 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>

Annexes

Annexe 1 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Lite rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF
Érable champêtre	Acer campestre	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Érable de Montpellier	Acer monspessulanum	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Achillée millefeuille	Achillea millefolium	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Marronnier d'Inde	Aesculus hippocastanum	-	-	-	VU	VU	NA	-	-
Aigremoine	Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Bugle rampante	Ajuga reptans	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Alliaire	Alliaria petiolata	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Ail maraîcher	Allium oleraceum	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Vulpin des champs	Alopecurus myosuroides	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Ambrosie à feuilles d'Armoise	Ambrosia artemisiifolia	-	-	-	-	-	NA	-	-
Orchis à fleurs lâches	Anacamptis laxiflora	-	-	-	-	LC	LC	VU	oui
Orchis bouffon	Anacamptis morio	-	-	-	-	NT	LC	LC	-
Orchis pyramidal	Anacamptis pyramidalis	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Brome stérile	Anisantha sterilis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Floue odorante	Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Ache nodiflore	Helosciadium nodiflorum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Aristolochie clématite	Aristolochia clematidis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Fromental élevé	Arrhenatherum elatius	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gouet tâcheté	Arum maculatum	-	-	-	-	-	LC	LC	oui
Asperge officinale	Asparagus officinalis	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Avoine folle	Avena fatua	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Avoine cultivée	Avena sativa	-	-	-	-	-	NA	-	-
Avoine pubescente	Avenula pubescens	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Barbarée commune	Barbarea vulgaris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Pâquerette	Bellis perennis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chlore perfoliée	Blackstonia perfoliata	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Brachypode des bois	Brachypodium sylvaticum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Brize intermédiaire	Briza media	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Brome dressé	Bromopsis erecta	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Brome mou	Bromus hordeaceus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Bryone dioïque	Bryonia cretica	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Thé d'Europe	Buglossoides purpurocaerulea	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Callitriche à angles obtus	Callitriche obtusangula	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Capselle bourse-à-pasteur	Capsella bursa-pastoris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cardamine hérissée	Cardamine hirsuta	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chardon penché	Carduus nutans	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Laïche printanière	Carex caryophylla	-	-	-	-	-	LC	LC	-

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Lite rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF
Laïche élevée	Carex elata	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Laïche glauque	Carex flacca	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Laïche noire	Carex nigra	-	-	-	LC	-	LC	VU	oui
Laïche millet	Carex panicea	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Laïche des rives	Carex riparia	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Laïche en épis	Carex spicata	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Laïche tomenteuse	Carex tomentosa	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Charme	Carpinus betulus	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Centauree laineuse	Carthamus lanatus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cardoncelle mou	Carthamus mitissimus	-	-	-	-	-	LC	LC	oui
Centauree jacée	Centaurea jacea	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chénopode blanc	Chenopodium album	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cirse des champs	Cirsium arvense	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cirse bulbeux	Cirsium tuberosum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cirse commun	Cirsium vulgare	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chicorée amère	Cichorium intybus	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Sarriette commune	Clinopodium vulgare	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Orchis grenouille	Coeloglossum viride	-	-	-	-	-	NT	EN	oui
Colchique d'automne	Colchicum autumnale	-	-	-	LC	LC	LC	NT	-
Liseron des champs	Convolvulus arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Coronille changeante	Coronilla varia	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Noisetier	Corylus avellana	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Aubépine à un style	Crataegus monogyna	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Gaillet croquette	Cruciata laevipes	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Crételle	Cynosurus cristatus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Pied-de-poule	Dactylis glomerata subsp. glomerata	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Carotte sauvage	Daucus carota	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Sceau de Notre Dame	Dioscorea communis	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Cardère sauvage	Dipsacus fullonum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Épilobe hérissé	Epilobium hirsutum	-	-	-	LC	-	LC	LC	-
Épilobe à petites fleurs	Epilobium parviflorum	-	-	-	LC	-	LC	LC	-
Drave de printemps	Draba verna	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Bonnet-d'évêque	Euonymus europaeus	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Euphorbe réveil matin	Euphorbia helioscopia	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Falcaire de Rivin	Falcaria vulgaris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Renouée liseron	Fallopia convolvulus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Fétuque des moutons	Festuca ovina	-	-	-	-	LC	LC	DD	-
Fétuque rouge	Festuca rubra	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Ficaire à bulbilles	Ficaria verna	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Filipendule vulgaire	Filipendula vulgaris	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Frêne élevé	Fraxinus excelsior	-	-	-	-	NT	LC	LC	-
Fritillaire pintade	Fritillaria meleagris	-	-	-	-	-	LC	NT	oui

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF
Gaillet gratteron	Galium aparine	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gaillet commun	Galium mollugo	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Gaillet jaune	Galium verum	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gaudinie fragile	Gaudinia fragilis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Genêt des teinturiers	Genista tinctoria	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Géranium des colombes	Geranium columbinum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Géranium découpé	Geranium dissectum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Géranium à feuilles rondes	Geranium rotundifolium	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Benoîte commune	Geum urbanum	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Lierre terrestre	Glechoma hederacea	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gymnadénie moucheron	Gymnadenia conopsea	-	-	-	-	LC	LC	VU	-
Lierre grim pant	Hedera helix	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Picride fausse Vipérine	Helminthotheca echioides	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Orchis bouc	Himantoglossum hircinum	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Hippocrepis à toupet	Hippocrepis comosa	-	-	-	LC	-	LC	LC	-
Houlque laineuse	Holcus lanatus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Houblon grim pant	Humulus lupulus	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Jacinthe sauvage	Hyacinthoides non-scripta	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Millepertuis velu	Hypericum hirsutum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Inule à feuilles de saule	Inula salicina	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Iris fétide	Iris foetidissima	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Iris faux acore	Iris pseudacorus	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Herbe de saint Jacques	Jacobaea vulgaris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Noyer noir	Juglans nigra	-	-	-	-	-	NA	-	-
Jonc à fruits luisants	Juncus articulatus	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Jonc glauque	Juncus inflexus	-	-	-	LC	-	LC	LC	-
Linaire bâtarde	Kickxia spuria	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Knautie des champs	Knautia arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Lamier pourpre	Lamium purpureum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Lapsane commune	Lapsana communis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Gesse aphyllé	Lathyrus aphaca	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Gesse à larges feuilles	Lathyrus latifolius	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gesse sans vrille	Lathyrus nissolia	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Gesse de Hongrie	Lathyrus pannonicus	-	-	-	-	-	NT	LC	oui
Gesse des prés	Lathyrus pratensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Marguerite commune	Leucanthemum vulgare	-	-	-	-	-	DD	DD	-
Troène	Ligustrum vulgare	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Lin purgatif	Linum catharticum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Grémil officinal	Lithospermum officinale	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Ivraie vivace	Lolium perenne	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Ornithogale des Pyrénées	Loncomelos pyrenaicus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chèvrefeuille des haies	Lonicera xylosteum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Lotier corniculé	Lotus corniculatus	-	-	-	-	LC	LC	LC	-

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF	
Lycopo d'Europe	Lycopus europaeus	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Lysimaque nummulaire	Lysimachia nummularia	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Lysimaque commune	Lysimachia vulgaris	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Luzerne lupuline	Medicago lupulina	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Mélampyre des champs	Melampyrum arvense	-	-	-	-	-	LC	NT	oui	
Mélique uniflore	Melica uniflora	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Menthe aquatique	Mentha aquatica	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Menthe des champs	Mentha arvensis	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	
Mercuriale vivace	Mercurialis perennis	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Muscari à toupet	Muscari comosum	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Muscari à grappes	Muscari neglectum	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Myosotis des champs	Myosotis arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Cresson des fontaines	Nasturtium officinale	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Orchis brûlé	Neotinea ustulata	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Grande Listère	Neottia ovata	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Ophioglosse commun	Ophioglossum vulgatum	-	-	-	-	LC	LC	LC	oui	
Ophrys abeille	Ophrys apifera	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Ophrys araignée	Ophrys aranifera	-	-	-	-	-	LC	LC	oui	
Ophrys mouche	Ophrys insectifera	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Ophrys bécasse	Ophrys scolopax	-	-	-	-	LC	LC	LC	oui	
Orchis homme pendu	Orchis anthropophora	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Orchis militaire	Orchis militaris	-	-	-	-	LC	LC	EN	oui	
Orchis pourpre	Orchis purpurea	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Origan commun	Origanum vulgare	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Ornithogale en ombelle	Ornithogalum umbellatum	-	-	-	-	-	LC	DD	-	
Orobanche grêle	Orobanche gracilis	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Orobanche du trèfle	Orobanche minor	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Pavot douteux	Papaver dubium	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Coquelicot	Papaver rhoeas	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Phacélie à feuilles de Tanaisie	Phacelia tanacetifolia	-	-	-	-	-	NA	-	-	
Fléole des prés	Phleum pratense	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Petit boucage, Persil de Bouc	Pimpinella saxifraga	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	Plantago lanceolata	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Plantain moyen	Plantago media	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Orchis verdâtre	Platanthera chlorantha	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Pâturin annuel	Poa annua	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	
Pâturin commun	Poa trivialis	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Polygale du calcaire	Polygala calcarea	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Renouée des oiseaux	Polygonum aviculare	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	
Potamogeton nageant	Potamogeton natans	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	
Potentilla rampante	Potentilla reptans	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Pimprenelle à fruits réticulés	Poterium sanguisorba	-	-	-	-	-	LC	LC	-	
Primevère officinale	Primula veris	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF
Brunelle commune	Prunella vulgaris	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Bois de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Prunellier	Prunus spinosa	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Pulicaire dysentérique	Pulicaria dysenterica	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Chêne pubescent	Quercus pubescens	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Chêne pédonculé	Quercus robur	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Renoncule âcre	Ranunculus acris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Renoncule bulbeuse	Ranunculus bulbosus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Renoncule à petites fleurs	Ranunculus parviflorus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Renoncule rampante	Ranunculus repens	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Renoncule à feuilles capillaires	Ranunculus trichophyllus	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Rosier des chiens	Rosa canina	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Garance voyageuse	Rubia peregrina	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Ronce commune	Rubus fruticosus	-	-	-	-	-	-	-	-
Oseille des prés	Rumex acetosa	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Patience à feuilles obtuses	Rumex obtusifolius	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Patience sanguine	Rumex sanguineus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Saule marsault	Salix caprea	-	-	-	-	LC	LC	LC	oui
Saule cendré	Salix cinerea	-	-	-	LC	LC	LC	DD	-
Sauge des prés	Salvia pratensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Sureau noir	Sambucus nigra	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Pimprenelle à fruits réticulés	Poterium sanguisorba	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Saponaire officinale	Saponaria officinalis	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Scandix Peigne-de-Vénus	Scandix pecten-veneris	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Fétuque Roseau	Schedonorus arundinaceus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Scorzonère humble	Scorzonera humilis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Scrofulaire aquatique	Scrophularia auriculata	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Serratule des teinturiers	Serratula tinctoria	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Rubéole des champs	Sherardia arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Silaüs des prés	Silaum silaus	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Compagnon blanc	Silene latifolia	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Silène penché	Silene nutans	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Silène enflé	Silene vulgaris	-	-	-	LC	-	LC	LC	-
Laiteron des champs	Sonchus arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Alisier torminal	Sorbus torminalis	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Stellaire holostée	Stellaria holostea	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Mouron des oiseaux	Stellaria media	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Succise des prés	Succisa pratensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
-	Taraxacum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
Thésium couché	Thesium humifusum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Tabouret perfolié	Microthlaspi perfoliatum	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Massette à feuilles étroites	Typha angustifolia	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Torilis des champs	Torilis arvensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge monde	Liste rouge Europe	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Dét. ZNIEFF
Salsifis des prés	Tragopogon pratensis	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Avoine dorée	Trisetum flavescens	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Trèfle champêtre	Trifolium campestre	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Trèfle intermédiaire	Trifolium medium	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Trèfle des prés	Trifolium pratense	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Trèfle rampant	Trifolium repens	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Massette à larges feuilles	Typha latifolia	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Reine des prés	Filipendula ulmaria	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Petit orme	Ulmus minor	-	-	-	DD	DD	LC	LC	-
Ortie dioïque	Urtica dioica	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-
Mache doucette	Valerianella locusta	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Verveine officinale	Verbena officinalis	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Véronique à feuilles de lierre	Veronica hederifolia	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Véronique de Perse	Veronica persica	-	-	-	-	-	NA	-	-
Viorne mancienne	Viburnum lantana	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Viorne obier	Viburnum opulus	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Vesce cracca	Vicia cracca	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Vesce cultivée	Vicia sativa	-	-	-	-	LC	NA	-	-
Vesce des haies	Vicia sepium	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Grande pervenche	Vinca major	-	-	-	-	-	LC	-	-
Petite pervenche	Vinca minor	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
Dompte-venin	Vincetoxicum hirundinaria	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Violette des bois	Viola reichenbachiana	-	-	-	-	-	LC	LC	-
Vulpie queue-de-rat	Vulpia myuros	-	-	-	-	-	LC	LC	-

Tableau 87 : Statuts de la flore inventoriée

