

Carte 74: Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson

5.1.5.2 Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson est envisagé par l'ouest via la D650. Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

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

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

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

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

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

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

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

5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

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

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

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien de Plaine d'Argenson permet d'éviter l'émission de 28 000 tonnes de CO₂ par an (source : Volkswind/ENCIS Environnement).

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

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

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

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs

sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, 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

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

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



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

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité (Hötker *et al.*, 2006) illustre ces différences interspécifiques, intraspécifiques et phénologiques. L'étude indique notamment que les distances d'évitement sont moins importantes en période de reproduction qu'en dehors de cette dernière. Par exemple, il est mentionné une distance d'évitement de 113 mètres pour le Canard colvert en période de reproduction, contre 200 mètres hors période de reproduction (valeurs médianes). Cette distance d'évitement est de 300 mètres pour la Barge à queue noire en période de reproduction, ainsi que pour le Canard siffleur et la Bécassine des marais hors période de reproduction (valeurs médianes). D'autres espèces apparaissent moins sensibles à l'effarouchement, comme le Pipit farlouse et la Bergeronnette printanière (respectivement 0 et 50 mètres en période de reproduction, valeurs médianes) ou encore le Faucon crécerelle et le Héron cendré (respectivement 0 et 30 mètres hors période de reproduction, valeurs médianes). Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME¹⁸, du

MEEDDM¹⁹, du SER-FEE²⁰ et de la LPO²¹, 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 800 à 1 000 mètres.

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

Hivernants et migrants

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

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

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

Nicheurs

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

La densité des oiseaux peut également être affectée. Les travaux de Pearce-Higgins *et al.*, (2009),

¹⁸ Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

¹⁹ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

²⁰ Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

²¹ Ligue de Protection des Oiseaux

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

Espèces des milieux aquatiques

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

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

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

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

5.2.3.1.2 Effet barrière et contournement

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

climatiques.

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

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

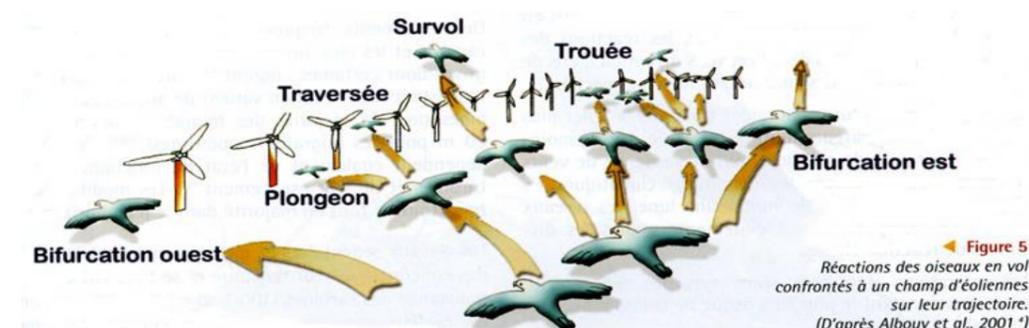


Figure 32 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy *et al.*, 2001)

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

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

Les réactions des espèces sont difficilement généralisables, car il existe des espèces pour lesquelles certaines études ont montré un effet barrière, tandis que d'autres ont mis en évidence

l'absence d'un tel effet (Buse variable, Héron cendré, etc., Hötcker *et al.*, 2006).

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

Albouy *et al.*, (2001), ont montré que toutes les espèces, quelle que soit leur taille, peuvent être « dérangées » par la présence des éoliennes (88 % des individus ont réagi en adaptant leur trajectoire). Également, les auteurs indiquent que **la distance d'anticipation dépend de la taille des 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 souvent au-delà de 500 mètres**. Marques *et al.*, (2020), ont montré un effet négatif des éoliennes pour les Milans noirs en migration, avec une diminution de la fréquentation des habitats dans un rayon d'environ 674 mètres autour des mâts (ce qui correspond à une surface de 143 hectares par éolienne). Le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE) signale que les Grues cendrées adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance.

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

échappatoires aux migrateurs. Soufflot *et al.*, (2010) évaluent la **distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres** (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces mêmes auteurs recommandent également **d'exclure les croisements de lignes d'éoliennes** (configuration en croix, en « Y » ou en « L »).

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

5.2.3.1.3 Risque de collision

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

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

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

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

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



Photographie 4 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales.

©Encis Environnement

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

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2021) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définis comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. Quatorze espèces dont le Circaète Jean-le-Blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle atteignent le niveau de sensibilité 3.**

En France, les espèces les plus impactées sont les suivantes (Dürr, 2021) : Roitelet à triple-bandeau, Martinet noir, Faucon crécerelle, Alouette des champs, Buse variable, Mouette rieuse, Faucon crécerellette, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 05/07/2021)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1 913	66 800	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	714	58 600	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	388	21 300	4
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1 123	1 494 000	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	614	1 012 000	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	150	190 200	3
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	119	68 500	3
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	101	168 400	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	68	38 500	3
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	55	20 700	3
Aigle botté	<i>Hieraetus pennatus</i>	46	52 200	3
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	39	48 800	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	34	43 700	3
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	23	21 600	3
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	19	7 700	3
Vautour moine	<i>Aegypius monachus</i>	3	4 800	3
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	3	3 200	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	865	2 204 000	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	691	3 330 000	2
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	391	7 460 000	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	305	854 000	2
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	195	3 160 000	2
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	168	921 000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	153	471 000	2
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	89	1 720 000	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	85	251 000	2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	72	985 000	2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	72	283 300	2
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	68	146 700	2
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	49	141 600	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	42	614 000	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	36	289 000	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	33	298 000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	32	239 100	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	32	199 400	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	30	341 000	2
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymarptis melba</i>	27	484 000	2
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	26	227 900	2
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	15	141 600	2
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	15	89 000	2
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	13	169 200	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	13	84 400	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 05/07/2021)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	119 700	2
Aigle pomarin	<i>Clanga pomarina</i>	12	38 500	2
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	10	116 400	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	10	58 100	2
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	9	23 700	2
Outarde barbue	<i>Otis tarda</i>	4	37 900	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	10 400	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	29 500	2
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	25 000	2
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	2	11 000	2
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	15 000	2
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	1	10 500	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	1	6 000	2
Sirli de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	1	4 900	2
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	3 300	2
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	1	2 300	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	412	51 600 000	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	322	49 600 000	1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	303	34 800 000	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	271	49 500 000	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	269	11 290 000	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>	122	5 780 000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	121	9 510 000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	69	4 050 000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	45	1 490 000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	8 570 000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	37	1 601 000	1
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	34	686 000	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	33	2 495 000	1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	29	1 771 000	1
Huïtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	28	638 000	1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	27	4 170 000	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	26	1 080 000	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	2 629 000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	21	913 000	1
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	18	2 126 000	1
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	18	1 746 000	1
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	18	943 000	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	16	2 349 000	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	15	386 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 05/07/2021)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Grand Tétrás	<i>Tetrao urogallus</i>	14	1 726 000	1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	13	504 000	1
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	11	1 472 000	1
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	9	1 474 000	1
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	9	1 230 000	1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	9	503 000	1
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	9	443 000	1
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	8	278 000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	7	524 000	1
Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>	6	1 114 000	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	6	824 000	1
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	6	569 000	1
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyæetus melanocephalus</i>	6	446 000	1
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	336 100	1
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	6	200 400	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6	151 500	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	616 000	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	5	244 000	1
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	222 700	1
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5	132 700	1
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	5	104 000	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	4	358 000	1
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	4	251 000	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	83 600	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	3	483 000	1
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	3	403 000	1
Tournepière à collier	<i>Arenaria interpres</i>	3	113 000	1
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	2	371 900	1
Crave à bec rouge	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2	126 900	1
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	2	68 900	1
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	1	190 100	1
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	180 900	1
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	146 100	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	135 100	1
Oie à bec court	<i>Anser brachyrhynchus</i>	1	131 000	1
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	1	93 700	1
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1	70 500	1
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1	63 700	1
Guignard d'Eurasie	<i>Charadrius morinellus</i>	1	61 200	1
Gravelot à collier interrompu	<i>Anarhynchus alexandrinus</i>	1	56 300	1
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	1	55 600	1
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	1	47 500	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 05/07/2021)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	45 000	1
Goéland d'Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	1	43 600	1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	1	25 400	1
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	1	22 700	1

Tableau 82 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2021)

5.2.3.2 Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson

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

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

5.2.3.2.1 Oiseaux de petite et moyenne tailles

Perte d'habitat

Nicheurs

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

L'Engoulevent d'Europe est présent dans la Forêt domaniale de Chizé à l'est de l'Aire d'étude immédiate (Entendus lors des sorties chiroptères, nidification probable). La bibliographie disponible rapporte que l'espèce ne semble pas s'approcher à moins de 500 mètres du parc (Albouy, 2005). L'éolienne E4, aérogénérateur le plus proche des zones de reproduction potentielle de l'espèce sera implantée à plus de 1000 mètres du bois. La fréquentation des environs du futur parc semble être exclue. Ainsi, l'impact attendu de la perte d'habitat de reproduction de l'Engoulevent d'Europe est jugé très faible.

Sur le site étudié, au moins sept couples d'Édicnème criard ont été observés et un autre sur l'AER. L'Édicnème 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'Édicnème criard a été découvert sur la plateforme d'une machine (source ENCIS). Ainsi, selon ces retours d'expériences, il est possible que l'Édicnème 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 d'oiseaux nicheurs de petite et moyenne taille est jugé faible et très faible pour l'Engoulevent d'Europe.

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

Hivernants

Une grande partie des espèces qui composent le cortège avifaunistique du site en hiver (comme lors de la période de reproduction) correspond à des espèces de petite voire moyenne envergure (Passériformes, 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 d'au plus 200 mètres (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter) autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

Sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, des rassemblements de Vanneau huppé, de Pluvier doré, de Goéland brun et passereaux (Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.) ont été notés dans les zones ouvertes. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte d'habitat potentielle est estimée à environ 60 ha**. L'impact de la perte d'habitat pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc (cultures et prairies). Notons également que compte tenu des intervalles entre les éoliennes (au minimum 425 mètres en comptant les zones de survol des pales), il est probable que les hivernants de petite et moyenne tailles continuent d'exploiter les habitats favorables compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance du pied des aérogénérateurs.

Migrateurs

Lors des inventaires avifaunistiques, **trois espèces à enjeu ont été observées en halte migratoire avec des effectifs importants, l'Édicnème criard, le Pluvier doré et le Vanneau huppé**. Ces deux dernières espèces présentent un comportement d'effarouchement assez marqué vis-à-vis des aérogénérateurs, et devraient ainsi, subir une perte d'habitat (distance d'effarouchement moyenne de l'ordre de 250 m) (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter). Ces espèces, qui utilisent les zones de culture et les labours en période internuptiale, trouveront néanmoins des habitats de report identiques à proximité immédiate du parc éolien. De nombreuses espèces non patrimoniales ont également été observées en halte migratoire, parfois en rassemblements importants, dans les milieux ouverts (Goéland brun, Alouette des champs, Etourneau sansonnet, etc.) ou dans les haies et les boisements (Pinson des arbres, Linotte mélodieuses, etc.). À l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes et de l'espacement entre les éoliennes. S'agissant de l'Outarde canepetière, aucun rassemblement postnuptial n'est recensé sur la ZIP.

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

L'impact brut attendu de la perte d'habitat sur l'ensemble des espèces de petite et moyenne tailles d'oiseaux hivernants et migrateurs en halte est jugé faible. L'impact brut sur l'Ædicnème criard en halte migratoire est jugé modéré en raison de la présence d'un rassemblement. La mesure d'évitement MN-Ev-4 du rassemblement à 500 mètre induira un impact résiduel faible et non significatif. L'impact brut sera nul pour les espèces en migration active. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Effet barrière

Nicheurs, hivernants et migrateurs

La majorité des **espèces de petite et moyenne tailles** (nicheurs, hivernants et migrateurs en halte) observées sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux, Ædicnème criard, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haie, boisements, prairies, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres.** La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **44 et 200mètres**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement **un espace suffisant pour que la majorité des passereaux et des espèces de moyenne taille évoluent sans difficulté sous les turbines.** En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les columbidés** (Tourterelle des bois, Pigeon ramier, Pigeon colombin notamment), **les limicoles** (Pluvier doré, Vanneau huppé) et **certain passereaux** (Alouettes des champs et lulu), qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). Toutefois, **les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont tous supérieurs à 200 mètres** puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E2 - E3 et E3 - E4) s'élève à environ 425 mètres (longueur de pale de 58,5 mètres). **Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants et nicheurs de petite et moyenne tailles entre les éoliennes.

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'une ligne de **quatre éoliennes espacées d'au moins 425 mètres** en comptant les zones de survol des pales dont l'orientation nord-ouest/sud-est sera quasiment perpendiculaire à l'axe de migration principal, cette configuration est plus dommageable pour les oiseaux en migration directe (cf. généralités – effet barrière). *A fortiori*, compte tenu de la distance inter-éoliennes, les flux d'espèces de petite et moyenne tailles qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient **pas être perturbés outre mesure par l'effet barrière généré par la présence du parc.** En effet, les intervalles entre les rotors permettront à ces migrateurs de le traverser quel que soit l'endroit.

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

Risques de collision

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

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2021)
Engoulevent d'Europe	Oui	0	16
Martinet noir	Oui	1	412
Courlis corlieu	Oui	0	2
Ædicnème criard	Oui	2	15
Pluvier doré	Oui	1	45
Vanneau huppé	Oui	1	27
Tourterelle des bois	Oui	0	40
Caille des blés	Oui	0	32
Alouette des champs	Oui	0	388
Alouette lulu	Oui	1	122
Bruant proyer	Oui	1	322
Chardonneret élégant	Oui	0	44
Gobemouche gris	Oui	0	6
Gorgebleue à miroir	Oui	0	0
Grive draine	Oui	0	39
Grive mauvis	Oui	0	25
Hirondelle de fenêtre	Oui	1	303
Hirondelle rustique	Oui	0	47
Linotte mélodieuse	Oui	0	51
Pie-grièche écorcheur	Oui	0	7
Pipit farlouse	Oui	0	164
Tarier pâtre	Oui	0	17
Traquet motteux	Oui	0	1
Verdier d'Europe	Oui	0	42

Tableau 83 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site

Nicheurs

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

Sur le projet de parc éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, les espèces de haut vol susceptibles d'être affectées sont le Martinet noir (412 cas de mortalité recensés en Europe), l'Ædicnème

criard (15 cas de mortalité recensés en Europe), l'Alouette des champs (388 cas de mortalité en Europe dont 91 en France), l'Alouette lulu (122 cas de mortalité en Europe²²), le Bruant proyer (322 cas de mortalité en Europe) et l'Hirondelle de fenêtre (303 cas de mortalité en Europe).

L'Édicnème criard apparaît être le taxon de petite et moyenne tailles le plus sensible vis-à-vis de la mortalité due aux éoliennes (niveau de sensibilité 2 sur une échelle de 4). Néanmoins, l'occurrence des cas de mortalité recensés pour l'espèce est faible (15 cas) et son statut de conservation à l'échelle de la région n'est pas préoccupant. De plus, sur le site du projet, les espaces importants qui existeront entre les aérogénérateurs (supérieurs à 425 mètres) participeront à la réduction du danger. **L'impact lié aux risques de collisions pour cette espèce est jugé faible.**

Les autres espèces patrimoniales à enjeux rencontrées sur site apparaissent peu sensibles au risque de collision. Celles qui totalisent le plus grand nombre de cas de collision en Europe sont la Linotte mélodieuse (51 cas), le Bruant jaune (49 cas), le Chardonneret élégant (44 cas), la Tourterelle des bois (40 cas), la Caille des blés (32 cas), la Pie-grièche écorcheur (34 cas), le Tarier pâtre (17 cas), le Verdier d'Europe (15 cas), le Gobemouche gris (6 cas), la Cisticole des joncs (4 cas), l'Outarde canepetière (1 cas) et l'Engoulevent d'Europe (1 cas). Cependant, leur niveau de sensibilité demeure bas (1 ou 0), en raison de la taille importante de leurs populations respectives. Ainsi, à l'exception de l'Édicnème criard, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. **L'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune nicheuse de petites et moyennes tailles est donc jugé faible.**

Hivernants

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

Sur le site d'étude, Les espèces à enjeux notées en groupe sur le site d'étude sont le Vanneau huppé, l'Alouette lulu, la Grive mauvis et le Pipit farlouse. Néanmoins, les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales) réduiront en grande partie les risques de collisions avec les espèces de petite taille dans les zones ouvertes. **Par ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1.** Notons également, le caractère farouche du Vanneau huppé et du Pluvier doré vis-à-vis des aérogénérateurs, qui réduira vraisemblablement le risques de collision pour ces espèces. **L'impact lié aux risques de collision avec l'avifaune hivernante de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.**

Migrateurs en halte

À l'instar de la période hivernale, les migrateurs en halte peuvent former de grands rassemblements. Les risques de collision sont donc similaires à ceux évalués en hiver. Lors de l'état initial, les espèces à enjeu observées en rassemblement sont l'Édicnème criard (effectif maximum : 25 individus), le Pluvier doré (effectif maximum : 44 individus), le Vanneau huppé (effectif maximum : 1 400 individus) et le pipit farlouse. A l'instar du Vanneau huppé, le Pluvier doré présente un comportement farouche vis-à-vis des éoliennes, ce qui limitera le risque de collision de l'espèce. L'Édicnème criard quant à lui montre une certaine sensibilité aux collisions avec les pales des éolienne (indice de 2 sur 4). **L'impact brut de mortalité est jugé modéré sur cette espèce.**

A l'exception de l'Édicnème criard, **aucune espèce ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1.** **L'impact** lié aux **risques de collision** avec les **espèces en halte de petite et moyenne tailles** à l'exception de l'Édicnème criard est donc jugé **faible**.

S'agissant de l'Outarde canepetière, aucun rassemblement postnuptial n'est recensé au sein de l'aire d'étude « Outarde » (1,5 km autour de la ZIP), limitant davantage le risque de collision pour l'espèce en période migratoire.

L'impact résiduel de la mortalité par collision sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en halte de petites et moyennes tailles occupant le site d'implantation est jugé faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales. Pour l'Édicnème criard, l'impact brut est jugé modéré, la mise en place de la mesure d'évitement MN-Ev-5 d'éloignement de 500 m du rassemblement, ramènera les impacts à un niveau faible et non significatifs.

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (hirondelles, fringilles) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des individus changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (200 mètres en bout de pale) induira des situations à risque (paniques).

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

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

Parmi les espèces patrimoniales migratrices de petite et moyenne taille, aucune ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. De plus, les espaces importants entre les rotors des éoliennes (minimum 425 m, supérieurs à 200 m), devraient faciliter la traversée du parc.

22 Les cas de mortalité recensés sont issus de Dürr, 2021

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

5.2.3.2.1 Rapaces et grands échassiers

Espèces nicheuses à enjeu

Autour des palombes

L'Autour des palombes est un nicheur probable dans les milieux boisés de l'aire d'étude immédiate. Il a été observé à quatre reprises lors des inventaires nicheurs réalisés en 2021 sur la partie sud des aires d'études. Après implantation du parc éolien, les éoliennes seront situées à plus de trois kilomètres du secteur de nidification identifié. L'Autour des palombes utilise possiblement le secteur du parc comme zone de chasse mais de manière occasionnelle.

Perte d'habitat / Effet barrière

Peu de retours d'expérience existent sur l'effet de la présence d'aérogénérateurs sur le territoire de reproduction de l'Autour des palombes. La présence des aérogénérateurs peut être perçue comme un danger et le bruit occasionné par les pales ainsi que la présence humaine régulière liée au contrôle des machines peuvent s'ajouter à ce premier impact. La réduction de la densité d'espèces de petite et moyenne tailles dans un rayon de 200 mètres autour des éoliennes ne devrait pas induire de modifications notables des ressources alimentaires chez cette espèce forestière. De nombreux auteurs recommandent une zone tampon de 400 à 500 mètres libre de toute perturbation autour du nid chez cette espèce farouche (Toyne, 1994 ; Jones, 1979 ; Penteriani & Faivre, 2001). La distance de la forêt accueillant l'espèce au parc éolien apparaîtrait donc suffisante pour permettre la reproduction de l'espèce. Bien que cette dernière fréquente probablement l'AEI en recherche alimentaire, la partie sud de l'AEI reste la zone la plus utilisée par l'espèce.

Au moins une étude a révélé que cette espèce hésite à franchir les lignes d'aérogénérateurs (Hötker et al., 2006). Ainsi, le rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs, de s'en écarter, voire d'abandonner le secteur du parc. Des déviations de trajectoires de vol pour les oiseaux migrateurs ont également été observées (Maurice, 2009). De plus, la zone d'implantation du projet est probablement moins fréquentée que le boisement accueillant l'espèce, limitant ainsi la perte d'habitat et l'effarouchement du parc sur les individus nichant à proximité de l'AEI.

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

Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, prise d'ascendance. Néanmoins, le caractère farouche de l'espèce vis-à-vis des structures humaines devrait limiter ce type de comportement à portée immédiate des aérogénérateurs. Cette méfiance naturelle induira potentiellement une diminution des risques de collision. Dans l'état initial des connaissances, 15 cas

de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2021). Le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 1 sur une échelle de 4.**

Après implantation du parc éolien, les éoliennes seront localisées à plus de 1 000 mètres de la zone probable de nidification de l'Autour des palombes. Le risque de collision est donc présent mais limité. 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. Cette espèce est listé comme espèce déterminante ZNIEFF en Poitou-Charentes.

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

Bondrée apivore

La Bondrée apivore est un nicheur possible dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée. Après implantation du parc de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, l'éolienne la plus proche du secteur où la Bondrée a été observée est l'éolienne E4 située à environ trois kilomètres. Cette espèce a été contactée à une seule occasion et il est possible que le secteur du parc soit utilisé occasionnellement comme zone de chasse, les milieux en présence n'étant pas les plus favorables à son écologie.

Perte d'habitat / Effet barrière

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

Selon Hötker (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. L'abandon du territoire après implantation d'un parc éolien et l'évitement du parc par certains individus ont été également documentés. Notons toutefois que plusieurs rapports estiment qu'une distance tampon d'un kilomètre permettrait à l'espèce de pouvoir mener à bien sa reproduction (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell et al., 2017). De plus, sur le site d'implantation du projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, l'écart minimal entre deux éoliennes est d'environ 425 mètres (en intégrant la zone de survol des pales). Enfin, notons que l'éolienne la plus proche du secteur de nidification identifié (zone de

parades) sera l'éolienne E4, située à environ 3 000 mètres. Le parc ne devrait donc 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 collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies et prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Dans l'état initial des connaissances, 36 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2021). Le niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à un niveau 2 sur une échelle de 4.

Après implantation du parc, l'éolienne la plus proche du secteur de nidification possible (zone d'observation) sera l'éolienne E4, distante d'environ 3 000 mètres. La Bondrée apivore est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et elle est jugée « Vulnérable » au niveau régional.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Bondrée apivore. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et est donc jugé non significatif. De plus la mise en place de la mesure MN-E5 de détection des rapaces et grands échassiers sur l'éolienne E4 située dans la continuité du parc de Plaine de Courance limitera les risques de collision des individus nichant dans la Forêt domaniale de Chizé.

Busard cendré

Le Busard cendré a été observé à de multiples reprises tout au long de la période de reproduction lors des prospections de 2021. Il utilise l'aire d'étude immédiate comme territoire d'alimentation. Aucun territoire de nidification n'a été découvert pendant les suivis avifaunistiques dans l'aire d'étude immédiate. Des individus mâles et femelles ont été observés ; la reproduction est donc possible dans l'aire d'étude immédiate. Néanmoins même si les oiseaux sont fidèles à un secteur, l'emplacement des nids varie d'une année à l'autre en fonction de l'assolement.

Perte d'habitat / Effet barrière

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

partie intégrante du domaine vital de l'espèce (nidification et chasse) avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts voire dans environ 7 % des cas à moins de 100 m.

En France, plusieurs études (Parc éolien de Bouin (Dulac, 2008), Parcs éoliens de Beauce (Pratz, 2009), dans la Meuse (Ecosphère, 2012 & 2013), dans la Vienne (Williamson, 2010), dans l'Indre (Gitenet, 2012) et dans l'Hérault (Lelong, 2012 In Gitenet, 2013) aboutissent à des résultats similaires attestant de la réappropriation de l'espèce (au niveau de sites de nidification historiques voire à moins de 200m d'éoliennes), ce après avoir déserté la zone lors de la construction. Concernant l'effet barrière, l'espèce vole souvent à une faible hauteur, et ne devrait donc pas être gêné par les éoliennes lors de ses déplacements. De plus, l'écart entre deux éoliennes est d'environ 425m minimum (en tenant compte des zones de survol des pales permettra de réduire l'effet barrière.

Aussi, la perte d'habitat de chasse est évaluée comme faible. En revanche, l'espèce étant dépendante des rotations de culture, il n'est pas exclu qu'elle cherche à s'installer sur une parcelle accueillant un aérogénérateur. La perte d'habitat de reproduction est évaluée comme faible pour cette espèce nicheuse sur site, du fait de la présence de nombreux habitats de report autour du parc éolien.

L'impact brut de l'effet barrière est évalué comme faible pour le Busard cendré. L'impact de la perte de zone de chasse sur le Busard cendré est jugé faible et est de plus diminué par la mise en place de la mesure MN-A1 qui vise à créer des zones de chasse attrayantes en périphérie de parc. L'impact de la perte de zone d'habitat de nidification sur ce rapace est jugé faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Le Busard cendré semble capable de s'accoutumer de la présence d'éoliennes sur ses zones de chasse. Lorsqu'il recherche ses proies, ce rapace pratique un vol battu à faible altitude. Ce comportement particulier participe vraisemblablement à la diminution du risque de collision avec les pales lorsqu'il est en chasse. Les parades nuptiales et les passages de proie du mâle à la femelle sont eux réalisés à hauteur des pales voir plus haut (parades entre 20 et 270 m pour un mâle (Arroyo 2013)). 50 % des activités des deux sexes, y compris les comportements de reproduction ont lieu dans un rayon de 300 m autour du nid (Blew, 2015). Ainsi, les risques de collisions sont les plus importants pour les individus nicheurs à proximité directe des éoliennes. 68 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2021). La majorité des collisions a lieu lors des vols de parade en altitude mais plusieurs cas ont pris place durant des vols en direction des zones d'alimentation. L'espèce présente ainsi **un niveau de sensibilité de 2**. Le Busard cendré est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il présente un statut de conservation « Quasi-menacée » au niveau national, ce qui signifie qu'il n'est pas encore défini comme menacé. L'ancienne région administrative Poitou-Charentes est le bastion de l'espèce. Le Busard cendré peut nicher en colonies lâches ou de manière isolée. Cependant, en France, la proportion de nids retrouvée au sein de colonies atteint 80-85 %, et ces dernières contiennent dans l'ouest de la France en moyenne 5,8 nids (± 5.4) (Arroyo *et al.*, 2004).

Sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, le Busard cendré se reproduit à l'extérieure de l'aire d'étude immédiate du projet. Le nombre restreint d'éoliennes prévues et le nombre important de parcelles cultivées favorables à la reproduction de cette espèce et le contexte de rotations culturelles marqué devraient permettre de limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des aérogénérateurs et

par extension son risque de collision. Par ailleurs, l'adaptation du gabarit des éoliennes du projet devra constituer une mesure permettant de limiter les impacts bruts en termes de risque de collision lors des parades nuptiales.

L'impact résiduel lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale du Busard cendré. Cet impact ne remettra pas en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique. La mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter les impacts bruts du projet sur l'espèce (MN-Ev-9). Notons également que dans le but de réduire les risques de collision avec les pales des éoliennes, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard cendré (Mesure MN-E4).

Busard des roseaux

Sur l'Aire d'étude rapprochée du site d'étude, un individu de type femelle posé dans une prairie 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). Il est en revanche probable que l'aire d'étude immédiate soit utilisée comme territoire de chasse. Une fois implantées, les éoliennes seront positionnées à plus de 3 km de la zone où a été observé le busard.

Perte d'habitat / 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 2021, il n'est pas exclu que ce soit le cas dans les années à venir, les habitats de l'aire d'étude immédiate lui étant 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 et est de plus diminué par la mise en place de la mesure MN-A1 de création de mosaïque favorable à l'avifaune de plaine. 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 collision

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, 72 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2021) Selon cet auteur, le **niveau**

de sensibilité de l'espèce est de 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 régional et national (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 collision en chasse, néanmoins la nidification potentielle de ce rapace sur site induit un risque de collision modéré le cas échéant.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale du Busard des roseaux dont la population est « Quasi-menacée » au niveau national et « Vulnérable » au niveau régional. 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 de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, de nombreux contacts de l'espèce ont été obtenus. Trois couples sont potentiellement nicheurs dans l'aire d'étude rapprochée dans la forêt domaniale de Chizé et utilisent l'AEI comme territoire de chasse. Les couples identifiés les plus proches du futur parc sont situés à environ 1 800 mètres de l'éolienne E4. Le Busard Saint-Martin peut nicher dans les coupes forestières comme c'est le cas sur le site du projet, mais à l'instar du Busard cendré, l'espèce peut utiliser les parcelles de blé et d'orge pour sa nidification. Le territoire de reproduction des couples reproducteurs peut donc différer entre les années. 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 proximité immédiate de ce territoire de chasse.

Perte d'habitat / Effet barrière

Le Busard Saint-Martin apparaît plus sensible à la présence des éoliennes que son proche parent, le Busard cendré. En effet, une étude a mis en évidence une diminution de 50 % de la densité de reproducteurs dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). Aussi, le rapace semble éviter la proximité directe du parc pour se reproduire. L'espacement maximal a été évalué entre 200 et 300 mètres (Whitfield, 2006). Les couples semblent subir un effet de la présence des aérogénérateurs jusqu'à une distance d'un kilomètre (Wilson, 2015). Ainsi, sur le site de Beauvoir-sur-Niort, les couples nichant dans les coupes forestières sont peu susceptibles d'être affectés par la mise en place du parc éolien celui-ci se trouvant à une distance de plus d'un kilomètre. Lors de ses prospections alimentaires, le Busard-Saint-Martin survole à faible hauteur son environnement. A l'instar du Busard cendré, plusieurs auteurs (Albouy (2005), Dulac (2008), Pratz (2010)) témoignent néanmoins de la capacité du rapace à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il recherche ses proies. Selon les mêmes auteurs, des oiseaux ont régulièrement été observés à proximité des mâts des éoliennes. Cependant, une étude a mis en avant une diminution de 50% des vols et de l'utilisation de la zone dans les 250 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). De même, plusieurs études ont noté l'absence ou le faible nombre de déplacements, même en chasse après installation des parcs éoliens (Whitfield & Madders, 2006). Ainsi, sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, ce rapace est susceptible de se

méfier des aérogénérateurs et de réduire ses déplacements au pied des éoliennes. Une perte de zone chasse est donc à prévoir pour cette espèce. Cependant, cette perte d'habitat de chasse est non significative considérant la présence de milieux ouverts (cultures, friches) au sein des aires d'étude rapprochée et éloignée.

L'impact brut de l'effet barrière et de la perte d'habitat sur la population de Busard Saint-Martin est évalué comme modéré. Néanmoins grâce à la mesure MN-A1 qui vise à créer et maintenir des territoires des chasse favorable à distance du futur parc, les impacts résiduels seront faibles et non significatifs et ne seront pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

À la différence du Busard cendré, le Busard Saint-Martin semble plus farouche et de ce fait, moins sensible vis-à-vis des collisions avec les pales des éoliennes. Ainsi, seuls 13 cas de mortalité ont été recensés en Europe (Dürr, 2021). Néanmoins, au vu de la taille de la population européenne, le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2 sur une échelle de 4**. Ceci est probablement le résultat de l'évitement des éoliennes lors du choix du site de reproduction (écartement souvent supérieur à 200 mètres). Dans ce cas, les comportements les plus à risque (parades, passages de proie, etc.) devraient avoir lieu la plupart du temps en dehors des zones de rotation des pales. Néanmoins, il n'est pas à exclure que ces comportements à risque peuvent tout aussi bien prendre place dans la zone de survol des pales. Le Busard Saint-Martin est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et présente un statut de conservation non préoccupant au niveau national mais défavorable au niveau européen « Quasi-menacée ». La présence de trois couples reproducteurs à proximité du parc éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, tend à montrer que la zone est d'intérêt pour cette espèce. Néanmoins, les secteurs de nidification se situent à distance des éoliennes du projet, en limite de l'AEI, dans les coupes forestières de la forêt domaniale de Chizé.

Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour la population locale du Busard Saint-Martin. Le nombre restreint d'éoliennes prévues et la mesure de réduction visant l'engagement du porteur de projet sur un gabarit d'éolienne permettant une garde au sol minimale de 40 mètres tend à limiter davantage les impacts bruts du projet sur l'espèce (mesure MN-Ev-9). De plus, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard Saint-Martin (mesure MN-E4). Dès lors et au vu du faible nombre de cas de collision recensés, les impacts liés au risque de collision s'avèrent non significatifs et ne remettront donc en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Circaète Jean-le-Blanc

Le Circaète Jean-le-Blanc n'a été observé à plusieurs occasions au cours des inventaires spécifiques à l'espèce en période de reproduction. Plusieurs individus ont été observés sortant de la RBI de la Sylve d'Argenson à l'est de la partie sud de l'AEI. Une zone favorable a été identifiée et un jeune de l'année précédente accompagnait un couple d'adulte. L'espèce est définie comme nicheuse certaine dans l'aire d'étude rapprochée.

Perte d'habitat / Effet barrière

Le Circaète Jean-le-Blanc est une espèce qui semble peu farouche vis-à-vis des éoliennes. Plusieurs références bibliographiques témoignent d'observations d'individus exploitant des zones de chasse favorables à proximité d'éoliennes (Yáñez *et al.*, 2013 ; Albouy, 2015). Malgré son caractère peu farouche vis-à-vis des éoliennes, ce rapace reste visiblement méfiant face à ces infrastructures. Dans l'Aude où un couple se reproduit à proximité des éoliennes, celui-ci n'a jamais été observé traversant un parc à hauteur de pales, préférant le survoler ou le contourner (Albouy, 2015).

La présence d'un couple nicheur dans l'aire d'étude rapprochée et la grande taille du domaine vital (zones de chasse) chez cette espèce signifient que le Circaète Jean-le-Blanc est susceptible de fréquenter la zone d'implantation occasionnellement lors de sa recherche alimentaire. Après implantation du parc, les quatre éoliennes seront relativement éloignées de la zone de reproduction suspectée (plus de 4km).

L'impact de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Circaète Jean-le-Blanc est estimé comme faible. Celui-ci n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Le Circaète Jean-le-blanc, de par son caractère peu méfiant vis-à-vis des éoliennes peut être victime de collision lorsqu'il est moins vigilant (concentré sur une proie par exemple) ou lorsque les conditions climatiques sont difficiles (brouillard, vent fort). Des comportements à risque tels que des vols planés et des chasses ont déjà été observés à hauteur de pales (Yáñez *et al.*, 2013). D'après les suivis espagnols, les vols « à risque » ne représentent que 8 % des contacts sur 139 données (Lekuona et Ursua, 2007). 68 cas de mortalité ont été recensés en Europe (Dürr, 2021), et le **niveau de sensibilité est évalué à 3 sur une échelle de 4**, grade relativement élevé.

Le Circaète Jean-le-Blanc est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est classé comme déterminant ZNIEFF en Poitou-Charentes.

Compte tenu de l'éloignement du site de reproduction vis-à-vis du site d'étude (aire d'étude rapprochée) et de la mise en place de la mesure d'évitement de la zone de reproduction du Circaète-jean-le-blanc (MN-Ev-3), l'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Circaète Jean-le-Blanc. De plus, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les reptiles, proies potentielles du Circaète Jean-le-Blanc (mesure MN-E4). Ajouté à cela, la mise en place de la mesure MN-E5 de détection des rapaces et grands échassiers sur l'éolienne E4 située dans la continuité du parc de Plaine de courance limitera les risques de collision des individus nichant dans la Forêt domaniale de Chizé. L'impact n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Milan noir

Le Milan noir a été observé à plusieurs reprises au cours de la période de reproduction. De nombreux comportements de nidification et deux sites de reproduction ont été recensés sur l'AEI au lieu-dit Les

Chagnasses à Moulin et la Chaume du Logis. Les observations rapportent une assez forte présence de ces oiseaux sur le secteur. L'espèce est nicheuse certaine sur l'AEI.

Perte d'habitat / 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 (Hötker, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangement. Le Milan noir dont le comportement est proche, est ainsi susceptible de s'habituer aux éoliennes. Aussi, l'éloignement d'un kilomètre de la zone de reproduction (mesure MN-Ev-4) et la présence d'habitats similaires favorables devrait participer à la réduction de la perte de zone de chasse voire de reproduction pour ce rapace.

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

Risques de collision

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol, lorsqu'il recherche ses proies, correspondent à la zone de balayage des pales (38 -180 mètres), est concerné par les risques de collision. Ces risques seront d'autant plus marqués lors des travaux agricoles (fauche, moissons) sous les éoliennes, ce rapace profitant de ces perturbations du milieu pour capturer ses proies vulnérables en l'absence de couvert végétal. En effet, 150 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2021), et le **niveau de sensibilité est évalué à 3 sur une échelle de 4**, grade relativement élevé. Le comportement de ce rapace face à des éoliennes est peu étudié. Cependant, il est possible que les individus nicheurs manifestent la capacité de s'adapter à la présence des aérogénérateurs comme cela a été observé pour le Milan royal dont les mœurs sont proches. En effet, en Haute Corse, sur le parc d'Ersa-Rogliano, le Milan royal a régulièrement été noté proche des aérogénérateurs mais ne traversant pas les lignes d'éoliennes, même si celles-ci sont à l'arrêt. Cette méfiance vis-à-vis de ces structures verticales est susceptible de réduire les situations à risque (Faggio *et al.*, 2003). Le Milan noir est nicheur en 2021 sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson et l'espèce utilise le site comme zone de chasse, les 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 toutefois que la population nicheuse est en bonne santé au niveau régional et national (Préoccupation mineure sur les listes rouges IUCN).

Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme modérés pour les populations locales de Milan noir. Afin de réduire encore ces risques, la mise en place d'une mesure d'arrêt des éoliennes durant les travaux agricoles est projetée sur les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes (Mesure MN-E3). Aussi, 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-E4). Ajouté à cela, la mise en place de la mesure MN-E5 de détection des rapaces et grands échassiers sur l'éolienne E4 située dans la

continuité du parc de Plaine de courance limitera les risques de collision des individus nichant dans la Forêt domaniale de Chizé. Par suite de ces mesures et l'évitement du site de reproduction, 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

Le Faucon crécerelle a été observé à plusieurs reprises, chassant au-dessus des milieux agricoles ouverts de l'AEI. Peu de comportements de nidification ont été observés. Le comportement reproducteur le plus probant est un transport de nourriture au nord de l'AEI.

Perte d'habitat / Effet barrière

D'après la bibliographie, 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 observé très proche des machines. Ces auteurs rapportent des observations d'individus chassant entre les aérogénérateurs ou posés sur les nacelles. D'autres études signalent cependant une diminution de la fréquentation du parc lors de la deuxième année de fonctionnement observée (Farfán *et al.*, 2009). Globalement, cette espèce semble peu gênée par la présence des éoliennes. Cette hypothèse est confirmée par le suivi environnemental ICPE réalisé sur le parc existant (Encis Environnement, 2019), qui mentionne des observations de Faucon crécerelle en chasse à proximité des éoliennes (100 à 200 mètres).

Ces données laissent présumer que le Faucon crécerelle continuera à exploiter son territoire, une fois le parc installé. Il est probable que l'espèce sera également peu sensible à l'effet barrière généré par la présence des éoliennes, en raison des espacements entre les éoliennes (supérieurs à 425 mètres en comptant la zone de survol des pales).

Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Faucon crécerelle sont jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

De nombreux cas de mortalité de Faucon crécerelle dus aux collisions avec les pales des éoliennes ont été mis en évidence (614 cas recensés en Europe, Dürr 2021). Le Faucon crécerelle possède un **niveau de sensibilité de 3 sur 4**, 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 cette espèce peut également expliquer l'importance des chiffres.

Sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, de nombreuses observations d'individus à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate ont été notées. Cette espèce sera par conséquent exposée aux risques de collisions. De plus, la population nicheuse du Faucon crécerelle est jugée « Quasi-menacée » aux niveaux national et régional.

Les impacts liés aux risques de collisions sont évalués comme modérés pour la population locale de Faucon crécerelle. Néanmoins, avec la mise en place de la mesure MN-E4 d'entretien des plateformes, les impacts résiduels sont faibles et ne remettront pas en cause l'état de conservation de la population locale, ni sa dynamique et sont jugés non significatifs.

D'autre part, le suivi réglementaire ICPE permettra de suivre le comportement des oiseaux à proximité du parc éolien.

Faucon hobereau

Le Faucon hobereau est nicheur probable dans l'aire d'étude immédiate. Il a été observé à trois reprises lors des inventaires avifaunistiques, dont deux fois aux abords d'un boisement favorable au nord de l'AEI. Après installation du parc, l'éolienne la plus proche du boisement sera localisée à plus d'un kilomètre de celui-ci. L'espèce utilise l'aire d'étude immédiate comme zone d'alimentation.

Perte d'habitat / Effet barrière

La bibliographie mentionne des cas d'abandon de sites de reproduction suite à l'implantation de parcs éoliens (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Néanmoins, il est probable que l'espèce soit peu sensible à l'effet barrière et la perte d'habitat générés par la présence des éoliennes, en raison des espacements entre les éoliennes (200 mètres minimum, et pouvant atteindre 490 mètres maximum, en intégrant la zone de survol des pales). La présence de milieux de report favorables à la nidification dans les aires d'étude immédiate et rapprochée devrait permettre de compenser une éventuelle perte d'habitat.

L'impact brut de l'effet barrière est jugé faible. L'impact attendu de la perte d'habitat de reproduction et de chasse sur la population de Faucon hobereau est évalué comme faible. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Le Faucon hobereau ne montre pas toujours un comportement d'effarouchement vis-à-vis des éoliennes. Aussi, alors que la construction de parcs éoliens a eu pour effet l'abandon de sites de nidification dans plusieurs cas, certains individus ont continué à se reproduire à proximité immédiate ou au sein des nouveaux parcs, où des cas de mortalité ont été relevés par la suite. L'espèce présente une sensibilité à la collision de par ces habitudes de vol (parades, vols territoriaux, chasse) qui prennent place à hauteur de pales (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Plusieurs cas de mortalité de Faucon hobereau dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (32 cas en Europe, Dürr, 2021). L'espèce présente un niveau de sensibilité de 2 sur une échelle de 4. Cette espèce sera par conséquent exposée au risque de collision, d'autant plus que le Faucon hobereau est nicheur probable dans l'AEI. Néanmoins, les risques sont limités en raison de l'éloignement au secteur de nidification de l'espèce situé à près de 1 000 mètres du projet. Les populations européenne, nationale et régionale ne présentent pas de statut de conservation défavorable mais l'espèce est considérée comme peu commune.

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population locale de Faucon hobereau. Néanmoins, avec la mise en place de la mesure MN-E4 d'entretien des plateformes, les

impacts résiduels ne remettront pas en cause l'état de conservation de la population locale, ni sa dynamique et sont jugés faibles et non significatifs.

Effraie des clochers

L'espèce a été contactée à plusieurs reprises sur l'aire d'étude immédiate lors des sorties nocturnes chiroptères.

Perte d'habitat / Effet barrière

Les réactions de l'Effraie des clochers vis-à-vis des parcs éoliens sont peu connues. Celle qui s'établit couramment au voisinage de l'homme (nidification dans les granges, les clochers d'église, etc.), sera vraisemblablement capable de s'accoutumer à la présence des aérogénérateurs sur ses zones de chasse. Ses 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.

Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale d'Effraie des clochers sont jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

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 collision avec les éoliennes que les autres rapaces nocturnes. C'est pourquoi les cas de mortalité concernant cette espèce sont plus nombreux (30 cas recensés par Dürr en 2021) elle possède de plus **un niveau de sensibilité de 2** sur une échelle de 4. La reproduction étant probable sur le site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, cette espèce utilise donc probablement l'aire d'étude immédiate pour ses déplacements ou pour chasser.

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population locale d'Effraie des clochers. Néanmoins, avec la mise en place de la mesure d'entretien des plateformes MN-E4, cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale, ni sa dynamique et est jugé non significatif.

Héron cendré

Le Héron cendré est nicheur possible hors de l'aire d'étude immédiate. Il a été observé à une occasion lors des inventaires avifaunistiques, dans une parcelle au sud de l'AEI. Il utilise donc celle-ci comme zone d'alimentation.

Perte d'habitat / Effet barrière

Comme cela a été démontré plus haut (cf. 5.2.3.1), les oiseaux d'eau peuvent s'avérer farouches vis-à-vis des éoliennes (Hötker, 2006). Ainsi, il est possible que ces espèces évitent la proximité des éoliennes.

Néanmoins, rappelons que la distance théorique d'évitement d'une éolienne par les oiseaux d'eau les plus communs est, au plus, de 300 mètres. Compte tenu de la distance des points d'eau présent sur le site vis-à-vis du futur parc (870 m), ces espaces conserveront leur attractivité.

Le projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson se trouvera à l'écart vis-à-vis des secteurs les plus attractifs pour ces espèces. La rivière Boutonne se trouve à plus de 8 km au sud-est du futur parc et le mignon à plus de 6 km à l'ouest.

L'impact brut attendu de l'effet barrière sur les grands échassiers nicheurs occupant le site d'étude est jugé faible. L'impact attendu de la perte d'habitat est jugé faible pour le Héron cendré qui est ubiquiste. De plus le Héron cendré bénéficiera de la mise en place de la mesure MN-A1 favorable à l'avifaune de plaine qui constituera des zones d'alimentation favorable à l'écart du parc. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations nicheuses et hivernantes locales.

Risques de collision

Sur le site étudié, les espèces patrimoniales à enjeu apparaissent peu sensibles au risque de collision. Le Héron cendré compte 42 cas de mortalité recensés en. Elle possède un niveau de sensibilité égal à 2 sur une échelle à 4 niveaux. Le niveau de sensibilité de cette espèce demeure bas, en raison de la taille importante de sa population. Cette espèce montrant des comportements d'évitement vis-à-vis des aérogénérateurs, le risque sera d'autant plus réduit. L'impact brut lié aux risques de collisions pour les grands échassiers est donc jugé faible.

L'impact brut lié aux risques de collisions pour les grands échassiers est donc jugé faible en période de nidification. Ces impacts seront non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales nicheuses ni leur dynamique.

Migrateurs et hivernants

Perte d'habitat

Parmi les espèces patrimoniales de grande taille, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard pâle, le Busard Saint-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Elanion blanc, le Milan noir, le Faucon crécerelle, le faucon émerillon et le Faucon pèlerin ont été observées dans l'aire d'étude immédiate lors de la période internuptiale. À l'image des autres ordres d'oiseaux, si ces espèces s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats similaires (milieux ouverts) pouvant servir de milieux de report dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

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

L'impact de la perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. L'impact de la perte d'habitat est jugé nul pour les espèces en migration active.

Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.

Effet barrière

Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. L'implantation du parc correspond à une ligne de quatre éoliennes, dont l'orientation est perpendiculaire à l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est / sud-ouest). Les mesures d'évitement et de réduction prises dès la phase de conception du projet tiennent compte de ces préconisations. En effet le nombre d'éoliennes a été limité à quatre, et représentent une barrière légèrement supérieure à 1 km sur l'axe principal de migration.

Cependant, le parc de Beauvoir-sur-Niort viendra agrandir la ligne d'éolienne du parc de Plaine de Courance passant de 930 m à 1,5 km et ainsi aggraver l'effet barrière généré par ce parc.

En période hivernale, l'effet barrière est jugé faible, en raison des faibles effectifs observés et des trajectoires plus aléatoires à cette période.

L'impact brut en termes d'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé modéré lors des phases migratoires. Afin de réduire l'impact de l'effet barrière en migration sur les rapaces et grands échassiers, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en période de migration est projetée sur l'éolienne E04 (Mesure MN-E5). Deux options sont proposées pour cette mesure : un arrêt préventif basé sur la phénologie de la migration et les paramètres météorologiques (option 1), et un arrêt préventif basé sur un dispositif de détection des situations à risque (option 2). L'arrêt des éoliennes devrait réduire le risque d'effarouchement et par conséquent l'effet barrière associé.

Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.

Risques de collision

Hivernants et migrateurs en halte

D'une manière générale, bien que la diversité spécifique soit relativement élevée, les rapaces et grands échassiers ont été observés ponctuellement et avec des effectifs peu élevés.

Ainsi, lors des périodes de migration, cette moindre occupation du secteur les exposera faiblement au risque de collision.

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme faible pour les rapaces et les grands échassiers en période hivernale et en halte migratoire. Cet impact sera non significatif et ne remettra en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique. Notons également que la mesure MN-E4 mise en place pour réduire l'attractivité des plateformes pour la chasse pourrait

également jouer un rôle dans la diminution des risques de collision pour certaines espèces (Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle).

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des individus changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (200 mètres 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 (rare dans la région) et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.).

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

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

Parmi les espèces patrimoniales migratrices contactées sur le site du projet, trois ont un niveau de sensibilité égal à 3 (tableau suivant), le Circaète Jean -le-Blanc, le Faucon pèlerin et le Milan noir.

Rappelons que l'implantation choisie est constituée d'une ligne de quatre éoliennes dont l'orientation sera perpendiculaire à l'axe de migration principal des oiseaux et que l'emprise absolue sur cet axe sera d'environ 1 km. Rappelons également que le projet vient s'ajouter au parc de la Plaine de courance en augmentant son emprise à 1 500 m (il est recommandé la création d'une trouée de 1 000 mètres minimum lorsque l'emprise du parc dépasse 1 000 mètres sur l'axe de migration, LPO, 2017).

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2021)
Milan noir	Oui	3	147
Circaète Jean-le-Blanc	Oui	3	68
Buse variable	Non	2	865
Bondrée apivore	Oui	2	36
Faucon pèlerin	Oui	3	34

Tableau 84 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de grandes tailles observés en période inter-nuptiale sur le site

Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol des espèces de grande envergure 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 collision faible. À 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). L'impact brut lié au risque de collision est jugé modéré pour les rapaces et grands échassiers en migration active, qui représentent un enjeu modéré.

Pour les migrateurs actifs, compte tenu de la configuration retenue pour le parc, du niveau d'enjeu et du niveau de sensibilité au risque de collision, cet impact est jugé modéré pour les rapaces et grands échassiers.

Afin de réduire l'impact en migration sur les rapaces et grands échassiers, une mesure de détection des rapaces et grands échassiers avec arrêt machine est projetée (Mesure MN-E5) sur l'éolienne E04 qui est située dans le prolongement du parc de Plaine de courance..

Par ailleurs, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies privilégiées pour de nombreuses espèces de rapaces (Mesure MN-E4).

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

5.2.3.2.2 Analyse des impacts par espèces

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

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

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

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

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)					Déterminant ZNIEFF	Évaluation des enjeux *			Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de suivi et d'accompagnement envisagées		
				Europe	France			Poitou-Charentes		Nicheur	Hivernant	R		H	M	D		P	M	D		P	M
					Nicheur	Hivernant	Migrateur	Nicheur															
Accipitriformes	Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	LC	LC	NAC	NAd	VU	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Très faible	Faible	MN-E3 MN-E4 MN-E5 MN-E6	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Suivi Enviro MN-A1 MN-A2	
	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Annexe I	LC	VU	NAC	LC	-	-	Présence	-	-	Modéré	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Annexe I	LC	LC	-	LC	VU	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NAd	NT	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	LC	NT	NAd	NAd	VU	Poitou-Charentes	≥ 10 individus	Modéré	-	Modéré	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard pâle	<i>Circus macrourus</i>	Annexe I	NT	NAb	NAb	NAb	NAb	-	-	-	-	Modéré	H et M	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	NT	LC	NAC	NAd	NT	Poitou-Charentes	Présence	Modéré	Modéré	Modéré	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	EN	Poitou-Charentes	-	Fort	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Annexe I	LC	VU	-	NAb	NA	Poitou-Charentes	-	-	Modéré	Modéré	Toute l'année	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NAd	LC	-	-	Fort	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	-	DD	NT	-	-	Faible	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Caprimulgiformes	Engoulevent d'europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NAC	LC	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	-	R et M	Faible	Très faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Charadriiformes	Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	Annexe II/2	LC	-	NAC	VU	-	Poitou-Charentes	≥ 50 individus	-	-	Modéré	H et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Annexe I	LC	LC	NAd	NAd	NT	Poitou-Charentes	Présence	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	-	≥ 35 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NAd	VU	Poitou-Charentes	≥ 260 individus	-	Modéré	Modéré	H et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	NAd	LC	-	-	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NAC	VU	-	-	Modéré	-	Modéré	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NT	NAd	NAd	NT	-	-	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Annexe I	LC	-	DD	NAd	-	-	-	-	-	Modéré	H et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	-	LC	LC	-	NAd	NT	Poitou-Charentes	-	Faible	-	-	R et M	Faible	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Annexe I	LC	LC	NAd	NAd	CR	Poitou-Charentes	-	-	-	Modéré	R et M	Modéré	Nul	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	LC	LC	-	NAd	VU	-	-	Modéré	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)				Déterminant ZNIEFF	Évaluation des enjeux *	Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de suivi et d'accompagnement envisagées						
				Europe	France						Poitou-Charentes	Nicheur	Hivernant		R	H	M		D	P	M	D	P	M
					Nicheur	Hivernant	Migrateur																	
Passeriformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NAd	VU	-	-	Fort	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NAC	-	NT	Poitou-Charentes	-	-	Modéré	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NAd	NAd	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	LC	LC	-	DD	NT	-	-	Faible	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC	NT	-	DD	NT	-	-	Faible	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	-	NAC	LC	Poitou-Charentes	-	Fort	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe II/2	LC	LC	NAd	NAd	NT	-	-	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	-	LC	NAd	-	-	-	-	-	Faible	H et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	-	LC	NT	-	DD	NT	-	-	Faible	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	NT	-	DD	NT	-	-	Faible	-	Très faible	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NAd	NAC	NT	-	-	Modéré	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	LC	-	NAb	NT	-	-	Faible	-	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe I	LC	NT	NAC	NAd	NT	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	-	R et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	VU	DD	NAd	EN	Poitou-Charentes	-	-	Faible	Faible	H et M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NT	NAd	NAd	NT	-	-	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	LC	NT	-	DD	EN	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	Très faible	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NAd	NAd	NT	-	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Pelecaniformes	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe I	LC	NT	LC	-	NA	Poitou-Charentes	≥ 5 individus	-	-	Modéré	H et M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	LC	NAC	NAd	LC	Poitou-Charentes	-	Faible	Très faible	Très faible	Toute l'année	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Piciformes	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Annexe I	LC	LC	-	-	VU	Poitou-Charentes	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	-	LC	LC	-	-	NT	-	-	Faible	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	-	-	Toute l'année	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif			

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction ; D = Dérangement ; P = Perte d'habitat ; M = Mortalité

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

: éléments de patrimonialité

Tableau 85 : Évaluation 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

Notion et tendance de population chez les chiroptères

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

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

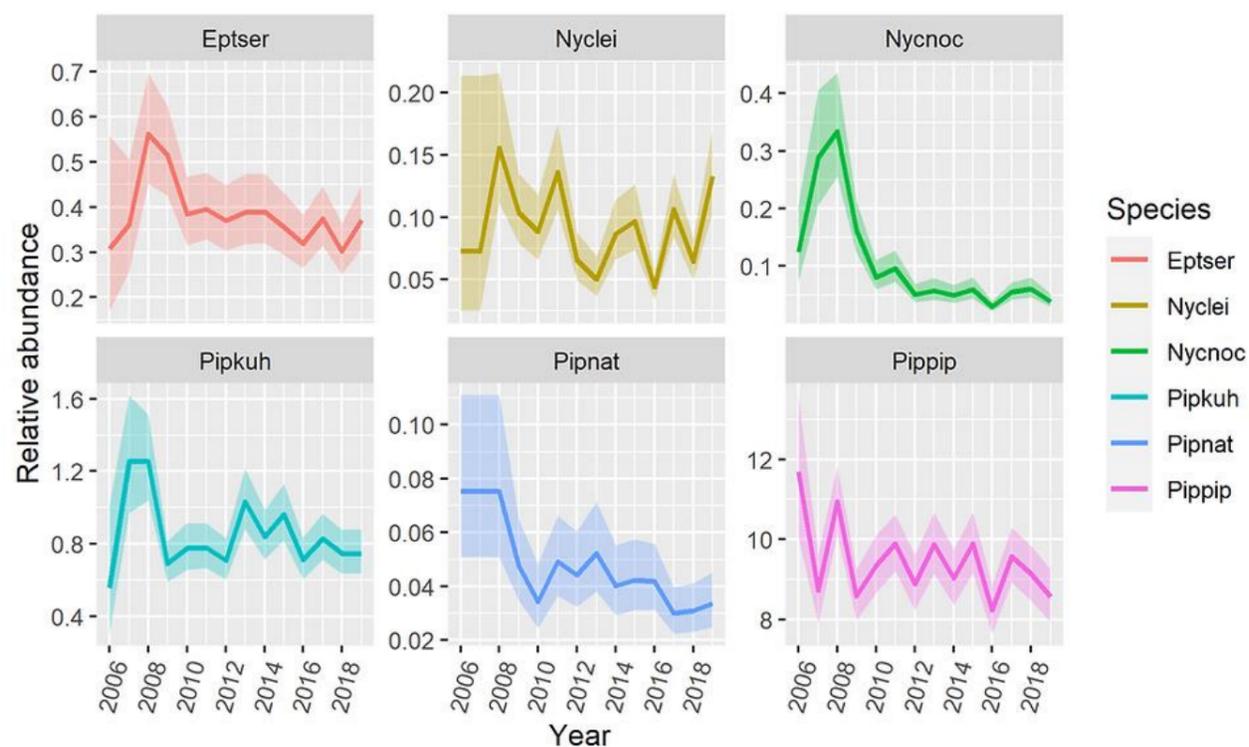


Figure 33 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas *et al.* 2020)

Impacts de l'éolien sur les chiroptères

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

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

5.2.4.2 Perte et/ou altération d'habitat

Perte directe ou destruction d'habitats

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

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

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

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

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

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

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

Certaines études relèvent également la possibilité d'abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles aux ultrasons émis par les éoliennes, à l'instar de la Sérotine commune (Bach 2001, 2002 et 2003 ;

Bach and Rahmel 2004). L'étude la plus récente sur le sujet (Brinkmann *et al.* 2011) indique qu'une perte d'habitat ou un évitement de la zone concernée pourrait avoir lieu à cause de ces émissions d'ultrasons.

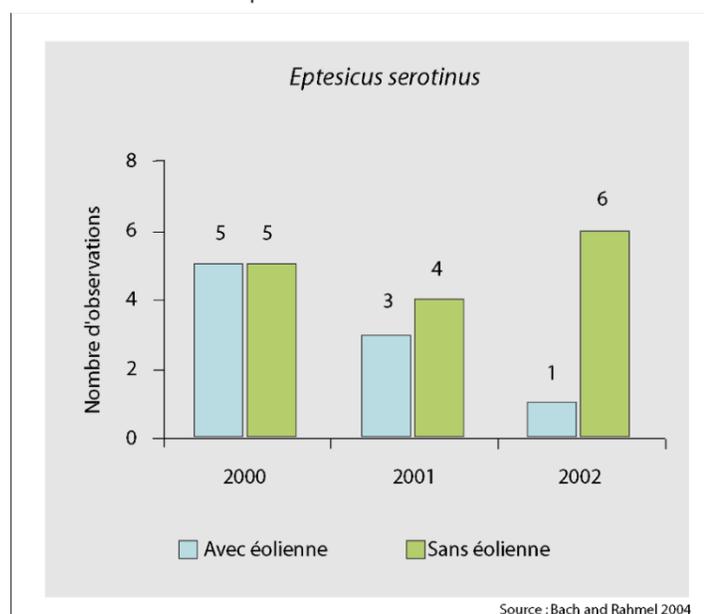


Figure 34 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004)

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

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

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

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

5.2.4.3 Mortalité directe et indirecte

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

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

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

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

Mortalité directe et indirecte

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

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

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

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

Facteurs influençant la mortalité

La sensibilité des chiroptères à l'éolien

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

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

- **Les espèces se déplaçant et chassant en plein ciel, dites de « haut-vol » (molosse, noctules) et celles de lisières susceptibles d'évoluer régulièrement en hauteur (pipistrelles, minioptères, sérotines).** Ces espèces sont considérées comme particulièrement sensibles au risque de collision (Dürr 2021).
- **Les espèces spécialistes et majoritairement associées aux milieux forestiers, bocagers ou humides, qui, dans la grande majorité de leurs déplacements, restent à proximité des structures arborées et dépassent rarement la canopée (Barbastelle d'Europe, murins sp., oreillard sp., rhinolophe sp.).** Ces espèces présentent un risque de collision avec les éoliennes assez faible (Dürr 2021).

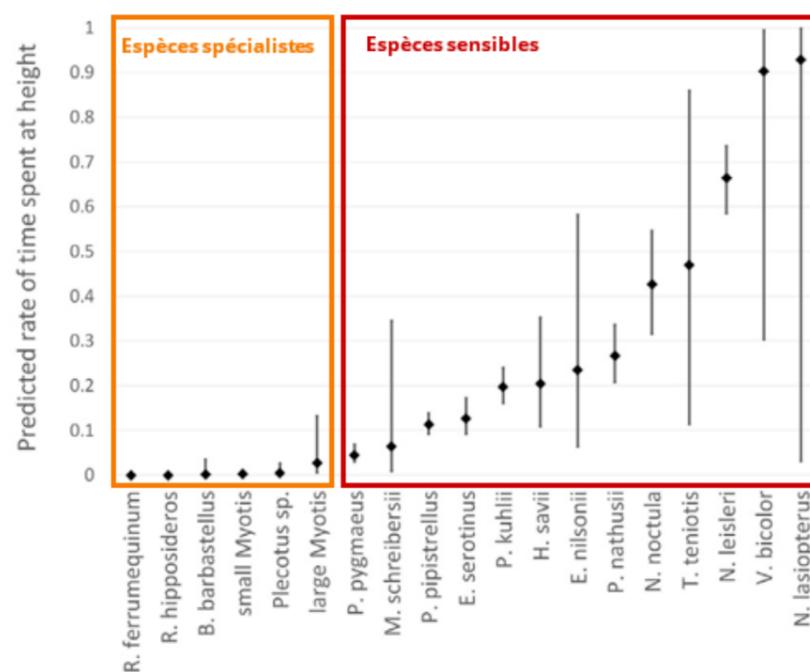


Figure 35 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer *et al.* 2017).

La caractéristiques morphologiques et biologiques des chauves-souris

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

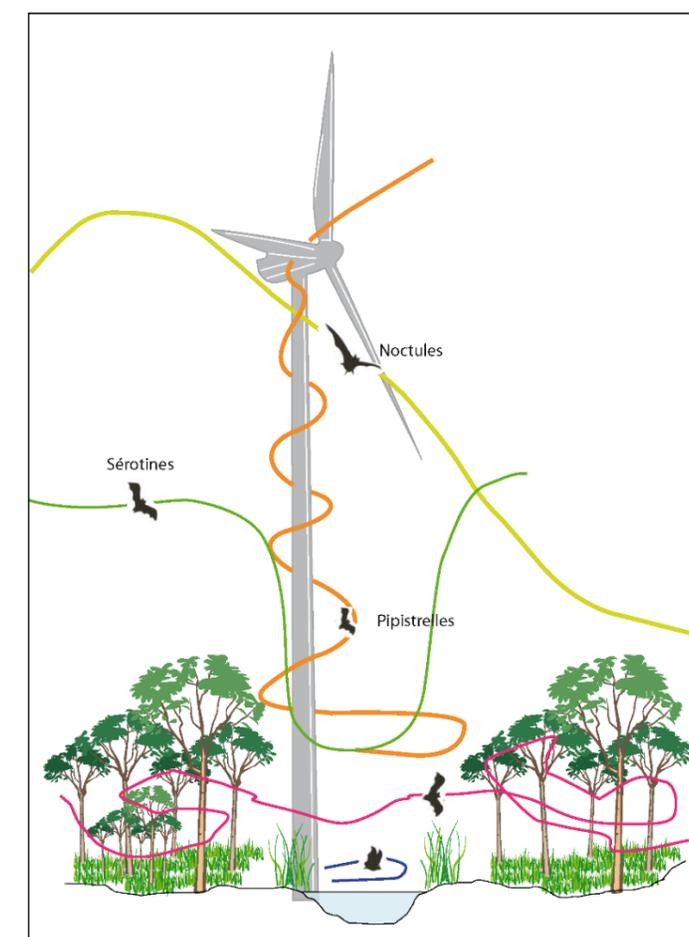


Figure 36 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

La saisonnalité et le comportement des chiroptères

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

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

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

Les conditions météorologiques et le cycle circadien

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

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

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

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

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

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

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

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

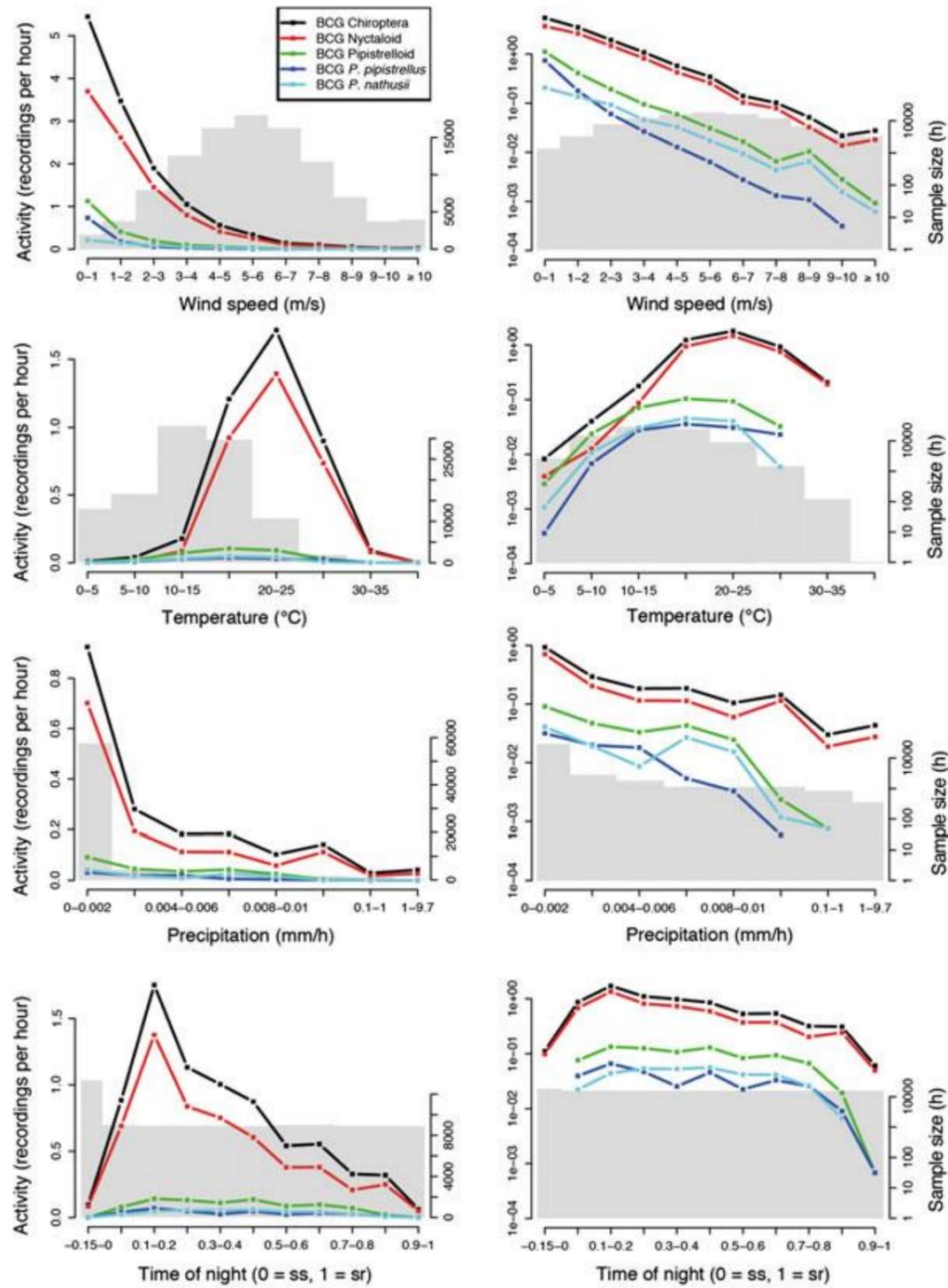


Figure 37 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

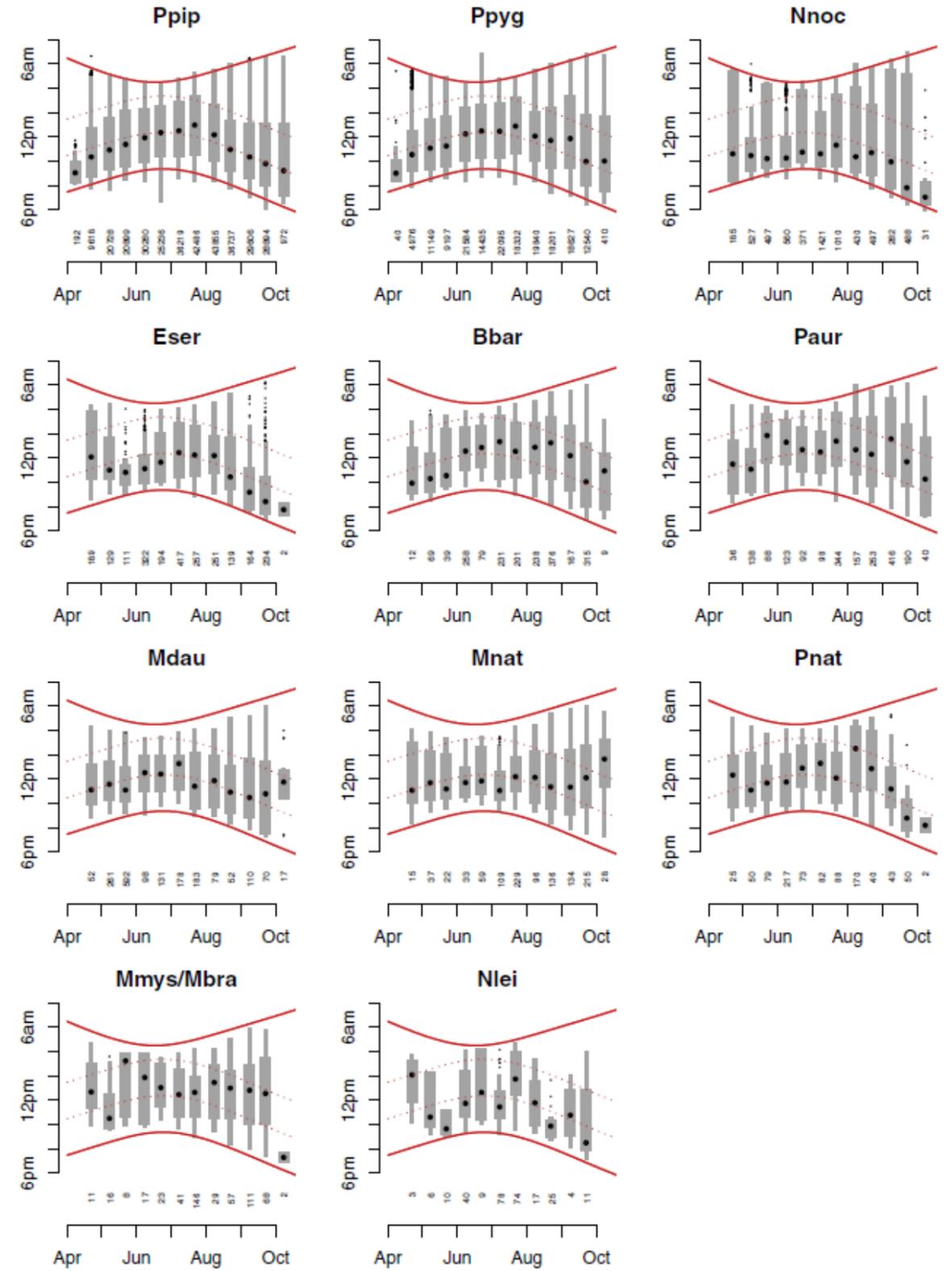


Figure 38 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)

Le type d'habitats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le modèle d'éolienne

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

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

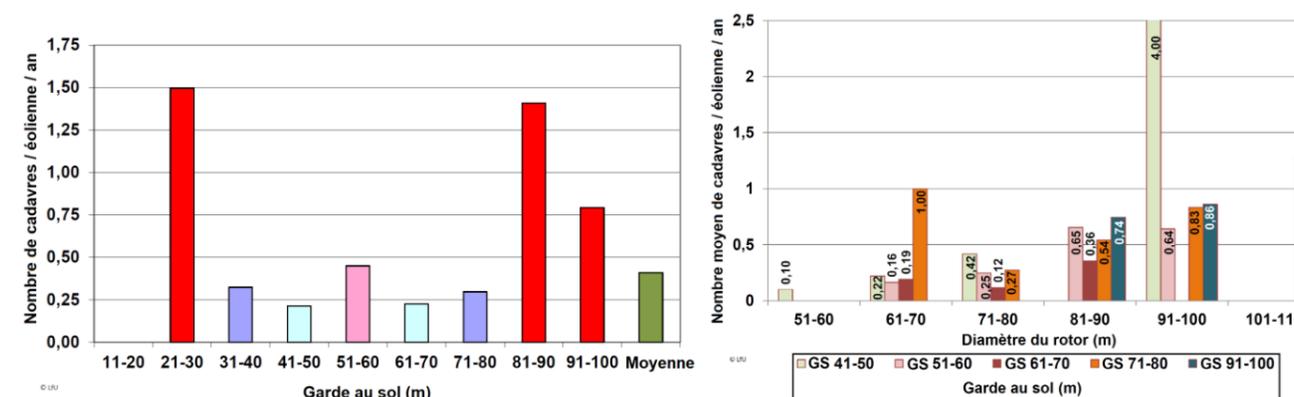


Figure 39 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFPEM 2020)

Ainsi, en 2020, la SFPEM préconise :

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

Les phénomènes d'attractions

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

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

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

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

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

Conséquences de la mortalité sur les populations de chiroptères

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

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

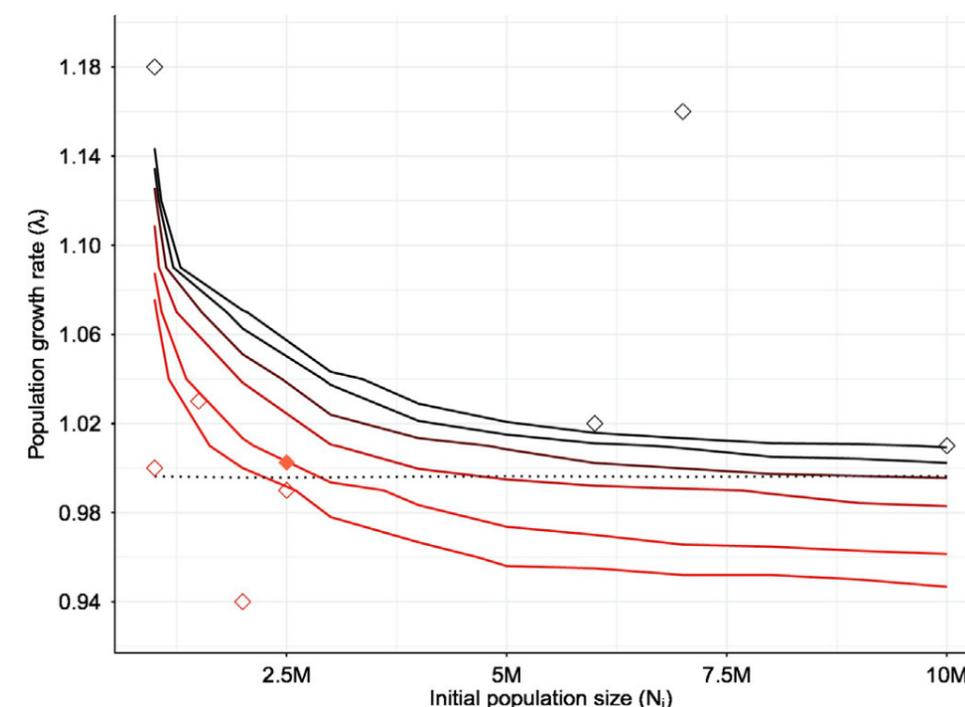


Figure 40 : Contours isolignes des déclinés de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (N_i) et de taux de croissance de population (λ) (Frick *et al.* 2017)

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

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

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

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté en Annexe 4 (p.26) du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, novembre 2015). 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 de DURR par éoliennes 2021**					Note de risque***	
			Monde	Europe	France	0	1	2	3	4		% de mortalité européenne connue
		Directive Habitats				0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely**	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,01	3*
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,12	3*
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,01	1,5*
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,01	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	6,71	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,61	4
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15,15	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		0,78	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			0,42	1,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1,15	3
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,21	2,5
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,1	1,5
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5*
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5*
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,03	1,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,38	2,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	22,73	3,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,21	2,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,38	3*
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		2,01	2
Murin des marais**	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN=5		X				0,03	3*

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

* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

** 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 di 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'hivernation majeurs)

**Mortalité de DURR par éoliennes 2021 (Europe) : informations reçues au 7/05/2021

***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 29/11/2021

Tableau 86 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.1 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson

5.2.4.1.1 Perte et/ou altération d'habitat

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

Toutes les éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de prairies ou cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles de transiter sur ces derniers. C'est le cas par exemple de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, sont les espèces les plus contactées sur le site (46 % chacune), elles sont peu sensibles aux bruits des éoliennes en fonctionnement. L'impact sur ces espèces paraît faible car elles s'adaptent assez facilement à des modifications d'habitat.

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 (2 % des contacts en inventaires ponctuels ; 18 contacts enregistrés lors des inventaires continus en hauteur) et que de nombreux habitats de report se trouve en périphérie immédiate du parc éolien.

Les espèces du genre ont été peu contactés mais on note une présence non négligeable de la Noctule de Leisler sur le mât de mesure (1 074 contacts). Ceci conduit à évaluer un impact potentiellement modéré de perte ou d'altération de l'habitat pour la Noctule de Leisler. Les mesures de réductions **MN-E1** et **MN-E2** sont 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 sur la Noctule de Leisler.

D'autres chiroptères peuvent utiliser ponctuellement ces secteurs pour le transit, notamment à proximité du boisement proche de E4 : cas de certains *Myotis*, des *Plecotus* et de la Barbastelle d'Europe. Pour ces espèces qui restent avant tout proches des lisières, la possibilité d'un impact sur leur habitat ou de dérangement par les éoliennes sera faible en raison d'un éloignement de 184 mètres entre la canopée et le bout de pale. La mesure **MN-Ev-9** (évitement des zones à enjeux), prise en phase de conception paraît donc suffisante pour la plupart des espèces.

Le parc de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson pourrait avoir un impact brut modéré significatif sur l'habitat de chasse de la Noctule de Leisler. Le dérangement est également possible, pour cette dernière. Avec les mesures MN-E1 et MN-E2 l'impact résiduel du parc sur les chiroptères est jugé comme faible et non significatif.

5.2.4.1.2 Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

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

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

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la vallée de la Boutonne et le massif forestier de Chizé-Aulnay pourrait remplir ce rôle de corridor migratoire. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, on n'observe pas de linéaire de ce type, en dehors des corridors locaux qui peuvent être également utilisés lors de l'activité migratoire.

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

Lors des protocoles d'inventaire menés sur mât de mesures météorologiques, la Noctule de Leisler a été contactée en altitude. Cette espèce est souvent contactée de mars à juin. Il pourrait donc s'agir d'une activité migratoire printanière. À partir du mois de juillet, l'espèce est régulièrement contactée sur site, et ce jusqu'en octobre. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux, même si une activité migratoire en septembre n'est pas à exclure.

La Noctule commune est principalement contactée en hauteur, avec un pic d'activité important durant la phase automnale, ce qui suggère la présence de populations migratrices plutôt qu'une activité locale.

La Pipistrelle de Nathusius n'a pas été contactée lors des enregistrements au sol mais est enregistrée au niveau du mât de mesure. Si les contacts en hauteur sont peu nombreux, on note qu'une majorité a lieu durant les mois d'avril, de septembre et d'octobre, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire.

Au vu de l'absence de corridor de migration clairement identifié, l'impact du parc sur la perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé faible. Cependant, un impact sur la mortalité lors des déplacements locaux ou migratoires pour ces espèces est bien réel et sera traité dans le paragraphe suivant.

5.2.4.1.3 Mortalité par collision et/ou barotraumatisme

Évaluation des impacts par éoliennes

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

Les quatre éoliennes composant le parc de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson, sont implantées à une distance limitant l'impact du parc sur la mortalité par collision ou barotraumatisme. En effet, elles sont au minimum à 173 mètres de distance des différents corridors arborés (distance bout de pale / canopée).

Le tableau suivant fait la synthèse des distances des éoliennes avec les canopées les plus proches en bout de pale. Les impacts sont donc au maximum faible. La mesure de programmation préventive MN-E2 qui est déjà préconisée pour la perte d'habitat et la mortalité des espèces de haut-vol (cf. partie précédente et partie suivante), permet de ramener l'impact à très 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.

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

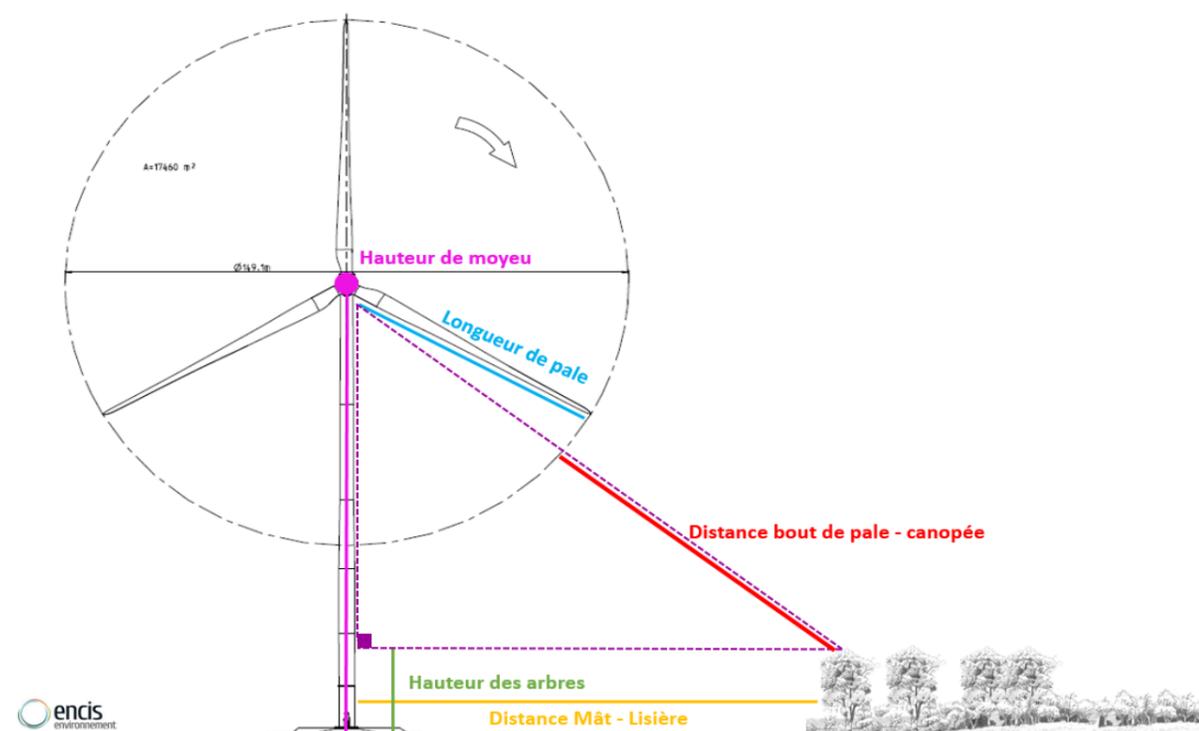


Figure 41 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée

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 brut potentiel de collision sur les espèces à vol bas	Impact brut potentiel de collision sur les espèces à vol haut	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Haie arbustive taillée	Modéré	10 m	219 m	173 m	Faible	Fort	Arrêts programmés	Très faible et non significatif
E2	Haie arborée anthropique	Modéré	10 m	418 m	362 m	Très faible	Modéré		
E3	Alignement d'arbre	Forte	10 m	284 m	233 m	Très faible	Modéré		
E4	Alignement d'arbre	Forte	10 m	236 m	189 m	Faible	Fort		
	Lisière de feuillus	Forte	15 m	231 m	182 m	Faible	Fort		

Tableau 87 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des 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 44 et 180 m de hauteur. Sur les 18 espèces identifiées, sept sont susceptibles d'effectuer des vols en hauteur lors de phases de chasse ou de transit : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, La Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et 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 14,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020).

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

La Noctule commune est vulnérable face à l'éolien. **L'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est néanmoins considéré comme modéré**, principalement du fait de la faible activité inventoriée.

La Noctule de Leisler a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz *et al.*, 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz *et al.*, 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 6,7 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). 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 peut utiliser la même niche écologique que la Noctule commune. À l'instar de cette dernière, l'impact potentiel évalué est identique selon l'éolienne considérée car l'espèce s'affranchit également des corridors. Le cas est donc ici similaire au précédent à l'exception près que l'espèce a été bien plus contactée que la Noctule commune : enjeu modéré contre faible en dépit des limites protocolaires soulignées (sous-estimation probable de son activité réelle).

Pour ces raisons et vu la vulnérabilité de la Noctule de Leisler face à l'éolien, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme 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 1,1 % des cadavres retrouvés en France

entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). 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). Au sein de l'aire d'étude immédiate, son activité est faible (2 % de l'activité au sol, peu de contacts sur le mât). Elle est plus concentrée le long des lisières, ce qui la distingue des noctules. Les éoliennes étant relativement éloignées des éléments structurants, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré**.

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 22,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). 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 l'une des espèces les plus représentée avec 46 % des inventaires ponctuels au sol. Elle a été contactée à 1 020 reprises à 70 m de hauteur. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Les éoliennes sont situées à des distances relativement éloignées de haies ou lisières (minimum 173 mètres de distance bout de pale / canopée). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est modéré pour cette espèce.

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

La Pipistrelle de Kuhl possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de 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 4,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). 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, l'une des espèces la plus contactée 46 % des inventaires ponctuels au sol. Les écoutes en hauteur ont permis d'enregistrées 381 contacts. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et les éoliennes sont relativement éloignée d'habitats de chasse favorables.

Aux vues de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré.

La Pipistrelle de Nathusius adopte un vol de chasse rapide et rectiligne, souvent le long des structures linéaires des chemins forestiers et des lisières. Un peu moins agile que la Pipistrelle commune, la hauteur de

vol est en général de 3 à 20 m (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs, et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). C'est une victime régulière des éoliennes industrielles avec 15 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020).

Sur le site, elle n'est pas contactée lors des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 10 contacts de l'activité enregistrée en hauteur. Cette activité relativement limitée est cependant concentrée au printemps et en milieu d'automne, ce qui suggère une potentielle activité migratoire.

Aux vues de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré.

Le Minioptère de Schreibers peut chasser habilement autour des lampadaires ou sous la canopée des forêts de feuillus, au-dessus des ruisseaux et plans 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 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, 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 : 0,12 % des cadavres retrouvés sous des éoliennes en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). 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). Enfin, sa note de risque à l'éolien est de 3.

Au sein du site, cette espèce est très faiblement contactée durant les inventaires automatiques au sol en automne. Cette espèce fréquentera en priorité les lisières ou de la canopée.

Ces éléments nous amènent à considérer l'impact brut potentiel de mortalité sur cette espèce comme modéré, notamment du fait de la présence d'une potentielle activité migratoire et de ses statuts de conservation très défavorables (En danger critique d'extinction en Poitou-Charentes).

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

- Fort pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.
- Modéré pour la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl 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). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. Les deux espèces les plus régulièrement contactées parmi les neuf autres sont le Murin de Natterer et la Barbastelle d'Europe.

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

Aux vues de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité des Myotis est évalué à très faible et à faible pour le Grand Murin.

La Barbastelle d'Europe chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haie ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0,06 % des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020), et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 4 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels, son activité est faible, l'enjeu est fort sur le site pour la Barbastelle d'Europe. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en hauteur.

L'impact potentiel du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson sur la mortalité pour l'espèce est évalué à faible, notamment du fait de l'éloignement des éoliennes avec des éléments arborés d'importance.

L'Oreillard gris identifiée au sein du site est très peu sensible aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (neuf cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2020 (Mortalité de DURR par éoliennes 2020 (Europe) : informations reçues au 7/01/2020). De plus, il est très peu inventorié lors de la présente étude. Néanmoins, trois contacts ont été enregistrés lors des écoutes en hauteur.

Aux vues de ces éléments et de l'éloignement de la plupart des éoliennes des lisières (mesure MN-Ev-9), l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé très faible.

Enfin, les deux espèces du genre *Rhinolophus* inventoriées sur le site, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe, sont assez peu présentes. C'est un groupe très peu sensible à l'éolien. En effet, ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol.

Ainsi, l'impact brut du parc sur la mortalité du Petit Rhinolophe est évalué à 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 :

- **Faible pour la Barbastelle d'Europe,**
- **Très faible pour le reste des espèces.**

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

Aux vues des impacts identifiés comme forts pour la Noctule de Leisler d'une part, modérés pour la la Pipistrelle commune, le Minioptère de Schreibers et la Pipistrelle de Nathusius d'autre part, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (**MN-E2**).

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

La mise en place de la mesure de réduction MN-E2, préconisée également pour la perte d'habitat de chasse et de transits, permet de réduire les impacts sur la mortalité à faible et non significatif pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Avec cette mesure, les impacts résiduels du parc éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson 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 au regard de l'état de conservation des espèces.

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat s-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Évaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2020) *		Niveau de risque à l'éolien	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement		Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge Poitou-Charentes				France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	Faible	Fort	Dérangement Mortalité	4	6	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Faible	MN-E1 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien MN-E2 : Arrêt programmé des éoliennes	Très faible et non significatif	Très faible et non significatif	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	7	13	1,5 ⁽¹⁾	Très faible	Faible		Nul et non significatif	Nul et non significatif	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	-	1	1,5 ⁽¹⁾	Faible	Très faible		Très faible et non significatif		
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II Annexe IV	NT	VU	CR	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	7	13	3 ⁽²⁾	Très faible	Modéré		Nul et non significatif	Faible et non significatif	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	1	5	1,5	Très faible	Très faible			Nul et non significatif	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	3	5	1,5 ⁽¹⁾	Très faible	Très faible		Très faible et non significatif		
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	LC	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Très faible	Très faible			Nul et non significatif	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	Faible	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	2 ⁽¹⁾	Faible	Très faible		Nul et non significatif		
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	EN	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	11	1	1,5	Très faible	Très faible			Nul et non significatif	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	3	-	1,5	Très faible	Très faible		Nul et non significatif		
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	VU	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	1 565	104	4	Très faible	Modéré			Très faible et non significatif	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	719	153	3,5	Faible	Fort		Nul et non significatif		
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	9	-	1,5	Très faible	Très faible			Très faible et non significatif	
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	NT	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Très faible		Très faible et non significatif		
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	2 435	1012	3,5	Faible	Fort	Très faible et non significatif		Faible et non significatif	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat s-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Évaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2020) *		Niveau de risque à l'éolien	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement		Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge Poitou-Charentes				France	Europe		Perte d'habitat Déangement	Mortalité		Perte d'habitat Déangement	Mortalité	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	469	219	2,5	Faible	Modéré		Très faible et non significatif		
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	1 623	276	3,5	Très faible	Modéré		Nul et non significatif	Faible et non significatif	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	123	34	3	Très faible	Modéré				
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)									(1) : 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) (2) : surclassement appliqué en raison de nouvelles informations *Mortalité par éoliennes 2003-2020 (Europe) : informations reçues au 07/01/2020								

Tableau 88 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

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

5.2.5.1 Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

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

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

5.2.5.2 Impacts de l'exploitation sur les amphibiens

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

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

5.2.5.3 Impacts de l'exploitation sur les reptiles

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

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

5.2.5.4 Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

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

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

5.3 Évaluation des impacts cumulés avec les projets connus

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

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

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

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

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

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

5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet

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

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

Tableau 89 : 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 Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson. **Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.**

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.

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

Pour le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

En juillet 2022, dans l'aire d'étude éloignée, il y a 20 parcs éoliens en exploitation. Le plus proche étant celui de Villeneuve la Comtesse et Coivert, à 7,6 km du site de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson.

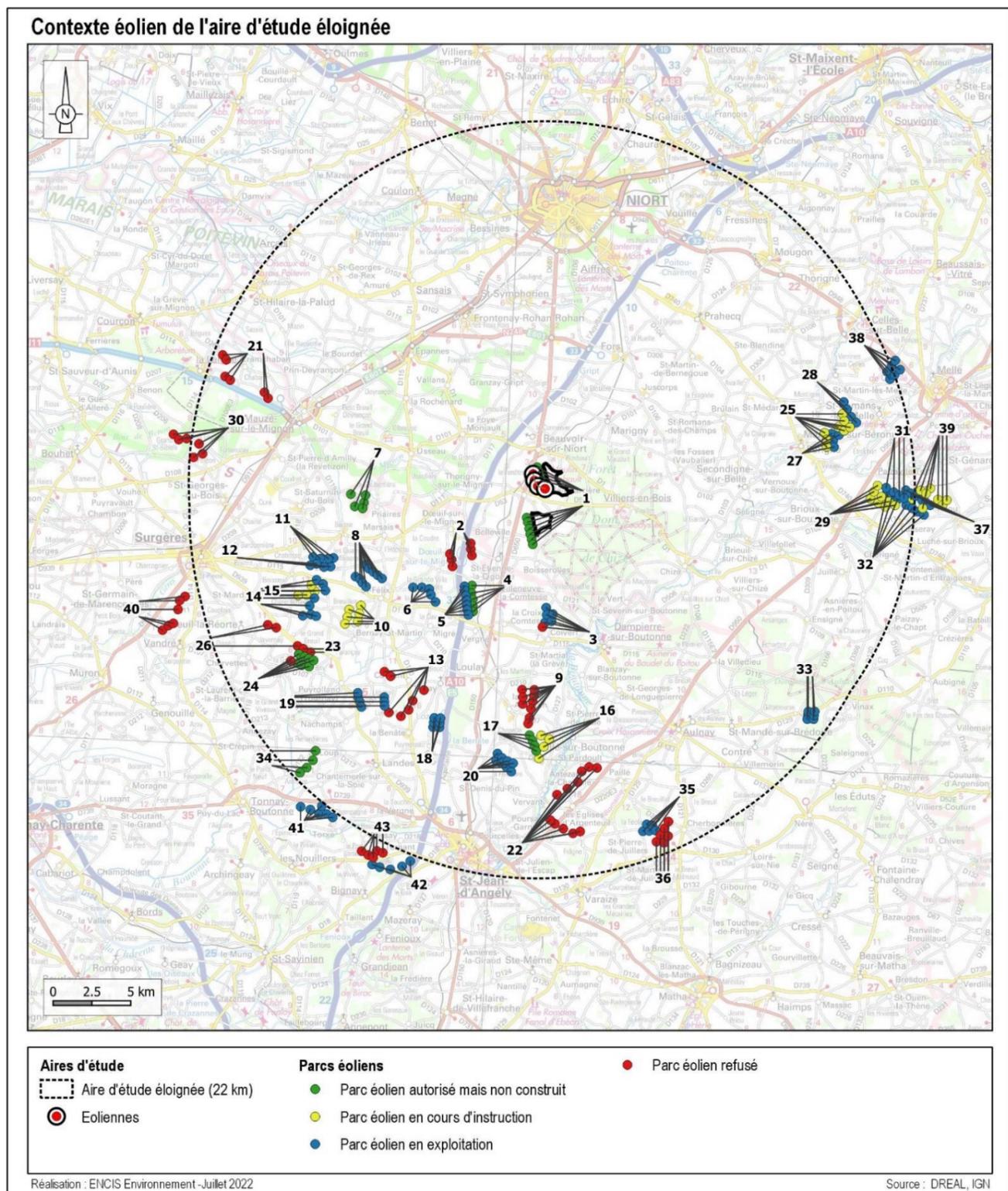
Le tableau et la carte suivants, réalisés à partir de l'inventaire des DREAL, des avis de l'Autorité Environnementale en ligne et des données des DDT, permet de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée à la date du 13/07/2022. Les projets de Deux-Sèvres localisés à l'extérieur de l'aire d'étude éloignée n'ont pas été représentés sur la carte.

N°	Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
1	Parc éolien de Plaine de Courance	ENGIE Green	Beauvoir Sur Niort Et Belleville	388,49	10 Machines	Autorise
2	Parc éolien de Dœuil sur le mignon		Doeuil-Sur-Le-Mignon	5678,00	6 Machines	Refus
3	Parc éolien de Villeneuve la Comtesse et Coivert	MSE	Villeneuve La Comtesse / Coivert	7643,21	6 Machines Repower MM92	En fonctionnement

N°	Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
4	Ferme éolienne des terres du Pré René		Villeneuve La Comtesse / Vergne	7673,48	5 Machines Vestas V126 De 3,6 MW	Autorise
5	SNC MSE La Prévôtterie devenue SAS ECM Energie France		Villeneuve La Comtesse / Vergne	7984,00	7 Machines Vestas V126	En fonctionnement
6	Parc éolien de Migré		Migre	9629,02	5 Machines Senvion MM92	En fonctionnement
7	Parc éolien de Breuillac	VALECO	Priaires (Nouvelle : VAL-DU-MIGNON)	10883,20	5 Machines Vestas V117 De 3,6 MW	Autorise
8	Parc éolien de Bel Air	Valeco	St Felix	11663,63	9 Machines Vestas V100 De 2,2 MW	En fonctionnement
9	La Jarrie Audouin	VOLKSWIND / NORDEX	La Jarrie-Audouin	12946,80	9 Machines	Refus
10	Energie des Cyprès	WPD	Bernay-Saint-Martin	13739,44	6 Machines	Instruction sans avis MRAE
11	Ferme éolienne de Marsais 2	VOLKSWIND	Marsais	13869,91	4 Machines Vestas V90 De 2 MW	En fonctionnement
12	Ferme éolienne de Marsais 1	VOLKSWIND	Marsais	14258,28	4 Machines Vestas V90 De 2 MW	En fonctionnement
13	Ferme éolienne de la Belle Etoile	EnergieTEAM	Courant	15030,96	7 Machines	Refus
14	Parc éolien Bernay-Saint-Martin	SFE/RENVICO	BERNAY ST MARTIN	15160,31	8 Machines Repower MD77 De 1,5 MW	En fonctionnement
15	Ferme éolienne de St Mard	VOLKSWIND	St Mard	15836,18	4 Machines Vestas V126 De 3,6 MW	Instruction avec avis MRAE
16	Poitou-Charentes XI	ENERTRAG	Saint-Pardoult	15869,97	4 Machines Vestas V150	Instruction sans avis MRAE

N°	Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
17	Centrale éolienne d'Antezant Saint-Pardoult	Theolia	Antezant La Chapelle / St Pardoult	15878,05	4 Machines Vestas V126 De 3,6 MW	Autorise
18	Parc éolien La Benâte	Renercon	Essouvert	16189,30	6 Machines Enercon E -82	En fonctionnement
19	Centrale éolienne de Nachamps-Courrant		Nachamps	16799,49	7 Machines Siemens SWT-3.2-113 De 3,2 MW	En fonctionnement
20	Parc éolien d'Antezant-la-Chapelle	VOLKSWIND	Antezant La Chapelle	17306,50	8 Machines Vestas V100 De 2 MW	En fonctionnement
21	Parc éolien des Chagnasses	VOL-V	Cramchaban	17759,06	6 Machines Nordex N131 De 4,2 MW	Refus
22	Parc éolien de Vervant & LEA	VALECO	Les Eglises D'Argenteuil	18120,22	11 Machines	Refus
23	Ferme éolienne Groies de Parançaçay	Volkswind	Bernay St Martin	18137,77	2 Machines	Refus
24	Parc éolien des Chênaies Hautes	WINDSTROM	Breuil La Reorte	18282,58	1 machine Siemens SWT-DD-130 De 4,2 MW	Refus
24	Parc éolien des Chênaies Hautes	WINDSTROM	Breuil La Reorte	18282,58	7 Machines Siemens SWT-DD-130 De 4,2 MW	Autorise
25	Parc éolien La Cerisaie	Volkswind	Périgné, Saint-Romans-Lès-Melle	18325,97	8 Machines Vestas V136	Instruction avec avis MRAE
26	Parc éolien de Breuil	EDF RENOUEVABLES	Breuil La Reorte	18584,44	3 Machines Nordex N117 De 3,9 MW	Refus
27	Ferme éolienne de Périgné	VOLKSWIND	Perigne	18780,08	4 Machines Vestas V100	En fonctionnement
28	Parc éolien du Teillat	3D energies	Celles-Sur-Belle	20024,17	4 Machines Enercon E -82	En fonctionnement
29	Ferme éolienne du Fourris	VOLKSWIND	Melle, Lusseray Et Brisoux-Sus-Boutonne	20964,37	8 Machines Vestas V136 De 4,2 MW	Instruction avec avis MRAE
30	Parc éolien de Monchetune	VALECO	Saint-Georges-Du-Bois Et Benon	21330,84	7 Machines	Refus
31	Parc éolien de la Tourette 2	VOLKSWIND	Melle	21959,03	4 Machines Enercon E -82	En fonctionnement
32	Ferme éolienne Lusseray-Paizay le Tort	VOLKSWIND	Lusseray	22011,12	7 Machines Vestas V100	En fonctionnement
33	Parc éolien de Saint-Mandé-sur-Brédoire	P&T Technologie	St Mandé Sur Bretoire	22185,45	6 Machines Enercon E -70	En fonctionnement
34	SEPE DE ST LOUP DE SAINTONGE		St Loup	22248,32	4 Machines Gamesa G114-T93	Autorise
35	Parc éolien de Saint Pierre de Juillers		St Pierre De Juillers	22554,40	4 Machines Senvion MM92	En fonctionnement
36	Parc éolien de la Lichère	energieTEAM	Cherbonnières	22831,87	6 Machines	Refus
37	Parc éolien de La Tourette 1	3D Energies	Lusseray	23225,75	6 Machines Enercon E -82	En fonctionnement
38	Parc éolien de Saint-Martin-les-Melle	VOLKSWIND	Melle	23276,72	6 Machines Vestas V80	En fonctionnement
39	Ferme éolienne des Genêts	VOLKSWIND	Chef Boutonne / Lusseray / Melle	23559,98	8 Machines Vestas V136 De 4,2 ou 4,8 MW	Instruction avec avis MRAE
40	Ferme éolienne de Saint-Pierre-La-Noue	VOLKSWIND	Saint-Pierre-La-Noue	23709,91	6 Machines Vestas V150 De 4,2 ou 4,5 MW	Refus
41	Energie TOUT VENT		Chantemerle Sur La Soie / Torxe	24838,28	6 Machines Nordex N131	En fonctionnement
42	Parc éolien Mazeray et Bignay		Mazeray	25478,26	5 Machines Nordex N90	En fonctionnement
43	Parc éolien NORDEX LX		Voissay	25611,26	5 Machines	Refus

Tableau 90 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée



Carte 75 : 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 des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le plus proche est situé à 0,388 km au sud (projet de Plaine de Courance), ce qui constitue une distance modérée, limitant la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson 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 Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson sur l'avifaune concernent principalement :

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

5.3.3.2.1 Effet barrière cumulé

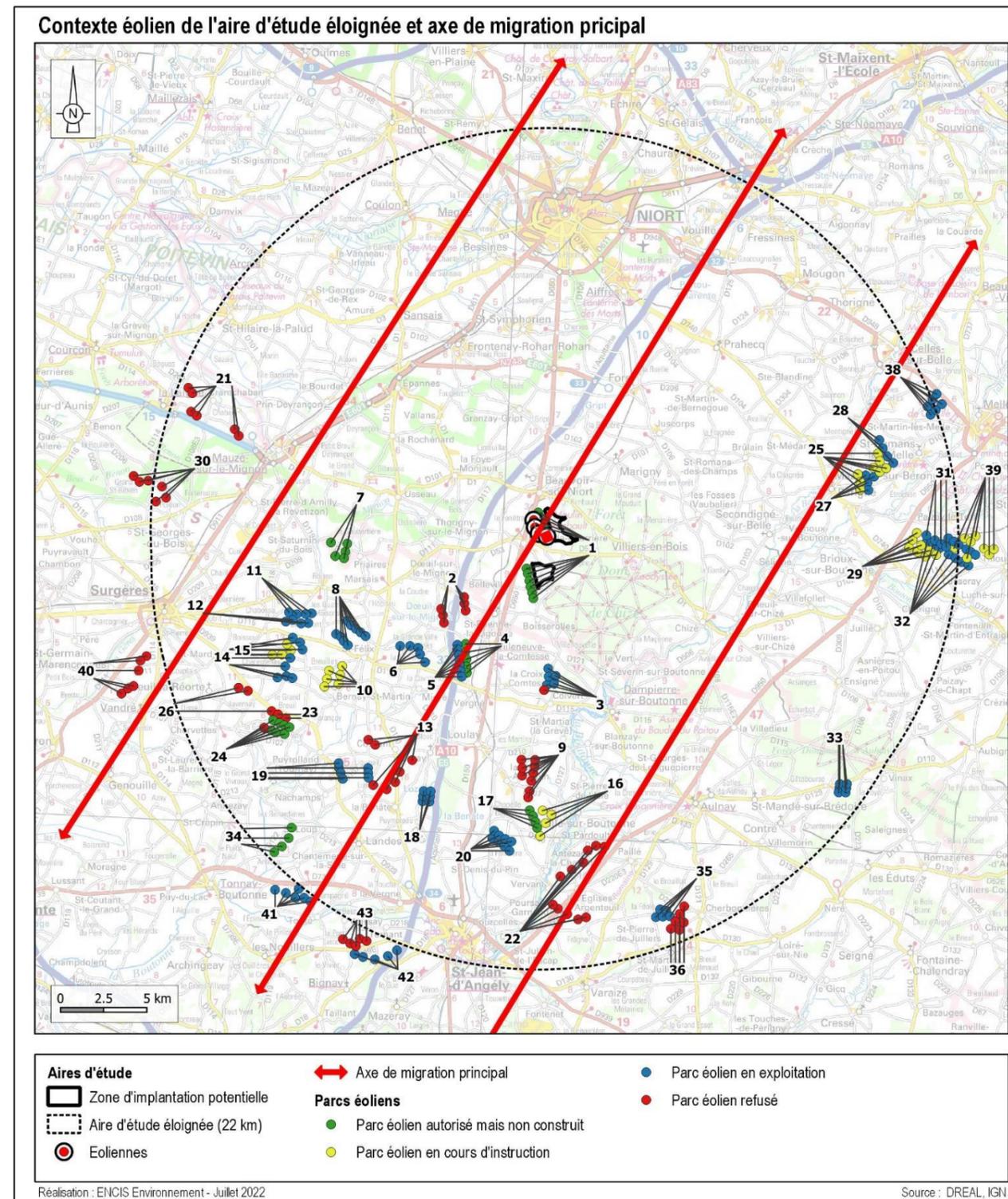
Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien (cf. 5.2.3.1). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces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

être respectée, il est recommandé d'aménager des trouées de tailles suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Soufflot *et al.*, (2010) évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

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

Si l'on considère les axes de migration préférentiellement utilisés par les migrateurs au-dessus de l'AEI (SO/NE au printemps et NO/SE à l'automne) dans l'état initial de nos connaissances, le parc éolien en construction de Plaine de Courance à 388 m au nord-est et 2 km au sud se retrouvera directement aligné avec le futur parc de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson dans l'aire d'étude éloignée. Ainsi, les migrateurs provenant du nord-ouest à l'automne seront amenés à rencontrer les deux parcs sur leur route. En revanche au printemps, les migrateurs en provenance du sud-ouest vont se retrouver avec plusieurs parcs sur leur trajectoire. Notamment la Ferme éolienne des Terres du Pré René et SAS ECM Energie France situés à 8 km au sud-ouest du projet de Beauvoir-sur-Niort Plaine d'Argenson. Si l'on considère l'axe secondaire (nord-sud), aucun projet ne se trouvera aligné avec le projet au nord. Ainsi, les migrateurs provenant du nord (automne) ne rencontreront aucun autre parc sur leur route. Au sud le projet est aligné avec les parcs de Plaine de Courance à 2 km au sud, Villeneuve la Comtesse et Coivert à 7,6 km, la Ferme éolienne de St Mard et Poitou-Charentes XI à 15,8 km. Toutefois, notons que les oiseaux observés suivant cette route lors de l'état initial sont moins nombreux (environ 10 %) que ceux ayant suivi l'axe principal. Le faible nombre d'éoliennes prévu réduira les risques de collision et de contournement. Notons de plus que le choix de l'implantation, à proximité immédiate du parc de Plaine de Courance, l'assimilera à celui-ci par les migrateurs et ne provoquera pas plus de contournement que ce qui sera déjà réalisé.

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



Carte 76 : Projets connus et axes de migration de l'avifaune

5.3.3.2.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions de milieux ouverts. Des habitats de report sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. Le parc de Plaine de Courance actuellement en construction prendra place à faible distance du projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson. Néanmoins, la surface qui serait indisponible apparaît négligeable au regard des superficies toujours disponibles.

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

5.3.3.2.3 Risques de collision

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Plaine de Courance et le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson. Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, les risques de collision cumulés resteront limités, d'autant plus que les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local.

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Plaine de Courance et le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson. S'agissant du parc existant de Plaine de Courance à proximité, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, 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 Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson sur les chiroptères concernent principalement :

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

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

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

Enfin il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Quatre espèces sont concernées pour le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson : 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 la Pipistrelle de Nathusius et le Minioptère de Schreibers au sein du site.

Les espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme par exemple la famille des *Rhinolophidae* ou la plupart des espèces de murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'à un des autres parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à 8 km. Néanmoins des parcs sont proches (Plaine de Courance à 388 mètres, Villeneuve la Comtesse et Coivert à 7,6 km, Terres du Pré René à 7,6 km et SAS ECM Energie France à 7,9 km). Le parc éolien de la Plaine de Courance, bien que très proche du parc éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson est situé sur un milieu peu favorable pour les espèces forestières et de lisières. Il est donc possible que certains individus effectuent des déplacements jusqu'à ces parcs, mais cela reste peu probable pour ces espèces.

5.3.3.3.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, des corridors favorables aux espèces de lisières seront détruits pour un totale de 45 mètres. Des habitats de report ont été repérés dans l'aire rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux lisières sur le territoire est faible.

5.3.3.3.3 Risque de collision

À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grand rayon d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : noctules, Minioptère de Schreibers ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson et le parc en construction de Plaine de Courance ou les projets Villeneuve la Comtesse et Coivert, Terres du Pré René et SAS ECM Energie France, bien que tous trois soient à distance notable. S'agissant du parc de la Plaine de Courance et le nombre considérable d'éolien l'ajout du parc éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson peut créer un **effet cumulé significatif** pour les populations locales de chauves-souris. La mesure **MN-E2** correspondant à un arrêt des éoliennes selon certaines conditions de vent et de température paramétré pour protéger au minimum 90 % de l'activité des chiroptères enregistrés ce qui permet de réduire les effets cumulés à faible non significatif.

Avec la mise en place de la mesure MN-E2, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles et non significatifs.

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

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

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

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

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

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

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

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

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson. 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 :

- Choix d'une variante avec quatre machines, ce qui limite l'emprise du projet sur le territoire.
- Implantation dans une zone de moindre enjeu entre le parc de Plaine de Courance et la D650.
- Évitement des zones de reproduction du Milan noir et du Circaète Jean-le-Blanc.
- Évitement des zones forestières et des haies.
- Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) de 1 100 m environ.

- 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),
- Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,
- Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour l'avifaune.
- Mesure de réduction du fonctionnement des éoliennes en période de fauche pour limiter l'impact sur les rapaces.
- Réduction de l'attractivité des éoliennes par l'adaptation de l'éclairage du parc.
- Mesures spécifiques pour la biodiversité vu les enjeux oiseaux de plaines du site : mise en place de couverts végétaux favorables à ces espèces.

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

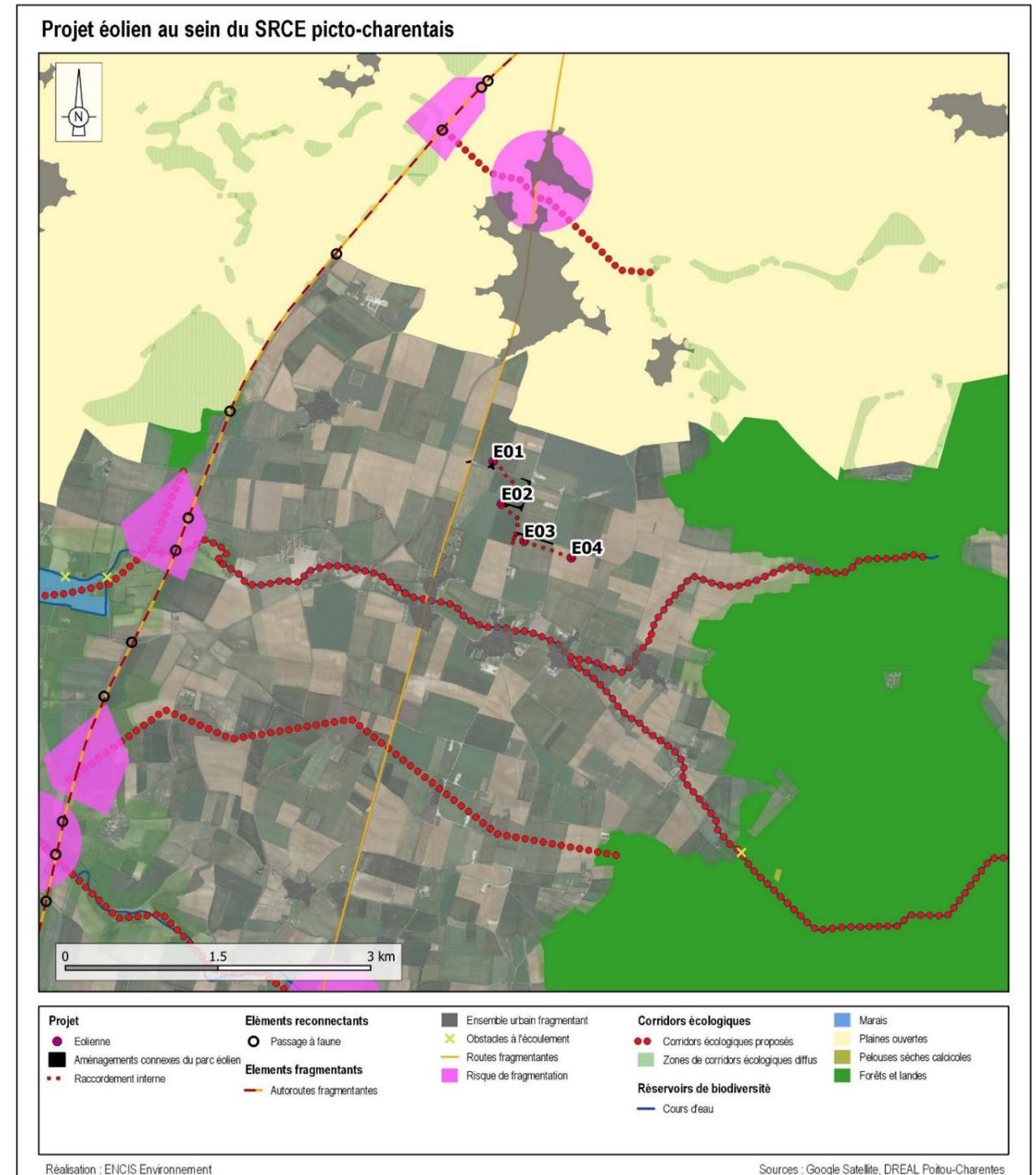
5.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au 5.2.2, malgré les 45 ml de haies arrachées, celles-ci état de faible qualité écologique et sans continuité, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées.

Par ailleurs, aucune zone humide, ni réseau hydrographique n'étant présent sur le site, aucun impact n'est à prévoir.

Notons enfin qu'aucun boisement d'importance ni aucune haie de haut jet favorable au transit des chiroptères n'est impactée par les aménagements projetés.

Le projet n'entraînera pas d'impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent non significatifs.



Carte 77 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes

5.5.1 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson est localisé sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE « Sèvre Niortaise et Marais Poitevin ». Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

5.5.1.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

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

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

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

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

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

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

5.5.1.2 Compatibilité avec le SAGE Sèvre Niortaise et Marais Poitevin

Le site étudié est inclus dans le périmètre du SAGE Sèvre Niortaise et Marais Poitevin 3. Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 29 avril 2011, ses enjeux essentiels visent à :

- La définition de seuils de qualité à atteindre en 2015 ;
- L'amélioration de la qualité de l'eau en faisant évoluer les pratiques agricoles et non agricoles ;
- L'amélioration de l'efficacité des systèmes d'assainissement ;
- La préservation et la mise en valeur des milieux naturels aquatiques ;
- La définition des seuils d'objectifs et de crise sur les cours d'eau, le Marais poitevin et les nappes souterraines ;
- L'amélioration de la connaissance quantitative des ressources ;
- Le développement des pratiques et des techniques permettant de réaliser des économies d'eau ;
- La diversification des ressources ;
- L'amélioration de la gestion des étiages ;
- Le renforcement de la prévention contre les inondations ;
- Le renforcement de la prévision des crues et des inondations ;
- L'amélioration de la protection contre les crues et les inondations.

Aucune réglementation supplémentaire ne s'applique par rapport à celle du SDAGE Loire-Bretagne.

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

5.6.1 Évaluation des impacts sur les zones humides

5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

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

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

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

En résumé :

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

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

5.6.1.2 Rappel du cadre législatif

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

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

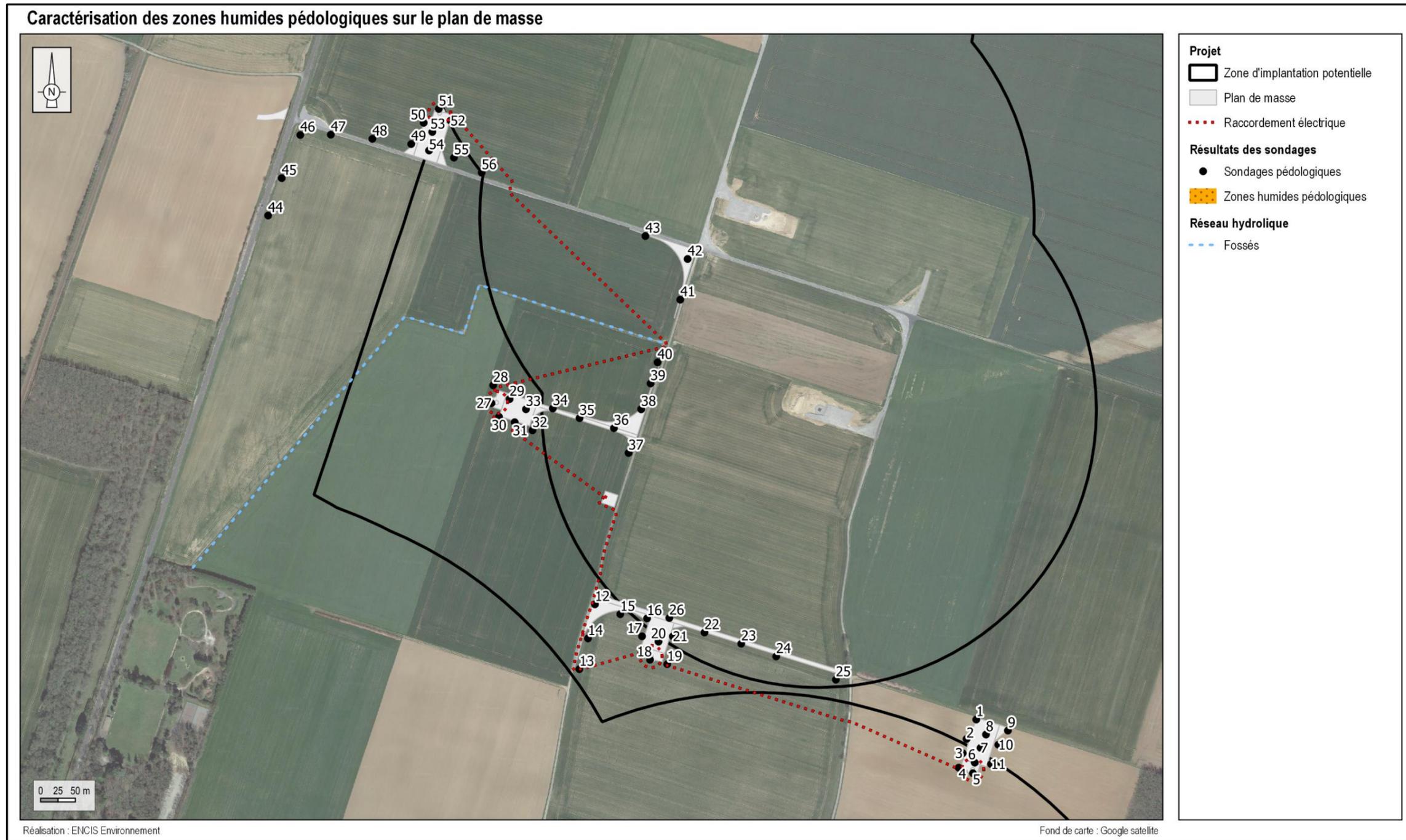
- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :

1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

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

5.6.1.3 Cas du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson

Dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Aucun habitat humide sur le critère botanique, classé H, n'a été caractérisé. Parallèlement, lors de la conception du projet, une étude spécifique a été réalisée le 23 février 2022 afin de vérifier la présence d'eau sur le critère pédologique. Des sondages pédologiques ont été réalisés sur les secteurs d'aménagements potentiels. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude. La carte de synthèse de cette étude est visible sur la page suivante.



Carte 78 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées

Ainsi, aucune zone humide sous critère pédologique et botanique n'a été recensée sur l'emprise des travaux et du projet. L'impact brut lié à la dégradation des zones humides et de leur fonctionnalité est jugé nul.

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 Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson.

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

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ Permanent	Intensité maximum de l'enjeu initial	Mesures d'évitement prises en phase de conception	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures de réduction prises en phase impact	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation	
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Faible	- Evitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire (MN-Ev-1) - Evitement des habitats humides (MN-Ev-2) - Evitement des corridors écologiques (MN-Ev-3) - Evitement des secteurs à enjeux sur le site (MN-Ev-11 à 16)	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher et déboiser	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	MN-CP1	
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure	Direct et indirect	Temporaire				- Suivi environnemental de chantier - Réduction du risque d'installation de plantes invasives (MN-C3 et MN-D2)	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités écologiques	Non significatif	-	
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent				Très faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangements - Mortalité	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : (MN-Ev-5) - Écartement entre deux éoliennes de 425 m minimum (MN-Ev-7) - Évitement de la zone de nidification du Milan noir et du Circaète Jean-le-Blanc (MN-Ev-2 et MN-Ev-3) - Évitement de 500 m de la zone de Rassemblement d'Édicnème criard (MN-Ev-4)	Fort	- Début des travaux (déboisement, défrichage, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (début mars à fin août) - Suivi environnemental de chantier - Adaptation de l'assolement des parcelles accueillant les travaux	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-	
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangements	Direct et indirect	Permanent				Modéré	- Réduction de l'attractivité des plateformes (MN-E4) - Gestion de parcelles favorables à l'avifaune de plaine (MN-A1)	- Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière en migration, en hiver et au printemps	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent				Modéré	- Bridage de l'éolienne E4 en période de Migratoire (MN-E5) - Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	- Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent				Modéré	-	-	Non significatif	-
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Destruction des lisières, haies et boisements les plus importants évitée – Évitement des zones de plus fort enjeu (MN-Ev-8)	Faible	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (MN-C2)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-	
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Faible		-	-	Non significatif	-		
	Préparation, construction et démantèlement	- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Fort		Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) (MN-C2bis)	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	-	

								- Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux (MN-C4)			
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent			Faible	- Programmation préventive des éoliennes (MN-E2) - Pas de lumière au pied des mâts (MN-E1)	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent			Fort		- Réduction des risques de collision	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Habitats et secteurs à enjeux évités (MN-Ev-11)	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Très faible			Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible	Destruction des haies, lisières et boisements évitée et évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-2 et MN-Ev-12)	Très faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire			Très faible			Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Très faible			Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Destruction des haies, lisières et boisements évitée et évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-13)	Faible	-	- Réduction du dérangement des individus	Non significatif	-
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent			Très faible			Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Fort	- Destruction des haies, lisières et boisements évitée et évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-13 et MN-Ev-14 et MN-Ev-15)	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Très faible			Non significatif	-

Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Nom et numéro de la mesure
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement)
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA²³
- Impact potentiel identifié
- Objectifs et résultats attendus de la mesure
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure

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

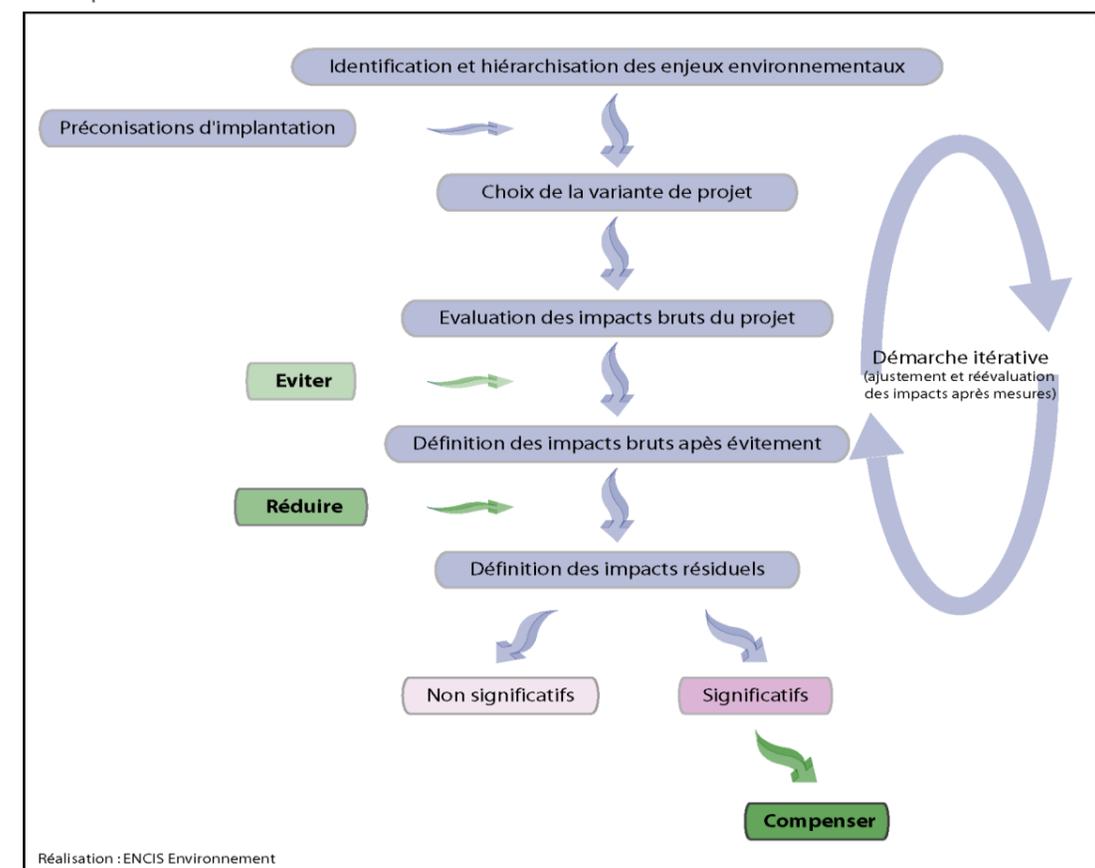


Figure 42 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser

²³ Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

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

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état initial. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Nomenclature	Description
Mesure MN-Ev-1	Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire	Évitement	E1.1b	Évitement « amont » prévue avant la détermination du projet afin de ne pas s'implanter au sein d'un site Natura 2000, une ZNIEFF, etc.
Mesure MN-Ev-2	Destruction d'habitats humides	Évitement	E1.1c	Évitement d'une partie habitats humides (prairies et réseau hydrographique) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-3	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction du Milan noir et du Circaète Jean-le-Blanc
Mesure MN-Ev-4		Évitement	E1.1c	Évitement de la zone de la zone de rassemblement de l'Œdicnème criard
Mesure MN-Ev-5	Effet barrière et mortalité des oiseaux migrateurs	Évitement	E1.1c	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à deux kilomètres
Mesure MN-Ev-6	Mortalité des oiseaux	Réduction	E1.1c	Réduction du nombre de machine
Mesure MN-Ev-7		Réduction	E1.1c	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 260 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-8	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Évitement	E1.1c	Destruction des lisières, haies et boisements les plus importants évitée – Évitement des zones de plus fort enjeu
Mesure MN-Ev-9	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	E1.1c	Choix d'une éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur, signalisation lumineuse favorisant le contournement des migrants la nuit)
Mesure MN-Ev-10	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement des habitats favorables à la Martre des pins
Mesure MN-Ev-11		Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'amphibiens
Mesure MN-Ev-12		Évitement	E1.1c	Évitement des zones favorables à l'hibernation des reptiles identifiés
Mesure MN-Ev-13		Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'odonates et de rhopalocères identifiées
Mesure MN-Ev-14		Évitement	E1.1c	Évitement du secteur d'inventaire de l'Ascalaphe ambré
Mesure MN-Ev-15		Évitement	E1.1c	Évitement des habitats des insectes xylophages

Tableau 92 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet

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

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

Les coûts sont donnés à titre indicatif.

Mesure MN-C1 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A6. 1a - Organisation administrative du chantier

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 SME²⁴ 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.

De plus, un écologue identifié et reconnu auprès du personnel des différentes entreprises présentes sur le chantier, mènera des visites régulières, accompagnées d'actions de sensibilisation et de formation du personnel technique.

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 dans le cadre d'un suivi dédié, décrit dans la partie 6.5 « Modalités de suivi ».

Mesure MN-C2 : Choix d'une période optimale pour le démarrage des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction

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

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

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

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

Afin de limiter le dérangement inhérent à la phase de chantier, les travaux lourds de construction (terrassement, raccordements, etc.), commenceront hors des périodes de nidification et de mise-bas et d'élevage des jeunes (1er mars au 31 août). Les travaux pourront être poursuivis après le 15 mars s'ils ont été continus. Dans ce cas, une sortie de levée de contrainte sera réalisée par un expert écologue afin de valider la poursuite du chantier. Si une pause de plus de 15 jours devait être réalisée en première décennie de mars ou en juillet, un écologue indépendant serait missionné pour effectuer une sortie et vérifier la présence ou non de nicheurs précoces ou tardifs sur le site. Si des nichées sont observées sur la zone d'emprise du chantier, une protection des nids sera assurée, et le chantier sera stoppé dans un périmètre de 300 m autour de la nichée et jusqu'à l'envol des jeunes. Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts temporaires liés au chantier de construction du parc éolien. Les autres catégories de travaux de construction peuvent être envisagées pendant cette période tout en respectant la continuité de ceux-ci.

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

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

²⁴ Système de Management Environnemental

Mesure MN-C2bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres**Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année**Impact brut identifié :** Dérangement et mortalité des chiroptères arboricoles.**Objectif :** Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique des chiroptères.**Description de la mesure :** Pour la phase de préparation du site, une phase d'abattage des arbres est prévue. La période d'hibernation (novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux, est à proscrire pour les abattages. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à 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'ouvrage.**Mesure MN-C3 : Réduire le risque l'installation de plantes invasives****Type de mesure :** Mesure de réduction**Nomenclature :** R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**Impact brut identifié :** Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.**Objectif de la mesure :** Eviter l'installation de plantes invasives**Description de la mesure :** Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives.

Mesure MN-C4 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux**Type de mesure :** Mesure d'évitement**Nomenclature :** E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**Impact brut identifié :** Mortalité d'individus lors de la coupe d'arbres creux**Objectif :** Éviter 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. 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 :** 2 000 €**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

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 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-C2bis	Mortalité par abattage d'arbres	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3	Apports exogènes de plantes invasives	Évitement	Non significatif	Éviter l'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Mortalité des chauves-souris	Évitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	2 000 € par arbre abattu selon la procédure	En amont de l'abattage des haies	Maître d'ouvrage - Écologue
Mesure MN-CP1	Destruction de haies	Réduction Compensation	-	Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères	2 700 €	Chantier	Maître d'ouvrage

Tableau 93 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier

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

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

Les coûts sont donnés à titre indicatif.

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

Type de mesure : Mesure de réduction

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

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

Objectif : Réduire la luminosité du site.

Description de la mesure : L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une éolienne par les insectes et donc par les chiroptères. Il est fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 200 m autour du parc éolien.

Pour le parc éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens, mais ceux-ci attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également. Ces éclairages automatisés ont en effet un risque d'allumage intempestif important et auraient pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris. Ce risque est une hypothèse pouvant expliquer en partie le fort taux de mortalité observé dans l'étude post implantation du parc éolien de Castelnau Pégayrols (Y. Beucher, Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. 2010. EXEN. 4p.). Ces éclairages peuvent toutefois être adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de développement du projet.

Responsable : Maître d'ouvrage.

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

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Risque de collision par les chiroptères

Objectif : Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

Description de la mesure : Un protocole d'arrêt des quatre 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.

Sur l'ensemble de ces saisons, hormis l'hibernation, des cas de mortalités liés aux éoliennes sur des populations locales où migratrices sont observées (Brinkmann *et al.* 2011, Voigt *et al.* 2012). Cependant, la majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la saisonnalité joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne, ce qui correspond à une période de migration des chauves-souris (Alcalde 2003, Arnett *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013).

Les graphiques ci-dessous, tirés de Dubourg-Savage *et al.* (2009) en Allemagne et le retour d'expérience d'ENCIS Environnement sur des écoutes en hauteur (Labouré *et al.* 2022), montrent bien la corrélation forte entre la période, l'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

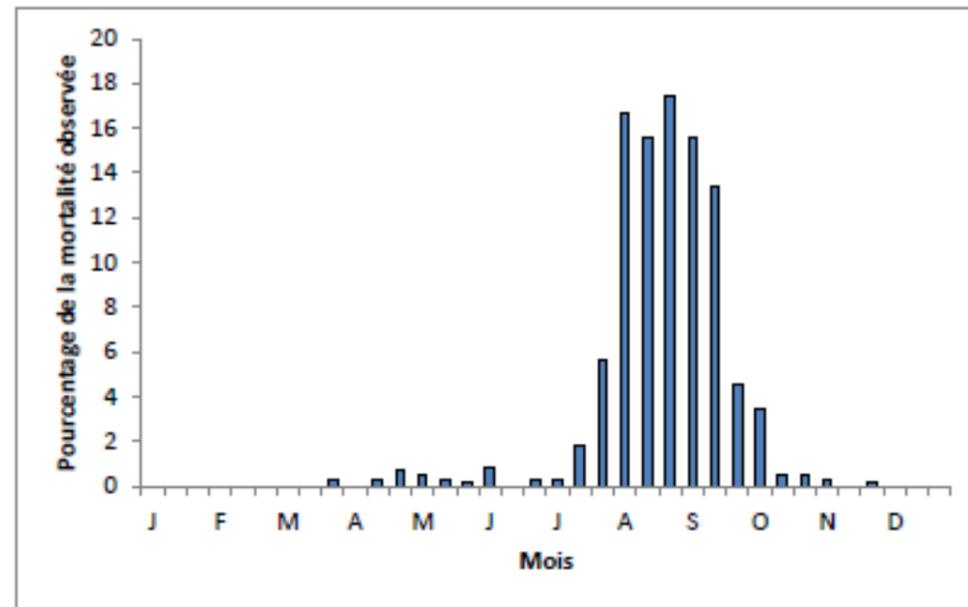


Figure 43 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

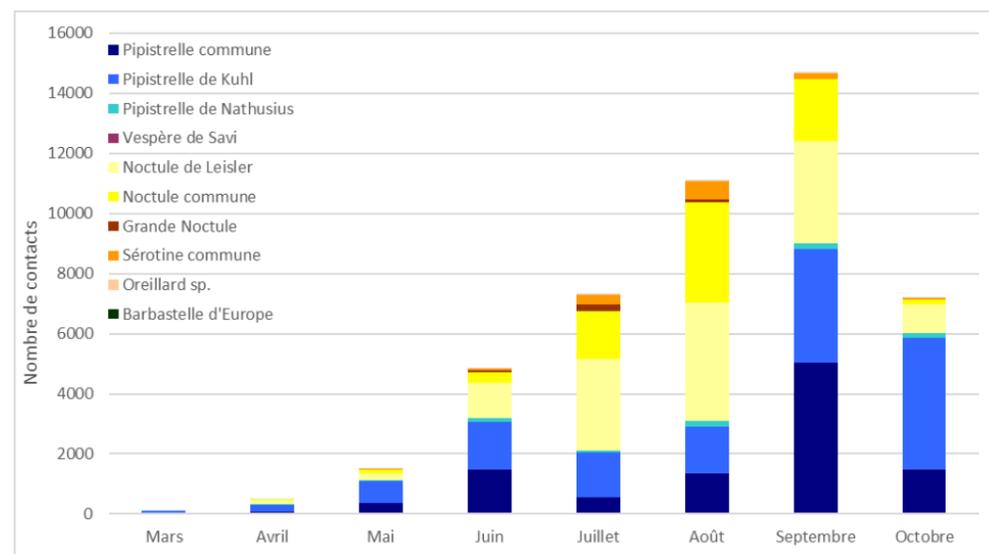


Figure 44 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

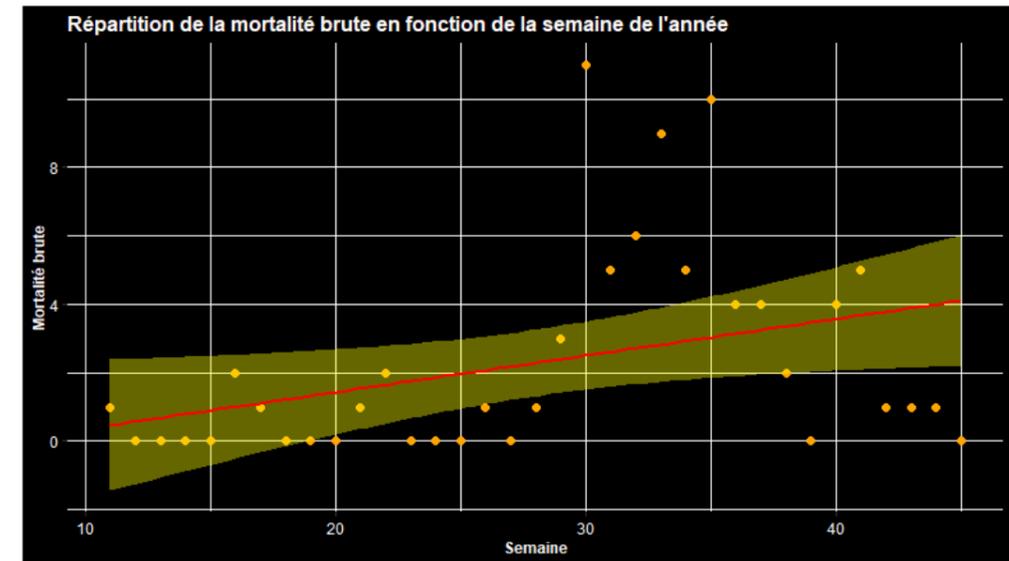


Figure 45 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Afin de mettre en perspective les données bibliographiques et les résultats des inventaires sur site, les tableaux et graphiques suivants montrent la répartition de l'activité lors des enregistrements en hauteur.

La période automnale recense presque 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. Dans un second temps, la phase de transits printaniers et gestation, qui présente une activité également notable avec près de 33,1 % des contacts enregistrés reste très importante dans le cycle biologique des chiroptères.

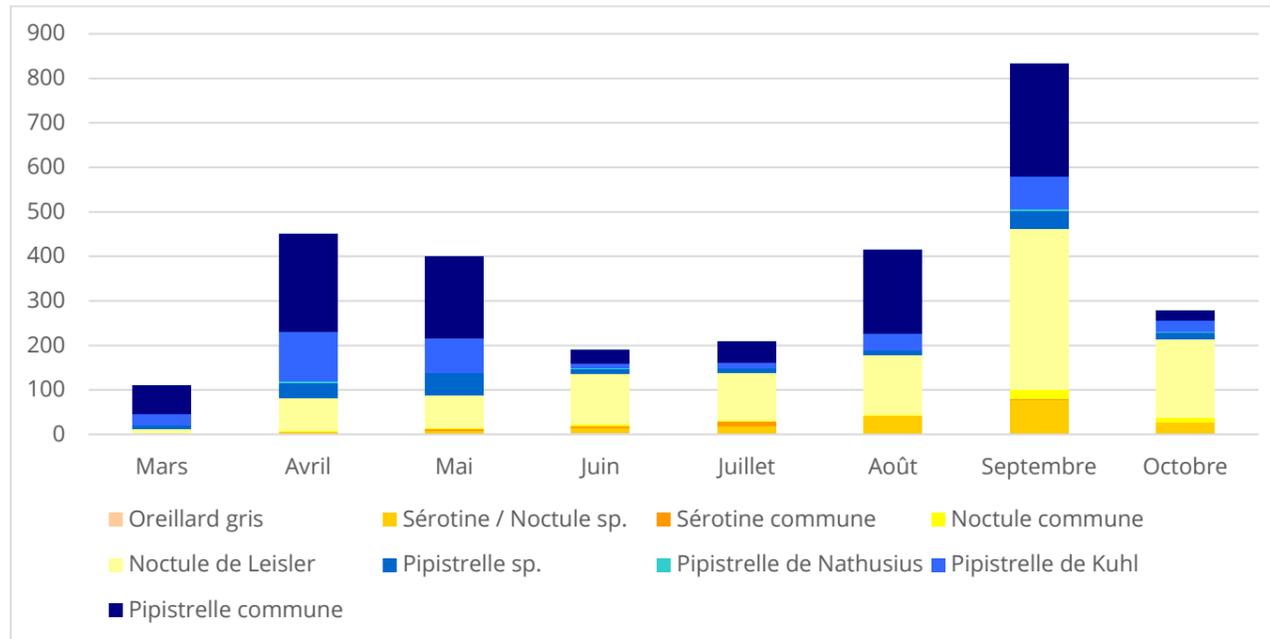


Figure 46 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire

Ainsi les seuils de déclenchement seront appliqués sur les mois présentant les activités chiroptérologiques les plus élevées à savoir de mars à octobre.

Horaires

Pour la phase d'activité, le premier critère utilisé correspond à la tranche horaire journalière. L'activité des chiroptères étant nocturne, les arrêts se feront seulement à l'intérieur de la phase comprise entre le coucher et le lever du soleil. À l'intérieur de cette phase, les études et connaissances bibliographiques montrent que l'activité se concentre durant les premières heures de la nuit, mais peut persister également durant la nuit à certaines périodes. Nous pouvons notamment citer l'étude récente de Behr *et al.* (2017) et le retour d'expérience sur des écoutes en hauteur d'ENCIS environnement (Labouré *et al.* 2022) qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit suivi d'une activité des chiroptères pouvant s'étendre tout au long de la nuit et plus particulièrement en automne :

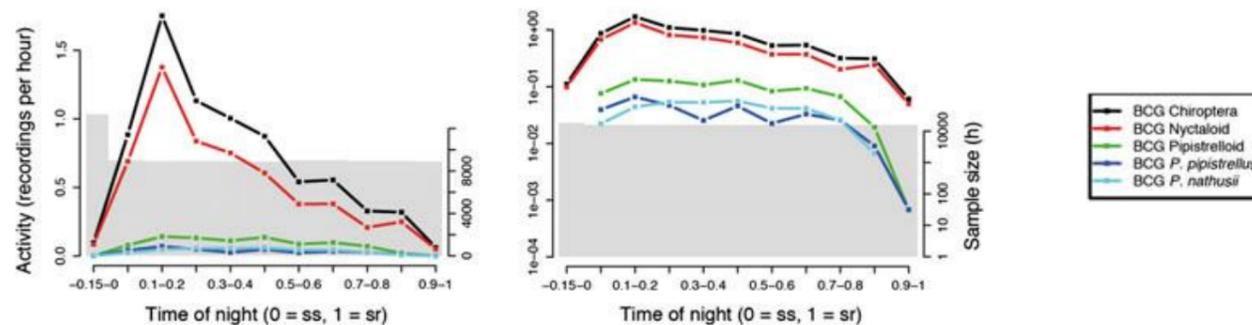


Figure 47 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr *et al.* 2017)

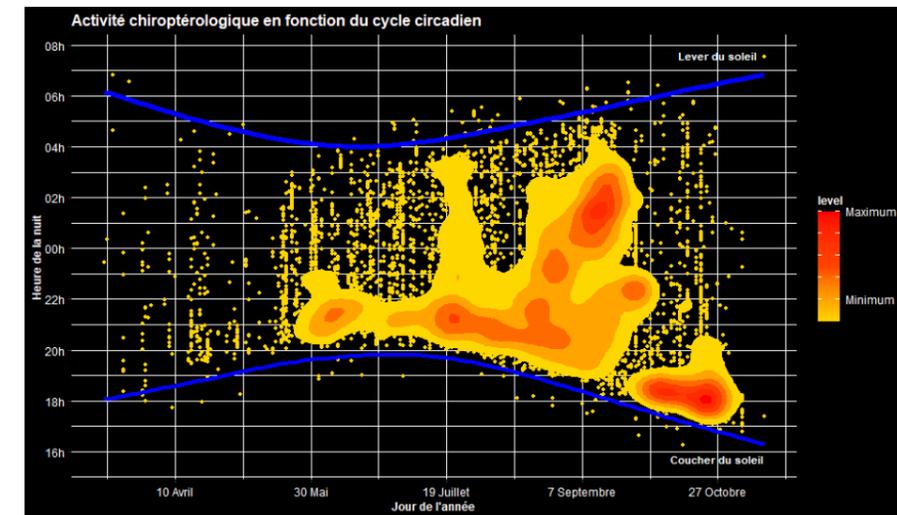


Figure 48 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré *et al.* 2022)

De même, le rapport de Heitz & Jung (2016) qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements viennent confirmer les tendances énoncées au travers de la bibliographie. Les inventaires sur site montrent une concentration de l'activité marquée dans les 3 à 4 premières heures de la nuit. Par la suite, au-delà de 3-4h après le coucher du soleil, la baisse d'activité est régulière. On observe donc une activité décroissante, mais néanmoins notable durant une bonne partie de la nuit. Parallèlement, la période automnale affiche une activité plus étendue au cours de la nuit jusqu'à 1h avant le lever du soleil.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit.

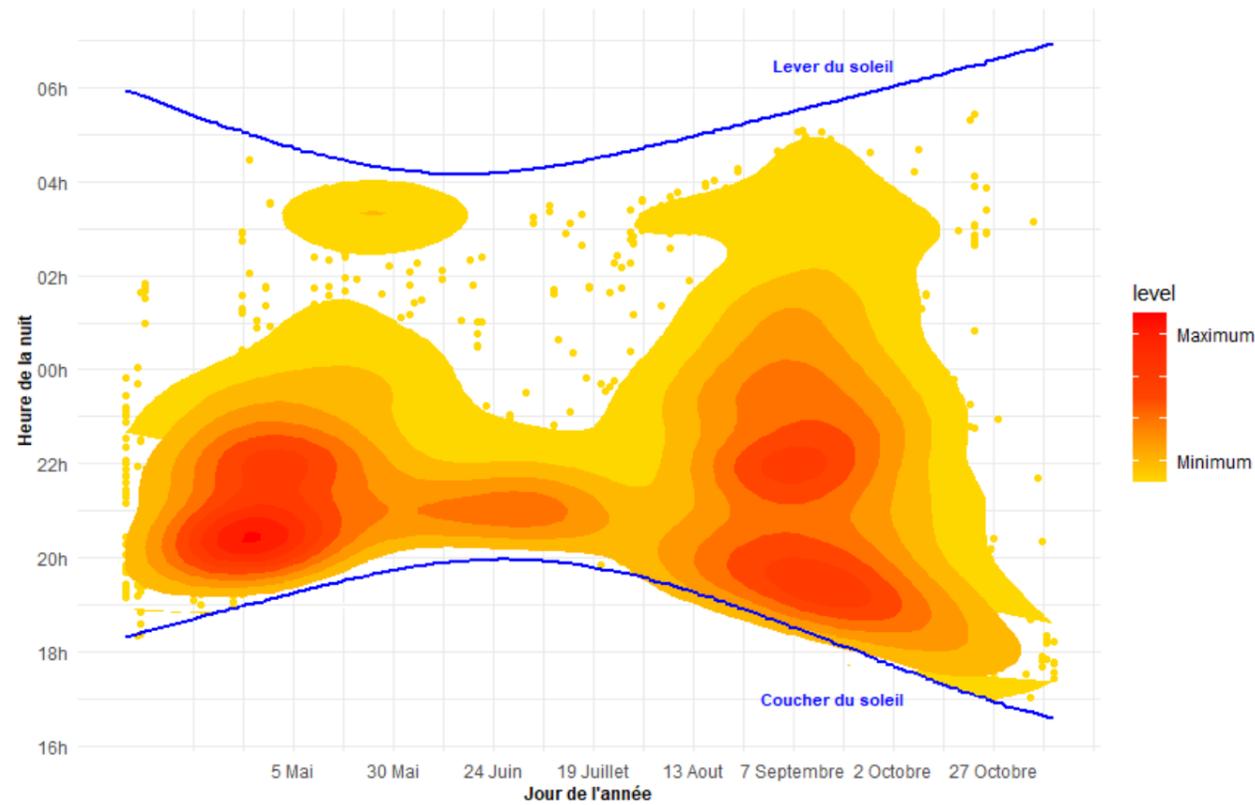


Figure 49: Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison

On note également un regain d'activité au printemps dans la première heure avant le lever du soleil.

Afin de lisser les variations mensuelles et interannuelles dues à des conditions climatiques différentes, la définition des seuils de programmation est établie sur des moyennes entre les mois.

Ainsi, au vu de la différence d'activité enregistrée selon les mois, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

Les seuils sont donc choisis en fonction de ces éléments. Les critères seront globalement plus forts en début de nuit mais seront maintenus sur le reste de la nuit pour les périodes avec le plus d'enjeux, particulièrement en mai, septembre et octobre.

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 1 et 5 m/s.

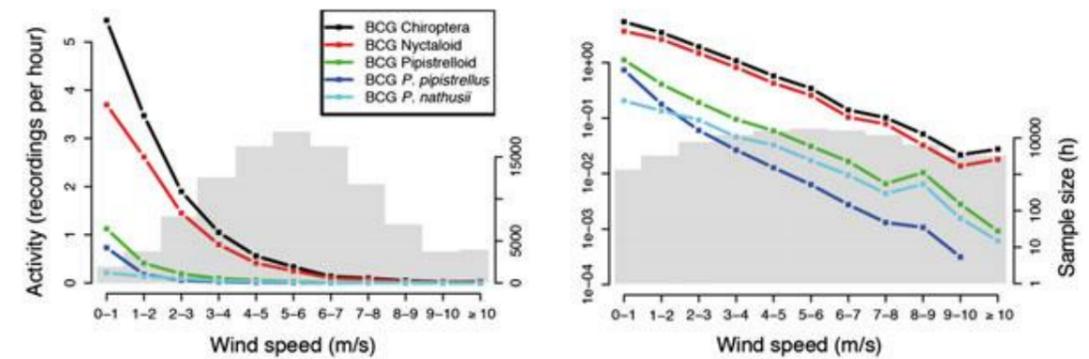


Figure 50 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

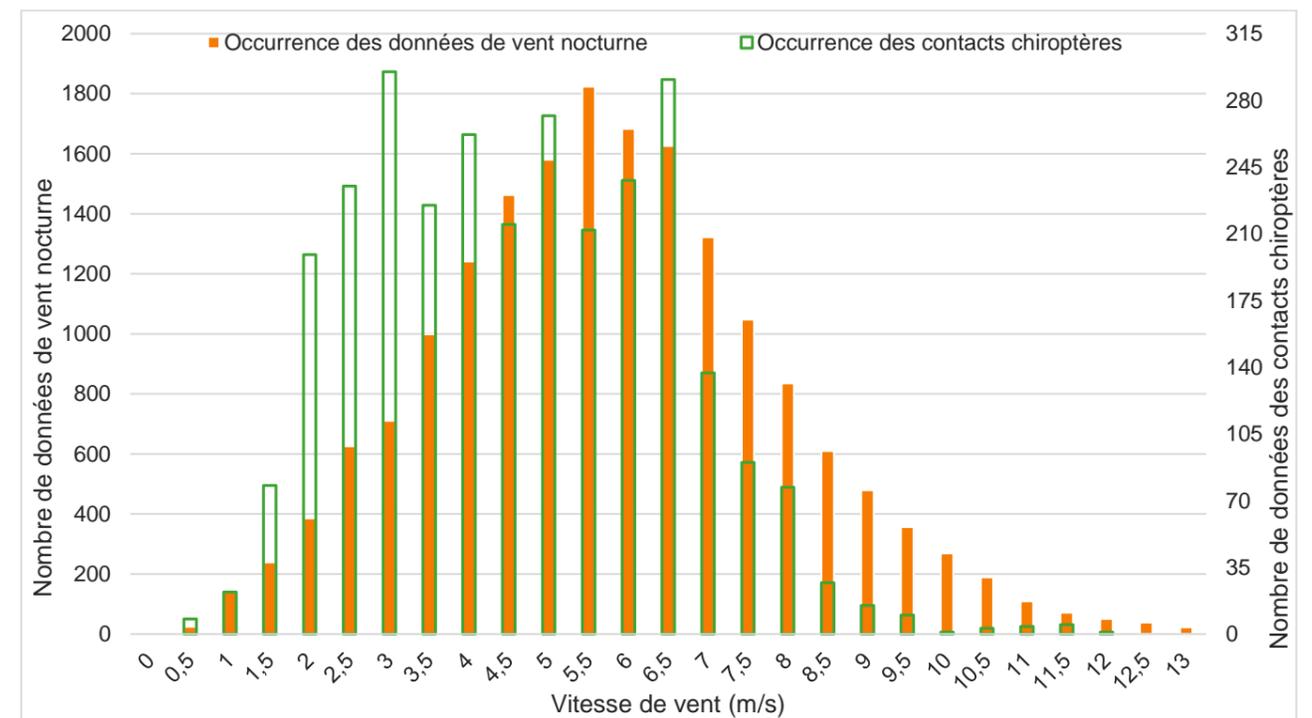


Figure 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée, l'activité chiroptérologique s'étend entre des valeurs de vitesse de vent comprises entre 0,5 et 12 m/s. Globalement, au-delà d'une vitesse de 7,5 m/s, le nombre de contacts chute progressivement, bien qu'il reste notable jusqu'à 8,5 m/s. L'activité devient quasi inexistante à partir de 10 m/s.

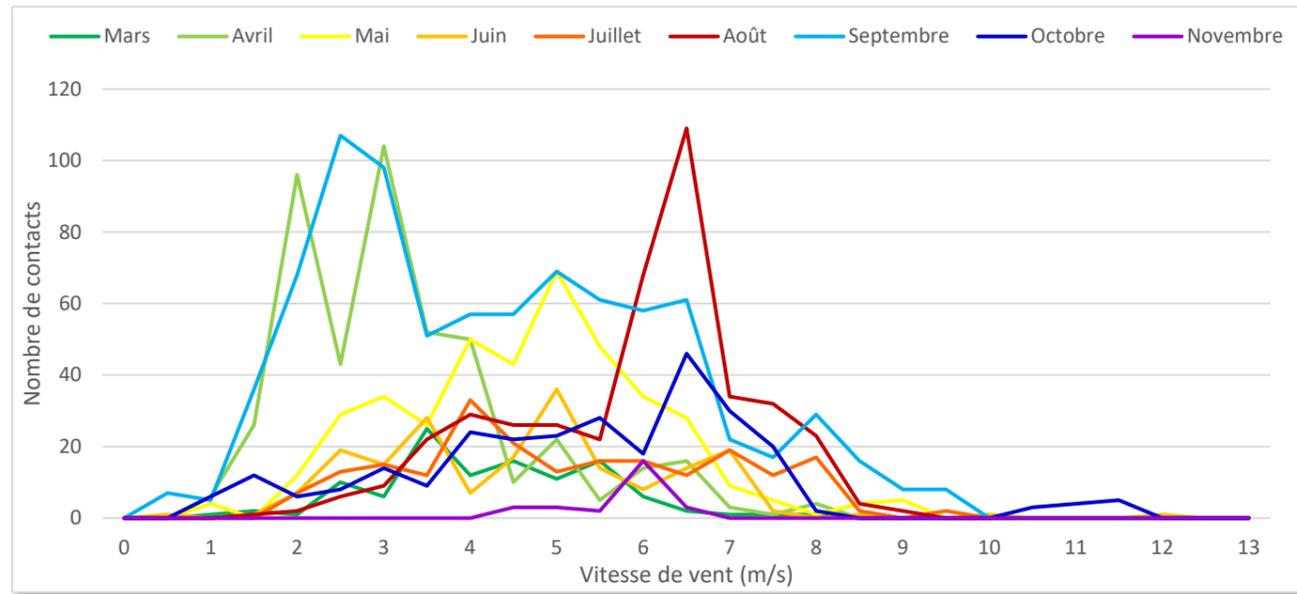


Figure 52 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- pour le mois de mars le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6 m/s ;
- pour les mois d'avril et mai le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6,5 m/s ;
- pour le mois de juin et juillet le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 7 m/s ;
- enfin pour les mois d'août, septembre et octobre il s'agit des vitesses de vent supérieures à 7,5 m/s.

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 *et al.* (2017). Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. Martin *et al.* (2017) préconisent notamment un seuil de 9,5°C pour les saisons fraîches (début du printemps et automne).

Par ailleurs, nombre d'autres publications montrent la cohérence des seuils de température proposés ici, en voici deux exemples graphiques :

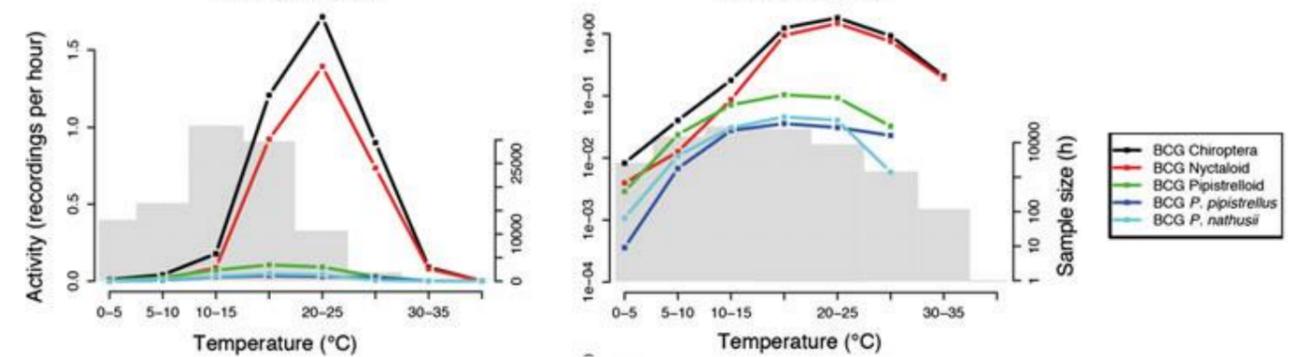


Figure 53 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr *et al.* 2017)

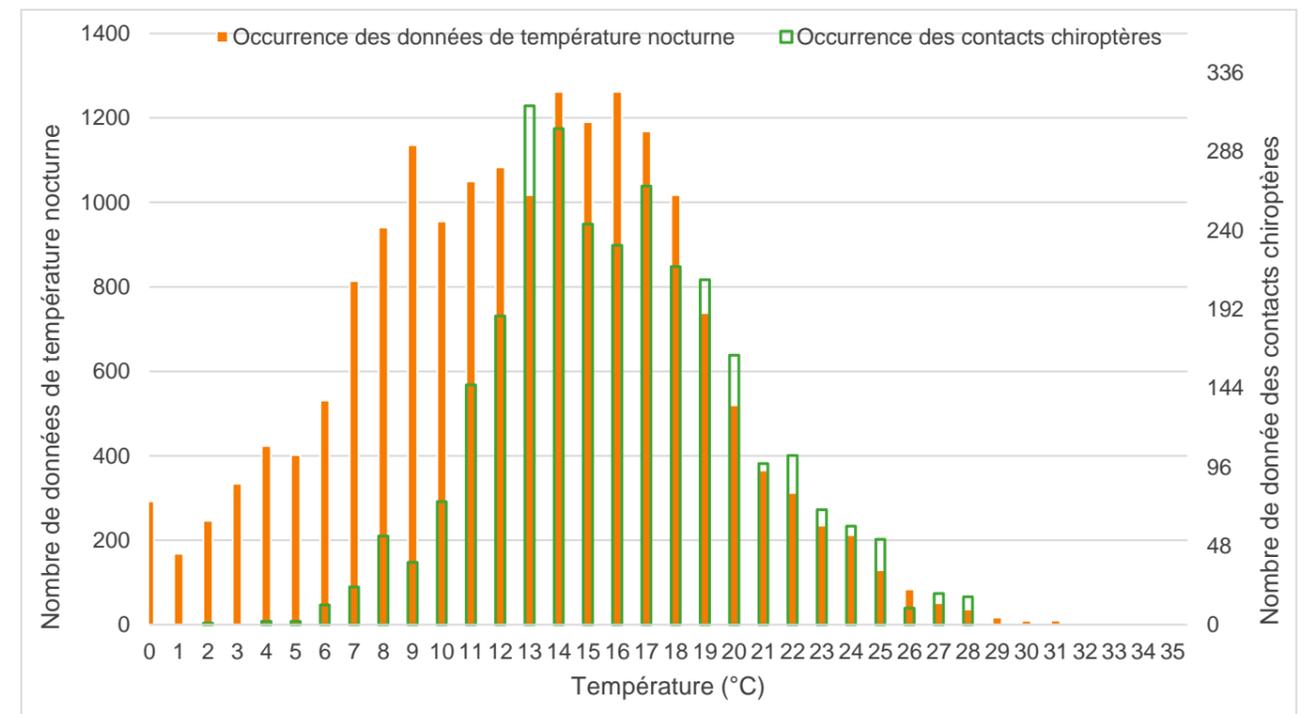


Figure 54 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré *et al.* 2022)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion à des températures supérieures à 15°C.

Sur le cycle complet, une majorité du nombre total de cris est obtenu pour des températures supérieures à 11 °C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses. L'activité en deçà de ce seuil n'est pas à négliger.

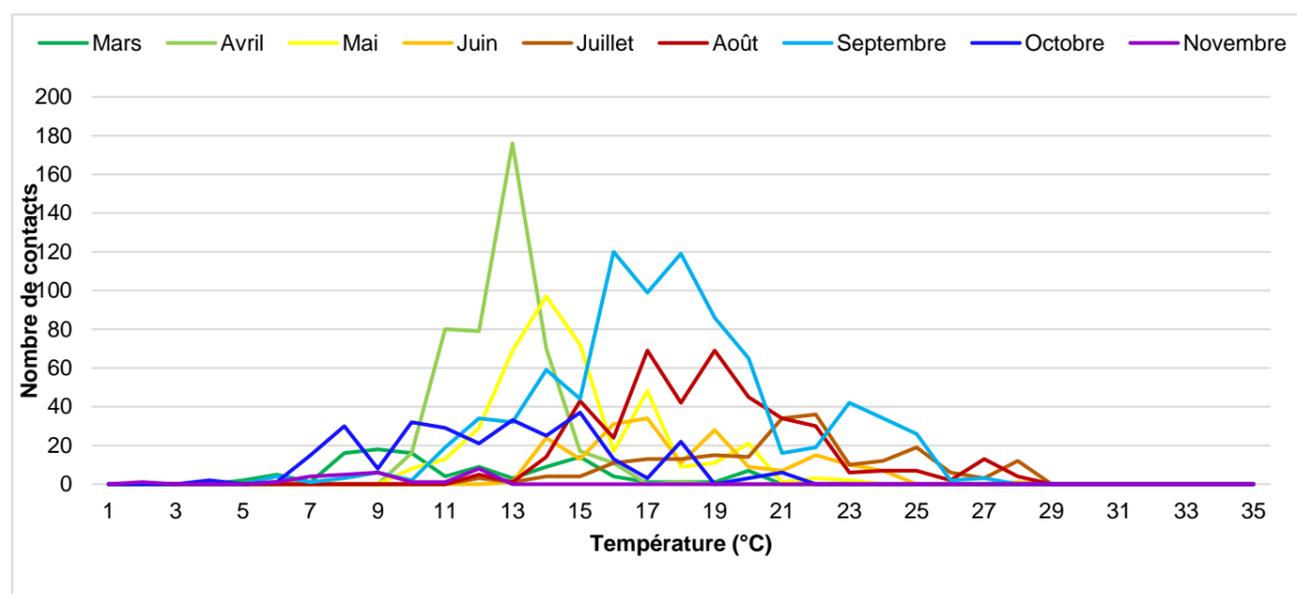


Figure 55 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- pour le mois de mars le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 8 °C ;
- pour le mois d'avril le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 9 °C ;
- pour le mois de mai le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 10 °C ;
- pour les mois de juin, juillet et août le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 11 °C ;
- pour le mois de septembre le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 10 °C ;
- enfin, pour le mois d'octobre le seuil de redémarrage pour les températures inférieures à 6°C.

Autres variables météorologiques

Enfin, les précipitations et d'autres paramètres météorologiques comme la pression atmosphérique, la couverture nuageuse ou encore le rayonnement lunaire sont également en partie corrélés avec l'activité chiroptérologique mais restent particulièrement complexes à quantifier et sont probablement intrinsèquement liés à l'abondance d'insectes ((Behr *et al.* 2017, Heim *et al.* 2016, Voigt *et al.* 2015, Cryan *et al.* 2014, Limpens *et al.* 2013, Amorim *et al.* 2012, Behr *et al.* 2011, Brinkmann *et al.* 2011, Baerwald and Barclay 2011, O'Donnell *et al.* 2010, Bach & Bach 2009, Horn *et al.* 2008, Kerns *et al.* 2005). Ainsi, le choix est fait de ne pas prendre en compte ces facteurs sur lesquels les opinions scientifiques diffèrent dans le cadre du plan d'arrêt programmé des éoliennes.

Programmation

Si l'arrêt des quatre aérogénérateurs est par défaut restrictif, leur redémarrage pourra être effectué sous l'une ou l'autre des conditions climatiques défavorables à l'activité chiroptérologique. La définition de ces critères est fondée sur l'analyse bibliographique et les résultats obtenus lors des inventaires menés sur mât de mesures. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspondent aux phases d'été et de transit automnaux. Ce choix est notamment soutenu par la bibliographie et le contexte plutôt bocager du site. En effet, selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), la majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'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.

Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants. Ainsi, par exemple, durant le mois de juin, les éoliennes seront arrêtées toute la nuit pour une température supérieure à 11 °C, sans pluie et un vent inférieur à 7 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 7 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

En fonction des impacts identifiés lors du suivi d'exploitation du parc éolien, le plan de bridage pourra être ajusté.

En cas d'absence de mortalité au cours de la première année de suivi, un dispositif de détection des chauves-souris et arrêt des éoliennes pourra être testé sur une des éoliennes dès lors où leur efficacité aura été avérée. Si un impact supérieur est suspecté avec un dispositif de ce type, une mesure prédictive classique devrait être remise en place le plus rapidement possible. Si l'efficacité est prouvée sur l'éolienne test, le dispositif pourra être installé sur l'ensemble des éoliennes.

Le tableau suivant présente la programmation adaptée aux mesures réalisées en hauteur sur le mat de mesure météorologique.

Période	Dates	Contacts par mois	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage
Cycle biologique actif des chiroptères (15 mars au 31 octobre inclus)	15 au 31 Mars	111	les 4h après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieure à 6 m/s	Température de l'air inférieure à 8 °C
	Avril	452	les 6h après le coucher du soleil	Vitesse de vent inférieure à 6,5 m/s	Température de l'air inférieure à 9 °C
	Mai	401	D'une heure avant le coucher à une heure après le lever du soleil		Température de l'air inférieure à 10 °C
	Juin	191		Vitesse de vent inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 11 °C
	Juillet	210		Vitesse de vent inférieure à 7,5 m/s	
	Aout	415			Température de l'air inférieure à 6 °C
	Septembre	835			
	Octobre	280			
Total sur la période inventoriée (mars à novembre)		2 922			

Tableau 94 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (voir mesure suivante).

Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue.

Mesure MN-E3 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des rapaces lors des travaux agricoles

Description de la mesure :

Les pratiques agricoles (fauches, moissons et labours) ont pour conséquence la mise à jour de proies inaccessibles pour les rapaces lorsque le couvert végétal est haut. Ces travaux agricoles étant susceptibles d'augmenter l'attractivité des parcelles d'implantation des éoliennes.

Le ou les aérogénérateurs situés à proximité (survol des pales) ou sur la ou les parcelles concernées par les travaux agricoles seront arrêtés dès le début des travaux agricoles et la journée qui suit (soit un total de deux jours consécutifs).

Une convention sera signée avec les exploitants concernées en précisant les modalités de mise œuvre de la mesure. Il sera notamment indiqué dans la convention que « le fermier s'engage à prévenir la société au minimum 48 heures avant la réalisation des travaux de moisson ou de fauche et de labours en envoyant un email à l'adresse qui sera communiquée par la société lors de la mise en service du parc éolien ainsi qu'un SMS au numéro qui sera également communiqué lors de cette mise en service ». Une fois le signal transmis au service exploitation, les éoliennes pilotées à distance seront programmées pour être arrêtées le jour de l'intervention de l'exploitant et le jours suivant (2 jours au total). Aucun impact sur la sécurité des éoliennes n'est à prévoir.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation.

Modalités de suivi de la mesure : Une fois par an, l'exploitant du parc éolien réalisera un suivi de la mesure en s'assurant auprès des exploitants agricoles que les périodes de travaux agricoles lui ont bien été communiquées, et que les éoliennes ont bien été arrêtées durant 2 jours comme prévu.

L'exploitant tiendra à jour un document consignnant ces informations, qui sera tenu à la disposition de l'administration, et transmis sur demande.

Responsable : Maître d'ouvrage / Exploitant agricole.

Mesure MN-E4 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrants pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

Description de la mesure : Les busards, le Faucon crécerelle et le Milan noir sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes de chaque éolienne

d'un revêtement inerte (gravillons) de couleur claire et d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure MN-E5 : Dispositif de détection des rapaces et grands échassiers sur E4

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2d – Dispositif anti-collision et d'effarouchement (hors clôture spécifique)

Impact brut : Mortalité des rapaces et grands échassiers.

Objectif : Diminuer le risque de mortalité directe des rapaces et grands échassiers.

Description de la mesure : Pour réduire les risques de collisions avec les pales, le fonctionnement des éoliennes sera ajusté, en lien avec un dispositif de détection. Le protocole d'arrêt ciblera les rapaces et grands échassiers, en particulier **les Busards et le Milan noir**, mais sera également bénéfique à d'autres espèces d'oiseaux.

Il existe différents dispositifs permettant de détecter les oiseaux ayant des comportements à risques de collision (vols à proximité des pales), et d'arrêter le fonctionnement des éoliennes le cas échéant. **L'éolienne E4 devra en être équipée.**

Le dispositif choisi devra être **actif toute l'année** et permettre l'arrêt machine en cas de risque de collision avec des oiseaux (ciblés sur les rapaces), **sans phase d'effarouchement.**

Système DTBird® (source dtbird.com, janvier 2020)

Système automatique de suivi et protection d'oiseaux

DTBird® est un Système Automatique de suivi d'avifaune et/ou réduction du risque de collision d'oiseaux avec les aérogénérateurs terrestres ou marins. Le système repère automatiquement les oiseaux et, en option, peut réaliser 2 actions indépendantes pour diminuer le risque de collision d'oiseaux avec les aérogénérateurs : l'activation d'un son d'avertissement et/ou l'arrêt de l'aérogénérateur.

Modules de détection et enregistrement de collisions

Des caméras de haute définition observent à 360° autour de l'aérogénérateur en repérant les oiseaux en temps réel ; en même temps les vidéos et les données sont stockées. Les vols à haut risque de collision, ainsi que les collisions sont enregistrés en vidéo avec son et sont disponibles sur internet. Les caractéristiques concrètes de chaque installation et son fonctionnement s'adaptent aux espèces visées et à la taille de l'aérogénérateur.

Module de prévention de collisions

Ce module émet automatiquement des sons d'avertissement pour les oiseaux qui se trouvent en risque potentiel de collision et des sons dissuasifs afin d'éviter que les oiseaux restent dans la zone des pales en mouvement. Le type de son, les niveaux d'émission, les caractéristiques de l'installation et la configuration du

fonctionnement s'ajustent à : l'espèce visée, les dimensions de l'aérogénérateur et la législation acoustique. Ne produit pas de perte dans la production d'énergie et est efficace pour toutes les espèces.

Module de contrôle d'arrêt

Réalise automatiquement l'arrêt et la réactivation de l'aérogénérateur en fonction du risque de collision d'oiseaux mesuré en temps réel.

Plateforme d'Analyse

La plateforme online d'analyse de données offre un accès transparent aux vols enregistrés, en incluant : vidéos avec son, variables environnementales et données de fonctionnement de l'aérogénérateur. Graphiques, statistiques et également rapports automatiques sont disponibles pour les périodes sélectionnées. Sont compris 3 niveaux de droits d'accès : éditeur, lecteur + rapports, et seulement lecteur.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation. Installation d'un système : entre 20 000 et 40 000 €. Exploitation d'un système (par année) : entre 4 000 et 6 000 € (source DTBird®, janvier 2020).

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité et comportemental

Responsable : Maître d'ouvrage.

Système SafeWind® (source Biodiv-Wind, janvier 2020)

Le porteur de projet déploiera sur chaque éolienne du projet un dispositif de type SafeWind de vidéo-surveillance automatisée en temps réel adapté à la détection des oiseaux diurnes en contexte éolien. Ce dispositif bénéficiera des fonctions de dissuasion acoustique et de régulation du rotor. Les fonctionnalités précises, engagements de performances et modalités de contrôle sont présentées ci-après.

Capacité de détection :

Le dispositif sera activé dès la mise en service du projet, en période diurne et crépusculaire (moins de 1 lux de luminosité) et permettra une détection sur 360° à l'horizontale et au moins 240° à la verticale de chaque éolienne. Le dispositif sera calibré pour permettre la détection d'espèces d'envergure supérieure ou égale à 1,2 mètre (soit l'envergure moyenne d'un Busard Saint-Martin) à au moins 200 mètres de distance du mât de chaque éolienne. Il permettra une détection continue des oiseaux et des collisions éventuelles, et garantira l'absence d'angles morts grâce à un filtrage dynamique des pales en rotation. Le dispositif disposera de plus et *a minima* des fonctionnalités d'évaluation des dimensions des cibles détectées et du temps de détection dans le champ de vision des caméras.

Alarme de dissuasion acoustique :

Le dispositif disposera d'une fonction de dissuasion d'intrusion par émissions acoustiques. Cette fonction comprendra le déploiement de sources sonores sur le mât des éoliennes. Les émissions acoustiques seront déclenchées lorsque des intrusions d'oiseaux seront détectées à moins de 100 mètres des rotors. La durée de

l'émission acoustique sera strictement limitée à la durée de présence réelle des oiseaux dans la zone de déclenchement. Cela permettra de limiter au strict nécessaire les émissions acoustiques et d'éviter les perturbations inutiles de la faune dans l'entourage des éoliennes. Les émissions acoustiques destinées à la dissuasion auront une puissance pouvant atteindre 100 dB à 1 mètre de la source d'émission. Cette puissance sera ajustable en fonction des conditions du site et des réactions observées des oiseaux. Afin de réduire le risque d'accoutumance des oiseaux aux émissions acoustiques, le dispositif permettra de modifier si nécessaire les sonorités utilisées. De plus, afin de réduire l'empreinte acoustique du dispositif, celui-ci comprendra une fonctionnalité d'émission auto-directionnelle permettant un déclenchement des émissions acoustiques dans le seul axe des intrusions détectées. Enfin, afin de garantir l'absence de perturbation intentionnelle susceptible d'affecter le cycle biologique des espèces sur le site ou la fonctionnalité de leurs habitats, le dispositif disposera d'une fonction de désactivation automatique des émissions acoustique lors des périodes d'arrêts ou d'absence de production des éoliennes, suite au manque de vent ou pendant les opérations de maintenance.

Régulation des éoliennes :

Le dispositif disposera d'une fonction permettant d'engager automatiquement un ralentissement de la rotation du rotor, pouvant aller jusqu'à son arrêt complet le cas échéant. Cette régulation automatique sera engagée en cas d'intrusion d'oiseaux jugée à risque, suivant des critères de distance ou de durée de présence des oiseaux détectés. Cette fonctionnalité de régulation opérera par « pitch » des pales (rotation motorisée des pales sur leur axe).

Afin de réduire le risque de collision en cas de visibilité dégradée, le porteur de projet déploiera de plus des visibilimètres associés à un dispositif d'arrêt automatisé du parc éolien. Une régulation automatique sera engagée en cas de visibilité inférieure aux distances maximales de détection paramétrées.

Modalités de contrôle :

Afin d'assurer une fonctionnalité et une efficacité optimum des dispositifs, leur opérationnalité sera contrôlée automatiquement et en continu. Ainsi, en cas de panne ou d'indisponibilité d'un équipement critique de ces dispositifs (caméras, amplificateur, unité informatique), la ou les éoliennes concernées seront immédiatement arrêtées jusqu'à rétablissement complet des fonctionnalités prévues.

De plus, afin de pouvoir contrôler *a posteriori* l'efficacité de la détection en temps réel, le dispositif comportera une fonction d'enregistrement vidéo continu pouvant couvrir une période d'au moins deux mois, sur les périodes diurnes et nocturnes.

Enfin, les vidéos de détection seront analysées quotidiennement et tout comportement à risque, montrant le cas échéant une réduction de l'efficacité de la dissuasion acoustique, sera immédiatement signalé à l'exploitant. On entend ici par comportement à risque les trajectoires orientées de manière persistante vers l'éolienne, des traversées de rotor en rotation ou des stationnements prolongés à moins de 100 mètres des éoliennes malgré l'engagement de l'alarme acoustique. L'exploitant prendra alors le cas échéant la décision d'étendre et de renforcer les conditions de régulation. L'analyse quotidienne permettra de même une détection rapide des collisions éventuelles. Un rapport annuel récapitulant les détections enregistrées, les espèces

concernées et les comportements observés sera ensuite transmis à l'autorité administrative. Les vidéos de détections seront enregistrées et stockées pendant au moins deux ans.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation. Installation d'un système : entre 15 000 et 25 000 €. Exploitation d'un système (par année) : entre 6 000 et 8 000 € (estimation majorante, source Biodiv-Wind, janvier 2020).

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité et comportemental.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-E6 : Programmation préventive du fonctionnement de l'éolienne E2 sur l'œdicnème criard

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : A5.a – Action expérimentale de génie-écologique

Objectif : Diminuer les risques de mortalité de l'éolienne E2 sur l'œdicnème criard.

Description de la mesure : L'œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) est une espèce à forte valeur patrimoniale, typique des paysages agricoles français mais dont les effectifs sont incertains à l'échelle de la France, et en déclin au niveau local sur des sites accueillant les densités les plus importantes.

Plusieurs indices suggèrent que les paramètres démographiques et reproducteurs sont impactés par des effets directs liés à la destruction agricole et aux substances toxiques, mais aussi indirects suite au déclin des communautés d'insectes, à l'accroissement des pressions dérangements et à la modification d'habitats sur les sites de rassemblement ou d'hivernage. Les premiers résultats issus du suivi à long-terme d'une population en Poitou Charentes, montrent que l'ensemble des paramètres démographiques étudiés sont en déclin (Gaget *et al.* 2018). Ces résultats suggèrent en effet une diminution conséquente de la taille de population locale (- 25 %), ainsi que de la survie adulte au cours des 15 dernières années.

Cette éolienne bénéficie d'ores et déjà d'un plan de bridage basé sur l'activité chiroptérologique. Ainsi, les modalités d'arrêt permettent d'assurer l'arrêt de la rotation des pales lors des conditions météorologiques les plus favorables au vol lors de la dispersion autour du rassemblement.

Par ailleurs, le bridage chiroptérologique étant prévu jusqu'à la fin du mois d'octobre, et les rassemblements étant susceptibles de se poursuivre au-delà (jusqu'au 15 novembre), une vérification de la présence de l'espèce sera effectuée. Pour cela un écologue passera sur site à la fin du mois d'octobre (entre le 28 et le 31), puis autour du 8 novembre (2 sorties), afin de vérifier afin de surveiller la présence du rassemblement. Si ce dernier est présent, supérieur à 20 individus et localisé à moins d'un kilomètre de l'éolienne E2, l'arrêt programmé de cette éolienne sera prolongé, selon les mêmes critères que le mois d'octobre, et au plus tard jusqu'au 15 novembre. Au-delà de cette date, aucun bridage n'apparaît nécessaire.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : 1 000 € par an pour le suivi.

Responsable : Maître d'ouvrage/Écologue

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	Chiroptères : Collision / barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée au comportement des chiroptères	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Avifaune : Collision / effet barrière	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage/écologue
Mesure MN-E4	Collision	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E5	Avifaune : Collision / effet barrière	Réduction	Non significatif	Diminuer le risque de mortalité directe des rapaces et grands échassiers.	Intégré aux frais d'exploitation et 4 000 à 8 000 € par éolienne et par an (systèmes DTbird ou SafeWind) Installation entre 15 000 et 40 000€ selon le dispositif	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E6	Collision	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée au comportement des Cédicnèmes criard	Intégré aux frais d'exploitation 1 000€/an de suivi	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 95 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase d'exploitation

6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement

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

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

Mesure MN-D3 : Éviter l'installation de plantes invasives

6.5 Mesures de compensation

Dans cette partie, sont présentées les mesures compensatoires répondant soit à des impératifs réglementaires (compensation de zones humides encadrée par un SDAGE par exemple), soit à un impact résiduel sur un habitat communautaire ou une espèce protégée, évaluer comme significatif. Enfin, dans certains cas, une compensation peut être proposée, même en l'absence d'impact significatif, dans le but d'améliorer le bilan environnemental du projet.

Mesure MN-CP1 : Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes

Impact brut identifié : Au total, 45 ml de haie constituée d'espèces arbustives, vont être coupés.

Objectif de la mesure : Recréer des habitats favorables aux reptiles, à l'avifaune et aux chiroptères

Description de la mesure : Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

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

- Linéaire : Au minimum 90 ml devront être replantés.

- Essences locales : le Noisetier, l'Aubépine, le Prunelier, le Houx commun, le Genêt à balai, le Troène vulgaire, le Sureau noir, le Viorne lantane, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Saule, l'Alisier torminal, et éventuellement le Rosier des Chiens, le Chêne pédonculé et le Charme.

- 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/Ecologue concepteur. Ces plantations seront réalisées à l'automne suivant la fin du chantier de construction.

- Programme d'entretien des haies plantées :

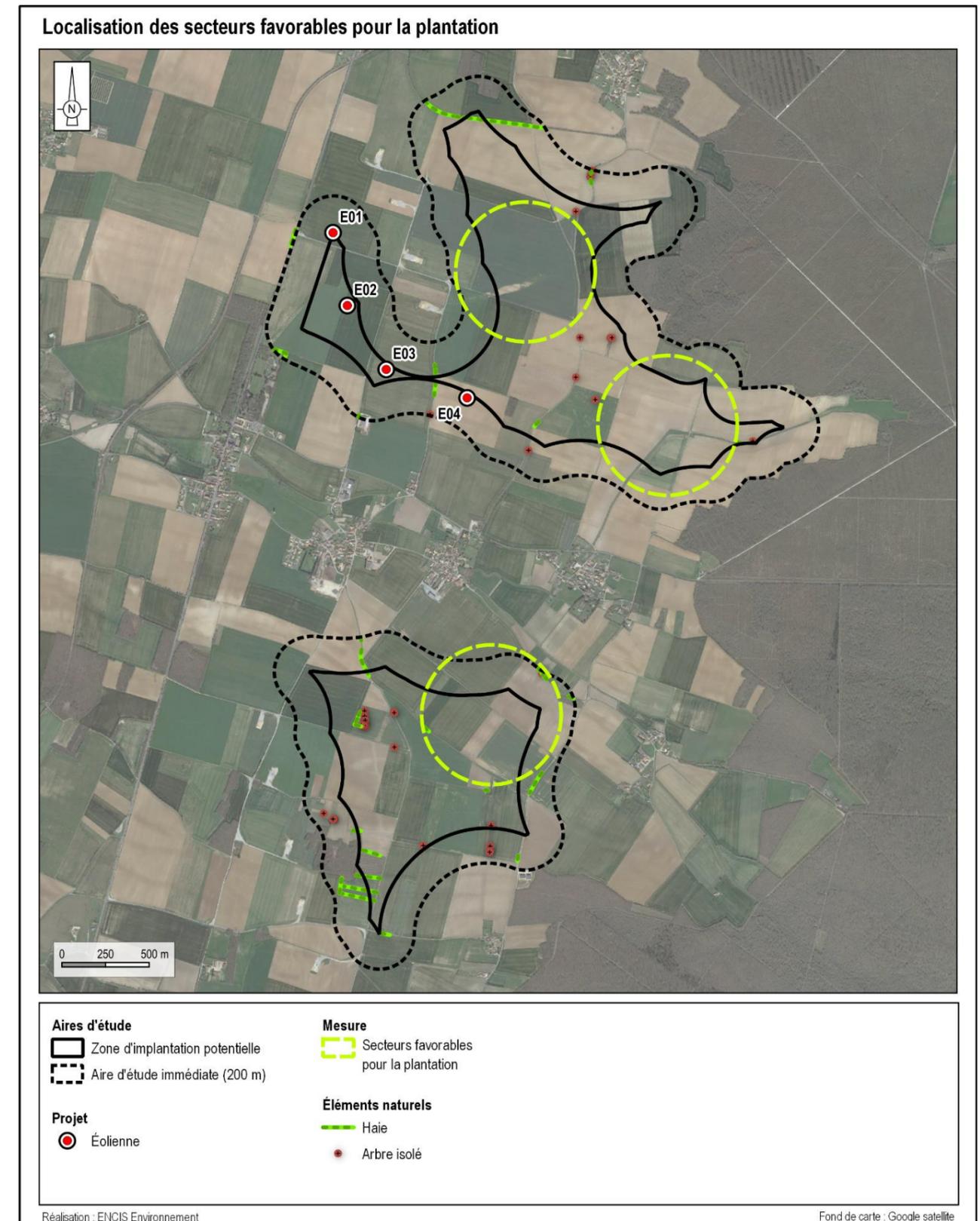
- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,

- 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 30 € du mètre linéaire, soit un coût total 2 700 € (comprenant la fourniture et la plantation. L'entretien des haies plantées sera réalisé par l'exploitant du terrain)

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



Carte 79 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées

6.6 Mesures d'accompagnement

Dans cette partie, sont présentées les mesures ne rentrant pas dans les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation. Il ne s'agit pas de mesures qui rentrent dans le cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles sont proposées en complément des autres mesures pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, et ne constituent pas une substitution à de la compensation.

Mesure MN-A1 : « Biodiversité »

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A5.a – Action expérimentale de génie-écologique

Objectif de la mesure : Création de mosaïque, implantation et entretien de bandes enherbées favorable à l'avifaune de plaine spécifiquement et à la faune globale plus généralement. Cette mosaïque sera en fonction de l'écologie des espèces une ressource pour l'alimentation, un refuge ou une zone de nidification.

Description de la mesure : Implantation d'un maillage de couvert de légumineuses ou graminées ou mélange légumineuses/graminées, ou maintien du couvert existant sur validation de l'expert, deux à quatre couverts différents en fonction de la surface engagée. Possibilité d'implantation de bandes enherbées pour scinder le parcellaire. Absence de broyage, de fauche ou pâturage du 1^{er} avril au 31 août. Absence de fertilisation azotée. Absence de produits phytosanitaires (sauf désherbage localisé sur plantes envahissantes sur validation de l'expert local).

Cinq ans minimum renouvelables ; mesure Tournante (possibilité d'un déplacement au cours du contrat de cinq ans) ; minimum cinq mètres de large. A plus d'un kilomètre des mâts des éoliennes projetées et déjà en fonctionnement.

Mesure	Cahier des charges	Modalités	Coût estimé pour un conventionnement	Surface
Création de mosaïque, favorable à l'avifaune de plaine	Implantation d'un maillage de couvert de légumineuses ou graminées ou mélange légumineuses/graminées, ou maintien du couvert existant sur validation de l'expert, 2 à 4 couverts différents en fonction de la surface engagée. Possibilité d'implantation de bandes enherbées pour scinder le parcellaire.	Durant toute la durée de l'exploitation. Contrats de 5 ans minimum renouvelables ; mesure Tournante (possibilité d'un déplacement au cours du contrat de 5 ans) ; minimum 5 mètres de large à plus d'un kilomètre du projet	600 € /ha/an	Au double de la surface impactée
	Pas de broyage, de fauche ou pâturage du 1^{er} avril au 31 Août			
	Absence de fertilisation azotée			
	Absence de phytosanitaires (sauf désherbage localisé sur plantes envahissantes sur validation de l'expert local)			

Calendrier : Durant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : 600 € /ha /an

Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue / Exploitant agricole.

Mesure MN-A2 : Suivi de la reproduction et de la protection des nichées d'Ædicnème criard

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Objectif de la mesure : Améliorer le succès reproducteur de l'Ædicnème criard

Description de la mesure : Parmi les espèces mises en danger par les pratiques agricoles les Ædicnèmes criard voient périr chaque année un grand nombre de leurs poussins lors des travaux agricoles. En effet, Pour les Ædicnèmes criard, le nid consiste en une simple cuvette à même le sol dans des labours (futurs tournesol ou maïs) ou des prairies peu denses.

Une recherche des couples et des nids d'Ædicnèmes présents dans les cultures autour du parc éolien et leur protection seront réalisées afin d'améliorer le succès de reproduction de cette espèces soumis au dérangement à proximité du parc éolien. Le nombre de sorties nécessaires pour la recherche de nid et leur protection sera à affiner avec la structure assurant la réalisation de la mesure.

Calendrier : Les cinq premières années d'exploitation

Coût prévisionnel : 6 100 € / an

Responsable : Maître d'ouvrage

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-A1	-	Accompagnement	-	Mise en place de mosaïque culturale favorable à l'avifaune de plaine	600 € /ha /an	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-A2	-	Accompagnement	-	Protection de nichées d'Ædicnème criard	6 100 €/an	Les cinq premières années d'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 96 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier

6.7 Modalités de suivi

Les rappels sur le cadre réglementaire suivants sont directement issus du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié par le Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, en janvier 2018.

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du code de l'environnement : « *La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise également les **modalités de suivi** des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine.* »
- L. 122-5 II du code de l'environnement : « *l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants [...] : 9° Le cas échéant, les **modalités de suivi** des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;* »
- R. 122-13 II du code de l'environnement : « *[...] Le **dispositif de suivi** est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.* »

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des indicateurs doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité. Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet. »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats : « L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre. »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du code de l'environnement) : « *Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux*

autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement. »

Enfin, le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » précise que les suivis ne rentrent pas dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement. C'est pourquoi une partie leur est dédiée.

Suivi écologique du chantier

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

Description du suivi : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : 10 journées de travail, soit 5 000 €

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

Responsable : Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

Suivi environnemental en phase d'exploitation

Objectif : 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 et sa mise à jour du 22 juin 2020, à savoir : *Un suivi environnemental de l'installation est mis en place par l'exploitant pour estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères, qui doit débuter, sauf exception, dans les 12 mois suivant la mise en service de l'installation. Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois en cas d'impact significatif et afin de vérifier l'efficacité des mesures correctives. Il est renouvelé à minima tous les 10 ans. Le suivi est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées. Les données brutes collectées dans le cadre de ce suivi sont versées dans l'outil de téléservice de « dépôt légal de données de biodiversité » créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018.*

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 des habitats naturels

A l'instar de la méthode définie par le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEEDDM, 2010), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact. **Deux journées de terrains seront réalisées pour ce suivi.**

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €

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 Faucon crécerelle (Vulnérabilité : 3), le busard cendré, le Busard des roseaux et le Milan noir (Vulnérabilité : 2,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif.

Toutefois, compte tenu des enjeux du site sur cette période et de l'activité importante du Milan noir, nous proposons de réaliser un suivi de ce rapace nicheur sur le parc d'avril à mi-août à raison de deux sorties par mois.

Les oiseaux migrants

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, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de migration est le Balbuzard pêcheur (vulnérabilité : 2,5). 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 n'est à prévoir en période hivernale.**

Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune : 8 000 € par année*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 Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson, et au vu des enjeux importants identifiés sur les chiroptères, le suivi d'activité à hauteur de nacelle sera réalisé sur **l'intégralité de la période d'activité des chiroptères, soit entre le 15 mars et le 15 novembre (semaines 11 à 46)**.

Étant la plus proche de lisières, l'éolienne E4 sera équipée au sein du parc.

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 9 000 € par année de suivi

Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFEPM 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 Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson, un total de **45 sorties** sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

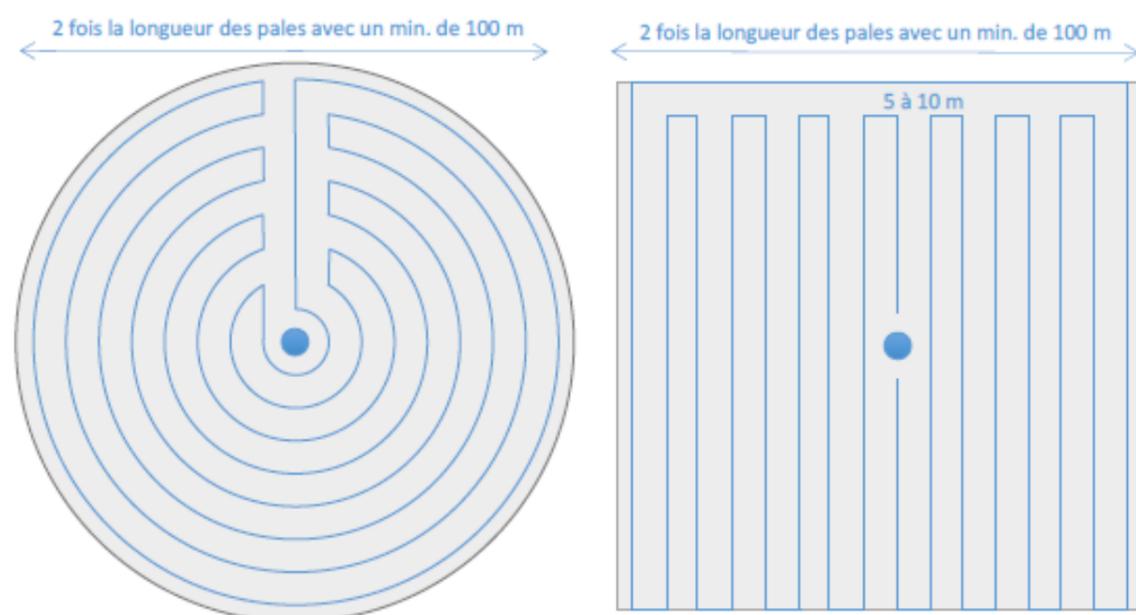
L'analyse de impacts conduisant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale, des suivis sur les semaines 1 à 10 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé... (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 toutes les semaines	1 par semaine	2 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	8	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 débuter dès le lever du jour.



Coût prévisionnel du suivi de mortalité : 30 000 € (45 sorties la première année d'exploitation), puis 16 500 (20 sorties pour la 2ème et 3ème année, puis tous les 10 ans)

Calendrier : Défini pour chaque type de suivi.

Coût prévisionnel : 48 500 € (1 500 + 8 000 + 9 000 + 30 000) la première année, 33 500 la **2ème, la 3ème, 11ème et 21ème année** (la première année compte plus de sorties mortalité et les habitats naturels)
Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Type de suivi	Description	Coût	Planning	Responsable
Suivi en phase chantier	Suivi écologique du chantier	Environ 5 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Suivi en phase d'exploitation	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	48 500 € la première année	Les trois premières années puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 97 : Synthèse des modalités des suivis environnementaux

6.8 Conclusion

Le projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson développé par Volkswind s'est construit en collaboration étroite avec les experts naturalistes indépendants pour le volet « milieu naturel » de l'étude d'impact. À la suite des inventaires et aux conseils prodigués, le projet présente un compromis entre préservation de la biodiversité et production d'électricité par énergie renouvelable, compte tenu des contraintes et des particularités écologiques locales. Ainsi l'évitement a été privilégié et finalement aucun boisement ou/et habitat d'intérêt communautaire n'est concerné par les emprises du projet.

Cependant le contexte local et le caractère particulier de certaines espèces (Circaète Jean-le-Blanc et faune volante plus généralement) ont amené les développeurs et écologues à adapter au mieux le projet aux moyens de différentes mesures.

Ainsi dans le cadre de la démarche ERC (éviter, réduire, compenser), les mesures prises lors de la conception du projet, de la phase de construction et de la phase d'exploitation permettent de pallier les impacts bruts négatifs significatifs potentiels.

En effet avec ce panel de mesures, les impacts résiduels pour le projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson sont non significatifs. Aucun dossier de demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées n'est nécessaire en ce qui concerne la faune, la flore et les milieux naturels plus globalement. De la même manière sur le volet ZH aucune procédure d'autorisation environnementale IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) n'est à prévoir pour ce projet.

Finalement, vis-à-vis du scénario de référence décrit en partie 3.6 de ce rapport, l'analyse des impacts et la présentation des mesures a permis de décrire l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet. Ce dernier ne remettra donc pas en cause l'état de conservation des populations locales des espèces, ni le l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Il permettra en revanche, de participer à l'effort de développement des énergies renouvelables voulu.

Enfin, avec les mesures d'accompagnement et en particulier la recréation d'habitats favorables, un impact global positif du projet à plus long terme sur les milieux naturels et la faune est attendu.

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères.....	31	Figure 33 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020)	280
Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés.....	31	Figure 34 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004).....	281
Figure 3 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser.....	50	Figure 35 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer et al. 2017).....	282
Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats.....	76	Figure 36 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne.....	282
Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français.....	95	Figure 37 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017).....	284
Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA.....	103	Figure 38 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)	284
Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver	134	Figure 39 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFPEM 2020).....	285
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration prénuptiale	145	Figure 40 : Contours isolignes des déclinés de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (Ni) et de taux de croissance de population (λ) (Frick et al. 2017)	286
Figure 9 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage	145	Figure 41 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée.....	290
Figure 10 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration postnuptiale	146	Figure 42 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser	313
Figure 11 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage	146	Figure 43 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009).....	320
Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris.....	163	Figure 44 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) ...	320
Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris.....	163	Figure 45 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	320
Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris.....	164	Figure 46 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire	321
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude	177	Figure 47 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)	321
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation	177	Figure 48 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022).....	321
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes.....	177	Figure 49 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison.....	322
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming	177	Figure 50 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)	322
Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique	182	Figure 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)	322
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session 2)	185	Figure 52 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois	323
Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session 3).....	185	Figure 53 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)	323
Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session 1).....	185	Figure 54 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)	323
Figure 23 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces.....	187	Figure 55 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois	324
Figure 24 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire.....	188		
Figure 25 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement.....	189		
Figure 26 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien.....	189		
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la température	190		
Figure 28 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois	190		
Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	191		
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois	191		
Figure 31 : Démarche théorique pour le choix d'un projet	220		
Figure 32 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001)	261		

Tableaux

Tableau 1 : Informations concernant le porteur de projet.....	8	Tableau 40 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration.....	153
Tableau 2 : Équipe d'ENCIS Environnement travaillant sur le projet.....	8	Tableau 41 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration.....	158
Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune.....	16	Tableau 42 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique.....	161
Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris.....	29	Tableau 43 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée.....	167
Tableau 5 : Habitat et type de milieu inventorié.....	34	Tableau 44 : Liste des espèces de chiroptères inventoriées par Deux-Sèvres Nature Environnement au sein de l'aire d'étude éloignée de 20 km.....	169
Tableau 6 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires.....	38	Tableau 45 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée.....	170
Tableau 7 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel.....	42	Tableau 46 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères.....	175
Tableau 8 : Échelle des niveaux d'enjeu.....	43	Tableau 47: Espèces de chiroptères inventoriées.....	176
Tableau 9 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces.....	46	Tableau 48 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères.....	178
Tableau 10 : Exemples d'ajustements possibles des cotations des enjeux théoriques.....	46	Tableau 49 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique.....	179
Tableau 11 : Méthode d'évaluation des impacts.....	48	Tableau 50 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique.....	181
Tableau 12 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif.....	49	Tableau 51 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique.....	181
Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PNA (mars 2020).....	58	Tableau 52 : Répartition des contacts par type de comportement.....	182
Tableau 14 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine.....	58	Tableau 53 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification.....	184
Tableau 15 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Poitou-Charentes.....	58	Tableau 54 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons.....	186
Tableau 16 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers.....	60	Tableau 55: Répartition du nombre de contacts par espèce.....	187
Tableau 17 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés.....	63	Tableau 56 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons.....	187
Tableau 18 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée.....	70	Tableau 57: Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire.....	188
Tableau 19 : Liste des habitats patrimoniaux présents à proximité de la ZIP.....	71	Tableau 58: Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire.....	193
Tableau 20 : Liste de la flore patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP.....	72	Tableau 59 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées.....	194
Tableau 21 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI.....	73	Tableau 60 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP.....	197
Tableau 22 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides.....	88	Tableau 61 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....	198
Tableau 23 : Espèces floristiques patrimoniales recensées.....	89	Tableau 62 : Espèces de reptiles recensées.....	199
Tableau 24 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés.....	92	Tableau 63 : Espèces de lépidoptères recensées.....	201
Tableau 25 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée.....	100	Tableau 64 : Espèces d'odonates recensées.....	201
Tableau 26 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute.....	104	Tableau 65 : Espèces de coléoptères recensées.....	202
Tableau 27 : Espèces inventoriées en phase de nidification.....	106	Tableau 66 : Autres espèces d'insectes patrimoniaux recensées.....	202
Tableau 28 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées.....	107	Tableau 67 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées.....	206
Tableau 29 : Espèces patrimoniales de rapaces contactées pendant la phase de nidification.....	117	Tableau 68 : Synthèse des enjeux du milieu naturel.....	212
Tableau 30 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification.....	131	Tableau 69 : Variantes de projet envisagées.....	221
Tableau 31 : Espèces contactées en hiver.....	133	Tableau 70 : Analyse des variantes de projet.....	225
Tableau 32 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale.....	135	Tableau 71 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue.....	226
Tableau 33 : Enjeux des espèces hivernantes contactées.....	137	Tableau 72 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie.....	228
Tableau 34 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration.....	142	Tableau 73 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre).....	228
Tableau 35 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration.....	144	Tableau 74 : Méthode d'évaluation des impacts.....	232
Tableau 36 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration pré-nuptiale par passage.....	145	Tableau 75: Nomenclature utilisée pour les mesures.....	232
Tableau 37 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration post-nuptiale par passage.....	146	Tableau 76 : Impacts liés aux linéaires de haies abattus.....	235
Tableau 38 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration.....	147	Tableau 77 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal.....	235
Tableau 39 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration.....	151	Tableau 78 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....	244
		Tableau 79 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	248

Tableau 80 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal	248
Tableau 81 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées	250
Tableau 82 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2021)	265
Tableau 83 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site	267
Tableau 84 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de grandes tailles observés en période inter-nuptiale sur le site	276
Tableau 85 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien ...	279
Tableau 86 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères	288
Tableau 87 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éoliennes	290
Tableau 88 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées	295
Tableau 89 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages	297
Tableau 90 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée	299
Tableau 91 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel	310
Tableau 92 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet	315
Tableau 93 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier	318
Tableau 94 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique	325
Tableau 95 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase d'exploitation	328
Tableau 96 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier	333
Tableau 97 : Synthèse des modalités des suivis environnementaux	338

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle.....	9
Carte 2 : Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien.....	9
Carte 3 : Aires d'étude lointaines	17
Carte 4 : Aires d'études proches	17
Carte 5 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase de nidification	25
Carte 6 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux.....	25
Carte 7 : Zones de prospection des gîtes à chiroptères.....	27
Carte 8 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....	33
Carte 9 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE	59
Carte 10 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue Picto-Charentaise	61
Carte 11 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	62
Carte 12 : Parcs Naturels Régionaux, APPB, sites CEN et Réserve Biologique de l'aire d'étude éloignée.....	64
Carte 13 : Zones de protection Spéciales de l'aire d'étude éloignée	65
Carte 14 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée	66
Carte 15: ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée	68
Carte 16 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée.....	68

Carte 17 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle nord.....	74
Carte 18 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle nord.....	75
Carte 19 : Les types de cultures de l'aire d'étude immédiate nord.....	78
Carte 20 : Les types de cultures de l'aire d'étude immédiate sud	79
Carte 21 : Haies de l'aire d'étude immédiate nord.....	85
Carte 22 : Haies de l'aire d'étude immédiate sud.....	86
Carte 23 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate	87
Carte 24 : Habitats humides sur critères botaniques de l'aire d'étude immédiate	88
Carte 25 : Flore patrimoniale de l'aire d'étude immédiate nord.....	91
Carte 26 : Flore patrimoniale inventoriée de l'aire d'étude immédiate sud	91
Carte 27 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels (nord).....	93
Carte 28 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels (zone sud).....	94
Carte 29 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune.....	103
Carte 30 : Localisation des individus d'Édicnème criard.....	109
Carte 31 : Répartition des parcelles favorables à l'Outarde canepetière (Phase 1)	110
Carte 32 : Répartition des points d'écoute de l'Outarde canepetière (Phase 2).....	110
Carte 33 : Espèces patrimoniales hors rapaces - Couples et mâles cantonnés	115
Carte 34 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification	118
Carte 35 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification.....	119
Carte 36 : Observations du Busard cendré en phase de nidification	120
Carte 37 : Observations du Busard des Roseaux en phase de nidification	121
Carte 38 : Observations du Busard Saint-Martin en phase de nidification.....	122
Carte 39 : Observations du Circaète Jean-le-Blanc en phase de nidification.....	124
Carte 40 : Observations du Milan noir pendant la phase de nidification.....	125
Carte 41 : Observations du Faucon crécerelle pendant la phase de nidification	126
Carte 42 : Observations du Faucon hobereau pendant la phase de nidification.....	127
Carte 43 : Observations de l'Effraie des clochers pendant la phase de nidification	128
Carte 44 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale	135
Carte 45 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration pré-nuptiale (gauche) et post-nuptiale (droite)	138
Carte 46 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration (zone nord)	154
Carte 47 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration (zone sud)	155
Carte 48 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	162
Carte 49 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Poitou-Charentes.....	165
Carte 50 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères	172
Carte 51 : Répartition de l'activité par espèces et/ou cortèges d'espèces	178
Carte 52 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet.....	180
Carte 53 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères.....	196
Carte 54 : Insectes patrimoniaux recensés sur l'AEI.....	204
Carte 55 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre sur l'AEI nord	207

Carte 56 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre sur l'AEI sud.....	208
Carte 57 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore (zone nord).....	213
Carte 58 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore (zone nord).....	214
Carte 59 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune	215
Carte 60 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères	216
Carte 61 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre (zone nord)	217
Carte 62 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre (zone sud)	218
Carte 63 : Variante de projet n°1 superposée aux enjeux avifaune.....	222
Carte 64 : Variante de projet n°2.....	222
Carte 65 : Variante de projet n°3.....	223
Carte 66 : Projet éolien retenu.....	227
Carte 67 : Localisation des secteurs de travaux de coupe.....	229
Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore	234
Carte 69 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune.....	238
Carte 70 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....	247
Carte 71 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre	252
Carte 72 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire de l'Écureuil roux.....	253
Carte 73 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles	254
Carte 74: Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien de Beauvoir-sur-Niort, Plaine d'Argenson.....	257
Carte 75 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée.....	300
Carte 76 : Projets connus et axes de migration de l'avifaune	301
Carte 77 : Le projet éolien au sein du SRCE Poitou-Charentes	304
Carte 78 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées.....	307
Carte 79 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées.....	330

Photographies

Photographie 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques	30
Photographie 2 : Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques.....	36
Photographie 3 : Libelloides longicornis.....	203
Photographie 4 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales.	263

Bibliographie

Biodiversité et changement climatique

- Natacha Massu et Guy Landmann Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – mars 2011

Flore

- Anonyme, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission Européenne, DG Environnement, protection de la nature, zones côtières et tourisme. 132 p.
- Blamey M. et Grey-Wilson C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Flammarion, Glasgow, 544 p.
- Boubnérias M. et PRAT D., 2005, Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 504 p.
- Coste H. (Abbé), 1937, Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes - Tome 1, 2 et 3, Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 1939 p.
- Delforge P., 1994, Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.
- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009, Guide des orchidées de France. Belin, Paris, 223 p.
- Dusak F. & Prat D., 2010, Atlas des orchidées de France. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 400 p.
- Fitter A. et R., Blamey M., 1997, Guide des fleurs sauvages, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.
- Fitter A. et R., Farrer A., 1998, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Fournier P., 2001, Les quatre flores de France, Dunod, Paris, 1160p.
- Godet J.-D., 1994, Fleurs et plantes des champs. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 127 p.
- Jahns H. M., 1996, Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 257 p.
- Johnson O. et More D., 2009, Guide Delachaux des arbres d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 464 p.
- Olivier L., Galland J.P. & Maurin H., (Ed.), 1995, Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Coll. Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. n°20. 486 p. + Annexes
- Muller S. (coord.), 2004, Plantes invasives de France. MNHM, Paris, 168 p. (Patrimoines Naturels, 62)
- Rameau J.-C., Bissardon M. et Guibal L., 1997. CORINE biotopes. ENGREF, ATEN. 175 p.
- Schauer T. & Caspari C., 2007, Guide Delachaux des plantes par la couleur, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 493 p.
- Spohn M. et R., 2008, 350 arbres et arbustes, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Spohn M. et R., 2008, 450 fleurs, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 320 p.
- Stichmann W., 2000, Guide Vigot de la flore d'Europe, Vigot, 447 p.

Faune

Avifaune

- Albouy S., Dubois Y. & Picq H, 2001. Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude) - Abies / LPO Aude
- Albouy S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue - Néviau (11) - Suivi ornithologique 2005 - Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse - ABIES pour la Compagnie du Vent
- Atienza J.C., Martin-Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J, 2011. Guidelines for assessing the impact of wind farms on birds and bats (version 4.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- BirdLife International, 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 177p.
- Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». *Alauda* 38 : 55-71.
- Demongin, L. 2016. *Identification guide to birds in the hand*. Beauregard-Vendon.
- Devereux, C, Denny M. & Whittingham M. J. (2008), Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689–1694.
- Directive européenne « Oiseaux » n° 2009/147/CEE du Conseil du 30 novembre 2009.
- Dirksen, S., Van Der Winden, J. & Spanns, A.L. 1998. *Nocturnal collision risk of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas*, in "Wind Energy and Landscape", Actes du colloque international de Gênes, Italie, 26-27juin 1997, Balkema, Rotterdam, pp. 99-108.
- Dubois P.-J., Le Maréchal P., Olioso G. & Yésou P., 2008, *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 559 p.
- Dulac P., 2008 - *Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi*. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 p.
- El Ghazi, A., & Franchimont, J., 2002. *Evaluation de l'Impact du parc éolien d'Al Koudia Al Baïda (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale*. Porphyrio, Vol. 13-14 : 72-98.
- Everaert, j. & Stienen, E. W. M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodivers. Conserv.* 16: 3345-3359.
- Faggio G. & Jolin C, 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire-SIIF/AAPNRC-GOC
- Fraigneau, C. 2017. *Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé. Paris. 400p.
- Forsman, D. 2017. *Identifier les rapaces en vol – Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé. Paris. 544p.
- Génsbøl, B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. – Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 383 p.
- Hagemeyer, W.J.M. & Blair, M.J. (eds) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance*. T & A Poyser, London.
- Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge, B. & Thompson, D., 2013. *Raptors: a field guide for surveys and monitoring*. Third edition. TSO. 388p.

- Hötter H., Tomsen KM. & Jeromin H., 2006, Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats ; Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation, Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65 p.

- Issa, N. & Muller, Y. (coord.) 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408 p.

- Kingsley A. & Whitam B., 2005. Les éoliennes et les oiseaux - Revue de la littérature pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune, Canadian Wildlife Service, Environnement Canada, Environment Canada.

- Langston RHW & Pullan J.D. – RSPB/BirdLife, 2004 - *Effects of wind farms on birds – Nature and Environment*, n° 139. Concil of Europe Publishing 90p.

- LPO - BIOTOPE, 2008. *Étude des mouvements d'oiseaux par radar – analyse des données existantes*, 15p.

- ONCFS, 2004. *Impact des éoliennes sur les oiseaux. Synthèse des connaissances actuelles. Conseils et recommandations*. 40p.

- Pratz J-L, 2010, *Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce - Premiers résultats 2006-2009*. Loiret Nature Environnement, Eure-et-Loir Nature, Greet Ingénierie, ADEME, DIREN-centre, Conseil régional.

- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*. 46(6): 1323-1331.

- Perrow, M.R. (ed), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions*. Volume 1 Onshore: Potential effects. Pelagic Publishing, Exeter.

- Perrow, M.R. (ed), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions*. Volume 2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter.

- Ruddock, M. & Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. *Scottish Naturel Heritage*. 181p.

- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. *The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report*. Report 6791. Vindval – Swedish Environmental Protection Agency.

- Soufflot, J. -LPO. 2010. *Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne*, 117p.

- Svensson, L., Mullarney K. & Zetterström D., 2015. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé, Paris, 448p.

- Triplet, P., Méquin, N. et Sueur, F., 2007. *Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral*. *Alauda* 75 (3), 2007: 237-242.

- UICN France, MHNH, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. *La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France, 28p

- Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.

- Working Group of German State Bird Conservancies (LAG VSW), 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz*. 51: 15-42.

- Zucca, M., 2015. *La migration des oiseaux – Comprendre les voyageurs du ciel*. Editions Sud Ouest, Bordeaux, 352 p.

Chiroptères

- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. et Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571 : 1-35.

- Arlettaz R., 1999, Habitat selection as a major partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 : 460-471

- Arthur L. et Lemaire M., 2005, *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

- Arthur L. et Lemaire M., 2009, *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, coll. 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., Gauvrit 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 Rhinolophe, N°16

- Parsons K. N. et Jones G., 2003, Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season : implications for conservation. *Animal Conservation*, 6, 283-290.

- Sierro A. et Arlettaz R., 1997, Barbastelles bats. Specialize in the predation of moths : implications for foraging tactics and conversation. *Acta Oecologia*, 18(2) : 91-106.
- SFEPM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.
- SFEPM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.
- SFEPM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.
- Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'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.
- Zukal J. et Řehak Z., 2006, Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors, *Folia zoologica*, 55 : 273-281

Faune "terrestre"

- Arnold N., Ovenden D., Danflous S., Geniez P., 2004, Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.
- Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J. et Moutou F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 271p
- Bang P. et Dahlström, 2008, Guide des traces d'animaux. Delachaux et Niestlé, Lausanne ; 264, p.
- Bensettiti F., Gaudillat V. et al., 2002, Cahiers d'habitats Natura 2000. Espèces animales. Tome 7, 345 p.
- Blanchot P., 2003. Le guide entomologique - Delachaux & Niestlé. - 527 p.
- Carter D.J. & Hargreaves B., 2008, Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 311 p.
- Chinery M., 2005, Insectes de France et d'Europe occidentale. Flammarion, Paris, 320 p.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Dijkstra K.-D. B., 2006, Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320 p.
- Duguet R. et Melki F., 2005, Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.
- Fiers V., B. Gauvrit, E. Gavazzi, P Haffner, H. Maurin et coll., 1997, Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
- 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'Ecologie 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
 Mission Migration : www.migraction.net
 Observatoire des Rapaces - LPO : <http://observatoire-rapaces.lpo.fr>
 Muséum National d'Histoire Naturelle : inventaire national du patrimoine naturel : inpn.mnhn.fr
 Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : www.oiseaux.net/
 Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : www.plan-actions-chiropteres.fr/
 Plan National d'Action en faveur des Odonates : <http://odonates.pnaopie.fr/>
 Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : www.sfepm.org
 Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : www.tela-botanica.org
 Union Internationale pour la Conservation de la Nature : www.iucnredlist.org/
 VIGIE Nature : <http://vigienature.mnhn.fr>

Biblio régionale :

Aquitaine :

Theillout, A. (coord.), 2015. *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO Aquitaine et Collectif faune-aquitaine.org. Delachaux et Niestlé, Paris, 512p.

Auvergne :

Clamens, A. (coord.), 2010. *Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*. LPO Auvergne. Delachaux et Niestlé, Paris, 575p.

Bretagne :

Groupe Ornithologique Breton (coord.), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes d'Armor. Delachaux et Niestlé, Paris, 512 pp.

Limousin :

Société d'Etude et de Protection des Oiseaux du Limousin, 2013. *Atlas des oiseaux du Limousin*. Biotope Editions, Mèze. 544p.

Pays de la Loire :

- Dulac P., 2016. Le suivi des oiseaux communs en Pays de la Loire (STOC-EPS). Analyse des données 2001-2015. Ligue pour la Protection des Oiseaux Pays de la Loire, Conseil régional Pays de la Loire, Angers, 72 pages.

- Marchadour B. (coord.), 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*. DREAL Pays de la Loire, Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 112p.

- Marchadour B. (coord.), 2014. *Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 576p.

- Marchadour, B. (coord.), 2019. Implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire. Cartes d'alerte avifaune. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, DREAL Pays de la Loire, Angers, 45p.

Poitou-Charentes :

Jourde, P., Granger, M., Sardin, J-P. & Mercier, F. (coord.), 2015. *Les oiseaux du Poitou-Charentes*. Charente Nature, Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres, LPO France, LPO Charente-Maritime, LPO Vienne. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 431p.

Rhône-Alpes :

- Le Bret, V. & Letscher, R., 2010. *Carte d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma régional éolien en Rhône-Alpes*. CORA Faune Sauvage, Lyon, 53 p.

Espèces

Aigle botté

- LPO – ONF, 2011. "Oiseaux des bois », Conservation de l'avifaune et gestion forestière en forêt de production de plaine. Bilan 2007-2011. 81p.

Autour des palombes

- Jones, S., 1979. Habitat management series for unique or endangered species, Report No. 17, Technical Note. U.S. Department of the Interior - Bureau of Land Management.

- Maurice, T., 2009. Le Milan royal dans le Grand Auxois (21) : Pour une prise en compte de l'espèce dans l'aménagement éolien. EPOB, 19 p.

- Penteriani, V. & Faivre, B., 2001. Effects of harvesting timber stands on goshawk nesting in two European areas. *Biological Conservation*. 101: 211-216.

- Toyne, E.P., 1994. Studies on the ecology of the Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*) in Britain. *PhD Thesis*. Imperial College of Science, Technology and Medicine, London, UK.

Busard cendré

- Arroyo, B., García, J.T., Bretagnolle, V., 2002. Conservation of the Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in agricultural areas. *Animal Conservation*. 5: 283-290.

- Arroyo, B., García, J.T., Bretagnolle, V. 2004. Montagu's harrier *Circus pygargus*. BWP Update, Vol. 6, 41-55.

- Blew, J., Grajetzky, B. & Nehls, G., 2015. Push and pull: can habitat management resolve a conflict between energy and Montagu's harrier? A concept based on radio telemetry and observational studies in Northern Germany. Paper presentation at: Conference of Wind energy and Wildlife impacts. 10-12 March 2015, Berlin, Germany.

- de Lucas, M., 2007. Aves y Parques eólicos: Efectos e Interacciones. PhD Thesis. Universidad Autónoma of Madrid, Spain.

- Grajetzky, B., Grünkorn, T., Nehls, G., Hötter, H. & Mammen, U. Home range of raptors (Red Kite, Montagu's harrier and White-tailed eagle) in the vicinity of wind turbines in Germany revealed by telemetry studies. Poster session presented at: Conference on Wind energy and Wildlife impacts. 2-5 May 2011, Trondheim, Norway.

- Grajetzky, B. & Nehls, G. 2017. Telemetric monitoring of Montagu's harrier in Schleswig-Holstein. In Hötter, H., Krone, O. & Nehls, G. Birds of prey and wind farms: Analysis of problems and possible solutions. pp.97-148. Springer International Publishing.

- Hernández-Pliego, J., de Lucas, M., Muñoz A-R. & Ferrer, M., 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biodiv. Conserv.*, 191: 452-458.

- Hötter, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.

- Trierweiler, C., 2010. *Travels to feed and food to breed: The annual cycle of a migratory raptor, Montagu's harrier, in a modern world*. Groningen: s.n.

Busard Saint-Martin

- Arroyo, B., Leckie, F., Amar, A., Hamilton, J., McCluskie, A., Redpath, S. 2005. Habitat use and range management on priority areas for hen harriers: 2004 report. NERC/Centre for Ecology and Hydrology, 45pp.

- Hötter, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.

- Madders, M. & Whitfield, D.P., 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.

- Whitfield D.P. & Madders M., 2006. *A review of the impacts of wind farms on Hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates*. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

- Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.

Circaète Jean-le-Blanc

- Lekuona, J.M. & Ursúa, C., 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (northern Spain). In de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds) Birds and Wind Farms. Madrid: Quercus Editorial. pp. 177-192

- LPO - ONF, 2011. "Oiseaux des bois", Conservation de l'avifaune et gestion forestière en forêt de production de plaine. Bilan 2007-2011. 81p.

- Maumary, L., Duperrex, H., Cloutier, J., & Vallotton, L., 2013. Première nidification du Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* en Suisse : Observations sur la biologie de reproduction, en particulier le régime alimentaire. *Nos Oiseaux*. 60 : 3-24.

- Yáñez, B., Muñoz, A-R., Martín, B., de Lucas, M., Towopeus, B., & Ferrer, M. 2013. Effects of wind farms on local and migratory populations of Short-toed Snake Eagle *Circaetus gallicus*. 31 p. Conference on Wind power and Environmental impacts. Stockholm, 5-7 Feb. 2013.

- Grajetzky, B., Grünkorn, T., Nehls, G., Hötter, H. & Mammen, U. Home range of raptors (Red Kite, Montagu's harrier and White-tailed eagle) in the vicinity of wind turbines in Germany revealed by telemetry studies. Poster session presented at: Conference on Wind energy and Wildlife impacts. 2-5 May 2011, Trondheim, Norway.

Elanion blanc

- Duchateau, S., Bounine, E. & Delage, F., 2003. Données sur le comportement de l'Elanion blanc *Elanus caeruleus* en période de reproduction en Aquitaine (France). *Alauda*, 71(1) : 9-30.

Engoulevent d'Europe

- Traxler, A. Modelling key factors of nightjar avoidance behaviour at wind farms across Europe. Paper presentation at: Conference of Wind energy and Wildlife impacts. 27-30 August 2019, Stirling, Scotland.

Grue cendrée

Bureau de coordination énergies renouvelables, 2012. Mémo sur la réglementation allemande encadrant la protection des oiseaux migrateurs au regard des éoliennes. Exemple de la Grue cendrée. 3p.

Milan noir

Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., Muñoz A-R., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J.M. & Silva, J.P., 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology*, 00: 1-11.

Milan royal

- Actes du séminaire citoyen Lucéole, Tintigny, 14 janvier 2012. Coexistence Milan royal et parc éolien, pour une compréhension ouverte d'un problème complexe. 48p.

- Bellebaum, J., Korner-Nievergelt, F., Dürr, T. & Mammen, U., 2013. Wind turbines fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation*, 21: 394-400.

- David, F., Mionnet, A., Riols, R. & Tourret, P. (coord.), 2017. Plan national d'actions en faveur du Milan royal 2018-2027. LPO - DREAL - Ministère de la Transition écologique et solidaire : 97 p.

- Grajetzky, B., Grünkorn, T., Nehls, G., Hötter, H. & Mammen, U. Home range of raptors (Red Kite, Montagu's harrier and White-tailed eagle) in the vicinity of wind turbines in Germany revealed by telemetry studies. Poster session presented at: Conference on Wind energy and Wildlife impacts. 2-5 May 2011, Trondheim, Norway.

- Hötter, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.

- Schaub, M., 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation*, 155: 111-118.

Œdicnème criard

- Ash, D. & Sheldrake, P. 2004. The Stone-Curlew: A guide to its conservation. Salisbury Plain Life Project, 8p.

- Gaget, E., Fay, R., Augiron, S., Villers, A., Bretagnolle, A. 2018. Long-term decline despite conservation efforts questions Eurasian Stone-curlew population viability in intensive farmlands. *Ibis*, 161(2): 359-371.
- Green, R.E., Tyler, G.A. & Bowden, C.G.R. 2000. Habitat selection, ranging behavior and diet of the Stone curlew (*Burhinus oedicanus*) in southern England. *J. Zool.*, 250: 161-183.

Outarde canepetière

- Attie C. & Jolivet, C. (coord.), 2011. Deuxième Plan national d'actions en faveur de l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* 2011-2015. LPO – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. 144p.
- Bretagnolle, V., Fontaine, O. & Adam, L. 2009. Programme de renforcement des populations migratrices d'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France. Projet LIFE 04/NAT/FR/000091. Rapport Scientifique final. 50p.
- Groupe de travail Outarde, 2013. Protocole d'étude « Outarde canepetière » : Suivi de l'impact de la disparition des jachères sur les populations d'outardes en ZPS dans le Centre Ouest de la France. 8p.
- Poirel, C. (coord.), 2019. Troisième plan national d'actions en faveur de l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) 2019-2028. LPO - Ministère de la Transition écologique et solidaire. 116p.
- Villers, A., 2010. Ecologie spatiale, processus comportementaux et dynamiques des populations d'une espèce menacée, l'Outarde canepetière. Thèse de Doctorat.

Pluvier doré

- Fielding, A.H. & Haworth, P.F., 2015. *Farr wind farm: A review of displacement disturbance on golden plover arising from operational turbines 2005-2015*. Haworth Conservation. 29 p.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bright, J.A., 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. *Mires and Peat*, Vol 4., 13p.

Annexes

Annexe 1 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

Annexe 2 : Relevé pédologique des Zones humides

Annexe 3 : Synthèses Naturalistes

Annexe 4 : Rapport d'incidence N2000

Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

Enjeu	Nom scientifique	Bord de chemins	Cultures	Prairie mésophile	Haie bocagère	Boisement	Zone rudérale	Plantation de	Coupe forestière	Ourlet nord	Fossé	Vignes	Prairies améliorées	Fourré tempéré
Fort	Delphinium ajacis					X								
Faible	Adonis annua	X	X											
Faible	Melampyrum arvense							X						
Faible	Trifolium rubens							X						
Faible	Vicia tenuifolia	X	X											
Faible	Cyanus segetum		X											
Faible	Legousia speculum-veneris		X											
Faible	Lathyrus sylvestris							X						
Faible	Malva setigera							X						
Très faible	Acer campestre			X	X									X
Très faible	Acer monspessulanum			X	X									
Très faible	Achillea millefolium	X							X		X			
Très faible	Agrimonia eupatoria			X					X					
Très faible	Amaranthus retroflexus		X											
Très faible	Ammi majus	X												
Très faible	Anacamptis pyramidalis			X		X	X	X			X			
Très faible	Anthoxanthum odoratum	X		X		X	X					X	X	
Très faible	Arum italicum				X									
Très faible	Avena barbata	X	X											
Très faible	Barbarea vulgaris	X								X				
Très faible	Bellis perennis	X		X		X		X				X		
Très faible	Blackstonia perfoliata			X										
Très faible	Brachypodium sylvaticum				X									
Très faible	Bromus arvensis	X		X		X						X		
Très faible	Buglossoides purpurocaerulea				X			X	X					
Très faible	Carduus tenuiflorus	X												
Très faible	Carex flacca				X									
Très faible	Carex sylvatica				X									
Très faible	Carthamus lanatus	X				X								
Très faible	Centaureum erythraea			X							X			
Très faible	Cephalanthera rubra				X									
Très faible	Cerastium glomeratum			X										
Très faible	Chenopodium album		X											
Très faible	Cichorium intybus	X												
Très faible	Cirsium arvense	X		X								X		
Très faible	Conium maculatum							X						
Très faible	Convolvulus arvensis	X	X	X		X		X				X		
Très faible	Cornus sanguinea													X

Enjeu	Nom scientifique	Bord de chemins	Cultures	Prairie mésophile	Haie bocagère	Boisement	Zone rudérale	Plantation de	Coupe forestière	Ourlet nord	Fossé	Vignes	Prairies améliorées	Fourré tempéré
Très faible	Cornus mas					X		X						
Très faible	Corylus avellana					X		X						X
Très faible	Crataegus laevigata					X								
Très faible	Crataegus monogyna				X	X								X
Très faible	Crepis setosa	X												
Très faible	Cruciata laevipes				X					X				
Très faible	Dactylis glomerata	X		X								X	X	
Très faible	Daucus carota	X		X									X	
Très faible	Dipsacus fullonum										X		X	
Très faible	Epilobium tetragonum							X						
Très faible	Erodium cicutarium	X	X				X					X		
Très faible	Eryngium campestre			X										
Très faible	Euonymus europaeus					X								X
Très faible	Euphorbia peplus	X												
Très faible	Falcaria vulgaris	X												
Très faible	Festuca rubra	X					X							
Très faible	Ficaria verna					X		X						
Très faible	Fraxinus angustifolia					X								
Très faible	Fumaria officinalis	X	X											
Très faible	Galium album	X		X									X	
Très faible	Galium aparine						X		X	X				
Très faible	Galium mollugo				X		X							
Très faible	Galium verum	X												
Très faible	Geranium dissectum	X		X									X	
Très faible	Geranium molle				X									
Très faible	Geranium rotundifolium	X												
Très faible	Hedera helix				X	X	X		X					
Très faible	Heliotropium europaeum						X							
Très faible	Himantoglossum hircinum	X		X			X	X		X			X	
Très faible	Hippocrepis comosa						X		X					
Très faible	Hypericum perforatum	X		X							X		X	
Très faible	Iris foetidissima					X	X					X		X
Très faible	Jacobaea vulgaris	X		X									X	
Très faible	Knautia arvensis	X		X									X	
Très faible	Laburnum anagyroides					X								
Très faible	Lactuca virosa	X	X											
Très faible	Lepidium campestre										X			
Très faible	Leucanthemum vulgare													
Très faible	Ligustrum vulgare					X		X						X

Enjeu	Nom scientifique	Bord de chemins	Cultures	Prairie mésophile	Haie bocagère	Boisement	Zone rudérale	Plantation de	Coupe forestière	Ourllet nord	Fossé	Vignes	Prairies améliorées	Fourré tempéré
Très faible	Lonicera periclymenum				X	X	X							
Très faible	Lotus corniculatus			X			X			X				
Très faible	Lysimachia arvensis	X	X									X		
Très faible	Lysimachia foemina	X	X									X		
Très faible	Malva sylvestris	X												
Très faible	Matricaria discoidea		X											
Très faible	Medicago arabica	X	X											
Très faible	Medicago lupulina	X		X			X			X		X	X	
Très faible	Melica uniflora					X								
Très faible	Mentha suaveolens													
Très faible	Mercurialis perennis	X	X											
Très faible	Muscari comosum	X				X	X		X	X				X
Très faible	Papaver somniferum		X											
Très faible	Myosotis arvensis	X		X									X	
Très faible	Ononis spinosa	X												
Très faible	Ophrys apifera			X										
Très faible	Orchis anthropophora			X										
Très faible	Poa annua	X												
Très faible	Origanum vulgare	X								X				
Très faible	Poa trivialis	X		X									X	
Très faible	Papaver rhoeas	X	X				X	X						
Très faible	Phleum pratense			X										
Très faible	Plantago lanceolata	X		X			X		X				X	
Très faible	Plantago major	X												
Très faible	Plantago media			X										
Très faible	Poa pratensis	X								X				
Très faible	Polygonum aviculare	X	X											
Très faible	Potentilla reptans	X		X			X			X			X	
Très faible	Poterium sanguisorba			X										
Très faible	Prunella vulgaris			X						X				
Très faible	Prunus spinosa				X	X	X							X
Très faible	Quercus petraea				X	X								
Très faible	Ranunculus bulbosus	X		X									X	
Très faible	Ranunculus parviflorus			X										
Très faible	Ranunculus sardous												X	
Très faible	Reseda lutea			X			X							
Très faible	Rosa canina				X	X								
Très faible	Sambucus nigra				X	X	X	X	X					
Très faible	Scandix pecten-veneris													

Enjeu	Nom scientifique	Bord de chemins	Cultures	Prairie mésophile	Haie bocagère	Boisement	Zone rudérale	Plantation de	Coupe forestière	Ourllet nord	Fossé	Vignes	Prairies améliorées	Fourré tempéré
Très faible	Senecio vulgaris	X		X									X	
Très faible	Silene latifolia	X					X		X					
Très faible	Silene vulgaris	X							X					
Très faible	Sorbus torminalis					X								
Très faible	Stachys recta			X										
Très faible	Stellaria media	X		X			X			X			X	
Très faible	Torilis nodosa	X		X			X						X	
Très faible	Tragopogon pratensis	X		X									X	
Très faible	Trifolium campestre			X						X			X	
Très faible	Trifolium pratense	X		X									X	
Très faible	Trifolium repens	X					X							
Très faible	Ulmus minor				X						X		X	
Très faible	Urtica dioica								X		X		X	
Très faible	Verbena officinalis	X		X			X	X	X	X			X	
Très faible	Veronica arvensis	X	X											
Très faible	Veronica persica	X	X				X			X			X	
Très faible	Viburnum lantana				X		X	X						
Très faible	Vicia sativa	X	X											
Très faible	Viola arvensis	X	X											
Très faible	Papaver dubium						X							
Très faible	lamium purpureum	X												
Très faible	Orchis purpurea			X										
Très faible	Hyacinthoides non-scripta					X								
Très faible	Hyacinthoides hispanica						X							
Très faible	Valerianella locusta	X		X			X			X		X	X	
Très faible	Saxifraga tridactylites						X							
Très faible	Loncomelos pyrenaicus	X				X								
Très faible	Solanum dulcamara						X		X	X	X			
Très faible	Prunus cerasifera	X	X		X		X		X					
Très faible	Ononis natrix									X				
Très faible	Hesperis matronalis										X			
Très faible	Phacelia tanacetifolia	X	X											
Très faible	Borago officinalis						X							
Très faible	Viola tricolor						X							
Très faible	Thymus pulegioides			X										
Très faible	Orobanche crenata			X										
Très faible	euphorbia lathyris						X							
Très faible	Linaria repens						X							
Très faible	Trifolium alexandrinum						X							

Enjeu	Nom scientifique	Bord de chemins	Cultures	Prairie mésophile	Haie bocagère	Boisement	Zone rudérale	Plantation de	Coupe forestière	Ourlet nord	Fossé	Vignes	Prairies améliorées	Fourré tempéré
Très faible	<i>Epilobium hirsutum</i>								X					
Très faible	<i>Centaurea jacea</i>	X								X				
Très faible	<i>Centaurea aspera</i>			X										
Très faible	<i>Knautia arvensis</i>	X								X				
Très faible	<i>Saponaria officinalis</i>										X			
Très faible	<i>Ballota nigra</i>						X							
Très faible	<i>Brassica fruticulosa</i>	X												
Très faible	<i>Symphoricarpos albus</i>							X						
Très faible	<i>Allium vineale</i>							X						
Très faible	<i>Malva neglecta</i>								X					
Très faible	<i>Ervilia sativa</i>	X	X											
Très faible	<i>Vitis vinifera</i>			X								X		
Très faible	<i>Trifolium scabrum</i>	X												
Très faible	<i>Petunia x hybrida</i>						X							
Très faible	<i>Daphne laureola</i>					X								
Très faible	<i>Ruscus aculeatus</i>													

**Inventaire des zones humides projet de parc éolien de Beauvoir-sur-Niort,
Plaine d'Argenson**

ANNEXE DU VOLET ECOLOGIQUE

DEPARTEMENT : DEUX-SEVRES

COMMUNE : BEAUVOIR-SUR-NIORT

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson la société Volkswind a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser cet inventaire.

Après avoir présenté le cadre du projet et précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Cet inventaire est réalisé pour un seul plan de masse correspondant à un parc de quatre éoliennes. Les impacts éventuels du projet sur les zones humides seront définis à la fin du rapport.

Table des matières

1 Cadre général de l'étude	5
1.1 Acteurs du projet	7
1.1.1 Porteur du projet	7
1.1.1 Auteurs de l'étude	7
1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire	7
1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale	7
1.2.2 Cadre national	7
1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides	8
1.3.1 Définition de zone humide	8
1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides	8
1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides	8
1.4 Contexte et site d'étude	9
1.4.1 Présentation du site étudié	9
1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires	10
1.4.3 Contexte géologique	11
1.4.4 Pédologie	12
1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles	13
1.4.6 Expertise floristique	16
2 Méthodologie	19
2.1 Méthodologie générale	21
2.1.1 Expertise pédologique	21
2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées	23
3 Résultats et analyses	25
3.1 Analyse des sondages	27
3.1.1 Classe d'hydromorphie III	27
3.1.2 Classe d'hydromorphie IV	29
3.1.3 Classe d'hydromorphie V	31
3.1.4 Classe d'hydromorphie VI	31
3.1.5 Classe d'hydromorphie H	32
3.1.6 Sondages pédologiques non hydromorphes	33
3.2 Synthèse de l'expertise zone humide	35
3.3 Conclusion générale	36
Table des illustrations	37
Photographies	37
Cartes	37
Figures	37
Bibliographie	37
Annexe	38

1 Cadre général de l'étude

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Porteur du projet

Destinataire	
Interlocuteur	Benjamin GRANGE Chef de projets
Adresse	Centre Régional de Limoges Aéroport de Limoges Bellegarde, 87100 LIMOGES
Téléphone	05.55.48.38.97

1.1.1 Auteurs de l'étude

Structure	
Adresse	ESTER Technopole 21 rue Colombia 87 068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédactrice de l'étude	Maggie BONMORT, Responsable d'études chiroptérologique
Correcteurs	Quentin SUREAU, Responsable d'études, développement technique et qualité
Version / date	Version finale - Mars 2022

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire

Le but de la présente étude est de caractériser l'éventuelle présence de zones humides sur le site du projet d'implantation du parc éolien de Beauvoir sur Niort et Plaine d'Argenson. Une expertise du sol sera réalisée à cet effet. Cette étude reprend certains éléments de l'étude d'impact, et un renvoi vers ces points sera précisé lorsque cela sera nécessaire.

1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale

C'est le 2 février 1971 que la convention Ramsar également appelée « convention sur les zones humides » fût adoptée. Ce traité qui promeut l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources sert de base intergouvernementale aux 168 pays qui l'ont actuellement ratifié.

1.2.2 Cadre national

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 L.211-1 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 SDAGE¹ qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE² 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 européenne 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. Ces derniers ont démarré 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 R.214-1 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 SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

² SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

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 ;
 - 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.

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides

1.3.1 Définition de zone humide

Dans le cadre de la Convention RAMSAR, les zones humides sont définies comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières et d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides

Il est considéré qu'aujourd'hui en France les zones humides représentent 25 % de la biodiversité nationale. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie estimait en 2012 que : « 50 % des oiseaux dépendent des zones humides et 30 % des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées. »

Les zones humides jouent également un rôle primordial dans notre approvisionnement en eau en contribuant grâce à leurs pouvoirs épurateurs à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles préviennent contre les risques d'inondations en diminuant l'intensité des crues et participent à la régulation des microclimats. Elles sont une source de production agricole, piscicole et conchylicole aux répercussions financières considérables. Le repérage et la délimitation des zones humides apparaissent donc comme capitaux pour la gestion du potentiel écologique et humain qu'elles représentent.

1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides

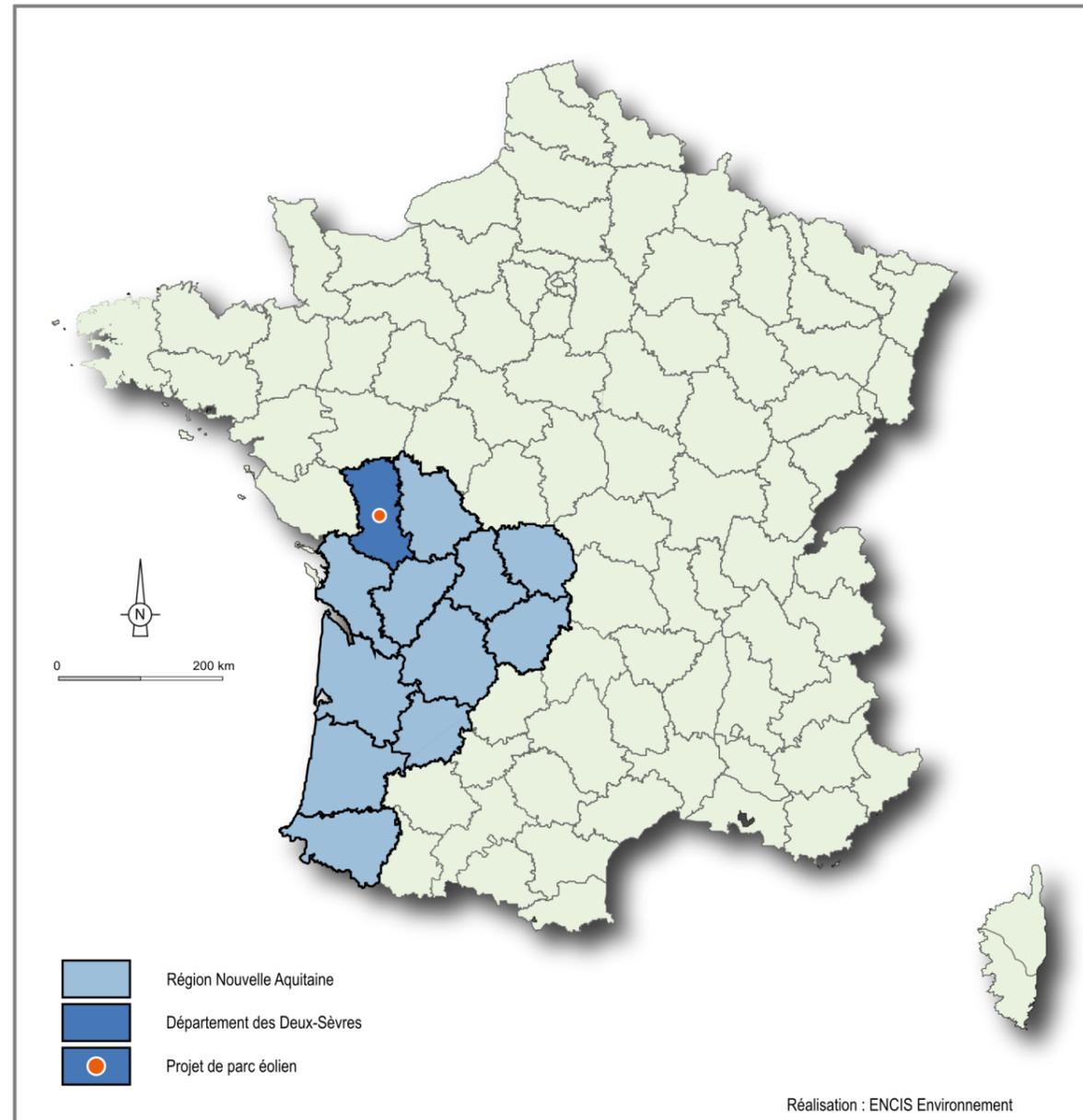
Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

- le comblement et le remblaiement des points d'eau à des fins d'urbanisation ou de mise en culture,
- le drainage des prairies humides pour la mise en culture du maïs notamment,
- l'abandon de la fauche ou du pâturage extensif conduisant au boisement et donc à l'assèchement de certaines prairies humides,
- les prélèvements d'eau pour l'industrie, l'agriculture et la consommation en eau potable contribuent à l'assèchement général des zones humides,
- les pollutions par les produits phytosanitaires touchant l'eau impactent par extension les zones humides.

1.4 Contexte et site d'étude

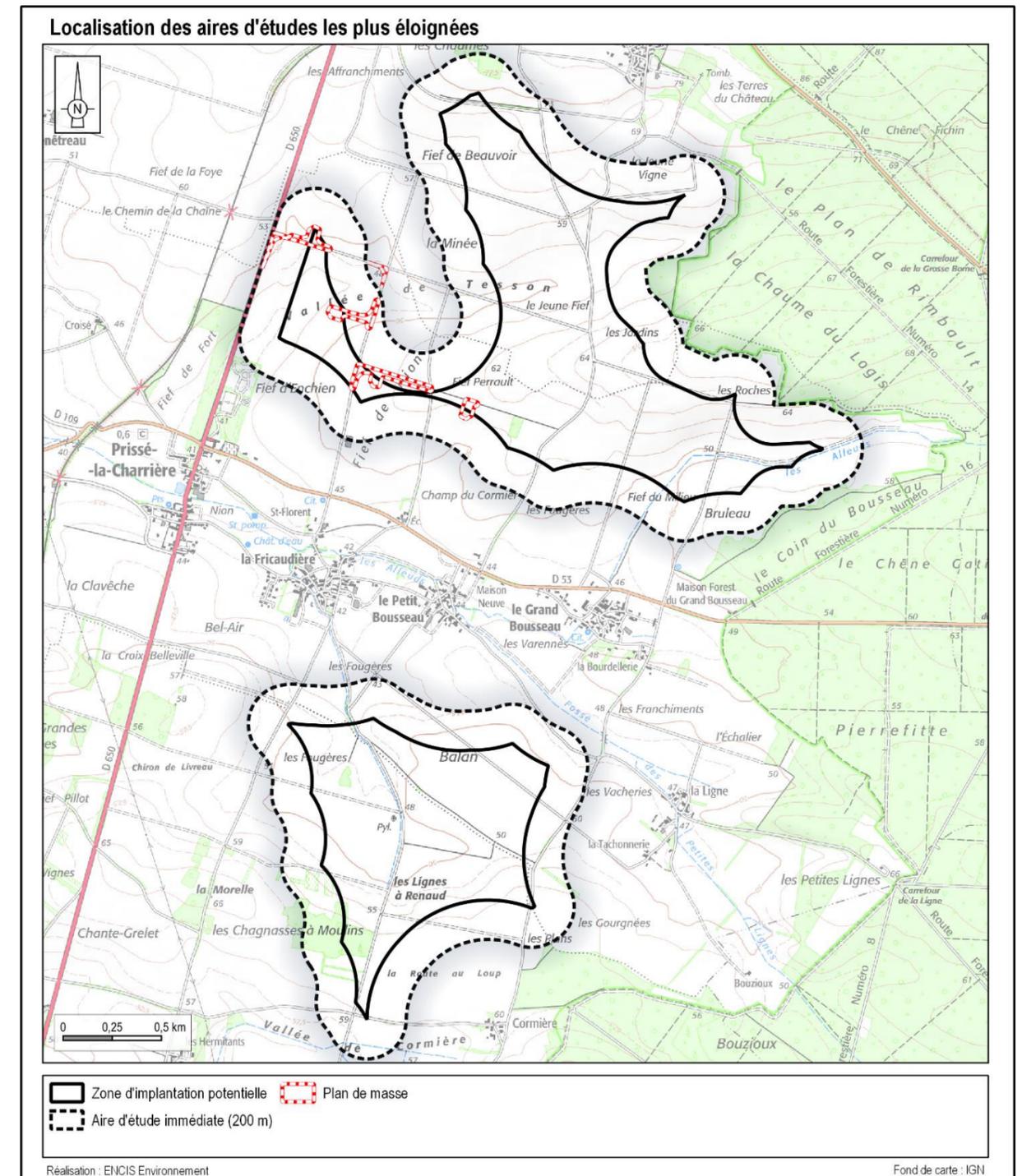
1.4.1 Présentation du site étudié

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc éolien est localisée en région Nouvelle Aquitaine, dans le département de Deux-Sèvres, sur la commune de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson (Cf. Carte 1).



Carte 1 : Localisation du site d'étude

Le site couvre une zone d'un peu plus de 275 hectares, à environ 600 mètres au sud du bourg de Beauvoir-sur-Niort (Cf. Carte 2). Ce périmètre constitue la zone d'implantation potentielle du projet éolien.



Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du plan de masse

1.4.2 Documents de cadrage et zonages réglementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne, son SDAGE (2016-2021) a été adopté le 4 novembre et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 26 % des eaux étaient en bon état, et 20 % s'en approchaient. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 61% d'ici 2021.

Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE identifie les zones humides comme des zones à fort enjeux environnementaux, qui justifient une attention particulière. Elles constituent des éléments du territoire stratégiques pour la gestion de l'eau et la préservation de la biodiversité, et contribuent au bon état écologique des masses d'eau. Le SDAGE vise à stopper la dégradation anthropique des zones humides. Pour cela, il prévoit dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader les fonctionnalités de la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

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

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

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

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

1.4.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Sèvre Niortaise et Marais Poitevin

Le site étudié est inclus dans le périmètre du SAGE Sèvre Niortaise et Marais Poitevin 3. Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 29 avril 2011, ses enjeux essentiels visent à :

- la définition de seuils de qualité à atteindre en 2015 ;
- l'amélioration de la qualité de l'eau en faisant évoluer les pratiques agricoles et non agricoles ;
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes d'assainissement ;
- la préservation et la mise en valeur des milieux naturels aquatiques ;
- la définition des seuils d'objectifs et de crise sur les cours d'eau, le Marais poitevin et les nappes souterraines ;
- l'amélioration de la connaissance quantitative des ressources ;
- le développement des pratiques et des techniques permettant de réaliser des économies d'eau ;
- la diversification des ressources ;
- l'amélioration de la gestion des étiages ;
- le renforcement de la prévention contre les inondations ;
- le renforcement de la prévision des crues et des inondations ;
- l'amélioration de la protection contre les crues et les inondations.

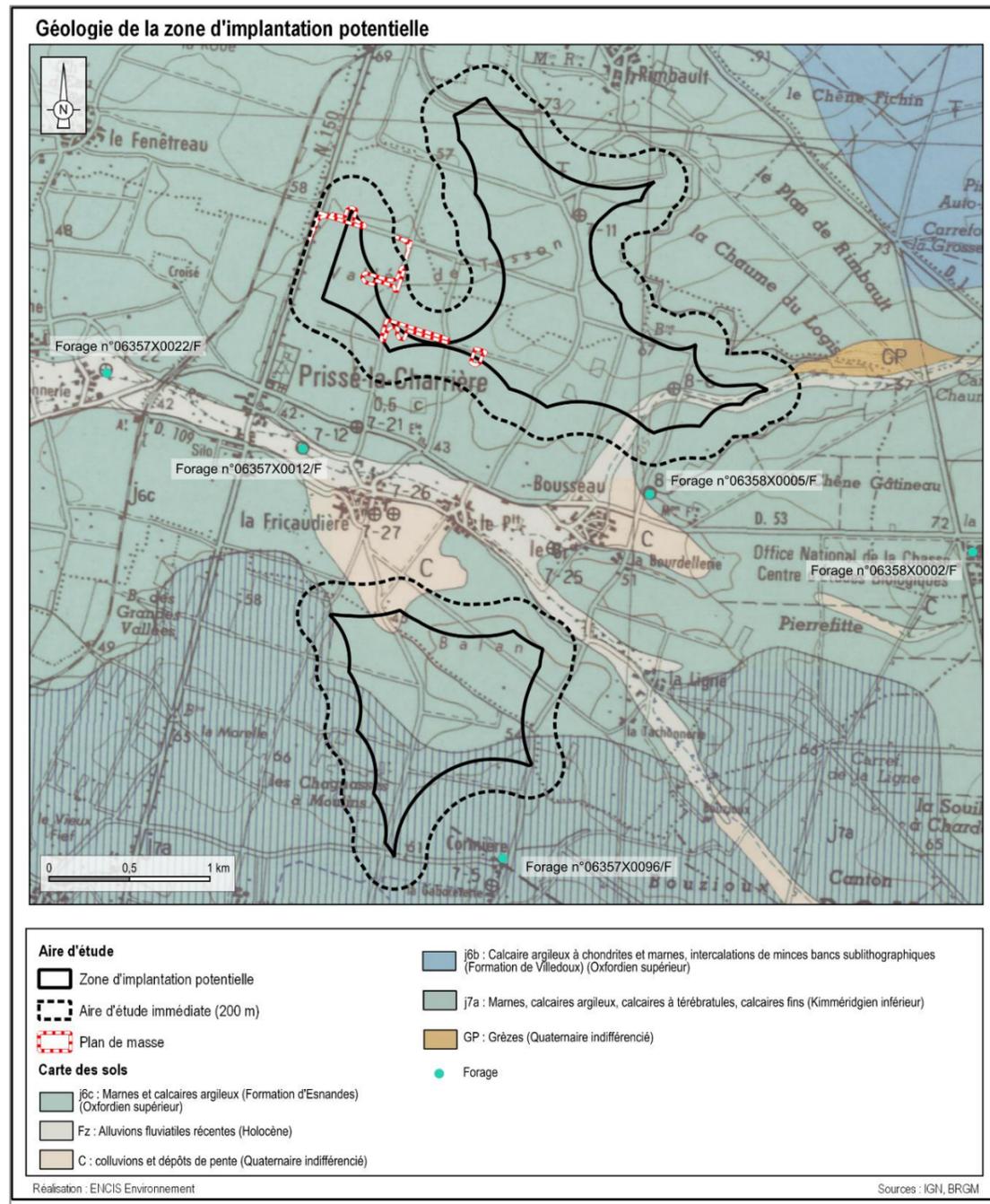
Aucune réglementation supplémentaire ne s'applique par rapport à celle du SDAGE Loire-Bretagne.

1.4.2.3 Contrats de milieu

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

Le projet éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson est inclus dans le SDAGE Loire-Bretagne et le périmètre du SAGE Sèvre Niortaise et Marais Poitevin.

1.4.3 Contexte géologique



Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle

L'analyse de la carte géologique de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson et de sa notice associée indique que la formation géologique présente à la surface est composée de marnes et calcaires argileux. Ce faciès constitue la plus vaste entité granitique de la carte et le seul sur le plan de masse. Le sud de la ZIP est également composé de marnes, calcaires argileux, calcaires fins.

Des alluvions et colluvions remplissent également les vallons des cours d'eau présents autour de la zone d'étude de manière superficielle.

D'après la base de données du Sous-Sol (BSS), éditée par le BRGM, cinq forages sont situés à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle et, sont situés pour deux des forages sur la même formation géologique : le forage 06358X0002/F et le forage 06358X0005/F3. Les logs sur ces forages indiquent bien la présence de calcaire marneux.

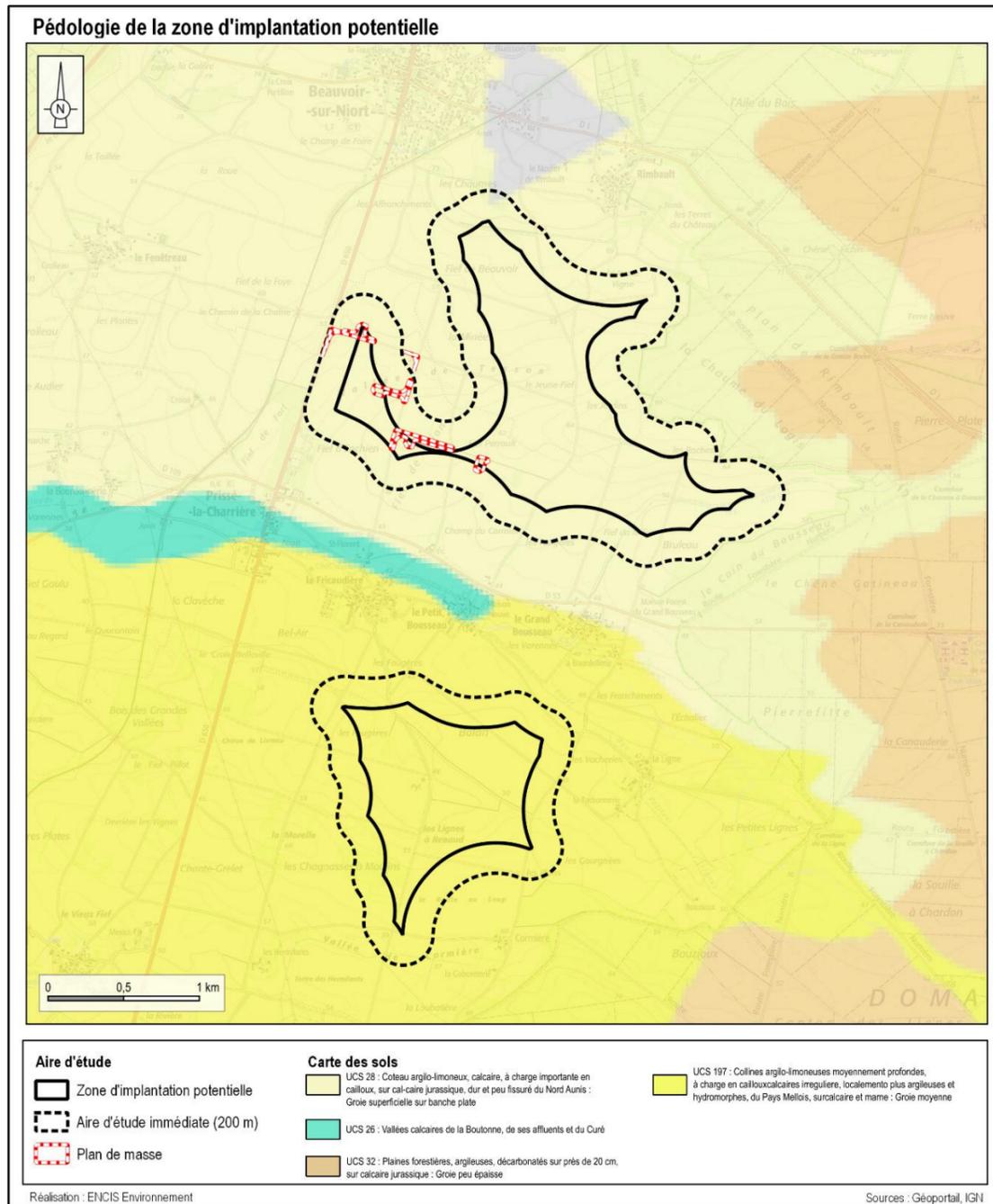
Pour exemple, la stratigraphie du forage n° 06358X0005/F3 est disponible ci-dessous (Cf. Figure 1).

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
1.00		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Remblai - calcaire marneux.	Quaternaire	49.86
4.00			Calcaire marneux et marne gris beige.		46.86
5.00			Calcaire fin.		45.86
	Formation d'Eslandes		Calcaire gris et marne grise ou beige.	Oxfordien supérieur	39.86
11.00			Calcaire gris, marne et argile plastique.		34.86
16.00			Calcaire gris beige avec traces d'oxydation et interbancs marneux.		28.86
22.00			Marne calcaire gris foncé.		25.86
25.00			Calcaire brun avec nombreuses traces d'oxydation.		21.36
29.50			Marne calcaire grise.		17.86
33.00	Formation de Villedoux		Calcaire marneux gris à beige avec traces d'oxydation.		10.36
40.50			Calcaire fin, beige jaune, zone faillée à nombreux filonnets de calcite.		5.86
45.00			Calcaire gris noir, fissures cimentées de calcite.		4.86
46.00			Calcaire gris noir et calcaire marneux gris noir, qqs filonnets de calcite.		1.86
49.00					

Figure 1 : Échelle stratigraphique du forage 06358X0005/F3

Le projet est situé sur un sous-sol dominé par des couches de calcaires marneux. Ce type de sous-sol argileux peut favoriser l'apparition de zones humides.

1.4.4 Pédologie



Carte 4 : Pédologie au niveau de la zone d'implantation potentielle / du site

La « Carte des sols » consultable sur le site Géoportail présente les différents types de sols dominants sur le territoire national.

Selon cette base de données, la zone d'implantation potentielle nord est concernée et la surface du plan de masse par des **rendosols (en beige)**, tandis que le sud de la ZIP est composé par des **calcosols (en jaune)**.

Les **rendosols** sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates. **Les caractéristiques perméables de ce type de sol ne devraient pas favoriser la création de zones humides.**

Les **calcosols** sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. **Les caractéristiques perméables de ce type de sol ne devraient pas favoriser la création de zones humides.**

Les caractéristiques perméables des rendosols et calcosols ne devraient pas favoriser la création de zones humides.

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles

Une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant) est réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, etc.) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.).

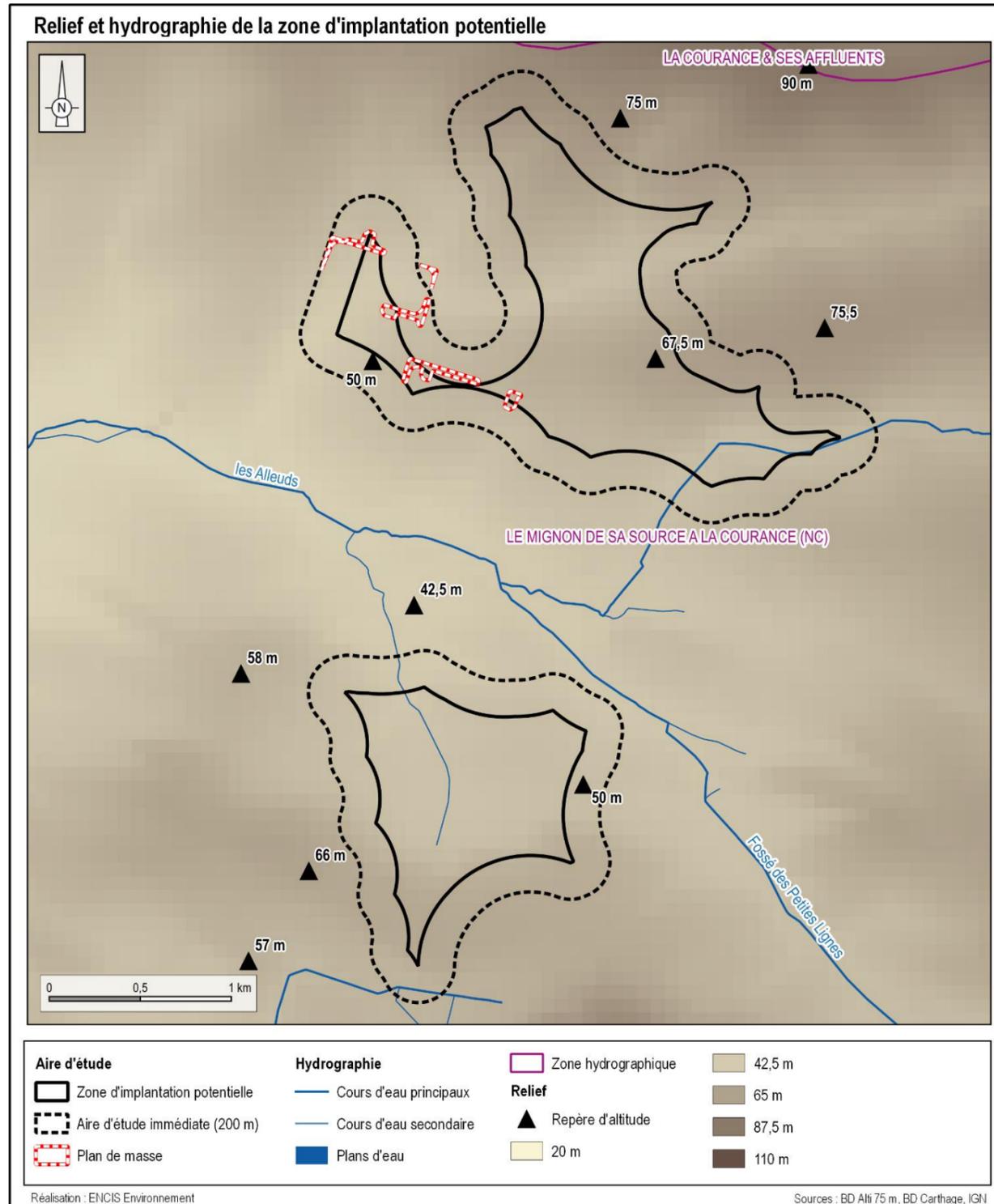
L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, des plans cadastraux et des orthophotographies permettent de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de la topographie du site afin de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières seront ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

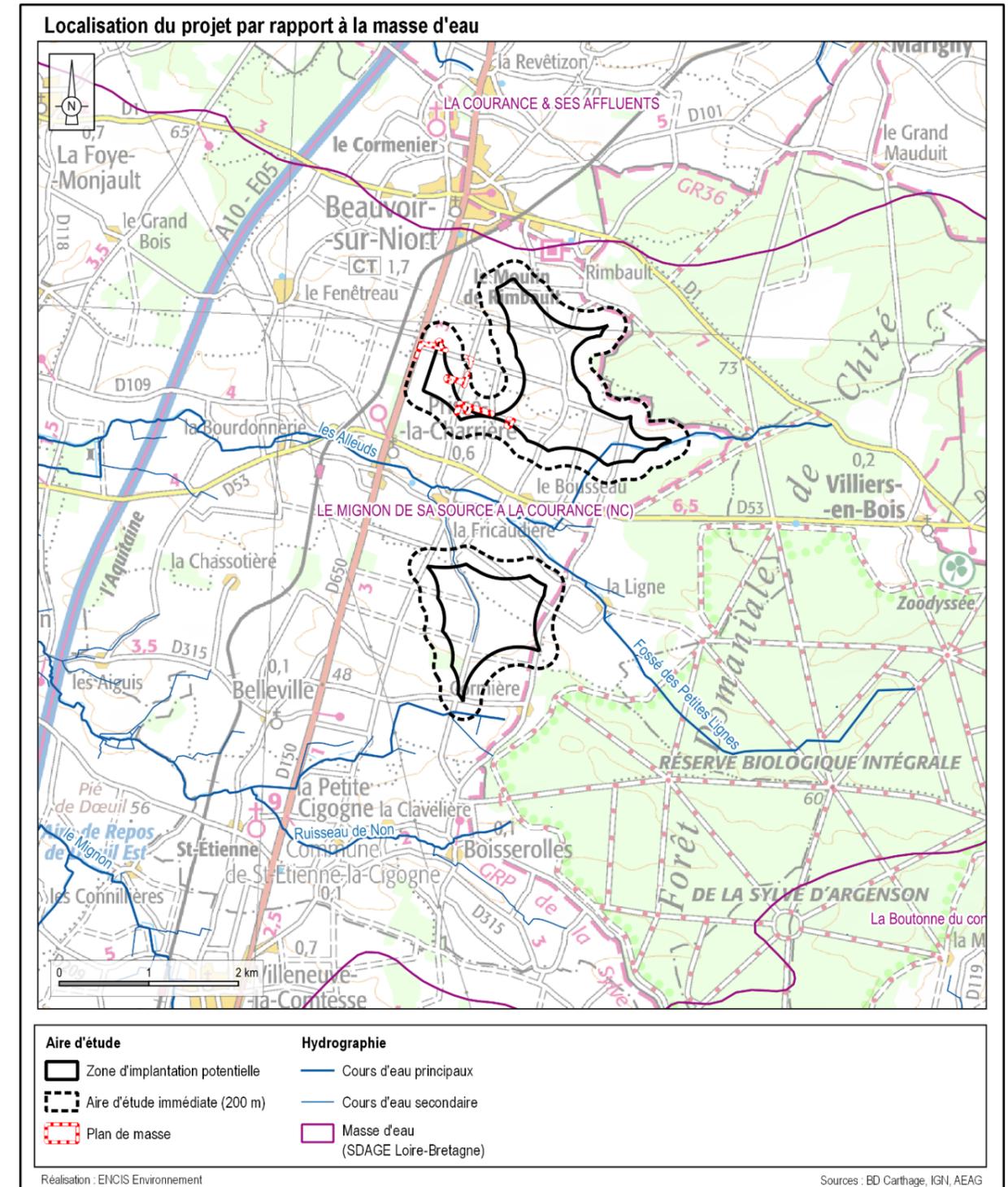
L'aire d'étude immédiate présente un relief moyen. Les altitudes sont comprises entre 42 m et 70 m. La zone correspondant au plan de masse présente des altitudes s'échelonnant entre 46 m et 57 m.

La ZIP concerne le bassin d'alimentation de la masse d'eau de « le Mignon de sa source à la Courance ». Au sein de l'AEI, le réseau hydrographique se limite à un petit cours d'eau temporaire, les Alleuds, traversant l'est de la ZIP nord.

Il pourrait y avoir des zones humides localisées le long du ruisseau des Alleuds. Les infrastructures des quatre éoliennes sont éloignées de ce ruisseau. Le plan de masse semble éloigné de zone humides pédologiques.



Carte 5 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle



Carte 6 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein de la masse d'eau

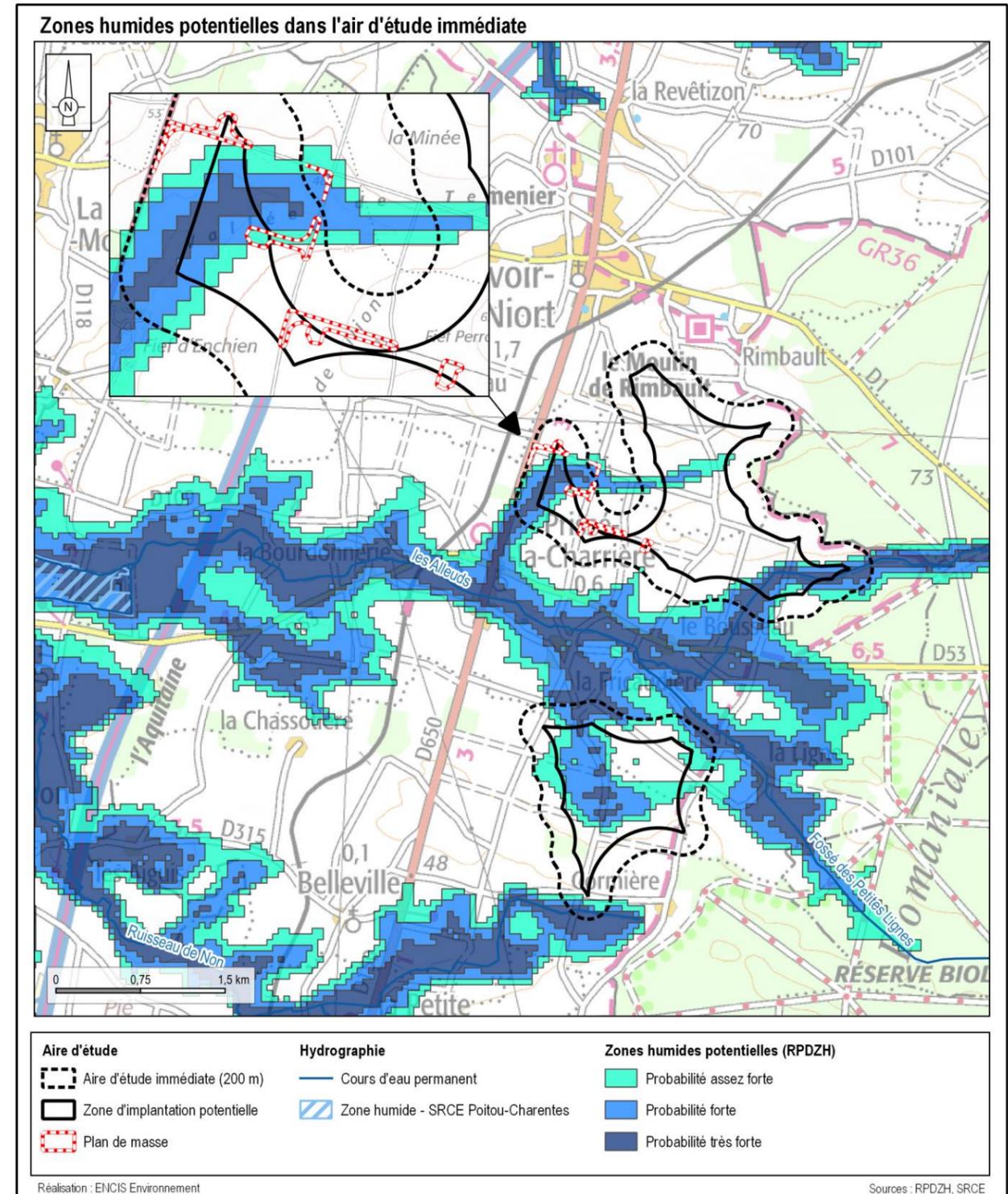
1.4.5.2 Zones humides potentielles et zones à dominante humide

Le Code de l'Environnement définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (art. L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques, etc.).

Deux bases de données sont utilisées pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet éolien. Ces zones humides peuvent être superficielles ou souterraines :

- une base de données produite par l'INRA et Agrocampus Ouest modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte) ;
- le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Poitou-Charentes dresse également une cartographie des zones humides ;

Un pré inventaire des zones humides à partir de la Carte 7 extraites de ces bases de données permet de constater que l'implantation du projet est concernée par des zones humides potentielles (probabilité assez forte). Cependant, ces cartes sont des modélisations et ne sont pas exhaustives, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans la présente étude et dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur le site, d'après les critères botanique et pédologique.



Carte 7 : Zones potentiellement humides au niveau de l'implantation du projet

1.4.6 Expertise floristique

L'étude des milieux naturels permet de voir si des habitats ou des espèces à fort potentiel écologique sont présents au niveau du projet éolien. Cette analyse des milieux naturels permet également d'identifier les différents habitats humides présents sur le site.

Lors de l'étude des habitats naturels réalisée au printemps 2021, 16 habitats naturels ont été identifiées. Plusieurs grandes entités écologiques sont définies :

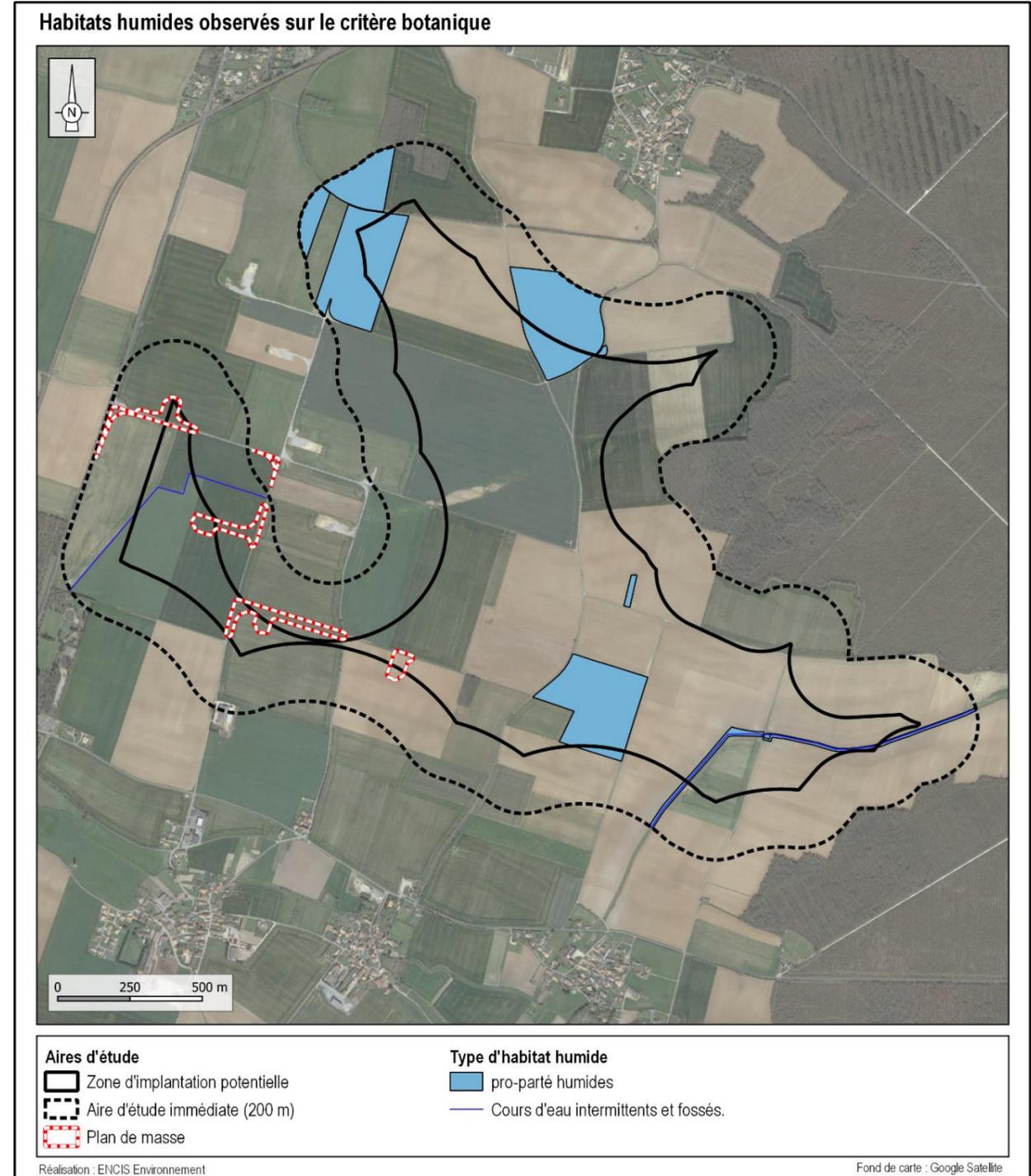
- les milieux forestiers (chênes, Pin maritimes) ;
- les milieux ouverts (pâturées, fauchées, abandonnées et humides) ;
- les milieux de transitions (friches forestières et landes) ;
- les milieux anthropisées (maisons, jardins, routes, chemins).

La carte suivante présente la corrélation de l'implantation et des habitats humides, sur le critère floristique, référencés au cours des prospections de terrains menées dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels.

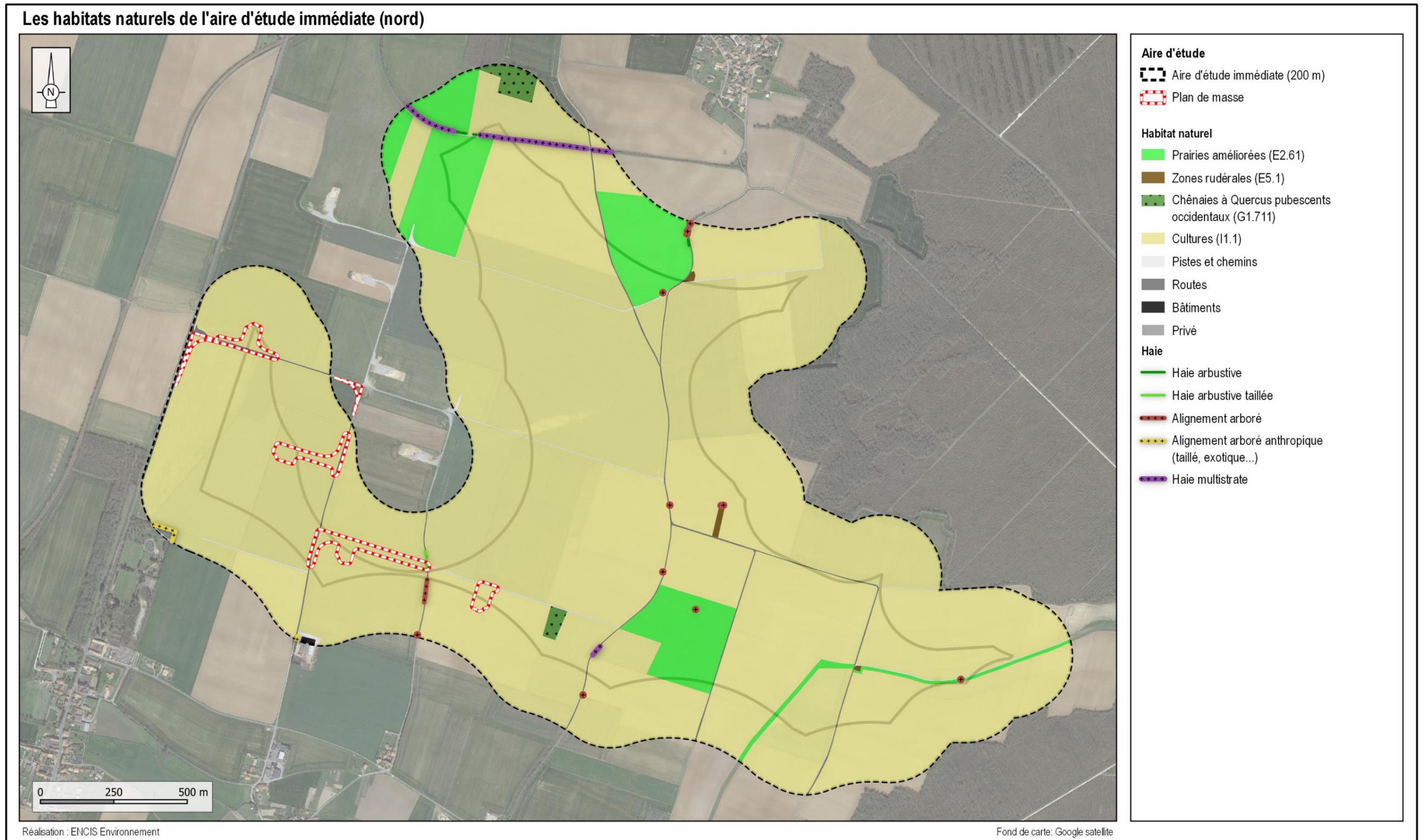
Il est constaté à partir de cette carte qu'aucun habitat humide sur critère botanique n'interfère avec le plan de masse du projet éolien.

Ensemble écologique	Libellé EUNIS	Code Corine Biotopes	Code EUR	Classement (H ou P) *
Habitats semi-ouverts	Fourrés tempérés	31.8	2310	p
	Coupes forestières récentes	31.8		p
Habitats ouverts	Prairies améliorées	81	-	p
	Zones rudérales	87	-	p
	Prairies de fauche atlantiques	38.21	6510	p
Réseau hydrographiques	Cours d'eau intermittents	24.1	--	p

Tableau 1 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

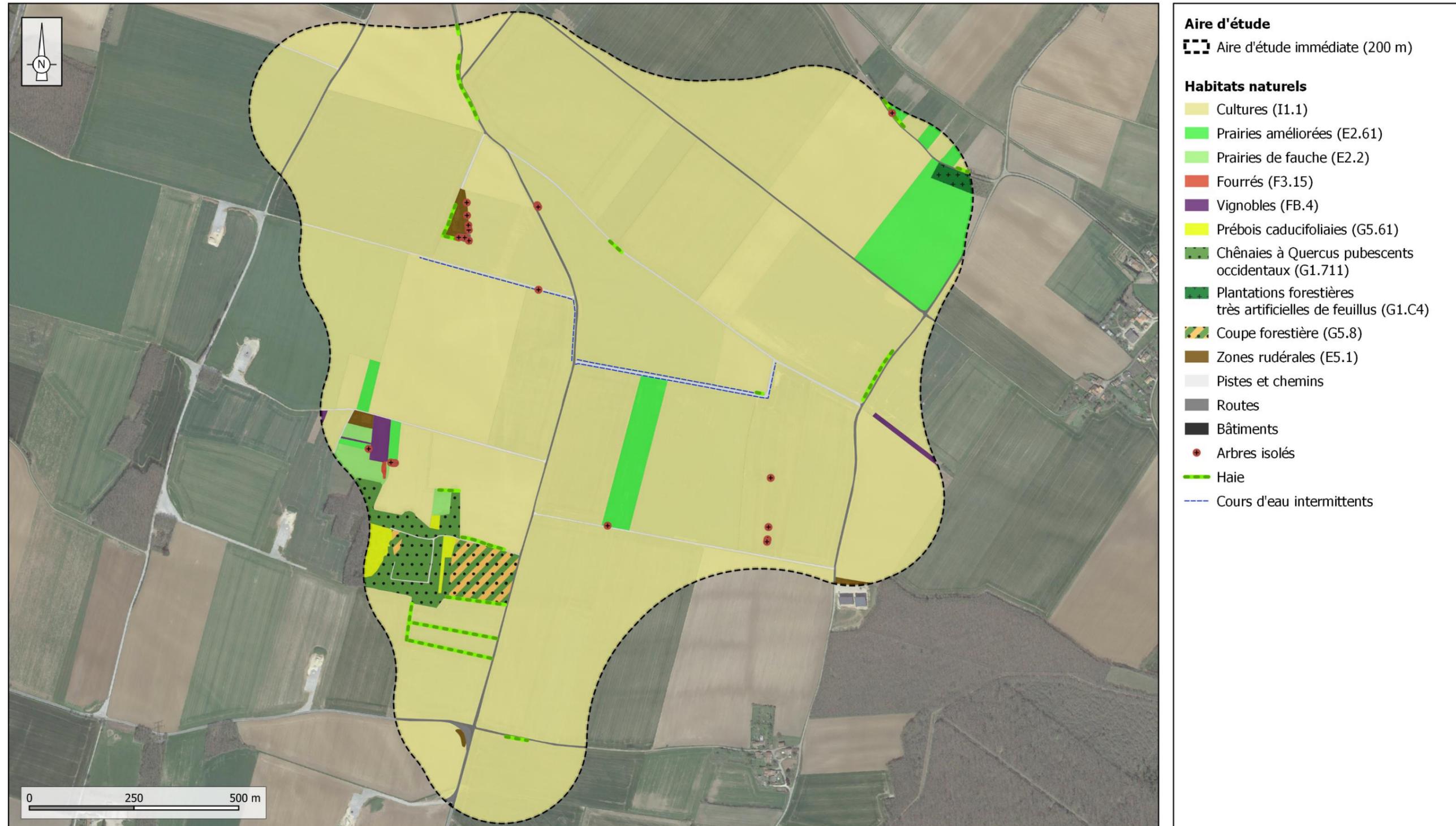


Carte 8 : Habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels



Carte 9 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle nord

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate (sud)



Carte 10 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle sud

2 Méthodologie

2.1 Méthodologie générale

La délimitation d'une zone humide se fait par le biais d'une expertise de terrain, grâce aux deux critères dissociables ou complémentaires que sont la structure du sol et la végétation. Les deux critères sont parfois réunis mais dans le cas des zones cultivées ou de prairies pâturées (végétation non spontanée), c'est le plus souvent l'étude du sol qui permet de déceler la présence d'une zone humide.

2.1.1 Expertise pédologique

2.1.1.1 Dates des sorties spécifiques

La sortie de terrain spécifique à la réalisation des sondages pédologiques de la présente étude a été réalisée le 23 février 2022.

Les sondages de cet inventaire sont présentés sur la carte ci-contre et leurs résultats sont intégrés à la fin de l'étude (cf. Partie 3).

2.1.1.2 Conditions climatologiques

Les prélèvements ont été réalisés sur une période où la présence d'eau dans le sol était en excès tel que défini au paragraphe 1.2.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides : « *L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.* »

En effet, le cumul des précipitations sur le dernier mois permettait d'avoir une saturation en eau suffisante dans les sols pour la réalisation des expertises pédologiques dans de bonnes conditions. Selon la base de données de Météo France le cumul des précipitations s'élevait à 37 mm sur le mois de janvier avant de réaliser les sondages.

2.1.1.3 Protocole mis en place

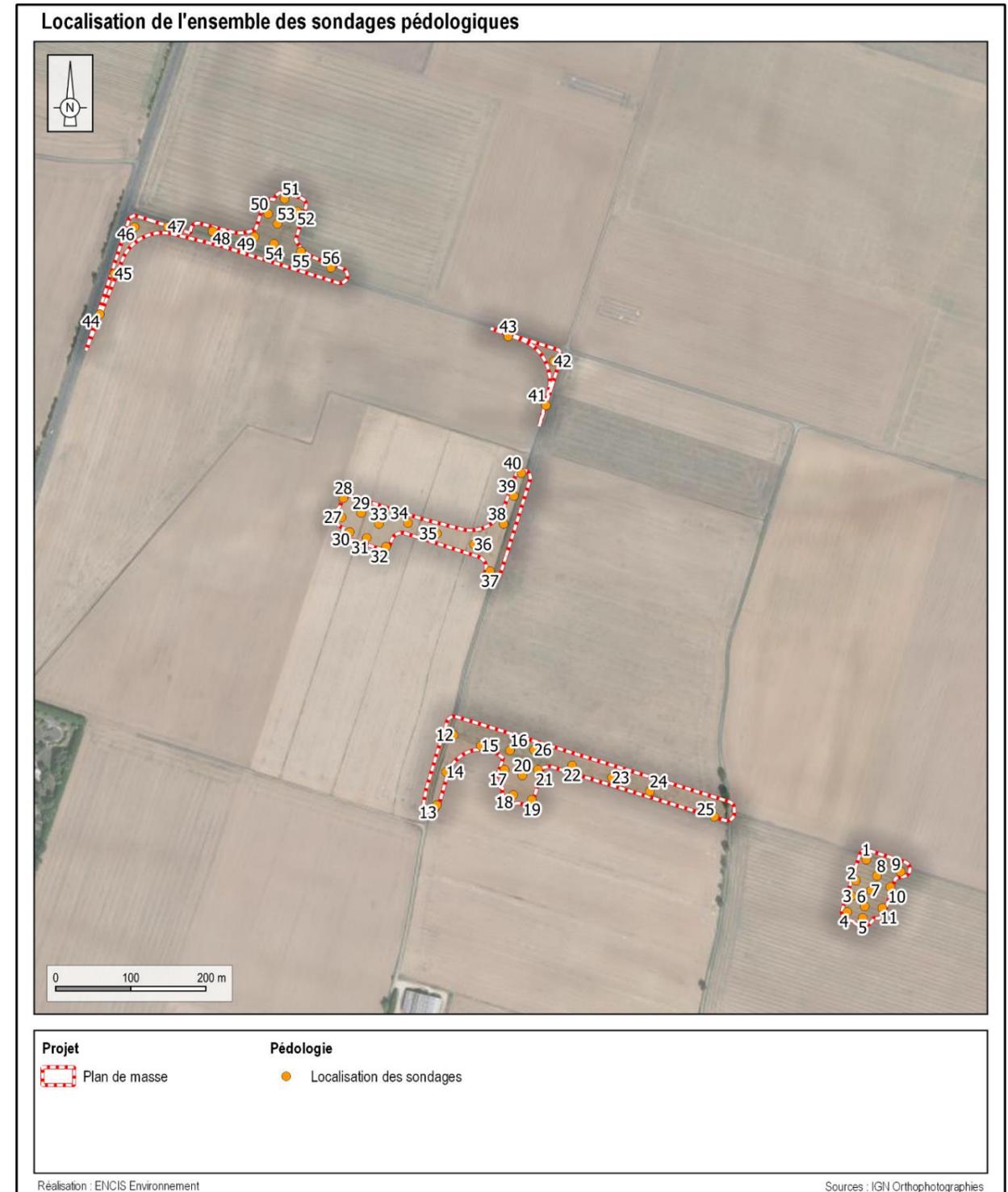
Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm sont, selon les conditions du sol, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle pour attester ou non de la présence de sols humides. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides et dans le but d'obtenir un sondage homogène de l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible.

Au total, 56 sondages pédologiques ont été réalisés, et ont été spécifiquement analysés (cf. Partie 3 : Résultats et analyses) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée).

Une pré-localisation des sondages est établie avant la visite de terrain grâce aux zones potentiellement humide, aux zones à dominante humide et à l'étude menée sur les habitats naturels. Lors de la visite de terrain, la localisation des sondages est également optimisée pour avoir l'aperçu le plus précis possible des différents types de sol présents.

La carte ci-contre localise l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques.



Carte 11 : Localisation des sondages sur les infrastructures du projet d'implantation du projet

2.1.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides

Pour identifier un sol de zone humide, plusieurs paramètres doivent être considérés : les traits rédoxiques, les traits réductiques et les horizons histiques. La profondeur d'apparition de ces traits d'hydromorphie est également un critère à prendre en compte.

Les traits réductiques reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent débiter à moins de 50 centimètres de profondeur en absence de traits rédoxiques. Ces sols sont qualifiés de réductisols.

Les traits rédoxiques reflètent un engorgement temporaire des sols par l'eau. L'alternance des phases de réduction et d'oxydation du fer, présent naturellement dans les sols, mène notamment à la formation de tâches de rouille, caractéristiques des rédoxisols. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent :

- débiter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur ;
- débiter à moins de 50 centimètres, se prolonger ou s'intensifier en profondeur et être accompagnés de traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

2.1.1.5 Classification des sols

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1^{er} octobre 2009, cf. Annexe du présent rapport) définit la liste des types de sol des zones humides. Selon cet arrêté, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence d'horizons histiques (ou tourbeux), de traits réductiques ou rédoxiques à différentes profondeurs de la surface du sol.

Ces sols sont schématisables grâce aux « classes d'hydromorphies » (GEPPA, 1981) reprises dans la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides. On retrouve également une description de ces sols dans le guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides publié en 2013 par le Ministère de l'Écologie.

2.1.1.6 Analyse des sondages

Les carottes extraites sont morcelées et examinées dans le but de rechercher d'éventuels traits rédoxiques ou réductiques.

Dans le cas où des traces d'hydromorphie sont observées, on en déterminera l'importance et la profondeur d'apparition pour pouvoir référencer le sol et en déterminer la classe GEPPA. La classe GEPPA énoncée ensuite permet d'évaluer le potentiel hydromorphique du sol et de conclure à la caractérisation ou non de zones humides. Des tableaux permettent la visualisation des résultats obtenus en fonction de la profondeur du sol. Le terme

« refus » indique que le sondage à l'aide d'une tarière manuelle ne permet pas de descendre plus en profondeur à cause d'éléments grossiers (bloc de pierre, cailloux ou roche mère).

Lorsque les sondages pédologiques sont rendus impossibles à cause d'un sol sec et donc non prospectable, ils sont caractérisés de « non-humide. » Les sols très séchant en période estivale ne retiennent pas ou peu l'eau et ne sont par conséquent pas caractéristiques d'un sol hydromorphe.

Dans l'exemple suivant, le sondage pédologique « X » ne présente pas de traits histiques, rédoxiques ou bien réductiques entre 0 et 50 cm. Il présente des traits rédoxiques à partir de 50 cm. La zone de refus de ce sondage étant comprise entre 50 et 80 cm. Ce sol appartient donc à la classe III et sera de type a,b ou c. Quoiqu'il en soit, la zone ne sera pas retenue comme humide.

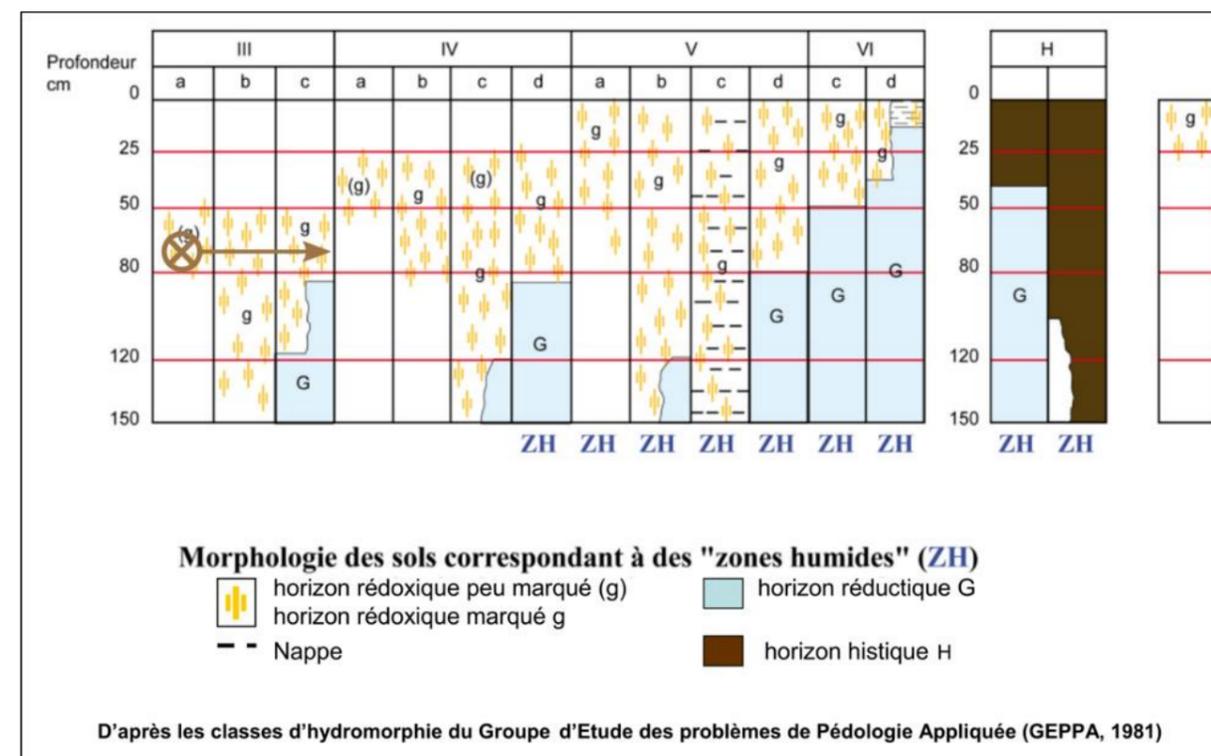


Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.1.7 Cartographie

Les informations recueillies sur le terrain seront saisies sur Système d'Information Géographique (SIG) et une cartographie des zones humides présentes sur et à proximité immédiate des éléments du projet d'implantation sera fournie.

2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Le labour pratiqué dans les zones de cultures perturbe sensiblement la structure du sol. En ramenant des horizons inférieurs vers la surface, le labour expose à l'air libre des horizons qui voient de ce fait leurs composantes physiques modifiées. L'analyse de ces sols est par conséquent parfois biaisée.

De plus, plusieurs sondages sont rendus impossibles du fait de la présence de blocs, de pierres et de graviers grossiers dans les premiers centimètres des sols.

3 Résultats et analyses

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain. **Au total, 56 sondages ont été réalisés** sur l'ensemble du plan de masse. Ces derniers ont été photographiés et catégorisés dans le tableau des classes d'hydromorphie du « GEPPA ».

3.1.1 Classe d'hydromorphie III

Les sols de classe III comportent des traits rédoxiques entre 50 et 80 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaître après 80 cm (III a). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre et s'intensifier légèrement (III b). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique entre 80 et 120 cm (III c).

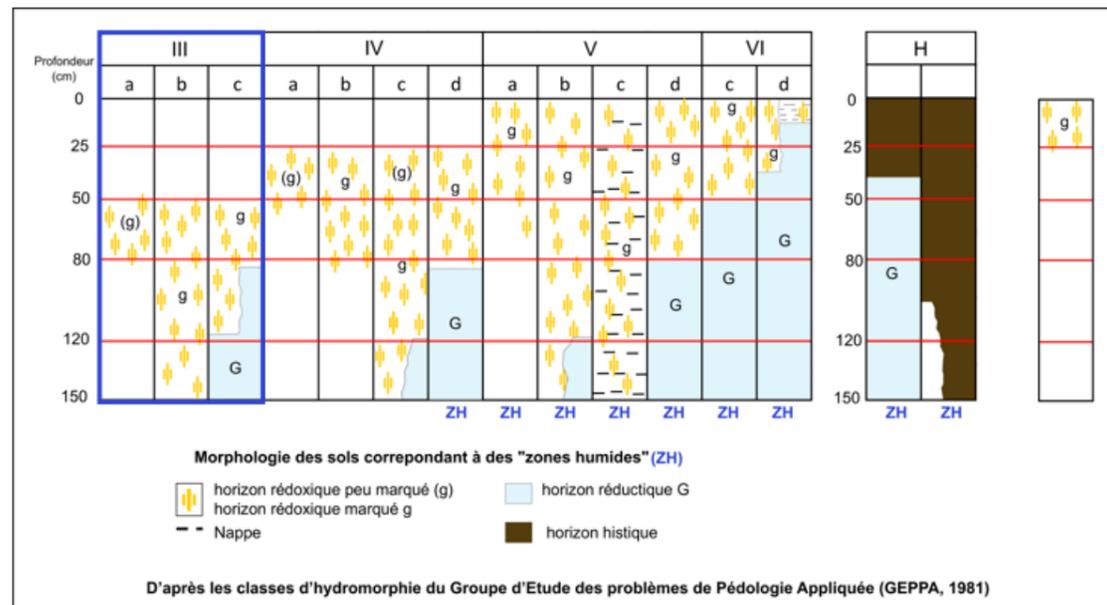
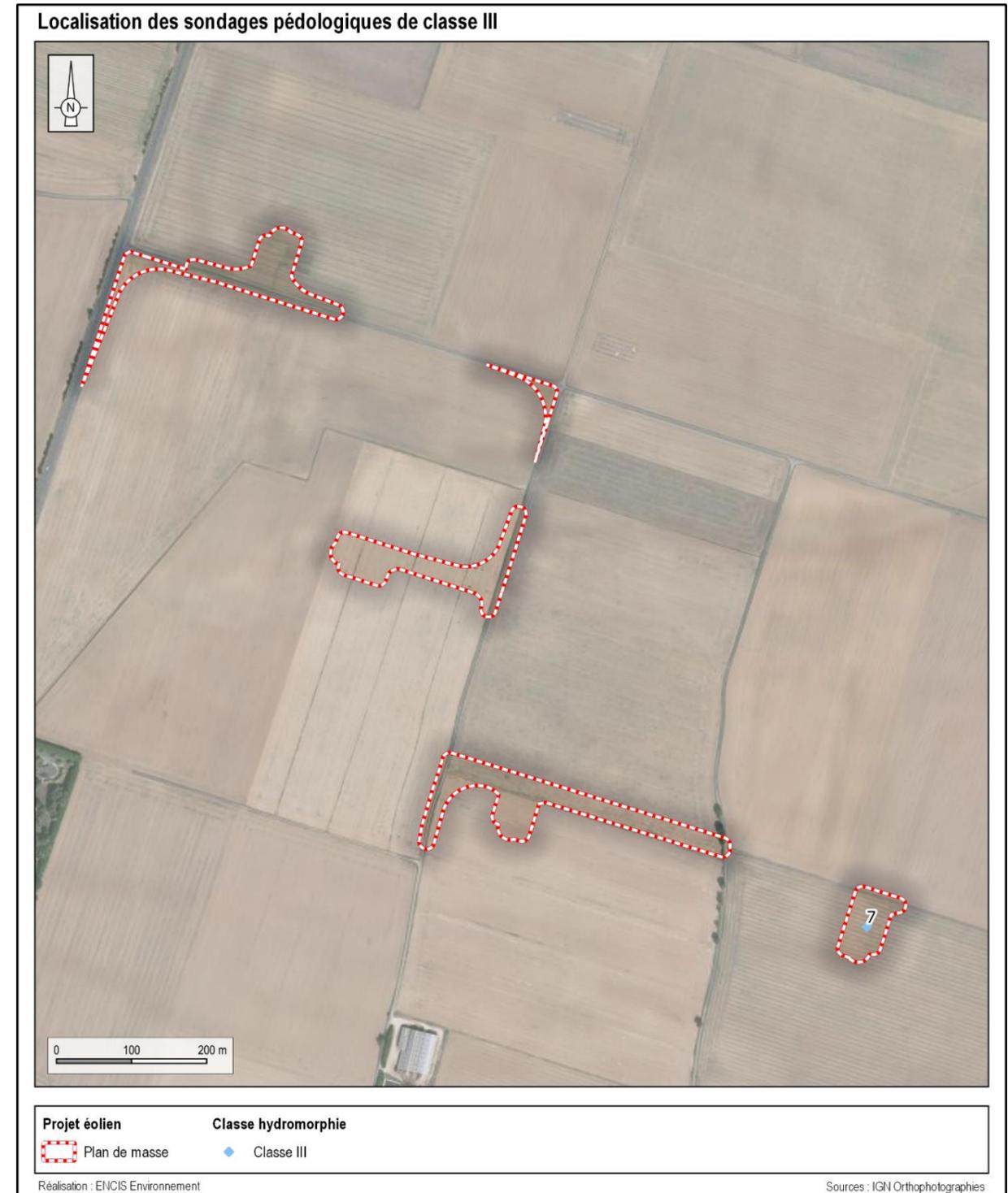


Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)

Au niveau des éléments du projet, un sondage appartient à la classe III. Les sols de classe III ne sont pas considérés comme des sols de zone humide.

Classes pédologiques non humides (un sondage).



Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe III

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
7	III-a	432550,4	6567771,4	80	Champs (Ray-grass)	Observation de traits rédoxiques à partir de 45-50 cm.	

Tableau 2 : Présentation des sols hydromorphes de classe III (non humides)

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV

Les sols de classe IV-a, IV-b et IV-c comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaître après 50 cm (IV-a) ou après 80 cm (IV-b). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre, dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique à partir de 120 cm (IV-c). Ces classes pédologiques ne sont pas associées à des sols de zone humide.

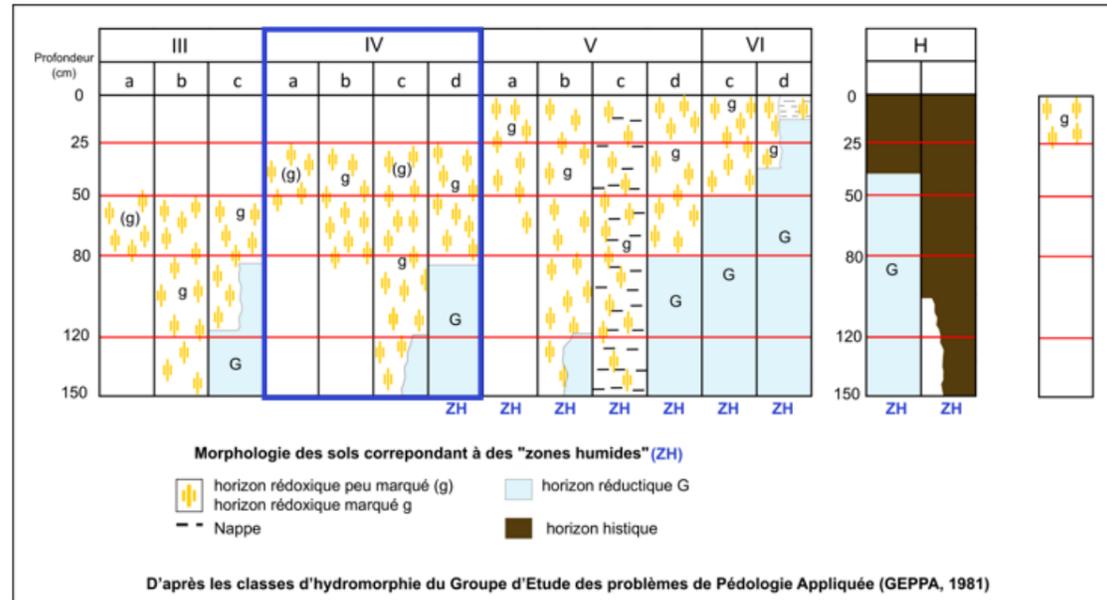


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

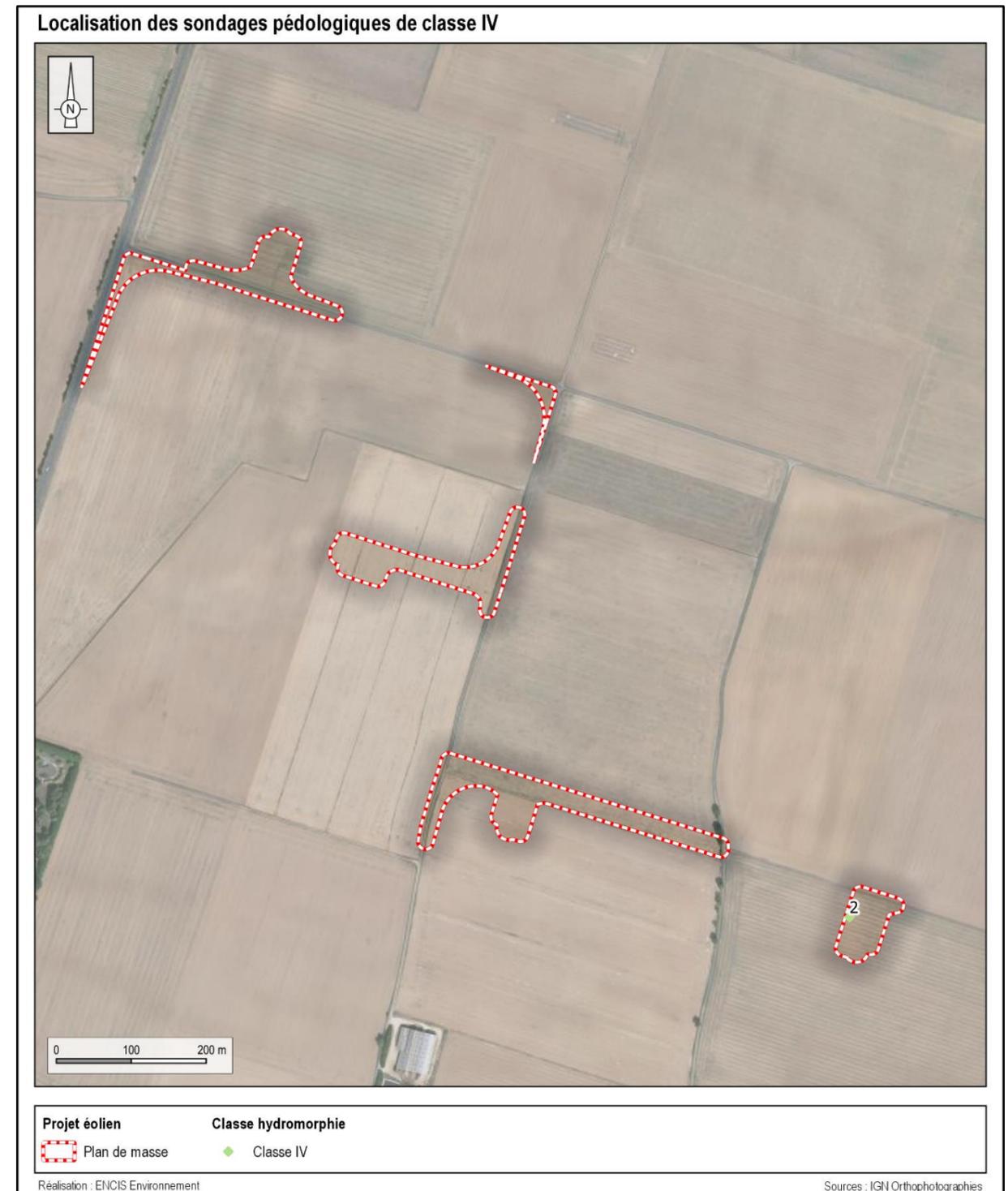
Sur les éléments du projet, un sondage appartient à la classe IV-b et aucun sondage appartient à la classe IV-a et IV-c.

Classes pédologiques non humides (un sondage).

Les sols de classe IV-d comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie jusqu'à un horizon réductique visible. Cette classe est associée à des sols de zone humide.

Sur la zone d'implantation du projet, **aucun sondage appartient à la classe IV-d**. Les sondages de la classe IV sont présentés sur la carte ci-contre.

Classes pédologiques humides (aucun sondage).



Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
2	IV-b	432530,1	6567784,3	50	Champs (Ray-grass)	Observation de traits rédoxiques à partir de 30 cm.	

Tableau 3 : Présentation des sols hydromorphes de classe IV-b (non humides)

3.1.3 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaître après 50 cm (V a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique visible après 120 cm (V-b) voire à partir de 80 cm (V-d). La classe V-c est identifiable par la présence d'une nappe d'eau à moins de 25 cm. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

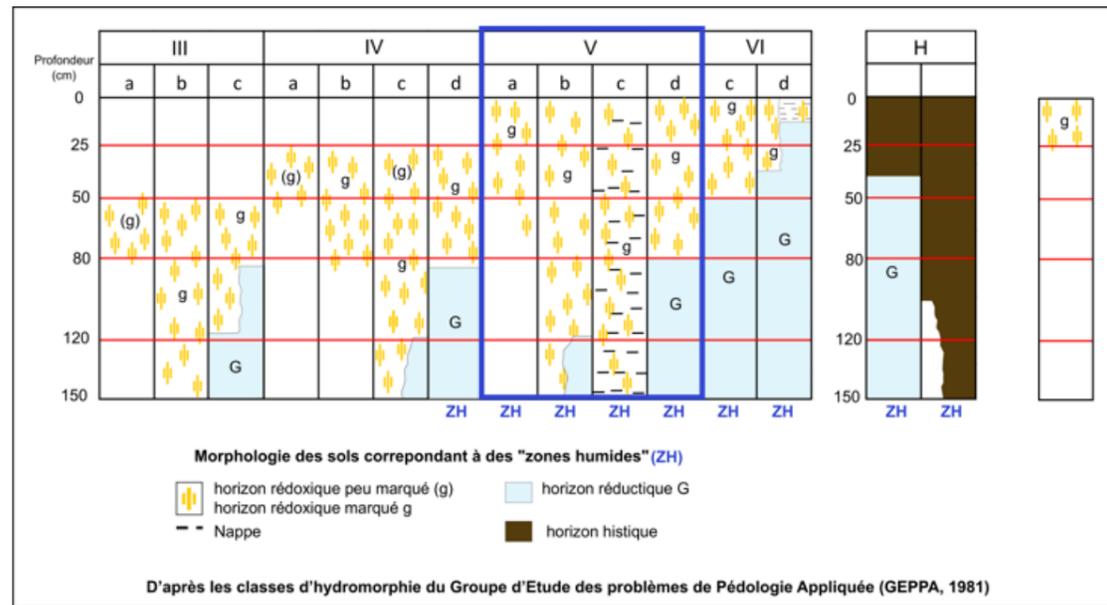


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation du projet, **aucun sondage appartient à la classe V-b.**

Classes pédologiques humides (aucun sondage).

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI

Les sols de classe VI comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie rapidement jusqu'à un horizon réductique à partir de 50 cm (V-c) ou même avant 25 cm (V-d).

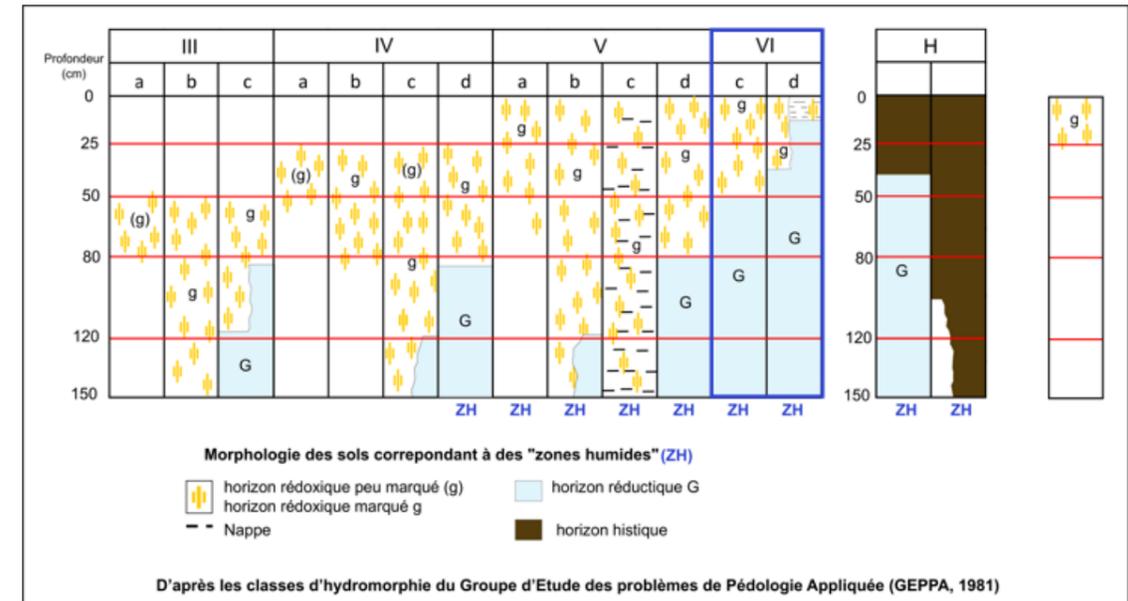


Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage appartient à la classe VI** (6 à VI-d et 2 à VI-c).

Classes pédologiques humides (aucun sondage).

3.1.5 Classe d'hydromorphie H

Les sols de classe H ne présentent pas de traits rédoxiques. Ces sols dits « histosols » comportent une couche épaisse (d'au moins une quarantaine de cm) de matières organiques accumulées. Cet horizon dit « histique » est très sombre et comporte généralement des débris végétaux, même en profondeur.

L'horizon histique est parfois accompagné d'un horizon réductique avant 50 cm de profondeur. Les histosols sont aussi appelés « sols tourbeux ».

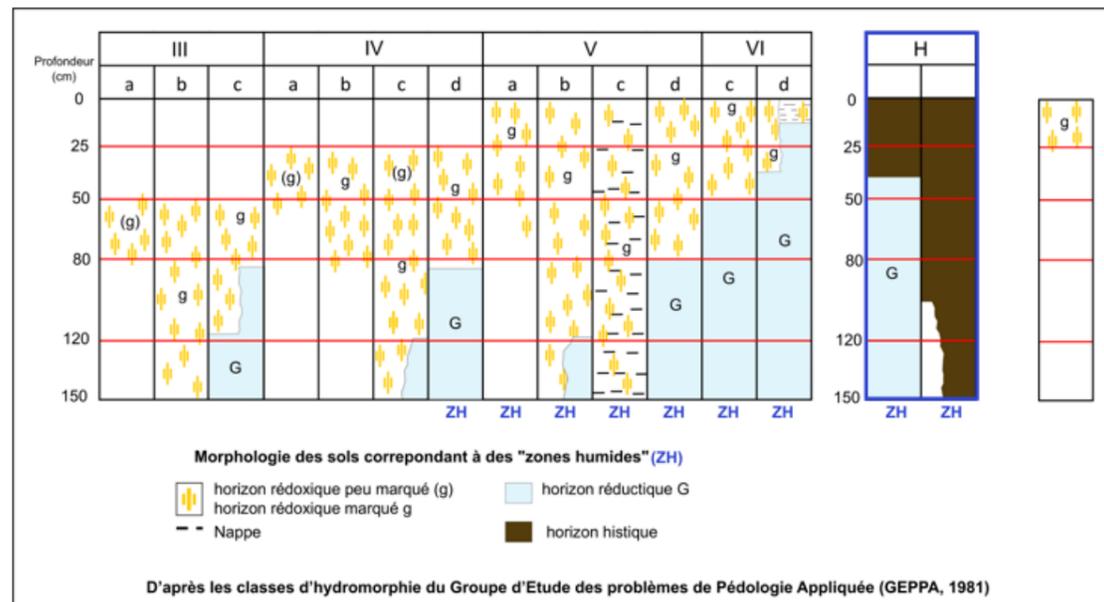
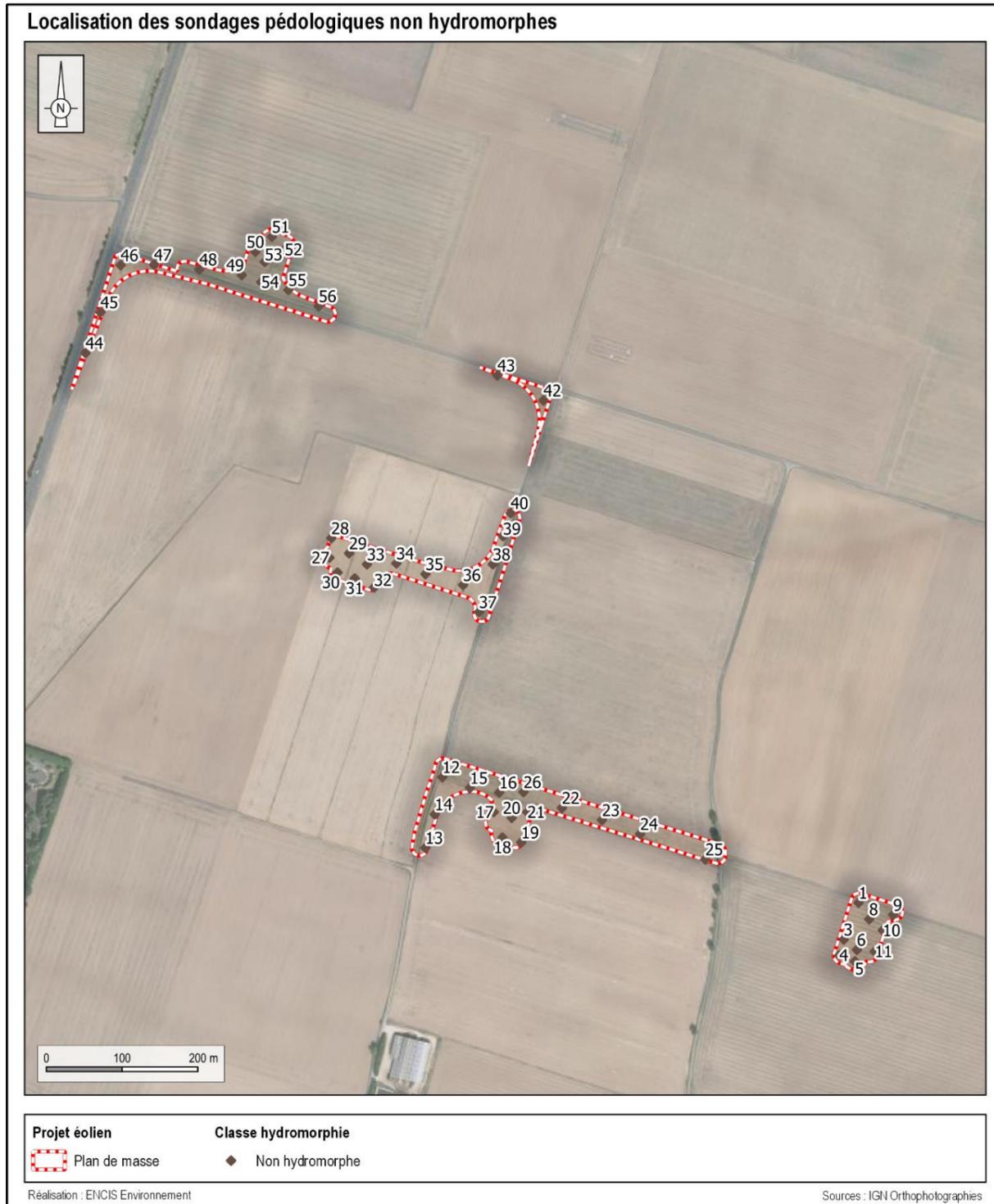


Figure 7 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)

Cette classe pédologique est systématiquement associée à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage appartient à la classe H.**

Classes pédologiques humides (aucun sondage).

3.1.6 Sondages pédologiques non hydromorphes



Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes

L'absence de traits rédoxiques et réductiques exclut 54 sondages des classes pédologiques précédentes. Ils correspondent tous à des zones pédologiques non humides (Tableau 4).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
1	Culture	432544,1	6567812,3	50
3	Culture	432524,6	6567763,7	35
4	Culture	432518,7	6567742,9	40
5	Culture	432539,3	6567734,9	30
6	Culture	432541,9	6567750,2	35
8	Culture	432558,2	6567790,6	30
9	Culture	432589,8	6567796,3	25
10	Culture	432576	6567775,8	25
11	Culture	432565,4	6567748	25
12	Culture	431994,1	6567978,2	25
13	Culture	431971,6	6567884,9	30
14	Culture	431984,1	6567929,1	30
15	Culture	432030,6	6567964	30
16	Culture	432069,3	6567957,9	25
17	Culture	432062	6567932,1	30
18	Culture	432073,5	6567898,4	30
19	Culture	432098,4	6567892	30
20	Culture	432085,8	6567924,5	30
21	Culture	432106,5	6567932,1	20
22	Culture	432152,1	6567937,6	35
23	Culture	432205,1	6567921,4	30
24	Culture	432255,5	6567903,1	20
25	Culture	432341,6	6567869,6	25
26	Culture	432101,4	6567958,5	20
27	Culture	431844,8	6568268	25
28	Culture	431847,3	6568293,8	35
29	Culture	431870,9	6568273,9	25
30	Culture	431855,6	6568248,4	30
31	Culture	431878,3	6568240,6	30
32	Culture	431904	6568228,9	25
33	Culture	431894,6	6568259,3	40
34	Culture	431933,3	6568260,5	25

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
35	Culture	431971,9	6568246,4	2
36	Culture	432021,5	6568232	30
37	Culture	432042,6	6568196,3	25
38	Culture	432060,8	6568259,3	30
39	Culture	432074,3	6568296,4	35
40	Culture	432084,3	6568326,9	35
41	Culture	432117,2	6568417,2	50
42	Culture	432127,8	6568475,7	40
43	Culture	432066,8	6568508,8	30
44	Culture	431522,6	6568538,3	20
45	Culture	431542,3	6568592,2	40
46	Culture	431569	6568654,5	30
47	Culture	431613,1	6568654,9	30
48	Culture	431673	6568648,8	50
49	Culture	431729	6568641,4	30
50	Culture	431747	6568672	30
51	Culture	431768,8	6568692	25
52	Culture	431785,7	6568675,1	25
53	Culture	431759,4	6568658,8	25
54	Culture	431754,8	6568632,1	30
55	Culture	431790,7	6568621,7	30
56	Culture	431830,7	6568600,3	25

Tableau 4 : Sondages pédologique non hydromorphes

Plusieurs exemples de sondages non hydromorphes sont présentés ci-dessous. Il s'agit principalement de sols bruns plus ou moins profonds. Ces sols sont caractéristiques des zones de cultures :



Photographie 1 : Sondage n°4



Photographie 2 : Sondage n°8



Photographie 3 : Sondage n°18



Photographie 4 : Sondage n°26



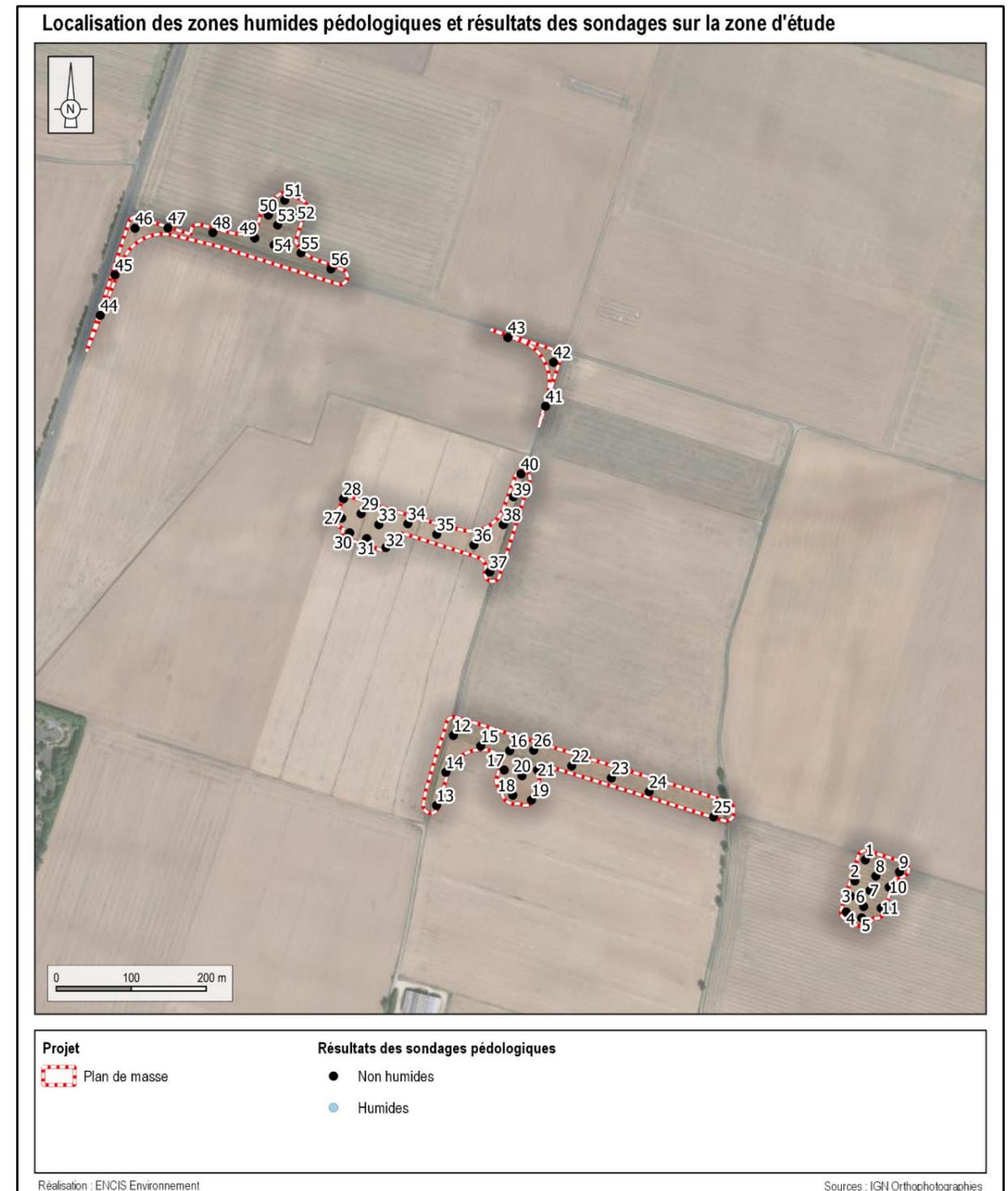
Photographie 5 : Sondage n°37



Photographie 6 : Sondage n°50

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

La carte suivante présente les résultats de l'ensemble des 56 sondages pédologiques réalisés le 23 février 2022. Au total sur les 56 sondages effectués, aucun n'est caractéristique de sol humide.



Carte 15 : Localisation des zones humides pédologiques et résultats des sondages

3.3 Conclusion générale

Les sondages pédologiques ont révélé un premier horizon peu épais et globalement argilo-calcaire. La réalisation de 56 sondages pédologique a mis en évidence l'absence de zones humides au niveau du plan de masse du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson. Aucune mesure de restriction et de compensation concernant les zones humides n'est à prévoir pour le plan de masse actuel. Aucune procédure d'autorisation environnementale IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) concernant les zones humides n'est par conséquent à prévoir pour ce projet.

Table des illustrations

Photographies

Photographie 1 : Sondage n°4.....	34
Photographie 2 : Sondage n°8.....	34
Photographie 3 : Sondage n°18	34
Photographie 4 : Sondage n°26	34
Photographie 5 : Sondage n°37	34
Photographie 6 : Sondage n°50	34

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'étude.....	9
Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle et du plan de masse.....	9
Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle.....	11
Carte 4 : Pédologie au niveau de la zone d'implantation potentielle / du site	12
Carte 5 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle.....	14
Carte 6 : Localisation de la zone d'implantation potentielle au sein de la masse d'eau	14
Carte 7 : Zones potentiellement humides au niveau de l'implantation du projet	15
Carte 8 : Habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels.....	16
Carte 9 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle nord	17
Carte 10 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle sud	18
Carte 11 : Localisation des sondages sur les infrastructures du projet d'implantation du projet.....	22
Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe III	27
Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV	29
Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes	33
Carte 15 : Localisation des zones humides pédologiques et résultats des sondages.....	35

Figures

Figure 1 : Échelle stratigraphique du forage 06358X0005/F3	11
Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA.....	23
Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III).....	27
Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)	29
Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)	31
Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)	31
Figure 7 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H).....	32

Bibliographie

Agrocampus Ouest : <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/geoserver/wms>.

Article R214.1 du Code de l'Environnement. Legifrance.gouv.fr.

Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1^{er} octobre 2009). Legifrance.gouv.fr.

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ONEMA, Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G. Vesion 1.0. Mai 2016.

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. Avril 2013.

LOI n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. Legifrance.gouv.fr.

Reconnaître les sols de zones humides, Difficultés d'application des textes réglementaires. Étude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014 – pages 85 à 101. D. Baize et Ch. Ducommun. Octobre 2014.

Vademecum des sols hydromorphes « Aides à l'identification des zones humides par les sols ». ONEMA, E. Pollet, Délégation Interrégionale du Nord-Est. Février 2019.

Annexe

Le 3 février 2014

JORF n°0159 du 9 juillet 2008

Texte n°7

ARRETE

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

NOR : DEVO0813942A

Le ministre d'État, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

Arrêtent :

Article 1

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

Pour la mise en œuvre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, 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 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 ;

-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.

Article 2

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

Article 3

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Article 4

Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe

Article Annexe I

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art.

SOLS DES ZONES HUMIDES

1. 1. Liste des types de sols des zones humides

1. 1. 1. Règle générale

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;

2. A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;

3. Aux autres sols caractérisés par :

- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;

- ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des " Références ". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées pro parte, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.

1. 1. 2. Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

1. 1. 3. Correspondance avec des dénominations antérieures

Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

1. 2. Méthode

1. 2. 1. Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1 / 1 000 à 1 / 25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1. 1. 1.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1. 1. 1.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncée ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.

1. 2. 2. Protocole de terrain

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1, 20 mètres si c'est possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;

- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;

- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Article Annexe II

VÉGÉTATION DES ZONES HUMIDES

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats ». L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.

2.1. Espèces végétales des zones humides

2.1.1. Méthode

L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces (1) dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Protocole de terrain :

- sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente [2]) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (3) ;

- pour chaque strate :

- noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;

- les classer par ordre décroissant ;

- établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;

- ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;

- une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;

- répéter l'opération pour chaque strate ;

- regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (4) ;

- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 ci-dessous, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.1.2. Liste des espèces indicatrices de zones humides

La liste de la table A ci-après présente les espèces végétales, au sens général du terme¹, indicatrices de zones humides à utiliser avec la méthode décrite précédemment. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle peut, si nécessaire, être complétée par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel consulté à cet effet (5). Cette liste additive peut comprendre des adaptations par territoire biogéographique. En l'absence de complément, la liste présentée ci-dessous est à utiliser ; l'approche par les habitats peut aussi être privilégiée.

La mention d'un taxon de rang spécifique signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, tous les taxons de rang sub-spécifiques sont indicateurs de zones humides.

(1) Le terme espèces » doit être pris au sens général du terme, il correspond aux taxons de rang spécifique ou subspécifique pour les spécialistes.

(2) Une strate arborescente a généralement une hauteur supérieure à 5 ou 7 mètres.

(3) Les espèces à faible taux de recouvrement (très peu abondantes, 5 % ou disséminées) apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever.

(4) Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale.

(5) Les modalités de consultation des CSRPN sont détaillées à l'article R. 411-23 du code de l'environnement.

2.2. Habitats des zones humides

2.2.1. Méthode

Lorsque des données ou cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physiologique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

(6) Clair, M., Gaudillat, V., Herard, K., et coll. 2005. - Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.1. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, avec la collaboration de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 66 p.

2.2.2. Liste d'habitats des zones humides

Les listes des tables B ci-dessous présentent les habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotopes et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont applicables en France métropolitaine et en Corse.

La mention d'un habitat coté H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques

de zones humides. Pour ces habitats cotés p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées aux annexes 1 et 2.1 doit être réalisée.

Synthèse des enjeux ornithologiques

Projet de parc éolien

Communes de Beauvoir-sur-Niort et Plaine
d'Argenson (rayon de 20km)

Février 2022



I Etude réalisée pour :



I Partenaire technique :



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

Espace associatif Langevin Wallon
48 rue Rouget de Lisle
79000 Niort
05 49 09 24 49
contact@ornitho79.org
www.ornitho79.org

OBSERVER, CONNAÎTRE ET PROTÉGER LES OISEAUX SAUVAGES



Crédits photo de la page de couverture : Romain Chisson (Œdicnème Criard), Antoine Joris (Circaète Jean-le-Blanc), Christophe Ingrand (Busard Saint-Martin).

Résumé

La présente synthèse compile les données disponibles pour l'avifaune dans un rayon de 20 km autour de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du parc éolien, situé sur les communes de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson.

Les données naturalistes réunies et analysées dans ce document sont extraites des bases de données du Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres (GODS) et de la Ligue pour la Protection des Oiseaux DT Poitou-Charentes (LPO17), sur la période de janvier 2011 à décembre 2021.

En début de synthèse, une analyse des zonages réglementaires et paysagers permet d'appréhender le contexte ornithologique de l'étude. Ici, la synthèse concerne principalement les milieux de plaines cultivées et les milieux forestiers. De plus, la ZIP se trouve à proximité immédiate de la ZSC « Massif forestier de Chizé-Aulnay » et entre celle-ci et un parc éolien actuellement en construction. La ZPS « Plaine de Niort Sud-Est » se situe également à seulement 2km de celle-ci.

Les espèces mises en avant sont les espèces d'intérêts communautaires (Annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE), les espèces patrimoniales (listes Rouges Européenne, Française et Régionales) et autres espèces remarquables (espèces déterminantes du Poitou-Charentes) et/ou sensibles à l'éolien.

Les enjeux ornithologiques de la zone d'étude montrent des sensibilités modérées à fortes vis-à-vis de l'avifaune. Elle est forte pour les oiseaux de plaine, avec la présence de sites de reproduction d'espèces telles que les Busards cendré et Saint-Martin ainsi que l'Œdicnème criards à l'intérieur de l'AER. La sensibilité est de même très forte pour les oiseaux forestiers, en particulier les rapaces. En effet, certaines espèces à très forts enjeux, de par leur statut de conservation et leur rareté, nichent à proximité immédiate de la ZIP, comme le Circaète-Jean-le-Blanc ou l'Autour des palombes. La localisation de la ZIP à moins de 200m d'aires de circaète entraîne un risque accru de collision et de dérangement de l'espèce.

Au vu des enjeux ornithologiques relevés lors de cette synthèse, l'évitement est recommandé afin de préserver l'avifaune présente dans le secteur étudié

SOMMAIRE

I.	Contexte	6
II.	Rappels concernant les zonages limitrophes	8
III.	Synthèse ornithologique	12
A.	Analyse globale des données recueillies	12
IV.	Espèces remarquables recensées.....	13
1.	Les oiseaux d'eau.....	13
a)	Anatidés.....	13
b)	Laridés	15
c)	Ardéidés.....	15
2.	Ciconiidés.....	20
3.	Grue cendrée.....	21
4.	Rapaces diurnes.....	22
a)	Busards	22
b)	Faucons.....	27
c)	Milans	30
d)	Bondrée apivore	33
e)	Circaète Jean-le-Blanc	34
f)	Autour des palombes	35
g)	Élanion blanc	35
h)	Balbusard pêcheur.....	37
5.	Les rapaces nocturnes	38
a)	Chevêche d'Athéna	38
b)	Petit-duc scops	39
c)	Hibou des marais.....	40
d)	Autres rapaces nocturnes.....	41
6.	Outarde canepetière	43
7.	Limicoles remarquables.....	46
a)	L'Œdicnème criard.....	46
b)	Vanneau huppé	50
c)	Pluvier doré	52
d)	Bécassines, bécasseaux et Bécasse des bois	53
e)	Les chevaliers.....	54
f)	Autres limicoles	55
8.	Rôle des genêts.....	57

9.	Engoulevent d'Europe	58
10.	Picidés.....	59
11.	Tourterelle des bois.....	61
12.	Passereaux remarquables	62
a)	Alouette lulu – Lullula arborea	62
b)	Gorgebleue à miroir blanc.....	62
c)	Pie-grièche écorcheur.....	64
d)	Bruant jaune	65
V.	Conclusion	66
VI.	Bibliographie.....	67
VII.	Annexe I : liste complète des espèces et leurs statuts.....	69
VIII.	Annexe II : liste des espèces nicheuses au sein des différents périmètres	77
IX.	Annexe III : liste des espèces migratrices et hivernantes au sein des différents périmètres ..	78

Référence à utiliser :

Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres (2022). *Synthèse des enjeux ornithologiques du projet éolien de Beauvoir-sur-Niort et Plaine-d'Argenson*. Rapport réalisé pour Volkswind, 67 p. et annexes

Contenu de la présente synthèse :

Il s'agit d'une compilation des données disponibles sur l'avifaune au sein d'un rayon de 20 kilomètres autour du secteur d'étude, intégrant tout ou partie des communes suivantes :

- En Deux-Sèvres : Aiffres, Aigondigné, Amuré , Arçais, Asnières-en-Poitou, Beauvoir-sur-Niort, Bessines, Brieuil-sur-Chizé, Brioux-sur-Boutonne, Brûlain, Celles-sur-Belle, Chauray, Chizé, Coulon, Ensigné, Fors, Fressines, Frontenay-Rohan-Rohan, Granzay-Gript, Juillé, Juscorps, La Foye-Monjault, La Rochénard, Le Bourdet, Le Vanneau-Irleau, Le Vert, Les Fosses, Lusseray, Magné, Marigny, Mauzé-sur-le-Mignon, Melle, Niort, Plaine-d'Argenson, Prahecq, Prin-Deyrançon, Périgné, Saint-Gelais, Saint-Georges-de-Rex, Saint-Hilaire-la-Palud, Saint-Martin-de-Bernegoue, Saint-Romans-des-Champs, Saint-Romans-lès-Melle, Saint-Rémy, Saint-Symphorien, Sansais, Secondigné-sur-Belle, Séligné, Val-du-Mignon, Vallans, Vernoux-sur-Boutonne, Villefollet, Villemorin, Villiers-en-Bois, Villiers-sur-Chizé, Vouillé, Épannes
- En Charente-Maritime : Annezay, Antezant-la-Chapelle, Aulnay, Benon, Bernay-Saint-Martin, Blanzay-sur-Boutonne, Breuil-la-Réorte, Cherbonnières, Chérigné, Coivert, Contré, Courant, Courcelles, Cramchaban, Dampierre-sur-Boutonne, Dœuil-sur-le-Mignon, Essouvert, La Croix-Comtesse, La Devise, La Vergne, La Villedieu, Landes, La Jarrie-Audouin, Les Églises-d'Argenteuil, Loulay, Lozay, Marsais, Migré, Nachamps, Nuillé-sur-Boutonne, Paillé, Poursay-Garnaud, Puyrolland, Saint-Félix, Saint-Georges-de-Longuepierre, Saint-Georges-du-Bois, Saint-Jean-d'Angély, Saint-Loup, Saint-Mandé-sur-Brédoire, Saint-Mard, Saint-Martial, Saint-Pardoult, Saint-Pierre-d'Amilly, Saint-Pierre-de-Juillers, Saint-Pierre-de-l'Isle, Saint-Saturnin-du-Bois, Saint-Séverin-sur-Boutonne, Surgères, Vergné, Vervant, Villeneuve-la-Comtesse, Vinax,

Les espèces mises en avant sont les espèces d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE), des espèces patrimoniales (listes Rouges Européenne, Française et Régionales) et autres espèces remarquables (espèces déterminantes du Poitou-Charentes) et/ou sensibles à l'éolien.

La majorité des données naturalistes réunies dans ce document sont extraites des bases de données du Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres (GODS) et de la Ligue pour la Protection des Oiseaux DT Poitou-Charentes (LPO 17) sur la période janvier 2011 à décembre 2021. Ces bases de données, compilent les données produites par les salariés du GODS, de la LPO 17 et du CEBC-CNRS dans l'exercice de leurs fonctions ainsi que celles provenant des sites participatifs Nature79.org et faune-charente-maritime.org. Cet outil, créé par la société BioloVision, permet à chaque observateur de saisir ses données naturalistes dans l'ensemble du département des Deux-Sèvres et de Charente-Maritime. Une partie des données issues de cette base ne font pas l'objet de protocoles standardisés, ce qui ne nous permet pas toujours d'obtenir des indications quantifiables. Toutefois, au vu du dynamisme du réseau et des nombreuses études réalisées par le Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres, la Ligue pour la Protection des Oiseaux et le CEBC-CNRS, ces données permettent d'avoir une vision pertinente de l'avifaune fréquentant ce territoire. Une partie des données est également issue des suivis réalisés dans le cadre de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin (OPN).

La plupart des cartographies présentent les données récentes dans un rayon de 20 km. La Figure 1, montre la répartition de l'ensemble des données analysées au cours de cette synthèse, et traduit ainsi l'effort de prospection sur la zone étudiée. Une cartographie analysant le contexte ornithologique à partir des zonages règlementaires est présentée en début de synthèse.

Au vu de l'effort de prospection, il est démontré que la connaissance avifaunistique du secteur est excellente, car ce secteur est très fréquenté par les naturalistes Deux-Sévriens et de Charente-maritime. La présence de la ZPS FR5412013 « Plaine de Niort Sud-Est », de l'extension de la ZPS FR5412024 « Plaine de Néré à Bresdon » et des plaines du marais Poitevin dans le rayon de 20km autour du projet et les enjeux associés à l'avifaune de plaine, mais aussi de milieux forestiers, dans ce secteur expliquent le grand nombre d'observations réalisées par le GODS et la LPO. De nombreuses données sont également récoltées dans le cadre de l'OPN du Marais Poitevin sur la partie nord-ouest ou par le CEBC-CNRS sur la partie nord-est de la zone. Rappelons toutefois que cette synthèse des données du Groupe Ornithologique des Deux Sèvres ne peut en aucun cas remplacer des protocoles spécifiques éprouvés et ciblés (espèces, période...) à réaliser dans le cadre d'une étude d'impact complète. Elle n'a pour objectif que de participer à l'état des lieux avifaunistique de la zone et de participer à la compréhension de sa fonctionnalité ainsi qu'à orienter les prospections de terrain indispensables pour révéler des enjeux ornithologiques particuliers.

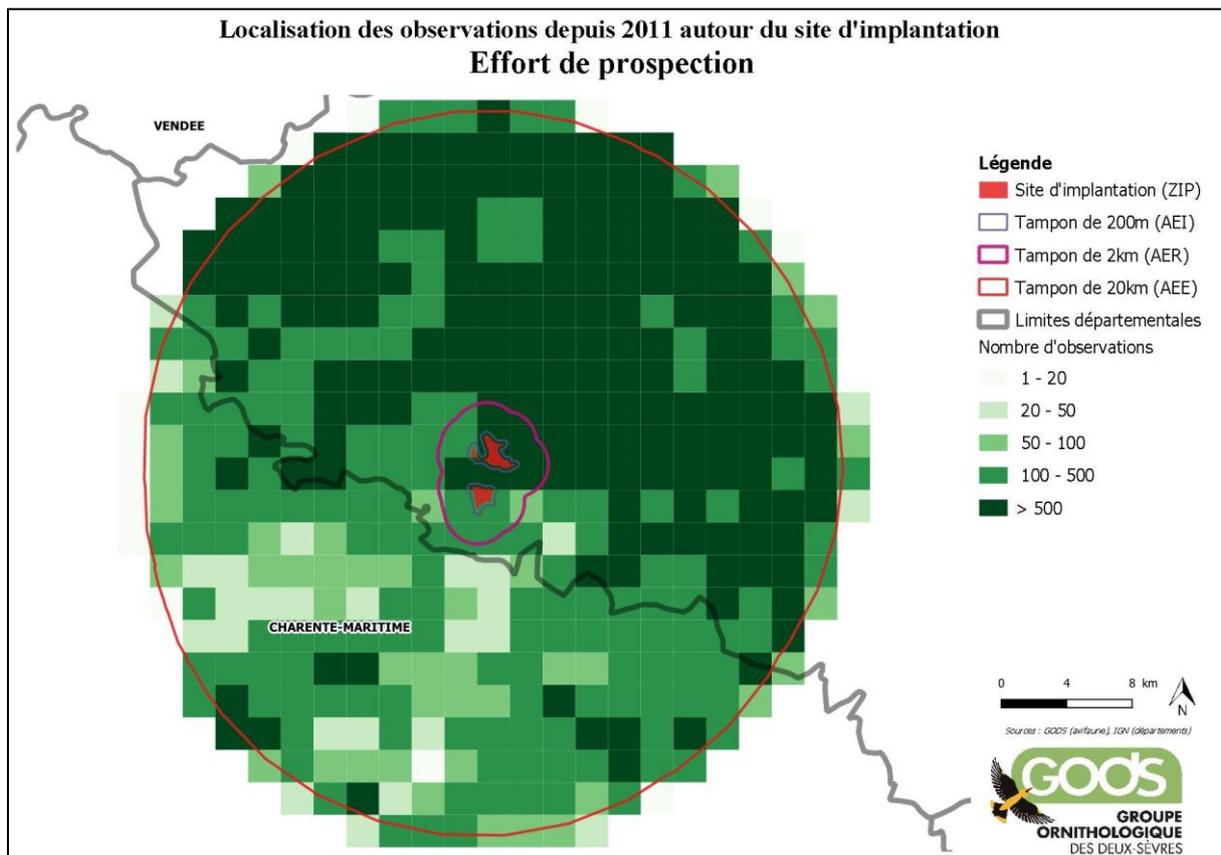


Figure 1 : Localisation de toutes les observations autour du site éolien depuis 2011

I. Contexte

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet éolien, d'une superficie de 1030.11 ha, est découpée en deux entités réparties sur les communes de Beauvoir-sur-Niort et Plaine d'Argenson.

La ZIP est située à proximité immédiate de la ZSC FR5400450 « Massif forestier de Chizé-Aulnay », et se situe entre celle-ci et le parc éolien de la Plaine de Courance, actuellement en construction.

Le paysage à proximité de la ZIP est un mix de plaine cultivée et de milieu forestier, entrecoupé de zones urbanisées (Bourgs de Beauvoir-sur-Niort et de la Plaine d'Argenson). Il a subi sur la période récente de profondes modifications, particulièrement du fait de l'intensification des pratiques agricoles. Cette intensification a conduit à la diminution voire disparition des haies et donc des continuités écologiques entre différents milieux, à la raréfaction des prairies liées à l'élevage au profit de l'augmentation des surfaces cultivées et au drainage des zones humides.

À l'échelle de la zone d'étude des 20 km, la diversité des faciès bocagers est plus importante, avec la présence du Marais Poitevin et de ses zones humides, de même que la vallée de la Boutonne. Le milieu forestier est également très présent avec les massifs forestiers d'Aulnay et de Chizé ainsi que le bois de la Foye.

L'avifaune rencontrée à l'échelle de l'AEE est donc en relation directe avec le type de milieux rencontrés et les espèces les plus patrimoniales seront alors liées aux milieux forestiers et de plaine. L'avifaune des milieux agricoles, qui subit depuis plus d'un demi-siècle l'un des déclinés les plus importants enregistrés en Europe de l'Ouest, sera alors mise en avant dans la présente synthèse.

De même les espèces liées aux zones forestières apparaîtront comme très sensibles lors de cette synthèse du fait de la localisation de la ZIP.

L'avifaune des bocages a souvent été moins bien prise en compte que celles d'autres habitats agricoles particuliers (plaines, zones pastorales, etc.) en raison de l'absence d'espèces emblématiques à très forte valeur patrimoniale. Cependant ce paysage est aujourd'hui reconnu comme extrêmement fonctionnel du point de vue de la conservation d'un cortège d'espèces encore communes mais dont les tendances d'évolution des populations sont parfois très alarmantes. A ce titre, un certain nombre d'espèces sont aujourd'hui prises en compte dans les listes d'espèces patrimoniales, et devraient ressortir comme étant à fort enjeu sur ce secteur.

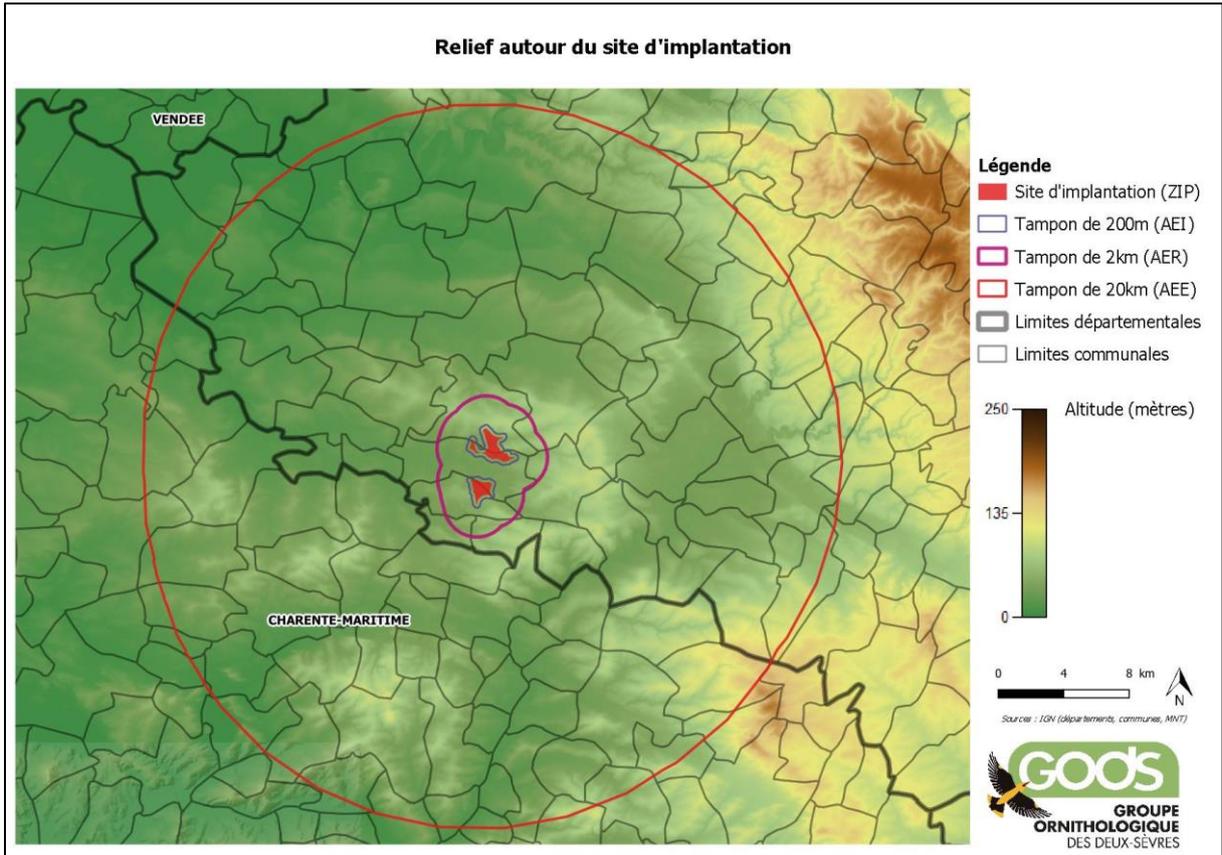


Figure 2 : Relief autour du site éolien

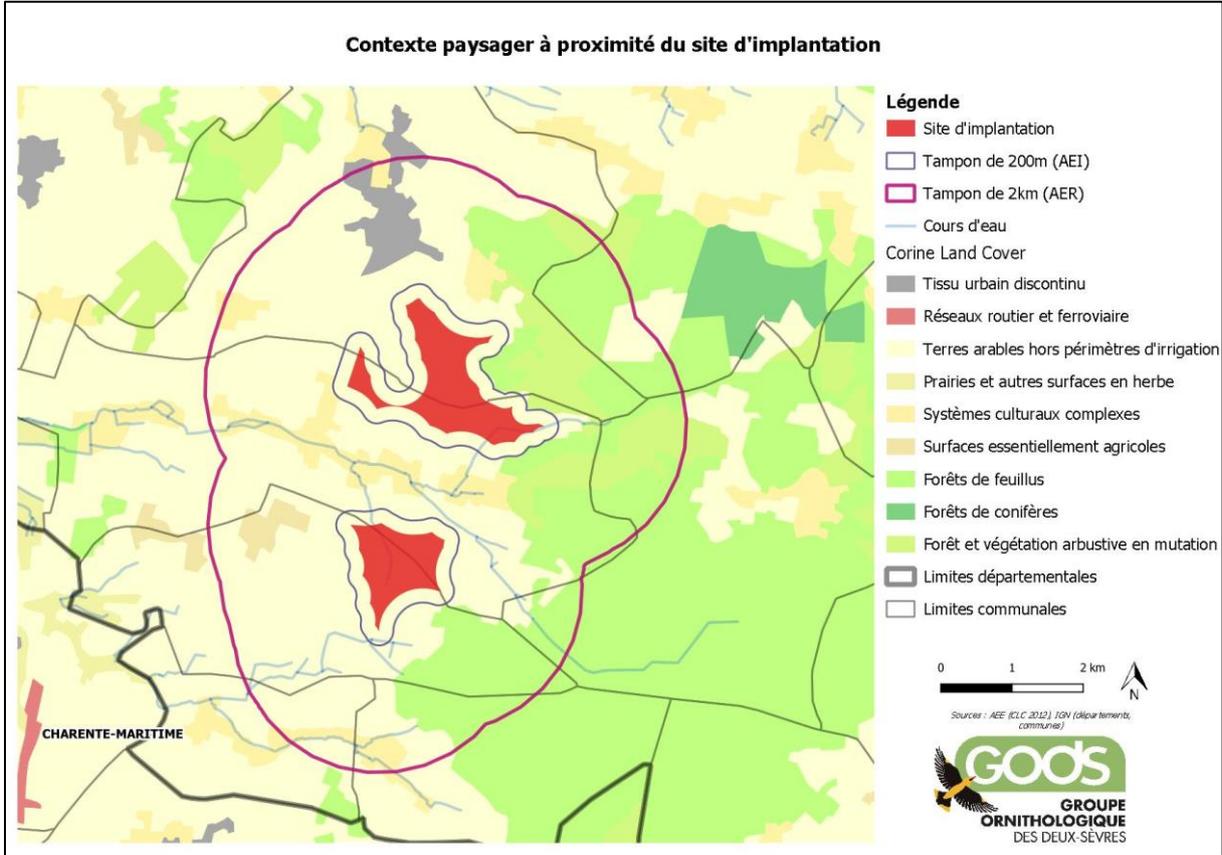


Figure 3 : Contexte paysager à proximité du site éolien

II. Rappels concernant les zonages limitrophes

Bien que cette partie ne constitue pas une analyse exhaustive des zonages réglementaires à prendre en compte dans le cadre d'une étude d'impact, nous avons souhaité rappeler rapidement les principaux zonages réglementaires (sites Natura 2000, ZNIEFF, etc) qui se trouvent dans le rayon des 20 km autour du projet (Figure 4). Ces sites accueillent souvent une part non négligeable des observations effectuées, et sont souvent à l'origine des principales sensibilités vis-à-vis de l'éolien, il conviendra donc de les prendre en compte de manière détaillées.

Les principales zones Natura 2000 sont la Zone Spéciale de Conservation « Massif forestier de Chizé-Aulnay » et la Zone de Protection Spéciale « Plaine de Niort Sud-Est », désignée pour ses enjeux relatifs aux espèces de plaine telles que l'Outarde Canepetière, l'Œdicnème criard et les busards. La localisation de la ZIP apparaît alors comme très sensible puisqu'elle est collée au massif forestier de Chizé et située à moins de 2km de la ZPS mentionnée ci-dessus.

Elle est également au sud-est du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin ainsi que de la ZPS du même nom (FR5410100) qui constituent une partie non négligeable de la zone des 20 km autour du projet éolien.

D'autres zones d'intérêts pour la faune et la flore sont situées dans le rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP, parmi lesquelles de nombreux sites CREN ET ZNIEFF de type I & II.

Ainsi on recense les sites suivants :

projet	site	site
APB	Tourbière Du Bourdet	FR3800294
APB	Venise Verte	FR3800293
ENS 79 10m	La forêt du Grand Bousseau	101
ENS 79 10m	La zone humide du Vendrain	202
ENS 79 10m	Le Marais de l'île Bapaume	112
ENS 79 10m	Le marais de Saint-Georges-de-Rex - Amuré	105
ENS 79 10m	Le marais de la Garette	107
PNR	Marais poitevin	FR8000050
SIC	Marais Poitevin	FR5400446
SIC - ZSC	Massif forestier de Chizé-Aulnay	FR5400450
SIC	Vallée de la Boutonne	FR5400447
ZICO 79	MARAIS POITEVIN ET BAIE DE L'AIGUILLON	pl13
ZICO 79	PLAINES DE NIORT (SUD-EST)	pc09
ZNIEFF1	BOIS D'AVAILLES ET DE LA VILLEDIEU	540004670
ZNIEFF1	BOIS DE BEAULIEU	540003526
ZNIEFF1	BOIS DE BREUILLAC ET DE LA MOTTE AUBERT	540003525
ZNIEFF1	BOIS DE LA PETITE MOUTE	540120032
ZNIEFF1	BOIS DU GRAND BREUIL	540004549
ZNIEFF1	CHENAIE DE VIRON	540003244
ZNIEFF1	COMMUNAL DE PERIGNE	540003301
ZNIEFF1	COMMUNAL DES BOUASSES	540015616
ZNIEFF1	FIEF DE LA GARDE	540120087

ZNIEFF1	FORET D'AULNAY	540004672
ZNIEFF1	FORET DOMANIALE DE CHIZE	540004418
ZNIEFF1	FORET ET BOIS DE BENON	540006873
ZNIEFF1	LA CHAGNEE	540120052
ZNIEFF1	LA CHAPE	540003235
ZNIEFF1	LA TREILLE-GADIN	540015997
ZNIEFF1	LA VENISE VERTE	540008028
ZNIEFF1	MARAIS DE GALUCHER	540120022
ZNIEFF1	MARAIS DE LA GRANDE RIVIERE	540120001
ZNIEFF1	MARAIS DES TOURBIERES DES FONTAINES	540003300
ZNIEFF1	MARAIS DU BOURDET	540003348
ZNIEFF1	PELOUSE CALCAIRE DU BOIS DE LA NOUE	540120051
ZNIEFF1	PLAINE DE FRONTENAY	540014445
ZNIEFF1	TERRAIN DE MOTOCROSS DE SURGERES	540006848
ZNIEFF1	TOURBIERE DES VIEILLES HERBES	540120020
ZNIEFF1	Terrier de Puyrolland et coteaux de la Trézence	540120012
ZNIEFF2	ESTUAIRE ET BASSE VALLEE DE LA CHARENTE	540014607
ZNIEFF2	HAUTE VALLEE DE LA BOUTONNE	540120129
ZNIEFF2	MARAIS POITEVIN	540120114
ZNIEFF2	MASSIF FORESTIER D'AULNAY ET DE CHEF-BOUTONNE	540007620
ZNIEFF2	PLAINE DE NIORT NORD OUEST	540014446
ZNIEFF2	PLAINE DE NIORT SUD EST	540014411
ZPS	Marais poitevin	FR5410100
ZPS	Plaine de Niort Nord-Ouest	FR5412013
ZPS	Plaine de Niort Sud-Est	FR5412007
ZPS extension	PLAINE DE NERE A BRESDON	

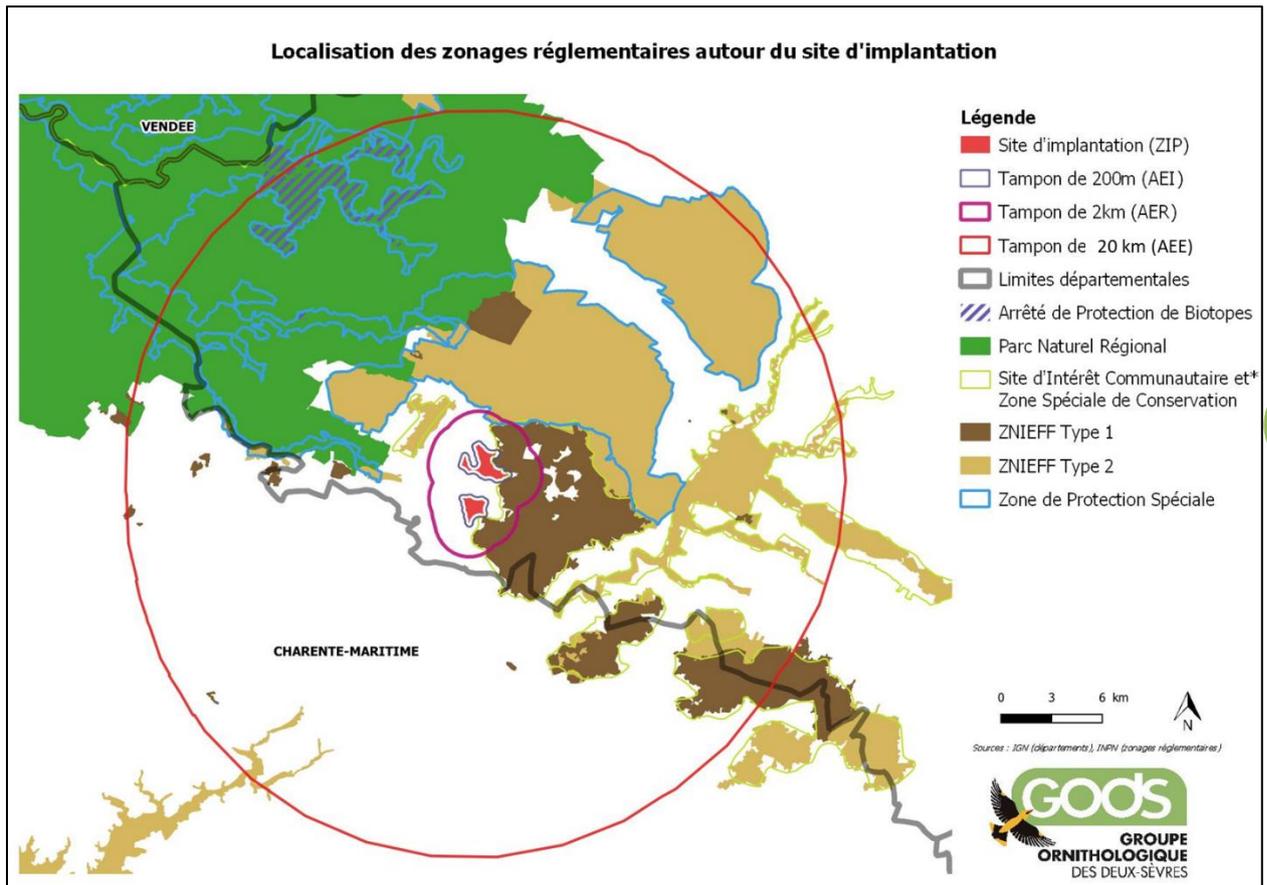


Figure 4 : Localisation des zonages réglementaires autour du site d'étude

En plus des zonages réglementaires listés ci-dessus, il est important de rappeler le contexte éolien qui existe actuellement sur la zone d'étude. La Figure 5 montre la présence de parcs éoliens déjà en fonctionnement dans un rayon de 20 km autour du projet, en Deux-Sèvres et Charente-Maritime. On note ainsi la présence d'un parc actuellement en construction collé à la ZIP étudiée dans le cadre de cette synthèse. Notons aussi qu'en Charente-Maritime de nombreux parcs sont déjà en fonctionnement ou acceptés à une faible distance du projet actuel.

Les effets de l'accumulation des éoliennes sur l'avifaune doivent absolument être pris en compte lors de l'élaboration du projet. Une attention particulière devra être apportée à l'étude des collisions aviaires avec les nombreux parcs éoliens alentours.

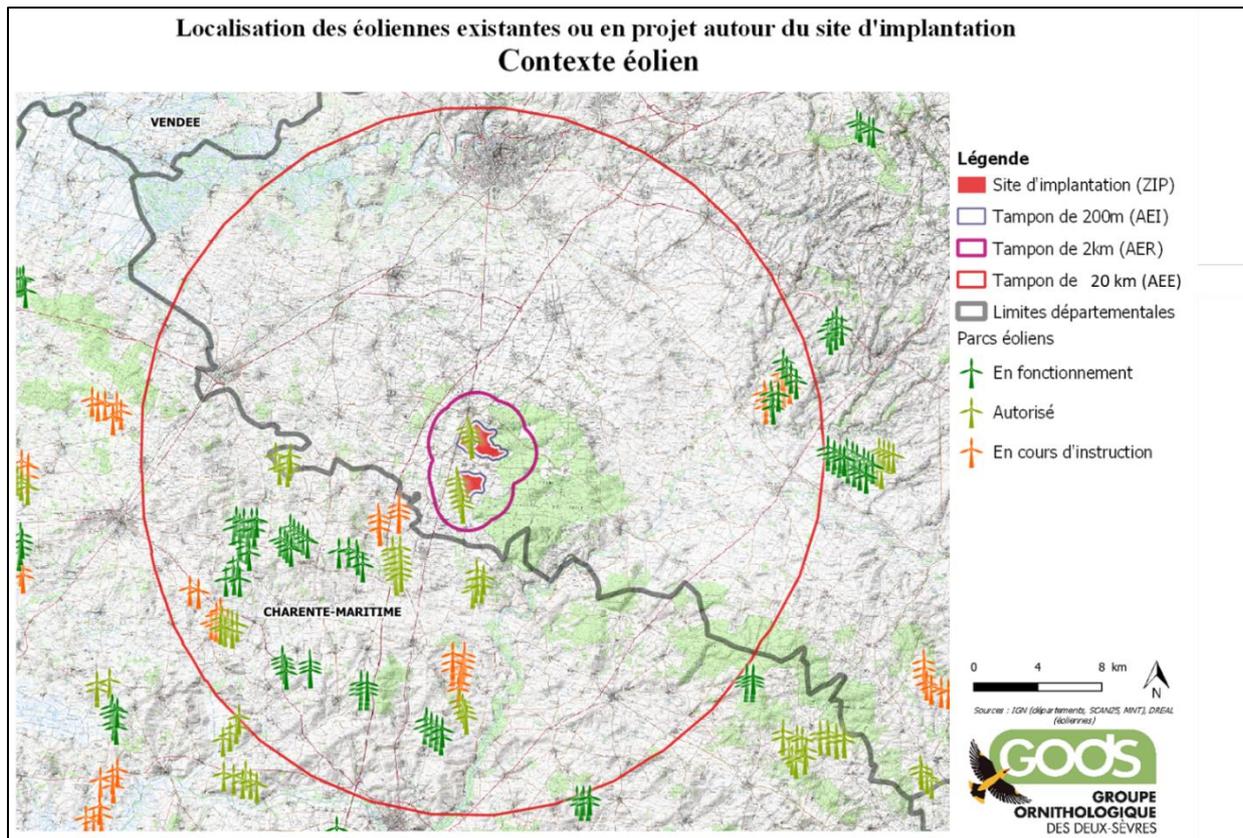


Figure 5 : Localisation des parcs éoliens existants autour du projet

III. Synthèse ornithologique

A. Analyse globale des données recueillies

Parmi les 233 espèces d'oiseaux recensées sur le périmètre de cette synthèse :

- 54 espèces sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », Directive 2009/147/CE ;
- 177 espèces sont protégées ;
- 46 espèces sont inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine avec des statuts de conservation élevés : 2 sont « en danger critique », 15 sont « en danger » et 29 sont « vulnérables ». Par ailleurs, 29 espèces supplémentaires sont « quasi-menacées » sur cette liste.
- 71 espèces sont inscrites sur la liste rouge régionale Poitou-Charentes : 19 sont « en danger critique », 17 sont « en danger » et 35 sont « vulnérables ».
- 83 espèces sont considérées « déterminantes nicheuses » en Poitou-Charentes.

On recense sur la zone d'inventaire avifaunistique près de 117 espèces nicheuses ou probablement nicheuses, et encore 8 autres qui le sont potentiellement, bien que la reproduction ne soit pas prouvée.

Sur ce total de 125 espèces nicheuses :

- 26 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE) : l'Aigrette garzette, l'Alouette calandre, l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Busard des roseaux, la Cigogne blanche, le Circaète Jean-le-blanc, l'Élanion blanc, l'Engoulevent d'Europe, le Faucon pèlerin, la Fauvette Pitchou, la Gorgebleue à miroir, la Grande Aigrette, le Héron pourpré, le Hibou des marais, le Martin-pêcheur d'Europe, le Milan noir, l'Œdicnème criard, l'Outarde canepetière, le Pic mar, le Pic noir, la Pie-grièche écorcheur, le Pipit rousseline et le Râle des genêts.
- 38 sont inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France :
- 14 sont « vulnérables » : le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, le Courlis cendré, l'Élanion blanc, le Hibou des marais, la Linotte mélodieuse, le Martin-pêcheur d'Europe, le Pic épeichette, la Pie-grièche à tête rousse, le Serin cini, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.
- 7 sont « en danger » : l'Alouette calandre, le Bruant des roseaux, la Fauvette Pitchou, la Locustelle luscinoïde, le Moineau friquet, l'Outarde canepetière et le Râle des genêts.
- On note par ailleurs 17 espèces « quasi-menacées » sur cette liste : l'Alouette des champs, la Bouscarle de Cetti, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, le Gobemouche gris, la Grande Aigrette, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, la Locustelle tachetée, le Martinet noir, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé, le Tarier pâtre et le Vanneau huppé.

Les listes complètes de ces espèces ainsi que leurs statuts de conservation et de reproduction aux différentes échelles étudiées sont visibles en annexe pages 69, 77 & 78 de cette synthèse.

IV. Espèces remarquables recensées

1. Les oiseaux d'eau

a) Anatidés

Plusieurs espèces d'anatidés sont connues dans la zone d'étude des 20 km. La majorité des observations sont faites dans les zones humides du Marais Poitevin, le long de la Sèvre niortaise et de la Boutonne (Figure 6). Excepté le Canard colvert et autres espèces échappées de captivité, 10 espèces ont été recensées sur la zone : les Canards chipeau, pilet, siffleur, les Sarcelles d'été et d'hiver, les Fuligules milouin, milouinan et morillon et le Tadorne de Belon.

En période internuptiale, la Sarcelle d'hiver, le Tadorne de Belon ainsi que le Canard colvert constituent le gros des effectifs d'oiseaux de passage ou hivernants.

13

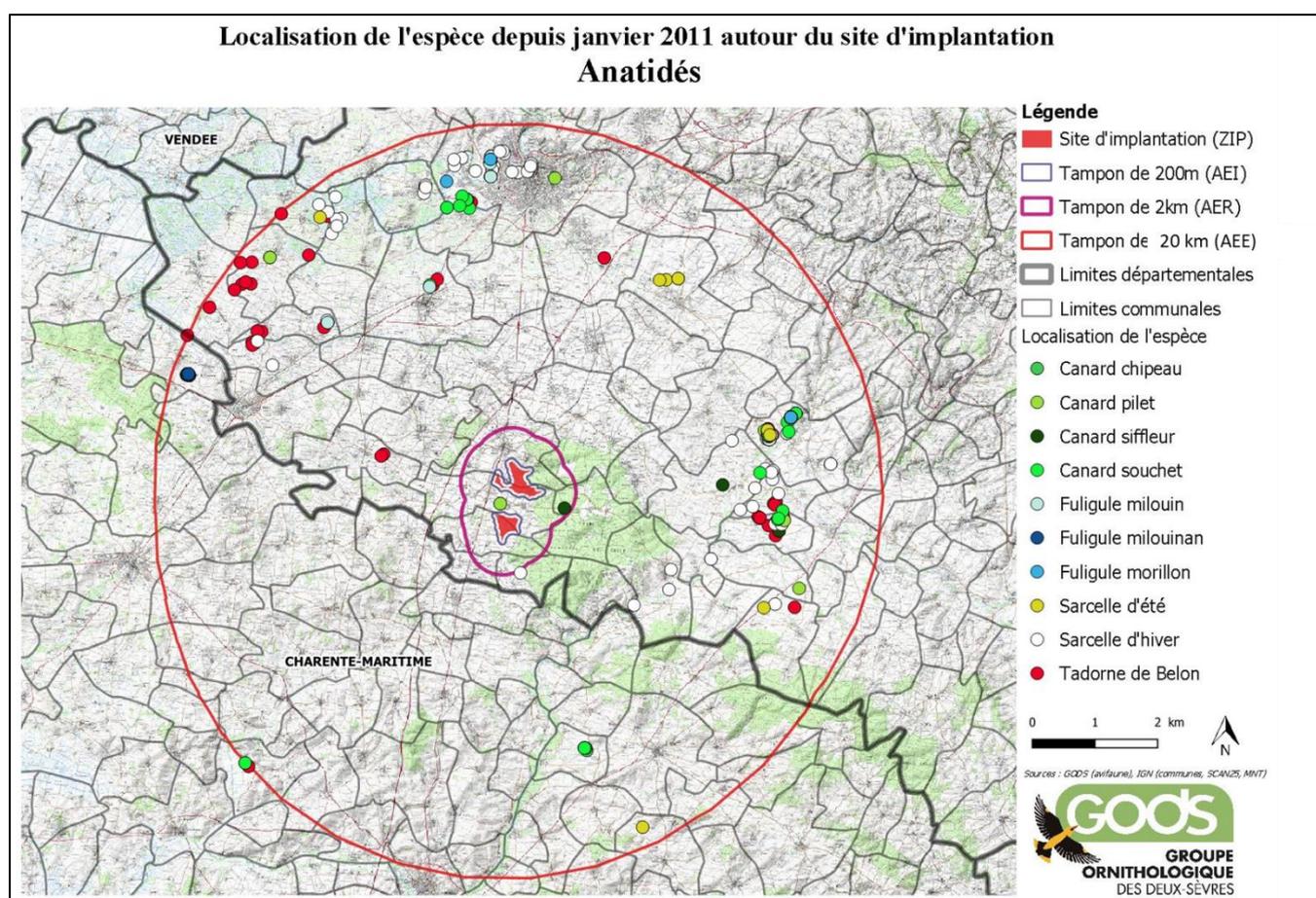


Figure 6 : Localisation des anatidés autour du site éolien depuis 2011

On peut également observer à cette période des vols d'Oie cendrée, qui sont relativement abondants (plus de 500 individus) près de la ZIP et l'ensemble de l'AEE (Figure 7). L'Oie cendrée est observée régulièrement en migration pré et postnuptiale en Poitou-Charentes, de manière fluctuante et hétérogène sur le territoire. Notons toutefois que la répartition des observations est très sujette à la localisation des observateurs, on remarque ainsi un nombre de données plus importants sur la partie deux-sévrienne de l'AEE. Une étude avant le projet devra permettre d'affiner les analyses sur les passages migratoires de cette espèce, réputée sensible à la problématique des éoliennes, autour de la ZIP.

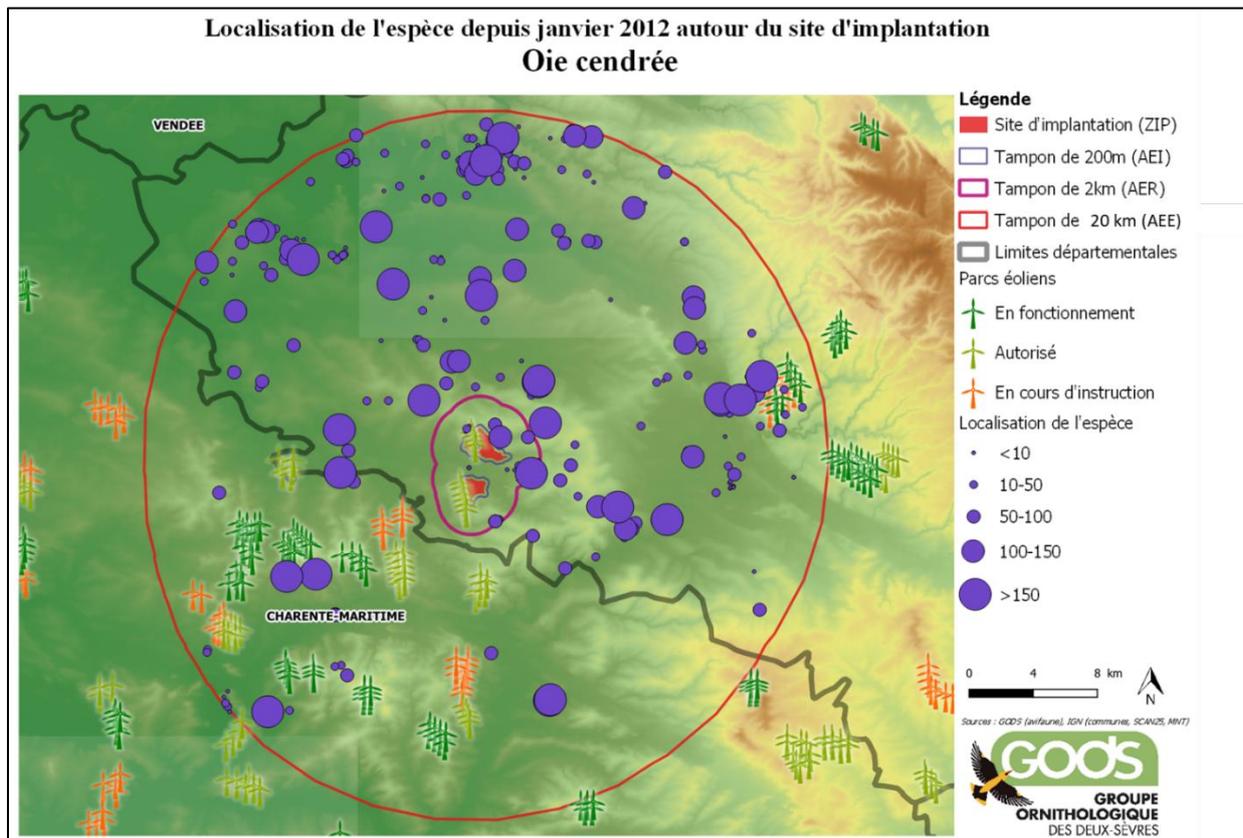


Figure 7 : Localisation de l'Oie cendrée autour du site éolien depuis 2012

b) Laridés

Dix espèces de laridés (Figure 8) sont connues au sein de la zone d'étude : les Goélands leucophée, brun, argenté, cendré, pontique et à ailes blanches ainsi que les Mouettes rieuse, mélanocéphale, pygmée et tridactyle. Aucune de ces espèces n'est nicheuse sur la période récente.

Cependant trois d'entre elles (Goéland brun, leucophée et Mouette rieuse) constituent une proportion non négligeable du flux aérien en période internuptiale dans ce secteur. En effet, les zones humides et les milieux agricoles constituent des sites d'alimentation en période pré et post nuptiale ainsi qu'en hiver. Par ailleurs, de nombreuses observations, de Goéland leucophée principalement, sont localisées sur la ZIP et aux alentours.

Il conviendra donc de préciser l'ampleur de ces déplacements, car les conditions d'un survol important et quotidien du site sont réunies et ces espèces sont sensibles à la mortalité directe par collision. Les espèces les plus impactées en France sont le Goéland argenté (7 cas de mortalité), la Mouette rieuse (66 cas) et le Goéland brun (9 cas) (Durr, 2021).

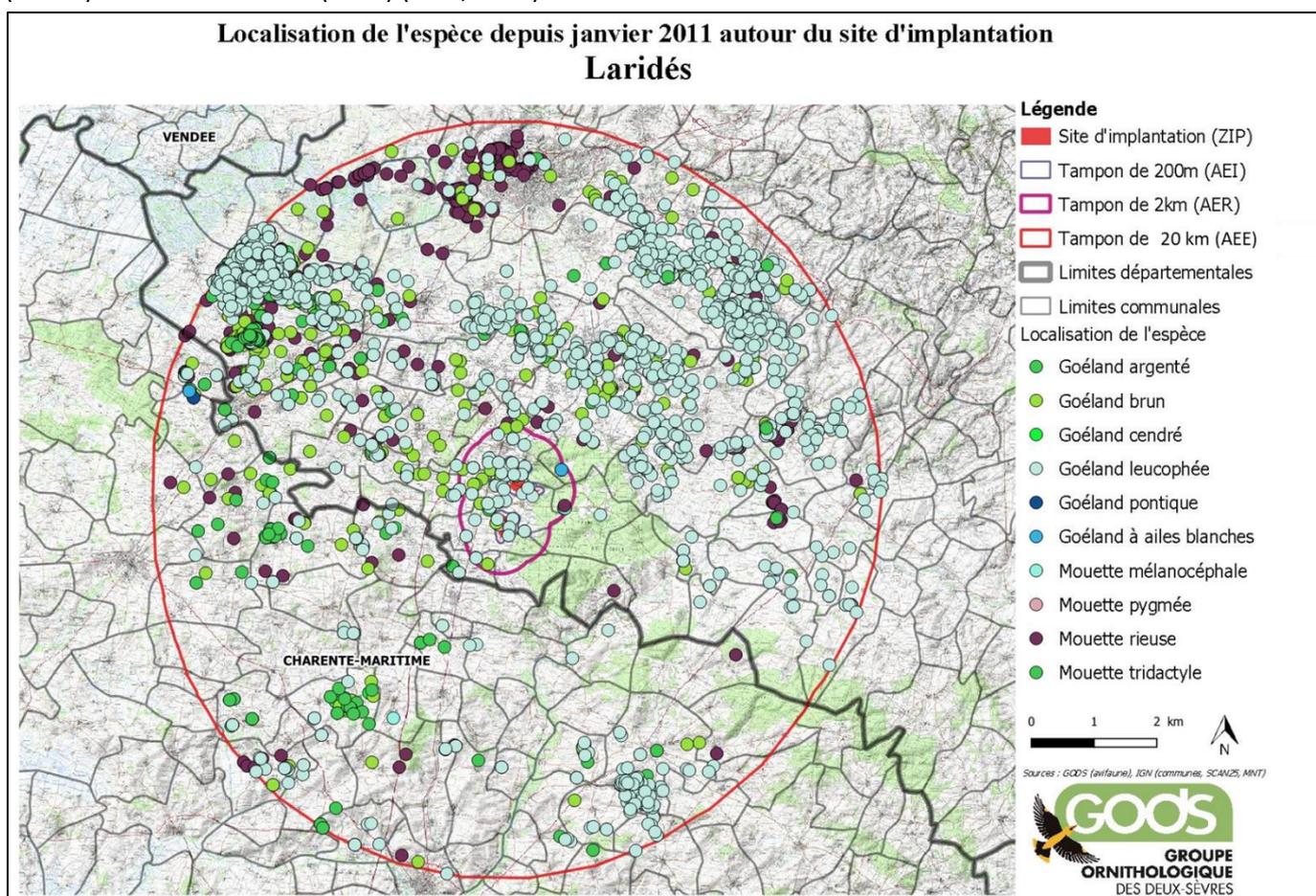


Figure 8 : Localisation des laridés autour du site éolien depuis 2011

c) Ardéidés

Neuf espèces sont connues dans la zone d'étude des 20 km : l'Aigrette garzette, le Bihoreau gris, le Blongios nain, le Butor étoilé, le Crabier chevelu, la Grande Aigrette, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs et le Héron pourpré.

Cinq d'entre elles sont nicheuses dans le périmètre de 20km autour de la ZIP : l'Aigrette garzette, la Grande Aigrette, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs et le Héron pourpré.

Les figures représentant les localisations de ces espèces permettent de voir que celles-ci se reproduisent dans de multiples sites au sein de l'AEE, principalement dans le Marais Poitevin mais aussi le long de la Boutonne (Figure 9, Figure 10, Figure 11, Figure 12, Figure 13). Elles sont regroupées en héronnières pouvant être monospécifiques (Héron cendré) ou accueillir plusieurs espèces à la fois. Ces héronnières sont notamment suivies dans le cadre de l'OPN du Marais Poitevin ou lors de comptages nationaux et permettent donc d'avoir une bonne image des ardéidés nicheurs dans le secteur.

Grâce à la Figure 10, on remarque que la Grande Aigrette est une espèce hivernante de plus en plus régulière sur les zones agricoles et humides des Deux-Sèvres. Ainsi, chaque hiver plusieurs observations sont réalisées, dans le Marais Poitevin, dans la vallée de la Boutonne mais aussi dans les plaines au nord-est de la ZIP. Il apparaît alors que ces zones humides ainsi que les plaines environnantes jouent un rôle en termes d'habitat et de ressource alimentaire pour cette espèce classée en annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE) et considérée déterminante nicheuse et hivernante en Poitou-Charentes. L'observation d'un couple en période de reproduction au sein d'une héronnière sur la commune de Saint-Georges-de-Rex en 2020 laisse envisager la nidification de l'espèce sur le site.

Les quatre autres ne sont pas nicheuses dans le périmètre étudié : le Bihoreau gris, le Blongios nain, le Butor étoilé et le Crabier chevelu (Figure 14). Ces espèces sont observées de façon assez anecdotique sur la zone d'étude. Les données correspondent alors à des individus isolés, de passage sur la zone en période internuptiale. Notons tout de même la présence du Bihoreau gris et du Butor étoilé à proximité immédiate de la ZIP.

Concernant les périodes migratoires et hivernales, les enjeux potentiels concernent principalement la Grande Aigrette, mais aussi le Héron garde-bœufs de par leurs effectifs. Ces deux espèces fréquentent en hiver tous types de milieux agricoles et de zones humides avec de grandes capacités de déplacement.

En France les cas de mortalité due aux collisions avec éoliennes concernent 3 espèces : l'Aigrette garzette (3 cas), le Héron garde-boeufs (1 cas) et le Héron cendré (3 cas) (Dürr, 2021).

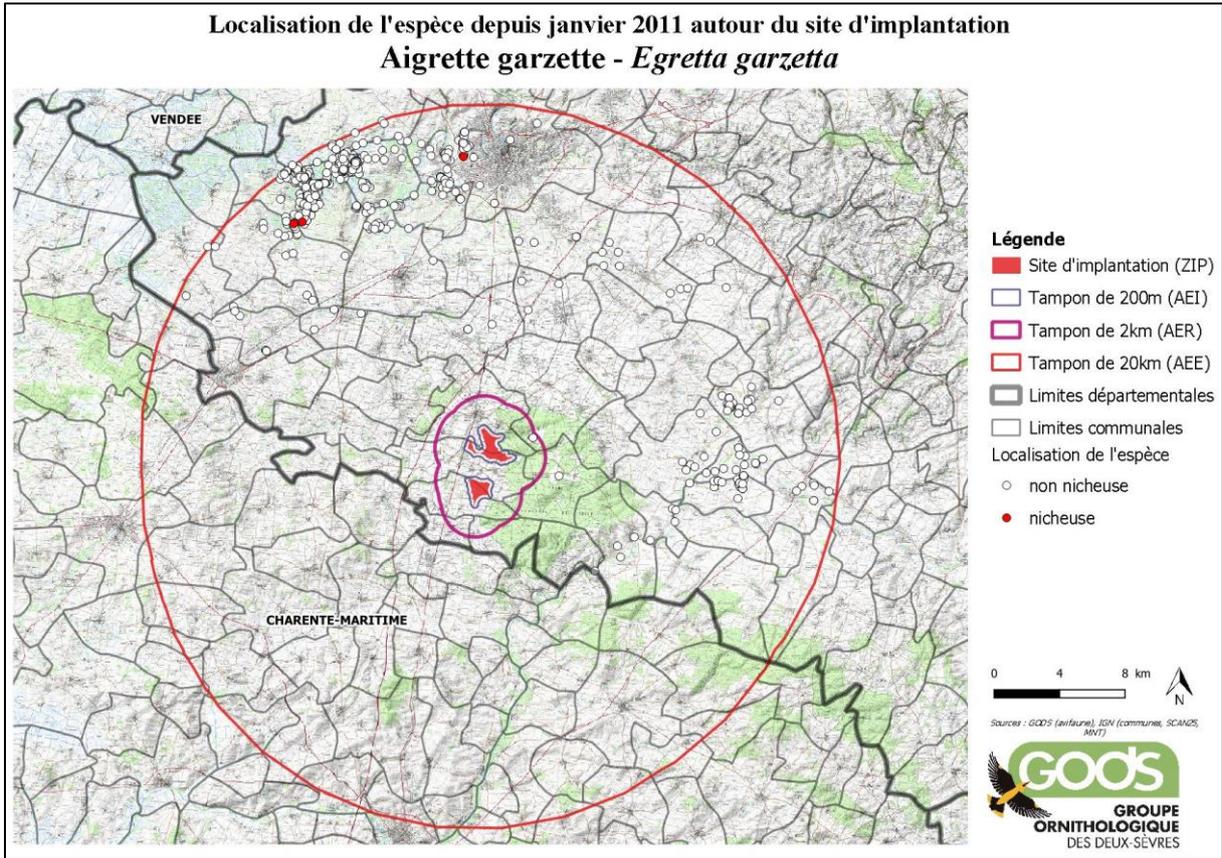


Figure 9 : Localisation de l'Aigrette garzette autour du site éolien depuis 2011

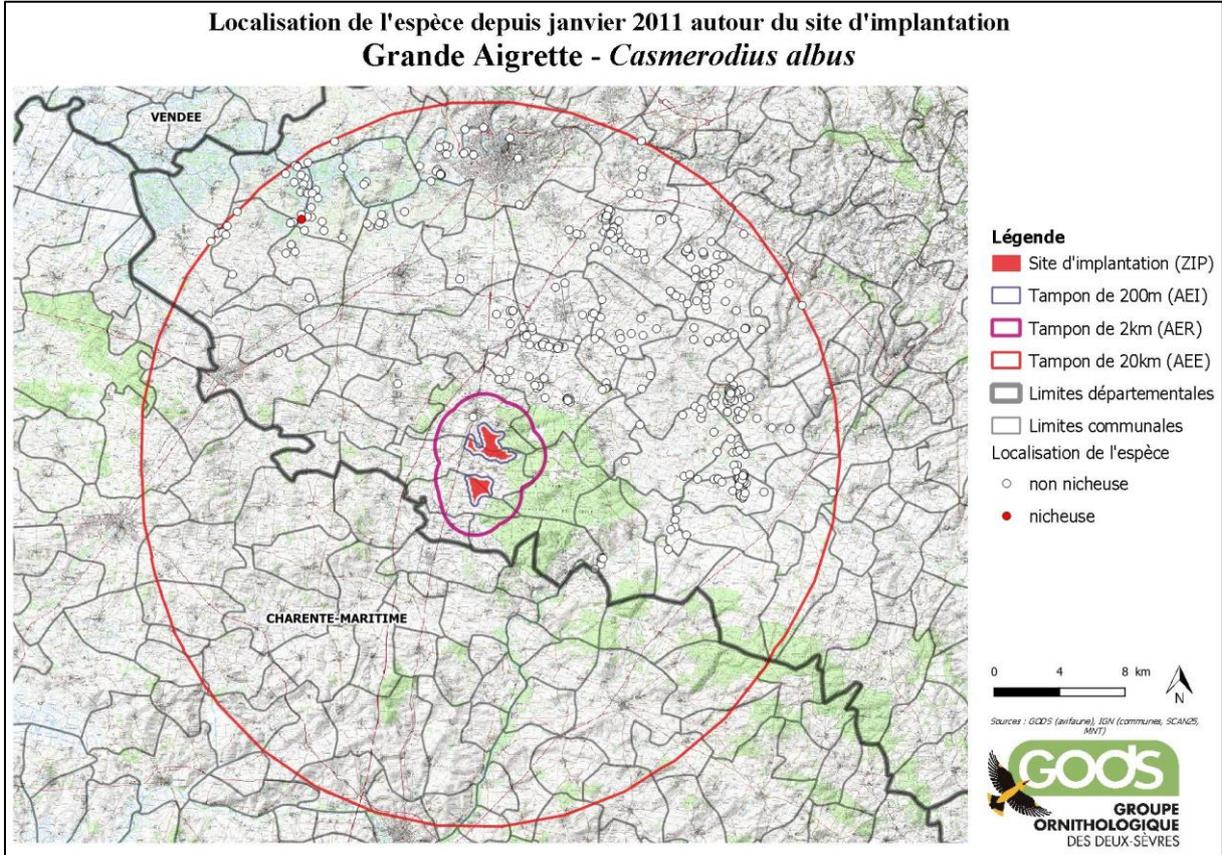


Figure 10 : Localisation de la Grande Aigrette autour du site éolien depuis 2011

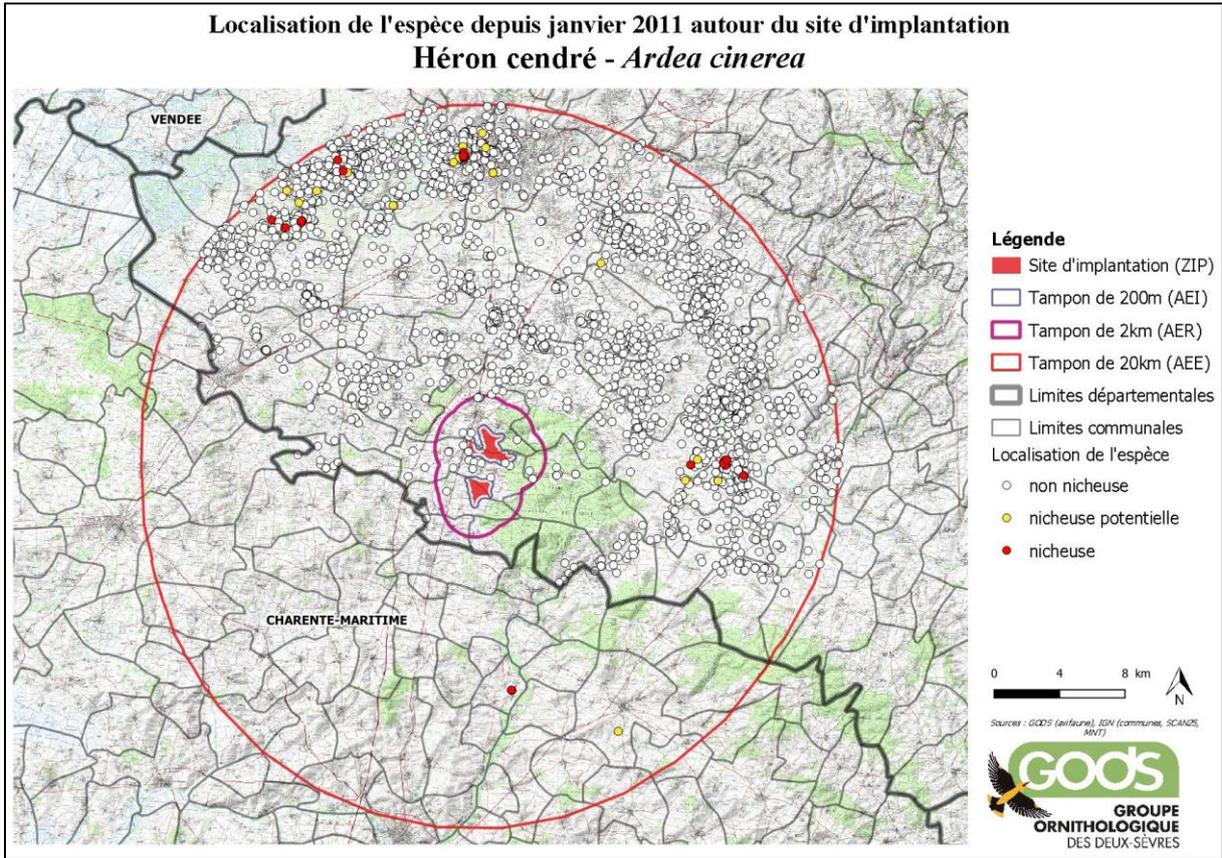


Figure 11 : Localisation du Héron cendré autour du site éolien depuis 2011

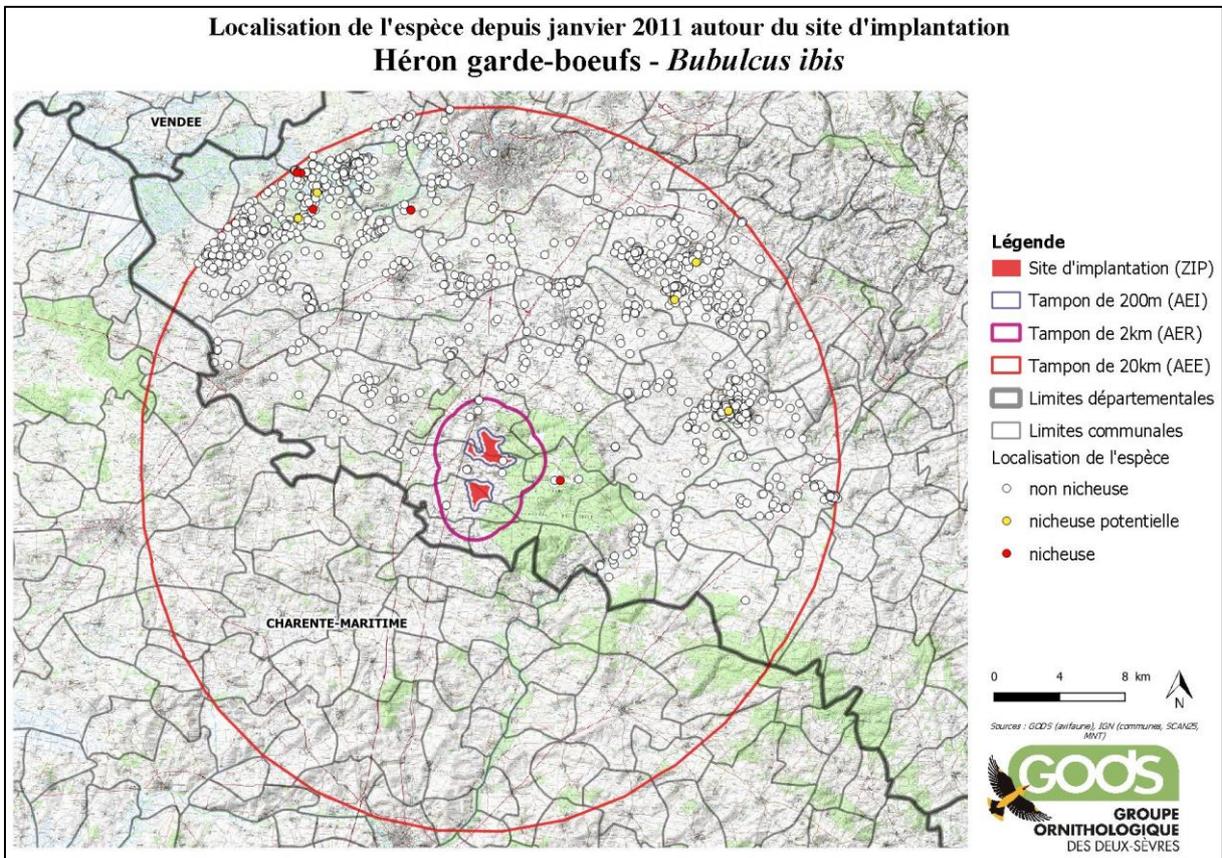


Figure 12 : Localisation du Héron garde-bœufs autour du site éolien depuis 2011

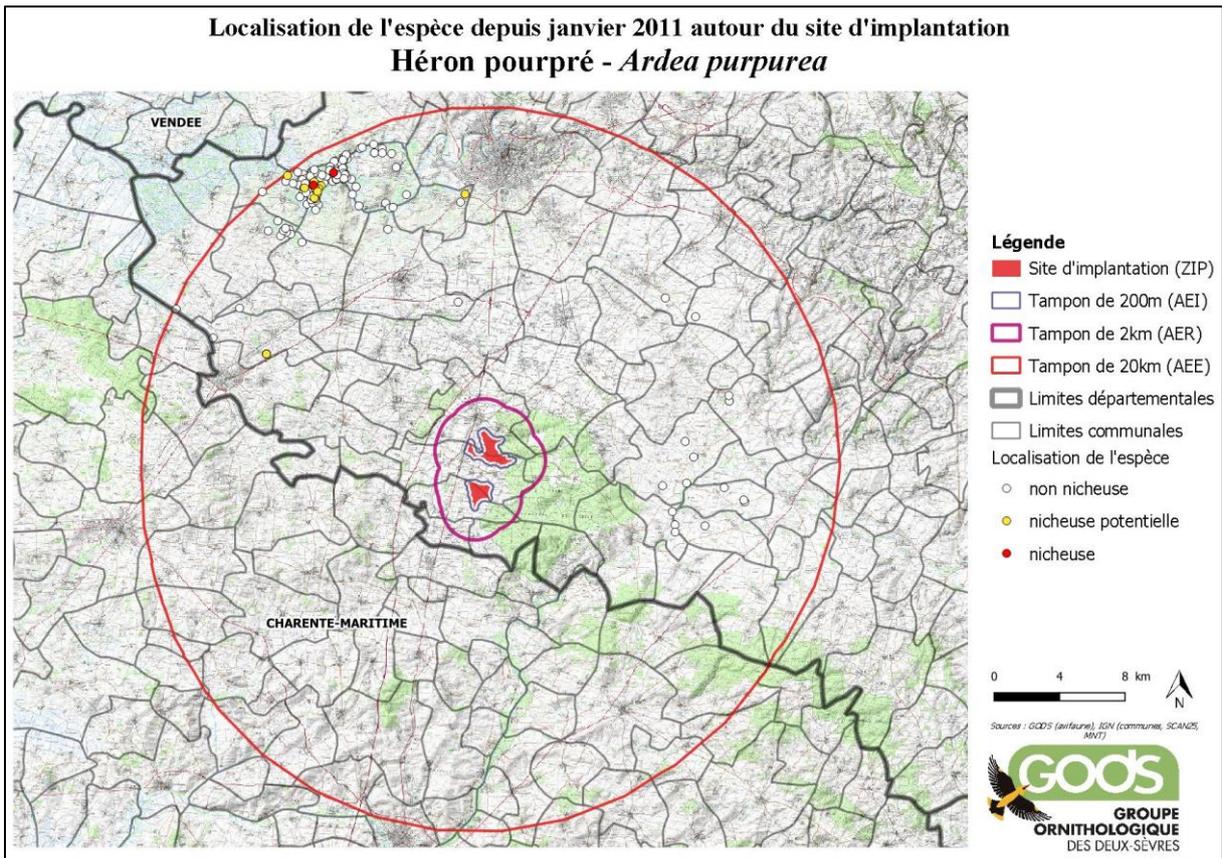


Figure 13 : Localisation du Héron pourpré autour du site éolien depuis 2011

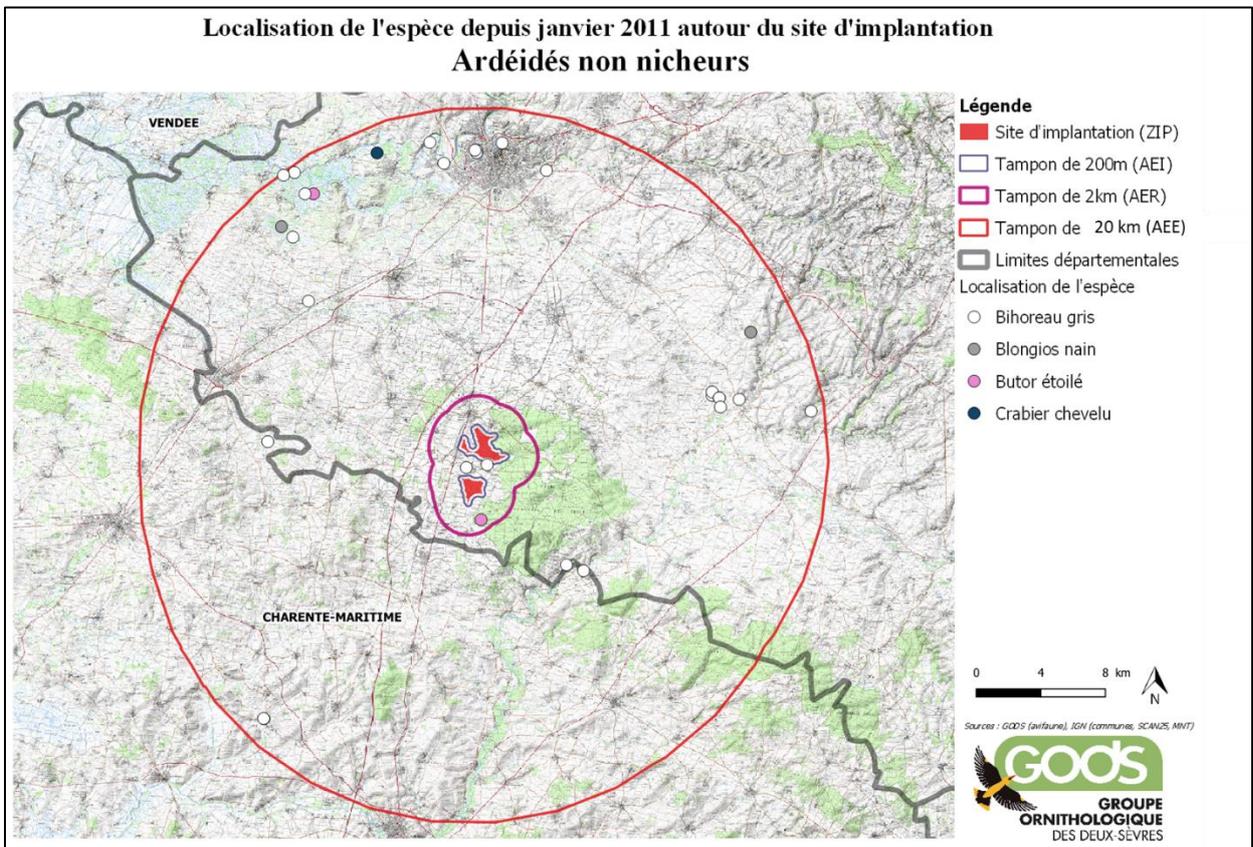


Figure 14 : Localisation des ardéidés non nicheurs autour du site éolien depuis 2011

2. Ciconiidés

Les deux espèces de cigognes fréquentent régulièrement la zone des 20 km autour de la ZIP.

La Cigogne noire est aperçue régulièrement en vol ou en halte migratoire sur l'ensemble de la zone (Figure 16). Les différentes zones de boisements humides et la présence de rivières sont propices aux stationnements postnuptiaux de Cigognes noires. Les observations de cette espèce sont majoritaires le long de la Boutonne, où une observation de reproduction potentielle a été observée. Elle est aussi présente de manière diffuse dans le secteur du marais Poitevin.

La Cigogne blanche est, elle, nicheuse certaine au sein de la zone des 20km (Figure 15). La première nidification remonte à 2014 avec un premier couple installé sur la commune de Saint-Hilaire-la-Palud en 79. Depuis, l'espèce semble poursuivre son installation avec un nombre de couple qui augmente année après année. En 2021, ce sont ainsi 10 à 11 couples qui se sont installés, tous dans le Marais Poitevin, et jusqu'aux portes de la ville de Niort. Notons également la présence d'un site de reproduction en Charente-Maritime, sur la commune de Puyrolland. En période internuptiale, de nombreux individus ont été observés dans les zones humides mais aussi dans les plaines du secteur.

Il s'agit d'espèces à enjeu, car elles sont sensibles au risque éolien. En effet, 153 cas de mortalité de Cigogne blanche sont répertoriés en Europe à ce jour et 9 cas de mortalité de Cigogne noire. Néanmoins, actuellement, seul un cas pour chaque espèce est répertorié en France (Dürr, 2021).

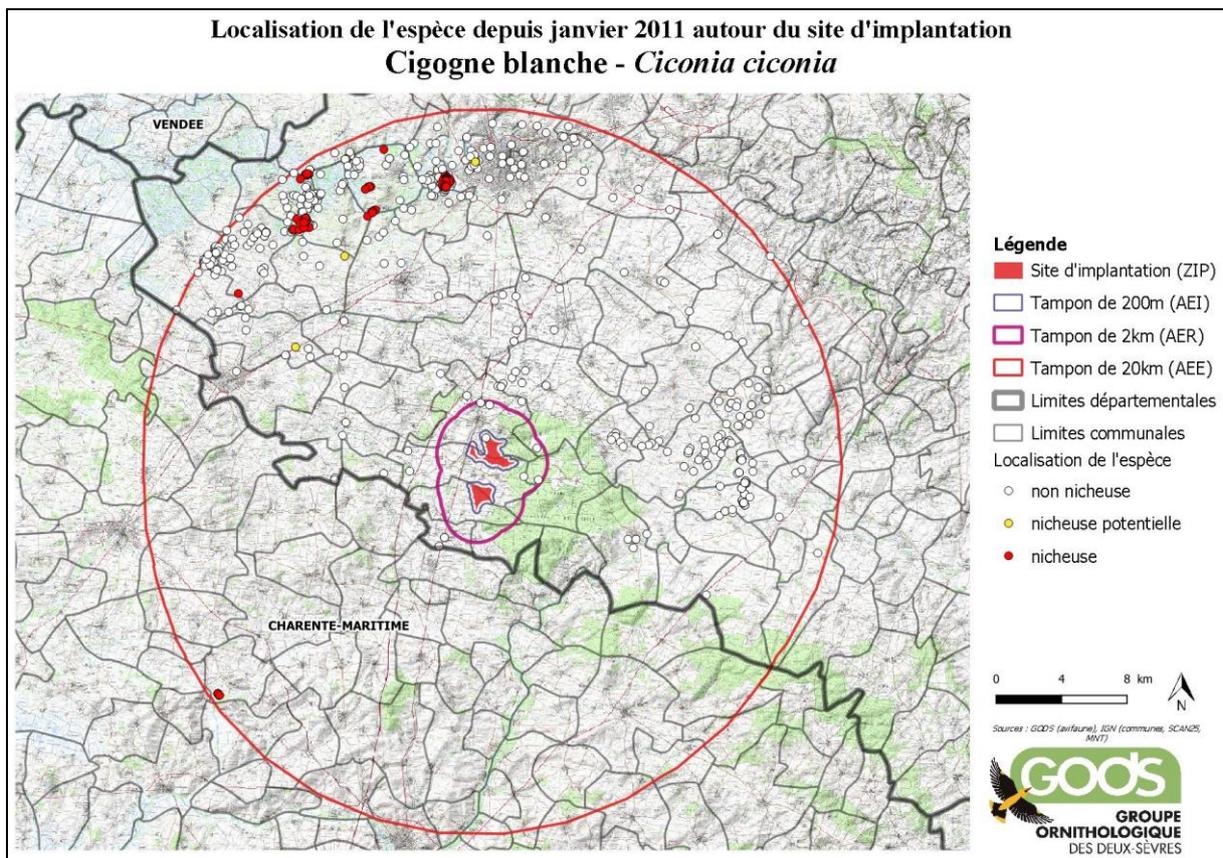


Figure 15 : Localisation de la Cigogne blanche autour du site éolien depuis 2011

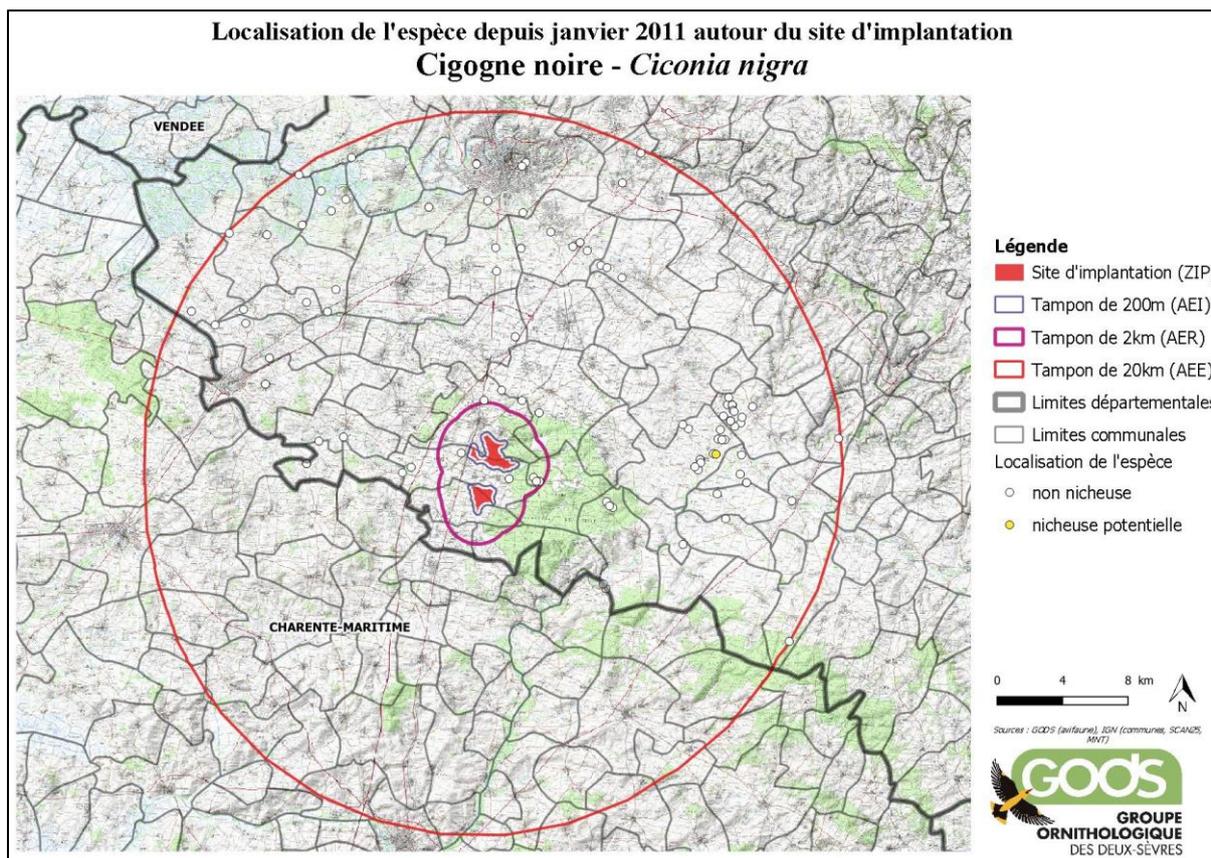


Figure 16 : Localisation de la Cigogne noire autour du site éolien depuis 2011

3. Grue cendrée

Comme l'on montré plusieurs articles (Masden *et al.*, 2009, Rees, 2012, Plonczkier *et al.*, 2012, Barbant *et al.*, 2015, Bastos *et al.*, 2016), l'effet de barrière migratoire lié au cumul d'éoliennes réparties sur plusieurs parcs à proximité les unes des autres, amène, parfois, les oiseaux migrateurs à dévier leur trajet de migration. Ce phénomène a été mis en évidence au Danemark et aux Pays-Bas sur des parcs éoliens offshore. Les oiseaux migrant en mer déroutent leurs trajets de migration à la vue d'un parc. En Allemagne, des études sur les parcs éoliens à l'intérieur du pays ont révélé le même phénomène pour les grands migrateurs tel que les Oies, présentes sur cette expertise. Il a été montré que les grands groupes d'individus déviaient leur trajet migratoire jusqu'à 5 km pour éviter les parcs éoliens. Quant à eux, les plus petits groupes auraient moins tendance à l'évitement, et parfois seulement passeraient au-dessus des éoliennes. Les oiseaux migrateurs évitant les parcs parcourent ainsi des trajets plus longs pour atteindre leur site de reproduction ou d'hivernage. A l'heure actuelle il est difficile de dire qu'elle est réellement l'impact sur l'avifaune migratrice. Mais, l'ensemble de ces études amène à penser que les dépenses énergétiques sont augmentées par une plus grande distance parcourue en migration. Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact notable sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

Les plus gros vols de Grue cendrée sont observés sur la partie est de l'AEE (Figure 17). Ainsi, plusieurs groupes, allant jusqu'à plus de 6000 individus ont pu être observés, certains dans un rayon d'à peine plus de 2 km de la ZIP.

De la même façon que pour l'Oie cendrée, des prospections préalables devront être effectuées afin de mieux appréhender les passages migratoires aux alentours de la ZIP, les risques de collisions et d'effet de barrière pouvant impacter la migration de cette espèce.

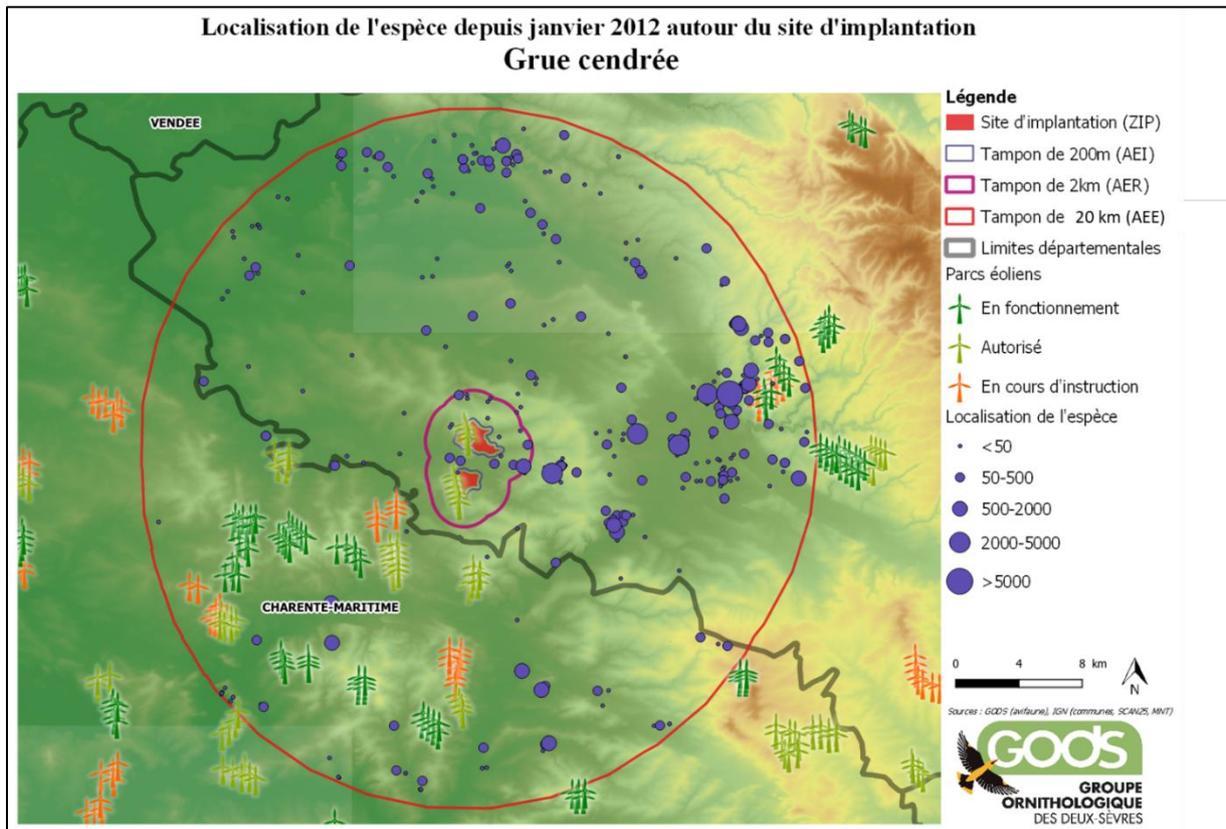


Figure 17 : Localisation de la Grue cendrée autour du site éolien depuis 2012

4. Rapaces diurnes

a) *Busards*

La zone d'étude de 20 km, en particulier la ZPS « Niort sud-est », les plaines du marais Poitevin et l'extension de la ZPS « Néré à Bresdon » accueillent chaque année de nombreux nids des 3 espèces de busards : le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux.

Le Busard cendré est un migrateur strict et n'est présent sur le territoire qu'en période de reproduction. Cet oiseau est emblématique des milieux de plaines puisqu'il niche au sol, le plus souvent dans les cultures de blé ou d'orge. Cette espèce, listée en Annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE), est également considérée comme déterminante nicheuse en Poitou-Charentes. Au niveau national, le Poitou-Charentes et la Charente-Maritime concentrent l'une des plus grosses densités de nids de Busard cendré. Cette espèce, dont les effectifs ont considérablement diminué au cours des dernières décennies, est de plus en plus dépendante de l'action humaine pour

sa survie. Ainsi des programmes de suivis et de protections des nids sont réalisés chaque année par les salariés et bénévoles du GODS, de la LPO, mais aussi par le CEBC-CNRS. Ces suivis sont menés notamment avec le PNR du Marais Poitevin dans le cadre de l'OPN ainsi que dans les zones Natura 2000. Ces suivis permettent d'avoir une très bonne connaissance des effectifs et de la répartition de l'espèce sur le secteur étudié (Figure 18).

Les principales zones de reproduction des Busards cendrés sont les deux ZPS et les plaines du Marais Poitevin.

Nous remarquons alors que la ZIP se situe au cœur d'une zone de reproduction du Busard cendré du secteur, avec plusieurs couples installés au sein de la ZIP ou à proximité chaque année. En effet, ce secteur fait partie de la « Zone Atelier » du CEBC-CNRS où le Busard cendré fait l'objet d'un suivi poussé, tant pour la recherche que pour la protection des nichées. Ce secteur apparaît alors comme important pour la sauvegarde de l'espèce.

De plus un programme en partenariat avec le CEBC-CNRS a été initié dans le but d'évaluer l'influence des infrastructures sur l'avifaune de plaine. Dans ce cadre-là, plusieurs individus ont été équipés de balises GPS nous permettant de suivre leurs déplacements. Sur la Figure 19 il est démontré que la ZIP et l'AER sont survolées très régulièrement par les Busards cendrés au cours de leur période de présence sur le territoire, il y a donc des risques de collisions avec les éoliennes et de perte d'habitat. Notons que récemment, une étude scientifique a montré que le risque de collisions des Busards cendrés avec les éoliennes était au moins trois fois supérieur lorsque les machines étaient positionnées au sein des aires de reproduction de l'espèce (Schaub *et al.*, 2019). La ZIP et l'AER englobant plusieurs nids de Busard cendré, il apparaît crucial de prendre en compte des mesures d'évitement et de réduction pour empêcher les risques de collisions et de perturbations des colonies présentes sur le site.

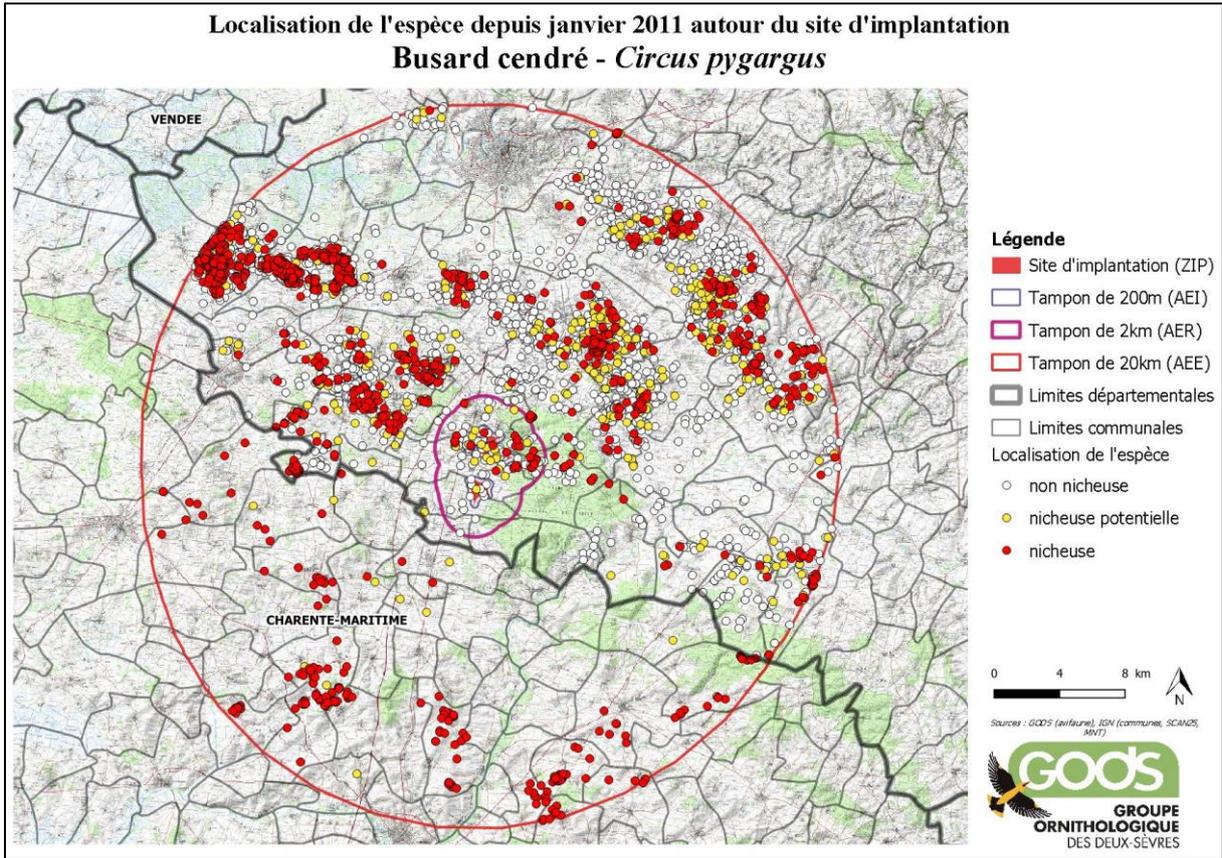


Figure 18 : Localisation du Busard cendré autour du site éolien depuis 2011

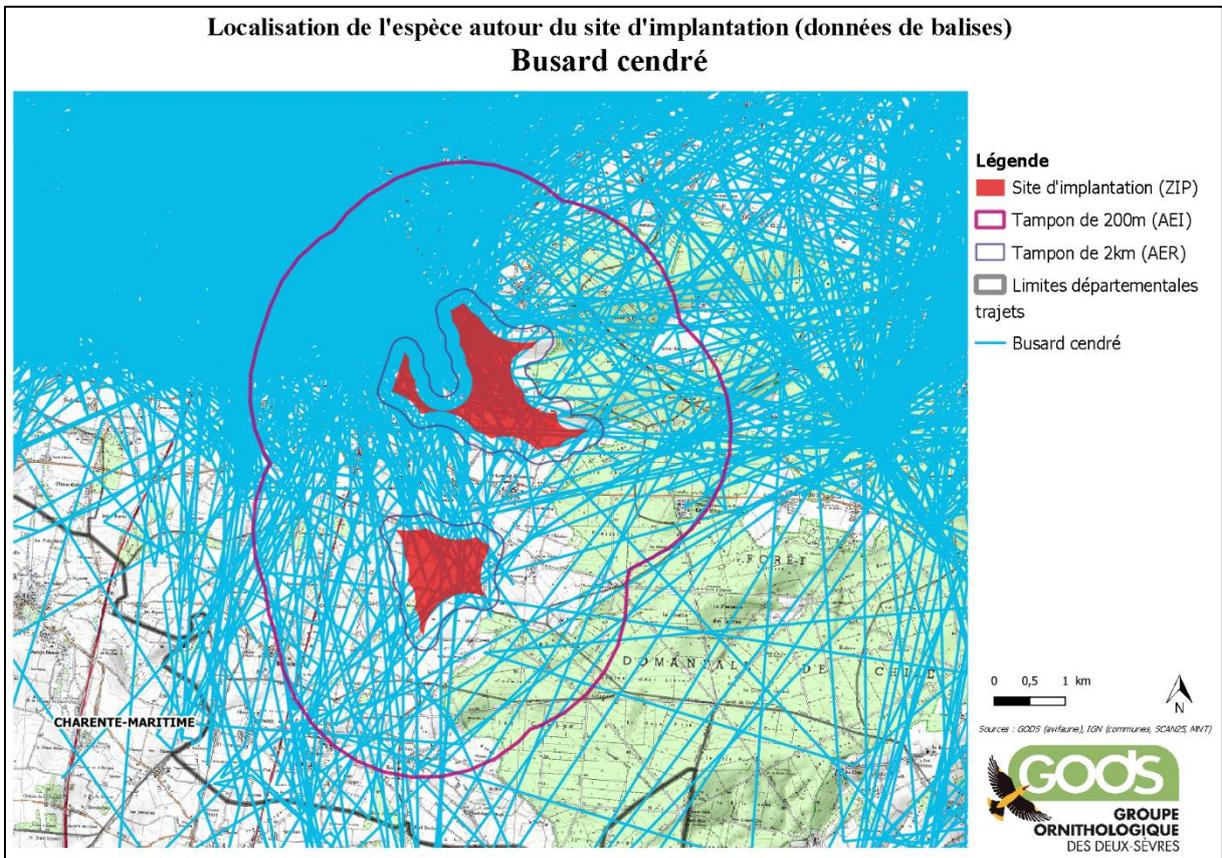


Figure 19 : Utilisation de l'espace par les Busards cendrés équipés de balises GPS autour du site éolien