

## DEUXIÈME PARTIE : ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

L'évaluation des impacts prend en compte l'optimisation préalable effectuée au fur et à mesure de la maturation du projet, qui a conduit à écarter les variantes les moins favorables pour l'environnement. L'analyse qui suit se concentre donc sur la variante finale (V2), basée sur l'implantation de 3 éoliennes réparties selon un axe nord-ouest / sud-est dans la moitié nord de la ZIP initiale (cf. **carte 110 supra**).

### I- IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES

Jusqu'à une période récente, la littérature scientifique s'attachait surtout à définir l'impact des éoliennes sur les oiseaux. À partir des années 2000, la découverte de cadavres de chauves-souris sur des parcs éoliens américains puis européens a conduit à une prise de conscience sur la sensibilité de ce groupe faunistique par rapport aux projets éoliens. La connaissance même du groupe des chauves-souris a énormément évolué au cours de ces deux dernières décennies avec l'avènement des détecteurs d'ultrasons, qui a permis une avancée très significative dans la compréhension de leur biologie et de leur comportement. Dans ce contexte, la connaissance des impacts réels des parcs éoliens sur les chauves-souris reste encore aujourd'hui très partielle, eu égard aux difficultés d'étude de ces animaux et au caractère relativement récent des suivis scientifiques post-constructions. Les causes de mortalité sont en effet assez difficiles à expliquer compte tenu de la performance du système d'écholocation des chauves-souris et de leur agilité en vol. L'attraction des chauves-souris par des insectes, qui seraient eux-mêmes attirés par la chaleur dégagée par la nacelle, fait partie des causes souvent invoquées. La recherche de gîtes diurnes au sein des aérogénérateurs, qui seraient confondus avec des grands arbres, est également citée, de même que l'utilisation de la vision nocturne, très performante, à la place de l'écholocation, par les individus en migration. D'autres causes, moins crédibles, sont parfois avancées, comme le fait que les pales en mouvement créent des ondes sonores qui pourraient brouiller l'écholocation et désorienter les chiroptères. Cette théorie reste aujourd'hui peu étayée, les gammes de fréquences ne se recouvrant pas, et les chauves-souris ayant par ailleurs une très bonne aptitude à se déplacer dans des environnements très bruyants sur le plan ultrasonore (concerts de sauterelles par exemple). Plus récemment, l'autopsie de cadavres de chauves-souris découverts aux pieds des éoliennes a permis de mettre en évidence le phénomène du barotraumatisme, lié à une dépression atmosphérique brutale à hauteur des pales. Cette dépressurisation provoquerait l'éclatement de vaisseaux sanguins lorsque les chauves-souris évoluent à proximité immédiate des pales, entraînant la mort de l'animal par hémorragie interne. Enfin, la vitesse de rotation des pales est également invoquée comme un facteur déterminant vis-à-vis de la mortalité des chauves-souris, qui seraient incapables de détecter des objets en mouvement trop rapide (la vitesse en bout de pale pouvant atteindre 250 km/h).

Si les causes à l'origine des impacts sur les chauves-souris restent assez mal connues, les conséquences sont, en revanche, plus significatives que pour les oiseaux, compte tenu du très faible taux de reproduction des espèces (généralement un seul petit par an). Il y a donc une sensibilité accrue pour ce groupe faunistique, avec un risque potentiellement fort pour les espèces de haut vol, ou effectuant des migrations en altitude, et pour les chauves-souris présentant des populations à forts effectifs dans les environs proches des projets éoliens.

Dans ce contexte, les recommandations en vigueur pour la prise en compte des impacts sur les chiroptères font surtout appel au principe de précaution, avec pour axes directeurs :

- ✓ L'analyse des **impacts liés au positionnement des éoliennes**, en évitant tous les habitats importants pour les chauves-souris, en termes de gîtes, de chasse ou d'axes de déplacement.

- ✓ L'analyse des **risques de collision**, en s'appuyant sur les caractéristiques locales du peuplement (composition spécifique, populations, saisonnalité, offre locale en gîte et en territoire de chasse, habitudes de vol...), en comparaison des modalités d'implantations des machines.
- ✓ L'analyse des **impacts sur les corridors et axes de déplacements** éventuellement mis en évidence dans un rayon plus ou moins large autour du site éolien.
- ✓ L'analyse des **impacts cumulés** avec d'autres projets ou parcs éoliens voisins, susceptibles de créer un effet barrière ou d'engendrer une addition des risques de mortalité pour les populations locales.

## 1- Impacts liés au positionnement des éoliennes

Cette analyse repose sur la comparaison entre la position des éoliennes et la localisation des habitats potentiellement intéressants pour les chiroptères en termes de gîtes, d'alimentation ou de déplacement. À hauteur de la zone d'étude, ces habitats peuvent être regroupés en quatre principales catégories :

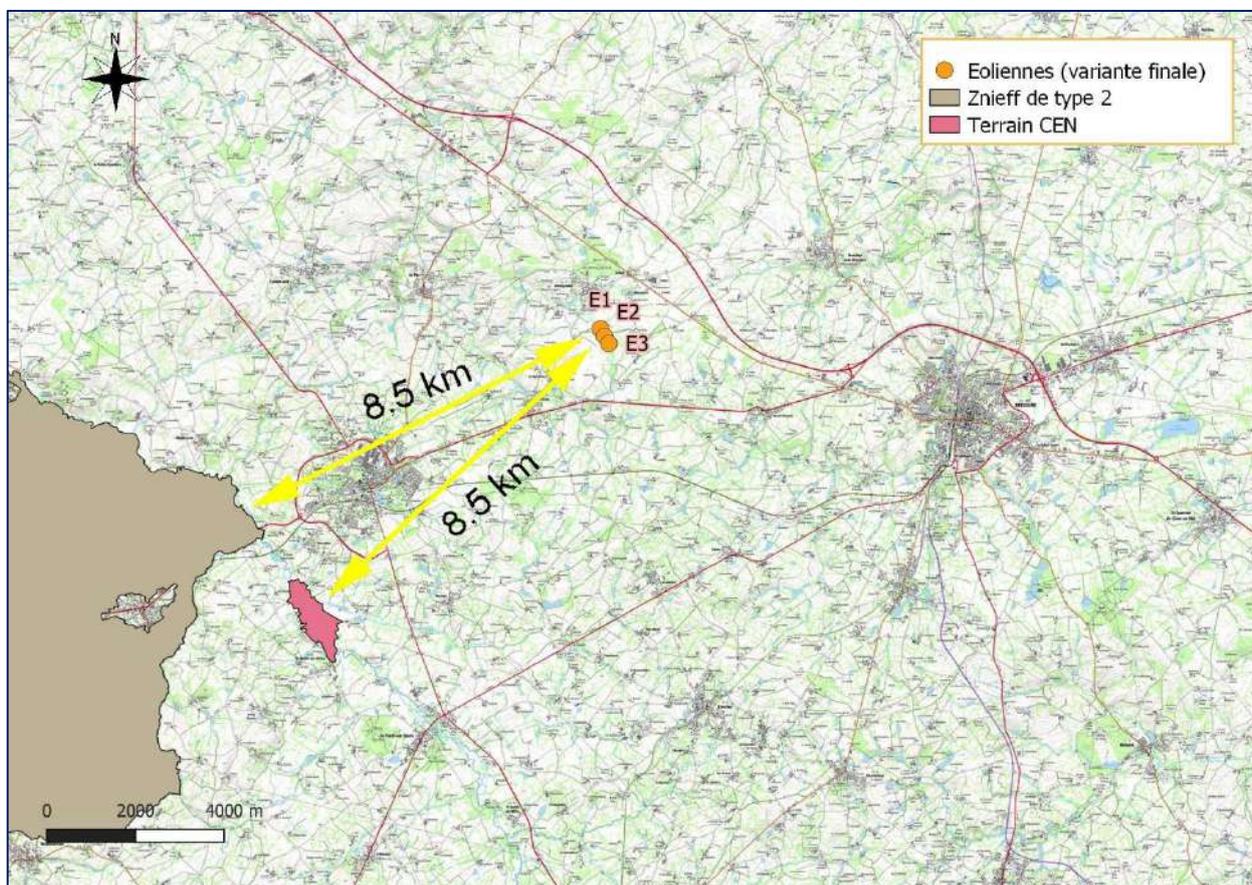
- **Les gîtes connus** mentionnés dans la littérature, à partir desquels peuvent être estimés les territoires exploités par les chauves-souris, en fonction des saisons et des aptitudes de déplacements propres à chaque espèce.
- **Les zonages environnementaux** (Znieff, Natura 2000...), qui labellisent des secteurs de biodiversité élevée, et donc à fort potentiel alimentaire (au moins qualitatif) pour les chiroptères.
- **Les zones humides**, susceptibles de produire des biomasses d'insectes très élevées en comparaison d'autres types de biotopes, et qui constituent bien souvent des axes de déplacements privilégiés pour les chiroptères.
- **Les zones boisées**, et en particulier les lisières et structures ligneuses linéaires, également réputées pour concentrer l'activité de chasse des chauves-souris et servir de guide lors de leurs déplacements.

### a- Gîtes connus autour du projet

La compilation des différentes sources de données sur les chiroptères recueillies en amont de l'étude a montré qu'il existait très peu de gîtes connus à proximité du projet, les plus proches étant sur les communes de Bressuire (Grand Murin, Grand Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées), de Mauléon et Nieul-les-Aubiers (Barbastelle, Murin de Daubenton, Grand Rhinolophe, Murin à moustaches, Pipistrelle commune...).

## b- Zonages environnementaux

Les interactions entre le projet éolien et les zonages environnementaux les plus proches semblent négligeables, compte tenu des distances en jeu (**carte 111**) : 8,5 km avec la Znieff de type 2 des Collines vendéennes (n°520616288) et autant avec le terrain acquis par le Conservatoire d'Espaces Naturels (Prée des Cosses, également à 8,5 km à l'ouest du projet).

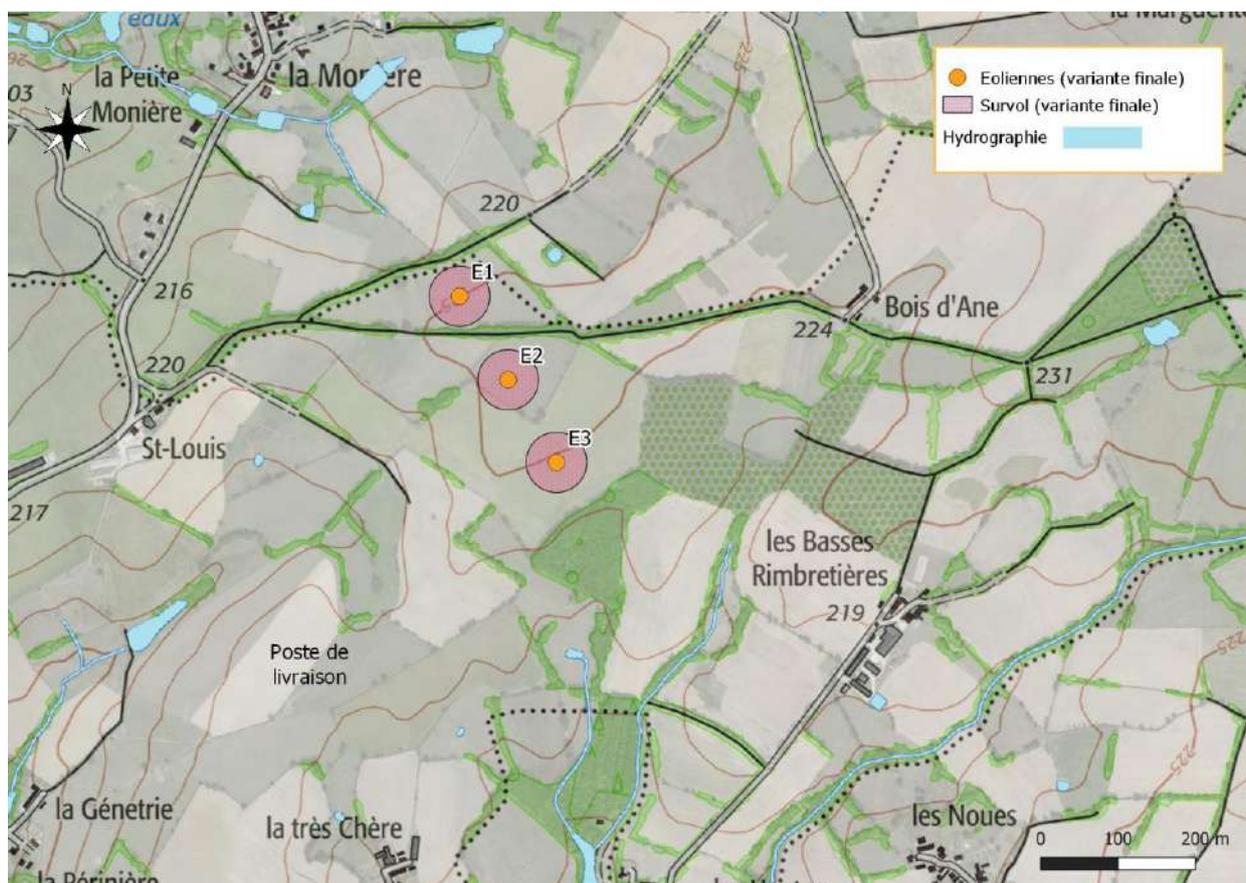


**Carte 111 : position du projet éolien par rapport aux zonages environnementaux voisins**

## c- Zones humides

Plusieurs fossés plus ou moins temporaires et quelques mares sont présents à l'échelle du projet éolien et constituent des petites zones humides propices à l'activité de chasse des chiroptères (**carte 112**).

La plupart de ces fossés et axes hydrologiques secondaires sont localisés très en retrait des éoliennes, la mare la plus proche étant située à environ 200 mètres à l'est – nord-est du pied de l'éolienne E1. L'activité des chiroptères sur cette mare a été mesurée tout au long de l'étude de terrain (point d'écoute PE09), avec un niveau d'activité assez fort, correspondant en moyenne à 94 contacts par heure (cf. carte 12, partie « Etat initial »). En revanche, le point d'écoute PE04 situé symétriquement de l'autre côté du pied de l'éolienne E1, à une distance comparable, n'a comptabilisé qu'une activité faible (moyenne annuelle de 19 contacts par heure), ce qui tend à indiquer que les chauves-souris s'éloignent peu du spot de chasse favorable que constitue la mare à l'est de E1.



Carte 112 : position des éoliennes par rapport aux zones humides environnantes

#### d- Zones boisées

Les chauves-souris sont connues pour fréquenter préférentiellement les lisières des boisements, à la fois pour la recherche de nourriture, mais aussi pour guider leurs déplacements entre les différentes parties de leur domaine vital. La proximité des lisières leur procure une protection par rapport aux vents dominants, et leur assure ainsi une meilleure offre en insectes de petites tailles, eux-mêmes très sensibles à la vitesse du vent. Les structures boisées linéaires (haies et lisières) jouent également un rôle dans le choix des axes de déplacement des chauves-souris, vraisemblablement en corrélation avec une meilleure disponibilité alimentaire le long de ces axes.

Compte tenu de ces habitudes de vol, il est généralement recommandé de prendre en compte une **distance de sécurité minimale** par rapport aux lisières pour toute implantation d'éolienne. Cette distance minimale est difficile à estimer sur des bases scientifiques, car les retours d'expériences mettant en rapport la mortalité des chauves-souris et l'éloignement aux lisières sont très rares. Quelques modèles théoriques existent, et convergent pour indiquer une décroissance rapide de l'activité des chiroptères au fur et à mesure de l'éloignement des bordures boisées (**fig. 48**).

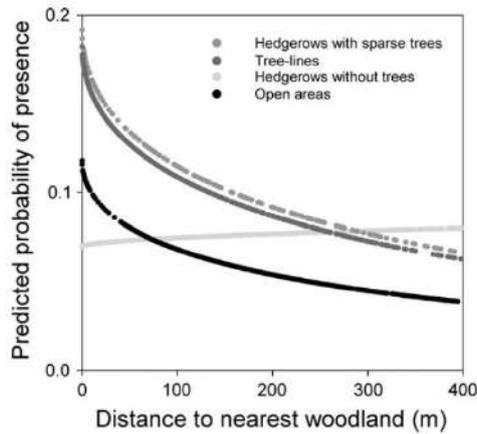


Figure 48 : probabilité de présence en fonction de l'éloignement par rapport aux lisières (d'après Boughey *et al.*, 2011)

Parmi les retours d'expériences les plus récents, les travaux de Kelm *et al.* (2014) indiquent une certaine variabilité des distances de chasse par rapport aux lisières selon les espèces, mais aussi en fonction des saisons, en rapport avec les variations de l'offre trophique. Parmi les espèces étudiées par Kelm, celles du genre *Myotis* ne s'éloignaient guère de plus de 50 mètres des lisières, quelle que soit la saison, tandis qu'à l'inverse, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius montraient une activité près des lisières plus faible en été qu'au printemps. Toutes espèces confondues, 85% de l'activité notée par Kelm se situait à moins de 50 mètres des lisières, les espèces les moins liées aux bordures boisées étant la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius (fig. 49).

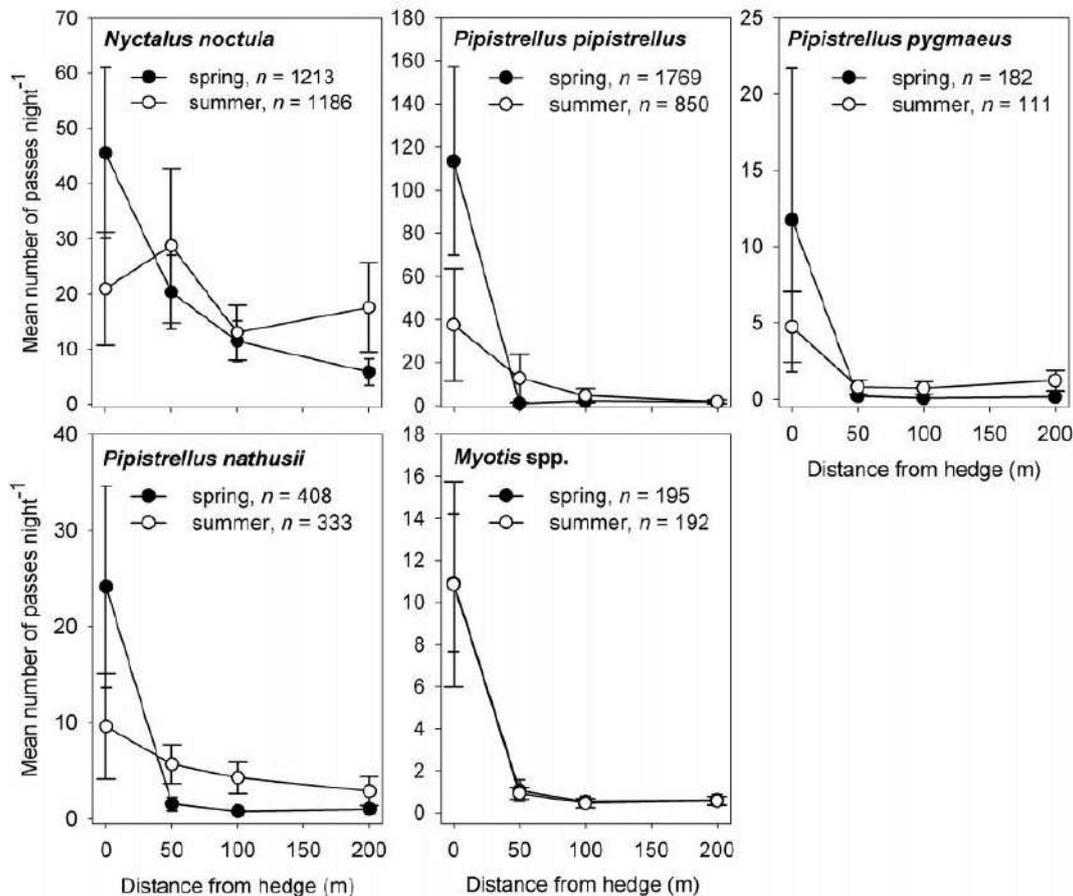


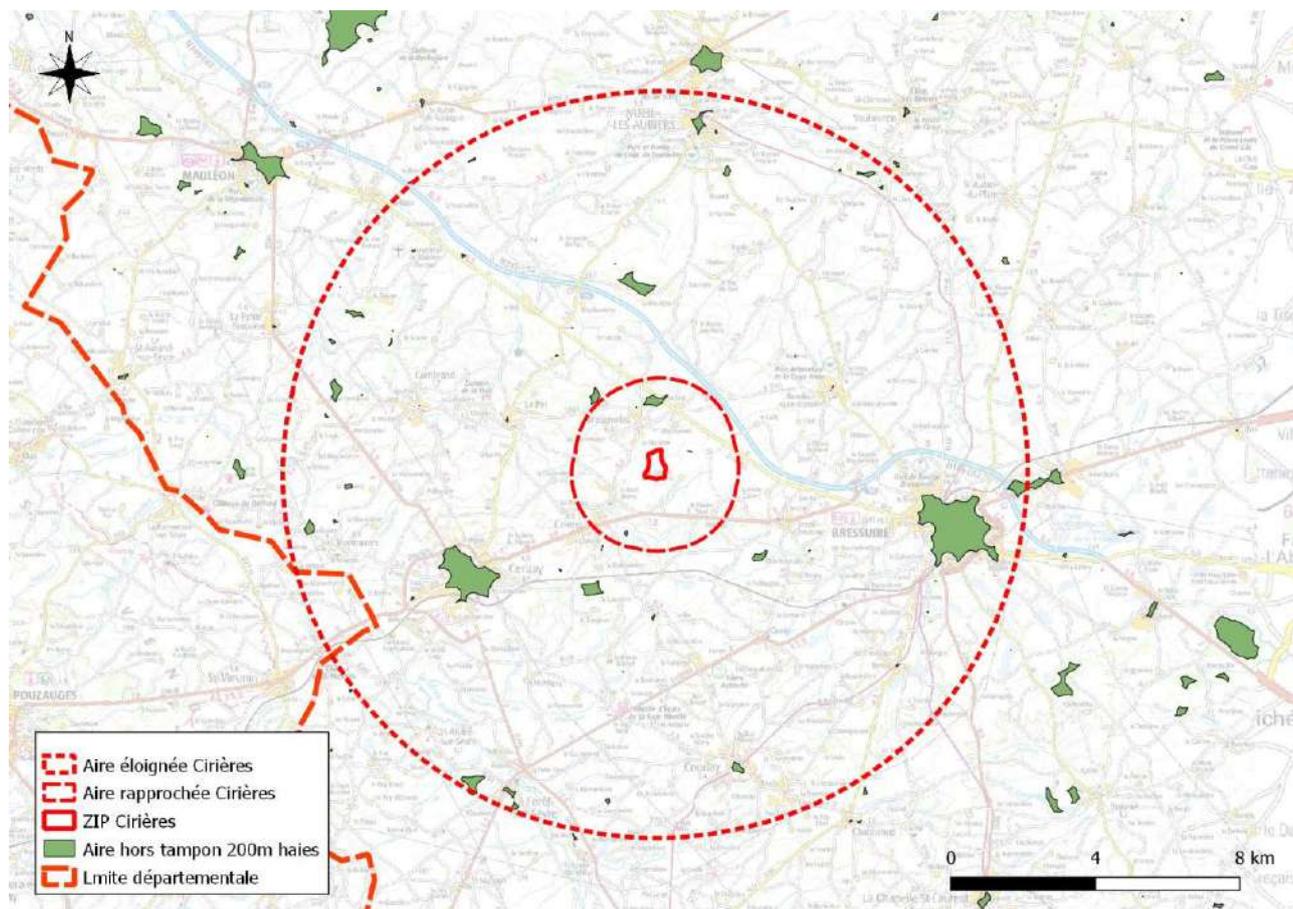
Figure 49 : activité de différentes espèces de chiroptères en fonction de la distance aux lisières (d'après Kelm *et al.*, 2014)

En résumé, l'activité des chiroptères semble suivre une courbe exponentielle décroissante en fonction de l'éloignement par rapport aux lisières, avec une activité qui reste significative dans les 50 premiers mètres, mais qui s'avère également non nulle pour certaines espèces jusqu'à une distance de 200 mètres des bordures boisées.

**Cette distance de 200 mètres correspond à la recommandation formulée par le groupe de travail Eurobats (Rodrigues *et al.*, 2008, 2015) pour limiter au maximum le risque d'impact sur les chiroptères, recommandation reprise par la SFEPM (2016) et la DREAL Poitou-Charentes (2012) :**

« Une distance de sécurité minimum de 200 m par rapport aux éléments arborés doit être respectée pour éviter tout survol d'éolienne. Cette distance préventive peut être modulée, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur des études sérieuses sur les effets de chaque lisière sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de réduction soient retenues (type régulation) » (SFEPM, 2016).

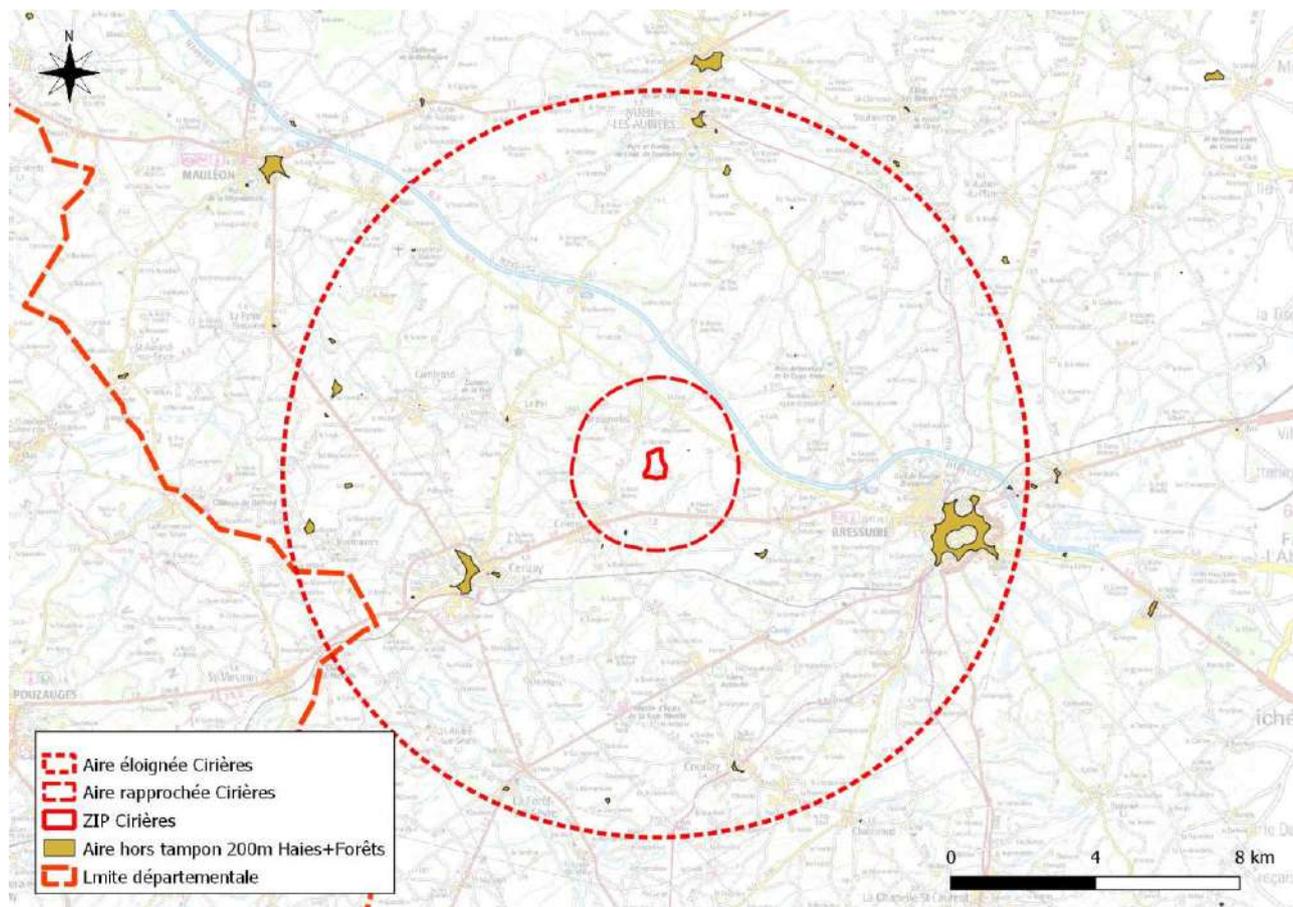
Pour mieux comprendre les contraintes d'aménagement liées aux recommandations Eurobats (éloignement de 200 mètres par rapport aux éléments arborés), une cartographie des haies, assujetties d'un tampon de 200 mètres, a été établie à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (rayon de 10 km autour de la ZIP). Les données vectorielles relatives aux haies ont été extraites de la base de données nationale sur les haies, téléchargeable sur le site de l'IGN (<https://geoservices.ign.fr/>). La zone tampon de 200 mètres a été créée en utilisant l'algorithme « tampon » du logiciel Qgis, en regroupant les polygones ainsi créés. Le résultat de cette cartographie est indiqué ci-dessous :



**Carte 113 : délimitation des zones situées en dehors d'un tampon de 200 mètres autour des haies, à l'échelle de l'aire éloignée**

Sur cette base, il n'existe pratiquement pas d'emprise située à plus de 200 mètres d'une haie à l'échelle de l'aire rapprochée, les quelques emprises hors tampon à l'échelle de l'aire éloignée correspondant principalement à des zones urbanisées ou à des massifs boisés.

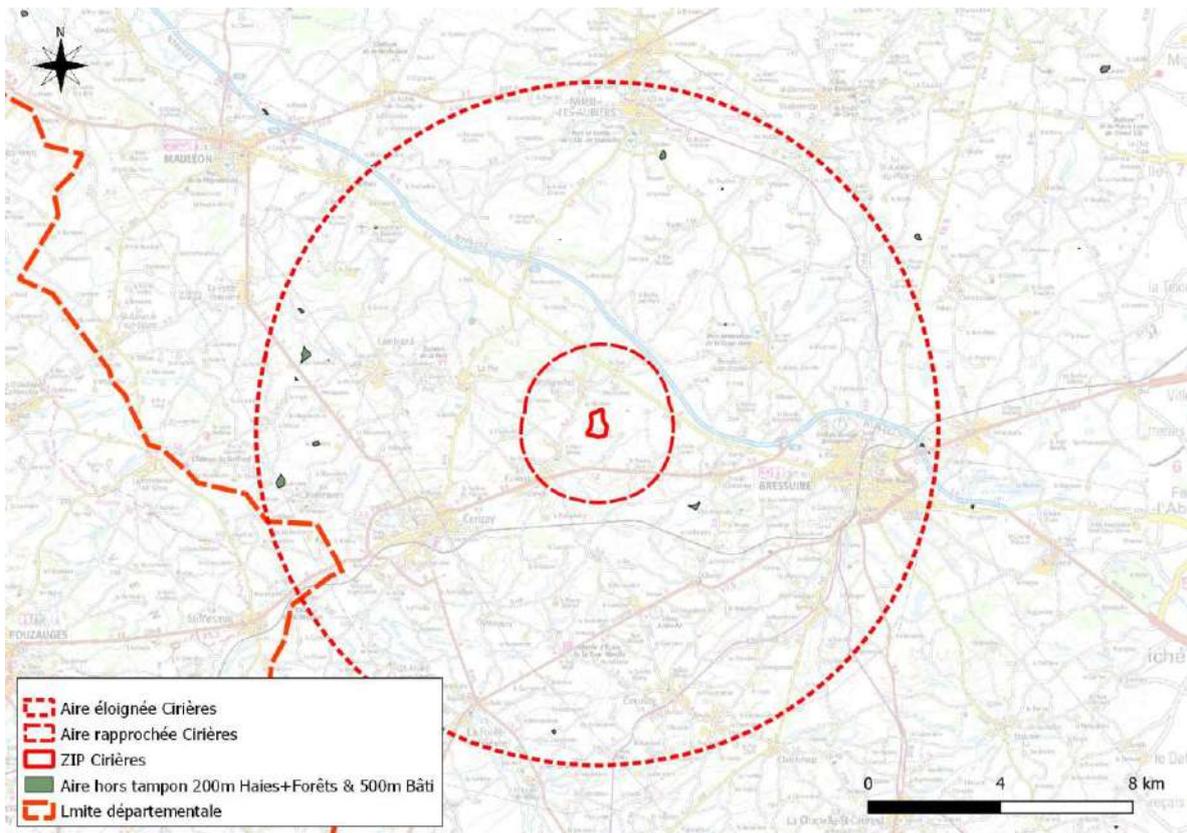
Pour compléter cette analyse, la même démarche a été faite en prenant la couche « forêt » disponible sur le serveur de l'IGN et en attribuant là aussi un tampon de 200 mètres autour des boisements, pour simuler l'évitement correspondant à la recommandation d'Eurobat. Une synthèse cartographique a ensuite été faite pour matérialiser les zones situées en dehors des tampons de 200 mètres des haies et des forêts, afin d'indiquer les zones d'implantations possibles au sens d'Eurobats (**carte 114**).



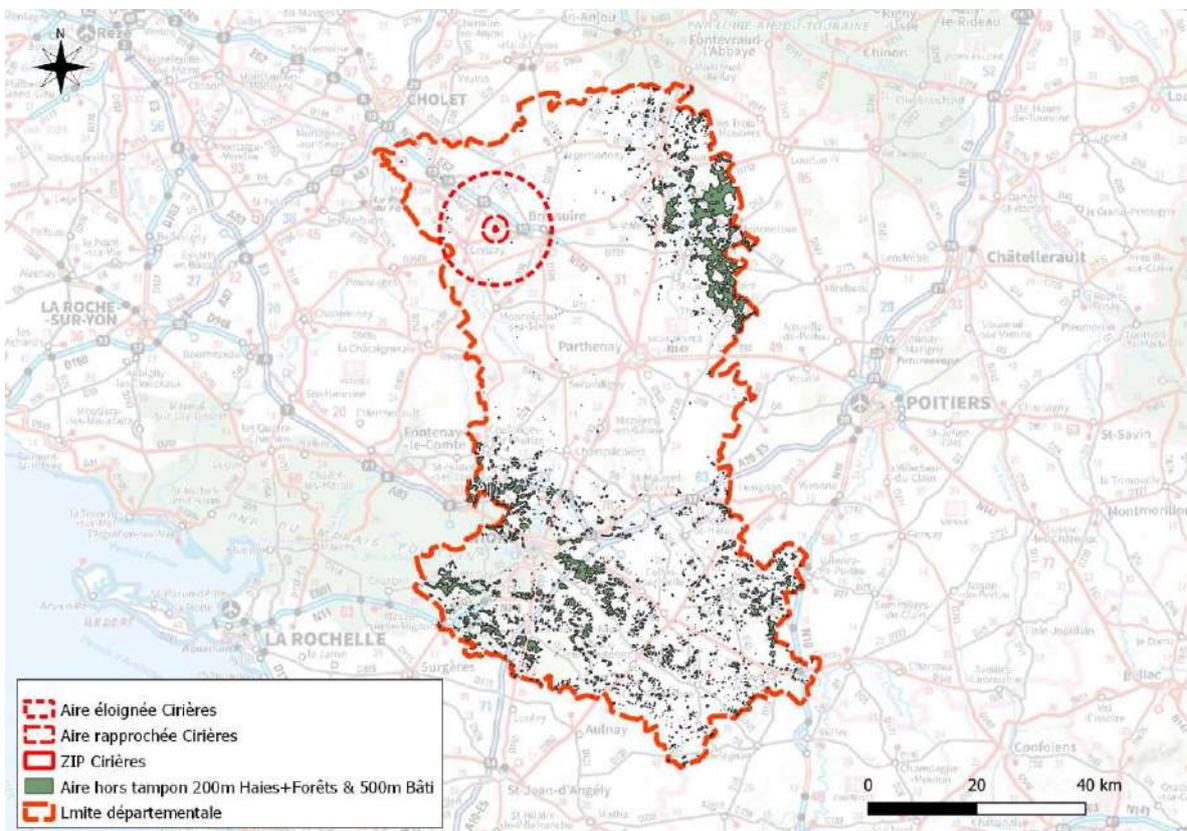
**Carte 114 : délimitation des zones situées en dehors d'un tampon de 200 mètres autour des haies et des boisements, à l'échelle de l'aire éloignée**

Les emprises résiduelles, après élimination des zones situées à moins de 200 mètres d'une haie ou d'une lisière, sont quasiment négligeables à l'échelle de l'aire éloignée, soit sur un territoire de près de 34 000 hectares. Ces emprises résiduelles se réduisent encore plus en intégrant le recul réglementaire de 500 mètres par rapport aux habitations (**carte 115**, établie à partir des données IGN BD\_Carto).

La même simulation, faite à l'échelle du département des Deux-Sèvres (**carte 116**), montre qu'une très large partie du département (environ 95% du territoire des Deux-Sèvres) est inapte à recevoir des éoliennes, lorsque les recommandations Eurobats sont suivies à la lettre. Le même constat pourrait d'ailleurs être élargi à de nombreux départements, à caractère forestier ou bocager, ce qui pose clairement la question de l'applicabilité des recommandations Eurobats...



**Carte 115 : délimitation des zones situées en dehors d'un tampon de 200 mètres autour des haies et des boisements, et en dehors d'un tampon de 500 mètres des zones bâties, à l'échelle de l'aire éloignée**

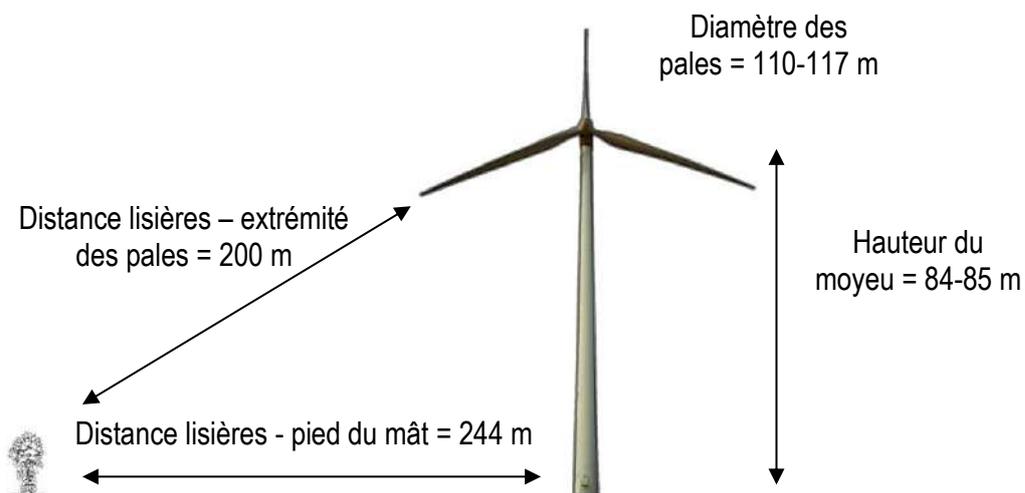


**Carte 116 : délimitation des zones situées en dehors d'un tampon de 200 mètres autour des haies et des boisements, et en dehors d'un tampon de 500 mètres des zones bâties, à l'échelle des Deux-Sèvres**

Cette analyse pourrait être complétée en excluant également les zones à enjeux faunistiques (PNR, ZPS, Znieff...), voire phytocénotique (réservoirs et corridors du SRCE), ce qui réduirait encore plus drastiquement les 5% restant du territoire encore favorable à l'éolien...

**En résumé, les recommandations Eurobats d'éloignement de 200 mètres des structures boisées sont quasiment impossibles à tenir dans le contexte bocager du nord Deux-Sèvres. En revanche, un éloignement maximal par rapport aux haies et aux lisières doit systématiquement être recherché. C'est dans ce sens qu'ont été analysées les différentes variantes d'implantations du projet au paragraphe précédent, la variante finale (N°2) ayant été retenue pour son plus grand éloignement par rapport aux haies.**

En pratique, la distance aux structures boisées est généralement calculée en prenant en considération l'espace minimal entre la partie haute des lisières et l'extrémité des pales. Dans le cadre du projet éolien des Paqueries, les machines qui seront installées ont une largeur de pale comprise entre 55 et 58,5 mètres, avec un moyeu situé entre 84 et 85 mètres de hauteur, le tout atteignant une hauteur totale comprise entre 140 et 142,5 mètres. En prenant les dimensions maximales, la distance de sécurité pour obtenir un écartement de 200 mètres entre l'extrémité des pales et les lisières correspond donc à une distance de 244 mètres entre le pied des éoliennes et les lisières (**fig. 50**).



**Figure 50 : distance entre l'extrémité des pales, le pied du mât de l'éolienne et les lisières les plus proches**

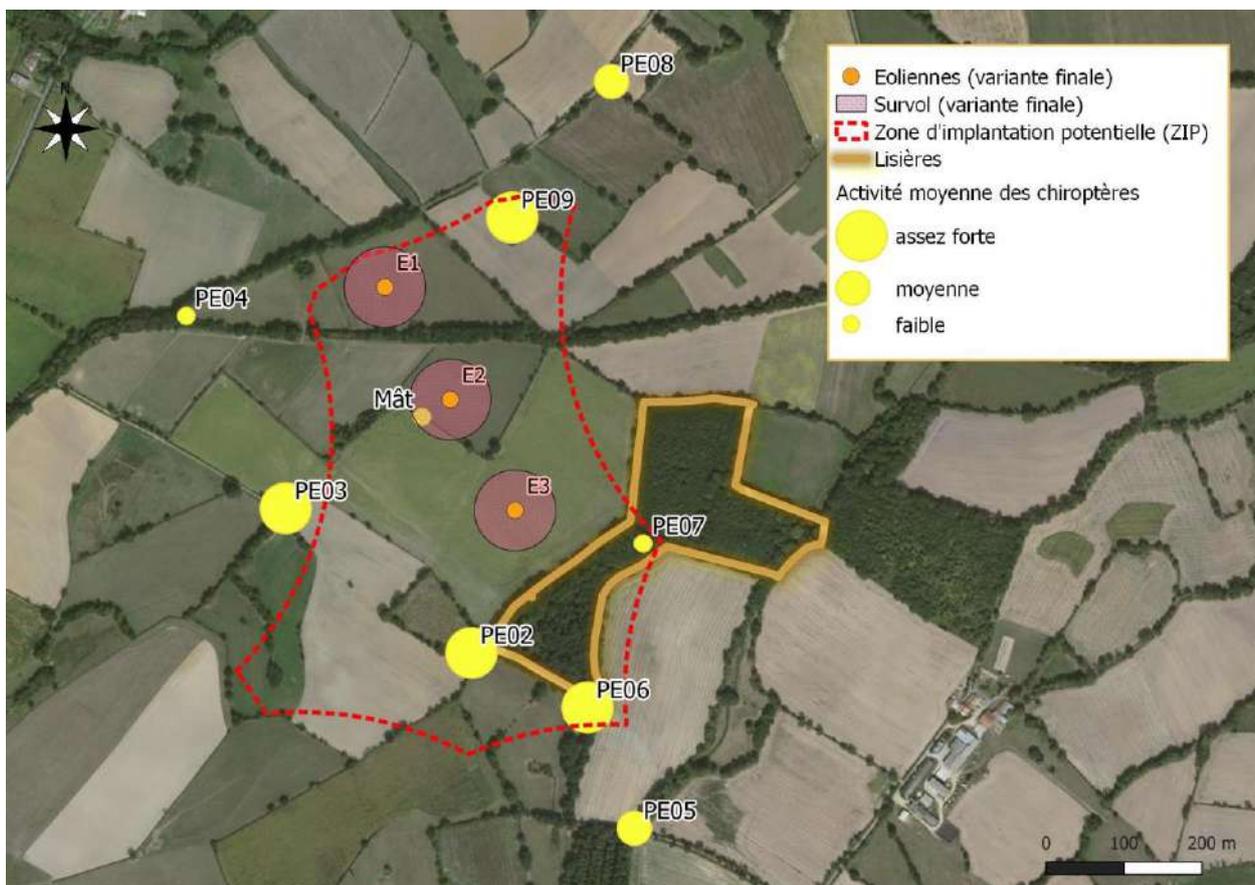
Dans le cas du projet éolien des Paqueries, la position des trois implantations par rapport aux haies et aux lisières les plus proches est examinée en détail ci-dessous :

**Tableau XXXV : distance entre le pied des éoliennes et les structures boisées les plus proches**

Eolienne	Distance par rapport aux :			
	lisières	doubles haies	haies simples	haies basses et/ou discontinues
E1	410 m	70 m	115 m	120 m
E2	270 m	90 m	95 m	45 m
E3	110 m	250 m	95 m	120 m

### Par rapport aux lisières :

L'écartement par rapport **aux lisières** respecte les recommandations Eurobats pour E1 et pour E2. En revanche, le pied de l'éolienne E3 se trouve à seulement 110 mètres de la lisière du bois situé au sud-est de la ZIP (**carte 117**). Les mesures d'activités réalisées le long de cette lisière (points d'écoutes PE02 et PE06) ont révélé des niveaux assez forts (respectivement 68 et 62 contacts par heure en moyenne), alors que l'activité au sein du boisement est beaucoup plus faible (seulement 18 contacts par heure pour le point PE07).



**Par rapport aux haies**, les recommandations du groupe Eurobats sont beaucoup plus difficiles à tenir, surtout en contexte bocager. Les éoliennes E1 et E2 sont en effet à une centaine de mètres à peine de plusieurs haies avec, dans le cas de E2, une haie basse discontinue à moins de 50 mètres du pied de l'éolienne. Dans ce dernier cas cependant, l'activité mesurée tout au long de la saison 2020 au niveau du micro fixé sur un mât, lui-même situé à seulement 47 mètres du pied de E2 (cf. carte 116) a révélé une activité particulièrement faible, de l'ordre de 9 contacts par heure pour l'ensemble de la période de suivi. De même, le point d'écoute PE04 situé à la confluence des deux haies qui bordent les chemins de part et d'autre de E1 n'a enregistré qu'une activité faible, de 19 contacts par heure en moyenne sur l'ensemble du cycle annuel.

En résumé, les risques d'impacts semblent donc à peu près équivalents pour les trois éoliennes, du fait de la proximité relative d'une lisière dans le cas de E3, et de la présence de haies à moins de 100 mètres dans le cas de E1 et E2. Ce risque peut toutefois être relativisé du fait des mesures d'activités effectuées *in situ* à proximité des implantations, et qui suggèrent une fréquentation plutôt faible des chiroptères.