

14 avril 2023

Suivi d'exploitation du parc éolien de Plésidy (22)



Table des matières

I.	Introduction.....	6
I.1.	Préambule	6
I.1.	Nature du projet et localisation	6
I.1.	Historique	6
I.2.	Exploitant du parc	6
I.3.	Auteurs de l'étude.....	6
II.	Contexte écologique et réglementaire.....	8
II.1.	Définition des aires d'étude	8
II.2.	Le réseau Natura2000	8
II.2.1.	ZSC FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères.....	8
II.3.	Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB).....	11
II.4.	Les réserves naturelles	11
II.5.	Les parcs nationaux (PNN) et les parcs naturels régionaux (PNR)	11
II.6.	Les Espaces Naturels Sensibles (ENS).....	11
II.7.	Les mesures compensatoires environnementales.....	11
II.8.	Les zonages d'inventaires : ZNIEFF	11
II.8.1.	530120017 – Ruisseaux du Toul an dour et du Touldu	12
II.8.2.	530005955 – Etang de Saint – Connan.....	12
II.8.3.	530006463 – Bois de Coat – Liou	12
II.8.4.	530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle.....	13
II.8.5.	530006464 — Landes tourbeuses au sud du bois de Coat - Liou.....	13
II.8.6.	530006452 – Landes tourbeuses de Bois Meur	13
II.8.7.	530030013 — Roc'h ar Boc'h et vallon tourbeux du Sulle a Coat - Liou.....	13
II.8.8.	530120007 — Ruisseau de Faoudel	14
II.8.9.	530020033 – Prairies tourbeuses du Haut Blavet.....	14
II.8.10.	530002632— Cime de Kerchouan - Bois de Guercy.....	14
II.8.1.	530002096— Étang de Beaucours	14
II.9.	Continuités écologiques	17
II.9.1.	La trame Verte et Bleue.....	17
II.9.2.	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	18
III.	Contexte météorologique et d'activité des éoliennes	24
III.1.1.	Vents.....	24
III.1.2.	Activité des rotors	25
	III.1.3. Dysfonctionnement du système de bridage	25
IV.	Méthodologie.....	25
IV.1.	Définition des enjeux	25
IV.1.1.	Espèce d'intérêt patrimonial.....	25
IV.1.2.	Évaluation des enjeux écologiques liés aux espèces	25
IV.1.3.	Échelle d'enjeux	26
IV.2.	Suivi de mortalité	26
IV.2.1.	Contexte réglementaire	26
IV.2.2.	Fréquence de suivi	26
IV.2.3.	Protocoles mis en œuvre	27
IV.3.	Suivi en nacelle des chiroptères.....	32
IV.3.1.	Utilisation des données météorologiques	32
IV.3.2.	Matériel utilisé	32
IV.3.3.	Analyse des enregistrements	32
IV.3.4.	Évaluation de l'activité	33
IV.3.5.	Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité	33
V.	Résultats.....	35
V.1.	Suivi de mortalité	35
V.1.1.	Occupation du sol au pied des éoliennes	35
V.1.2.	Surfaces prospectées	38
V.1.3.	Tests de persistance et de détectabilité	38
V.1.4.	Données de mortalité constatée	39
V.1.5.	Données de mortalité supposée	45
V.1.6.	Analyse paysagère	46
V.2.	Suivi d'activité des chiroptères	47
V.2.1.	Résultats des écoutes en nacelle	47
V.2.2.	Abondance	47
V.2.3.	Activité	47
V.2.4.	Répartition temporelle des contacts	48
V.2.5.	Impact de la température sur l'activité des chiroptères	48
V.2.6.	Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères	48
V.2.7.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil	49
V.2.8.	Impact de la température sur l'activité de la noctule commune	49
V.2.9.	Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune	50
V.2.10.	Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil	50

V.3.	Comparaison des résultats du suivi 2022 avec 2021.....	50
V.3.1.	Évaluation du niveau d'enjeu	50
V.3.2.	Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité.....	51
V.3.3.	Conclusion	53
V.4.	Paramètres de bridage	54
V.5.	Bridage retenu par l'exploitant	54
VI.	Conclusion	55
VII.	Bibliographie.....	56
VIII.	Annexes	57
VIII.1.	Fiches de mortalité	57

Index des figures

Figure 1 : Localisation du projet	7
Figure 2 : Réseau Natura 2000	10
Figure 3 : Zonages d'inventaires.....	16
Figure 4 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991	18
Figure 5 : Continuité écologique autour du parc éolien	19
Figure 6 : Carte du SRCE de Bretagne.....	20
Figure 7 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne.....	21
Figure 8 : Continuités écologiques autour du parc éolien	22
Figure 9 : Trame des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentale. Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions entre les cœurs d'habitats de différentes espèces sensibles de chiroptères (grand et petit rhinolophes, murins de Bechstein et de Daubenton, barbastelle d'Europe et sérotine commune). Source : Groupe Mammalogique Breton 2020.....	23
Figure 10 : Répartition du vent en fonction des différents moments de la nuit et du jour.	24
Figure 11 : Répartition du vent de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1 :] 0 ; 1 m/s], classe 2 :] 1 ; 2 m/s]... Classe 13 :] 12 ; 13 m/s], classe 14 : vent >14 m/s.....	24
Figure 12 : Activité des éoliennes de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : Rotation de 0 rpm, classe 1 :] 0 ; 1 rpm], classe 2 :] 1 ; 2 rpm]... Classe 19 :] 18 ; 19 rpm], classe 20 : vent >20 rpm.	25
Figure 13 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004).....	27
Figure 14 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle	31
Figure 15 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères.....	32
Figure 16 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro).....	33
Figure 17 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E1, E2 & E3)	36
Figure 18 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E4 & E5)	37
Figure 19 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en hectare)	38
Figure 21 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2022.....	38
Figure 22 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres).....	39
Figure 23 : Chronologie des découvertes des cadavres par taxon	40
Figure 24 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères	40
Figure 25 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022	41
Figure 26 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022	42
Figure 27 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière	46
Figure 28 : Evolution de l'activité au cours de la saison sur E4	48
Figure 29 : Evolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E4	48
Figure 30 : Evolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E4.....	49
Figure 31 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E4.....	49
Figure 32 : Evolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E4	49
Figure 33 : Evolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E4.....	50
Figure 34 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E4.....	50

Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans l'aire d'étude éloignée	8
Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »	8
Tableau 3 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE ayant justifié la désignation du site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »	9
Tableau 4 : Liste des ZNIEFF localisées dans un rayon de 5 km.....	11
Tableau 5 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120017 – Ruisseaux du Toul an dour et du Touldu »	12
Tableau 6 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530005955 – Etang de Saint - Connan ».....	12
Tableau 7 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530005955 – Etang de Saint - Connan ».....	12
Tableau 8 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006463 – Bois de Coat – Liou »	12
Tableau 9 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530006463 – Bois de Coat – Liou »	12
Tableau 10 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle »	13
Tableau 11 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006464 – Landes tourbeuses au sud du bois de Coat - Liou »	13
Tableau 12 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur »	13
Tableau 13 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur »	13
Tableau 14 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030013 – Roc'h ar Boc'h et vallon tourbeux du Sulle a Coat - Liou »	14
Tableau 15 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120007 — Ruisseau de Fadouel »	14
Tableau 16 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530020033 — Prairies tourbeuses du Haut Blavet »	14
Tableau 17 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530002632 — Cime de Kerchouan — Bois de Guercy ».....	14
Tableau 18 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530002632 — Cime de Kerchouan — Bois de Guercy »	14
Tableau 19 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530002096 — Étang de Beaucours »	15
Tableau 20 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530002096 — Étang de Beaucours »	15
Tableau 21 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore.....	26
Tableau 22 : Dates des passages du suivi de mortalité	26
Tableau 23 : Exemple de coefficients de détectabilité	27
Tableau 24 : Dates des tests de détection	28
Tableau 25 : Dates des tests de persistance	28
Tableau 26 : Exemple de notation des types de couverts par éolienne	28
Tableau 27 : Exemple de calculs de A et d	29
Tableau 28 : Planning de réalisation des tests de persistance	30
Tableau 29 : Regroupement d'espèces possibles	33
Tableau 30 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne (Source : Vigie-chiro)	33

Tableau 31 : Niveau de risques de collision avec les éoliennes selon les espèces (Source : Eurobats, 2014)	34
Tableau 32 : Types de couvert et surfaces associées	35
Tableau 33 : Tests de persistance	38
Tableau 34 : Tests de détection	39
Tableau 35 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc	39
Tableau 36 : Enjeux des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité	43
Tableau 37 : Sensibilité et vulnérabilité des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité	43
Tableau 38 : Enjeux des chiroptères retrouvés lors du suivi de mortalité	44
Tableau 39 : Sensibilité et vulnérabilité des chiroptères retrouvés lors du suivi de mortalité	44
Tableau 40 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc de Plésidy	45
Tableau 41 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Plésidy	45
Tableau 42 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plésidy	45
Tableau 43 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc d'Erbray	45
Tableau 44 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers	46
Tableau 45 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris – E4	47
Tableau 46 : Nombre de mois de présence sur E4	47
Tableau 47 : Évaluation du niveau d'activité sur E4	47
Tableau 48 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E4	47
Tableau 49 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce	50
Tableau 50 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris	51
Tableau 51 : Mesures de bridage prescrites	54
Tableau 52 : Mesures de bridage prescrites	54

I. Introduction

I.1. Préambule

La société BayWa r.e est l'exploitant du Parc éolien de Plésidy. Ce dernier est composé de 5 aérogénérateurs et situé sur la commune de Plésidy dans le département des Côtes-d'Armor (22). La réglementation prévoit, dans les trois ans suivant la mise en place d'un parc éolien terrestre, puis tous les 10 ans, un suivi environnemental au titre de l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations classées de la rubrique 2980 : « ...un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères ».

Le bureau d'étude Synergis Environnement a ainsi été missionné en 2022 pour mener,

- ⌚ Un suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères
- ⌚ Un suivi en nacelle de l'activité des chiroptères sur l'éolienne E4

Ces derniers permettront de répondre à plusieurs objectifs définis par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres et hiérarchisés ci-dessous par ordre de priorité décroissante.

1. Juger du niveau d'impact généré par le parc éolien suivi sur la faune volante pour être en mesure, le cas échéant, d'apporter une réponse corrective proportionnée et efficace pour annuler ou réduire l'impact.
2. Estimer les mortalités réelles générées par chaque parc éolien (« taux de mortalité ») pour permettre des comparaisons objectives entre parcs. Seule une estimation standardisée de la mortalité réelle, via l'utilisation de formules de calcul internationales, permet d'estimer un taux de mortalité comparable entre parcs éoliens. Il s'agit d'une approche quantitative de la mortalité qui permet de replacer le niveau d'impact sur un référentiel large.
3. Contribuer à alimenter une base de données nationale pour une vision globale et continue de l'impact du parc éolien Français sur la biodiversité. Il s'agit de valoriser les résultats de suivi au plus tôt dans le cadre d'une synthèse nationale organisée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Le présent rapport traite du suivi de mortalité de la faune volante et du suivi en nacelle de l'activité des chiroptères menés en 2022. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus, propose une analyse et préconise certaines mesures au vu de l'analyse.

I.1. Nature du projet et localisation

Le parc éolien de Plésidy est composé de 5 éoliennes Vestas V100/2200 d'une hauteur en bout de pale de 150 mètres et de 100 mètres de diamètre. Leur puissance unitaire nominale de 2,2 MW confère au parc une puissance nominale installée de 11 MW. Il est situé sur la commune de Plésidy à une altitude d'environ 210 mètres.

Le site de Plésidy est localisé sur la commune de Plésidy, dans les Côtes-d'Armor, en région Bretagne. Cette commune fait partie de la communauté de communes Guingamp-Paimpol Agglomération. Elle est majoritairement dans un contexte paysager agricole et bocager, et se situe à 10 km au sud de Guingamp. Le site éolien se situe quant à lui au sud de la commune de Plésidy.

Les éoliennes sont principalement entourées de parcelles à usage agricole, séparées entre elles par des haies, des boisements et des cours d'eau.

Les boisements et cours d'eau sont des habitats favorisant la présence d'oiseaux et de mammifères terrestres et volants. La présence de plusieurs trames bleues ainsi que des réservoirs de biodiversités assure en effet la présence d'insectes ce qui favorise l'occupation du territoire par des chiroptères, oiseaux et micromammifères du fait d'une concentration de proies élevée. La densité de trames bleues et de réservoirs de biodiversité assez élevée est favorable pour l'accueil d'une entomofaune et d'une flore diversifiée. Ainsi ce paysage, dispose vraisemblablement d'une assez bonne quantité de proies et d'habitats naturels pour les chiroptères et l'avifaune.

I.1. Historique

En 2016, une étude d'impact a été menée par le bureau d'étude Calidris. Suite à la mise en service du parc éolien en 2020, un premier suivi environnemental d'exploitation portant sur les chiroptères et l'avifaune a été réalisé par le bureau d'étude Synergis Environnement. Un suivi de l'activité des chiroptères en nacelle et au sol ainsi qu'un suivi des amphibiens a aussi été mené au cours de l'année 2021.

En 2022, un nouveau suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune ainsi qu'un suivi de l'activité des chiroptères en nacelle sur l'éolienne n°E4 sont aussi mis en place. La poursuite de ce suivi environnemental permettra d'évaluer l'efficacité des mesures de bridages sur la collision des chiroptères.

I.2. Exploitant du parc

Le parc éolien de Plésidy, localisé dans le département des Côtes-d'Armor (22), est exploité par la société BayWare r.e. France SAS.



BayWa r.e. France SAS
10 Rue du Président Edouard Herriot
44 000 Nantes

I.3. Auteurs de l'étude

Le suivi d'exploitation a été réalisé par l'agence BRETAGNE du Bureau d'études SYNERGIS ENVIRONNEMENT.



Agence Bretagne
10B RUE DU DANEMARK
56 400 AURAY
Tél. : 02 97 58 53 15

Nom	Qualité
Ronan DESCOMBIN	Responsable d'agence
Guénolé LE PEUTREC	Chef de projet
Romain LE GOFF	Chargé d'études (volet acoustique)
Marie LE CORRE	Chargé d'études (présentation du parc et volet mortalité)

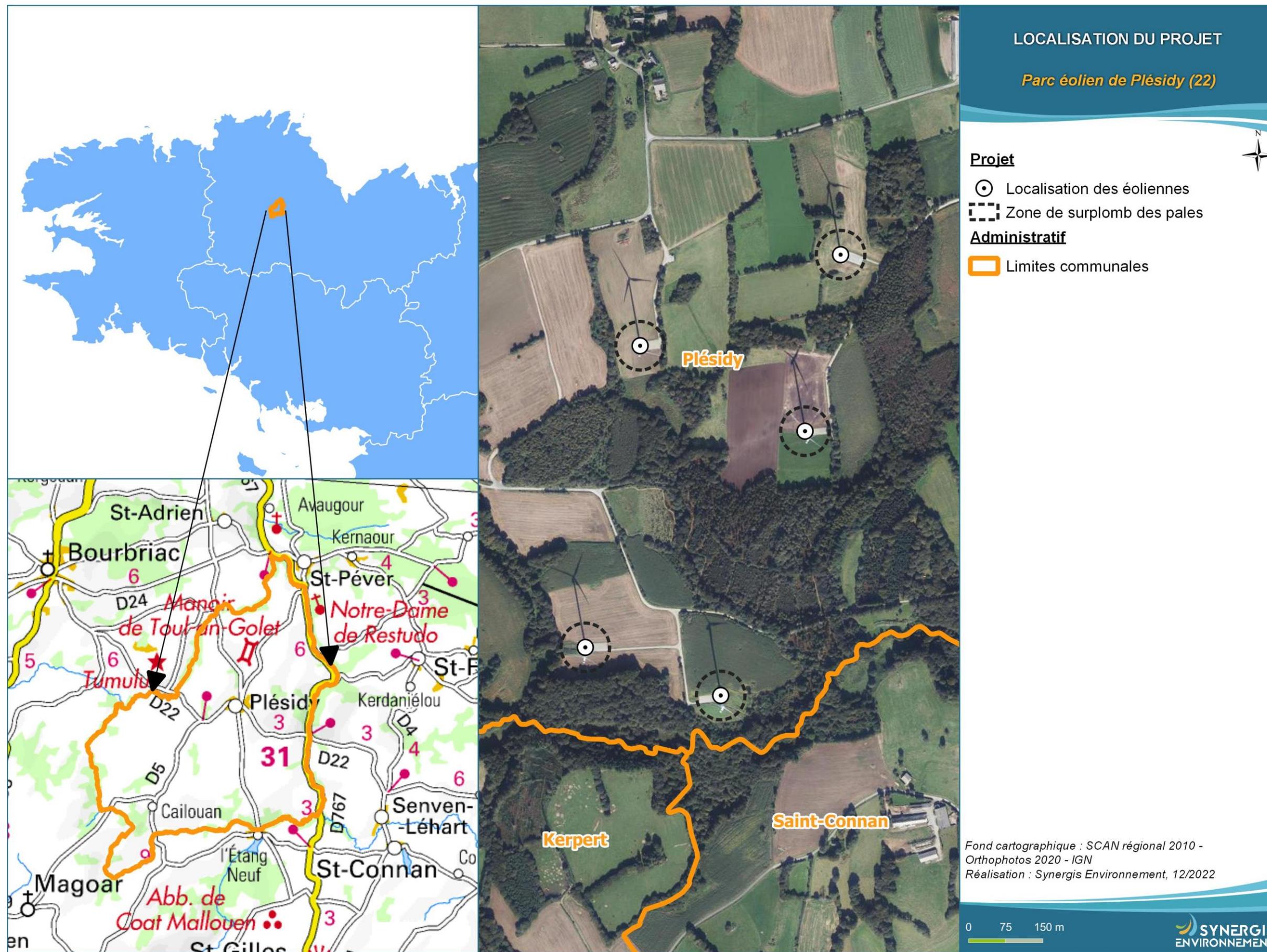


Figure 1 : Localisation du projet

II. Contexte écologique et réglementaire

Cette partie vise à présenter les données bibliographiques et réglementaires connues à l'échelle de l'aire d'étude éloignée afin d'analyser plus finement les enjeux écologiques potentiellement présents et ainsi affiner les périodes de prospections naturalistes.

II.1. Définition des aires d'étude

Dans le but de mener à bien les inventaires naturalistes et de définir finement les niveaux d'enjeu et d'impact du projet, plusieurs échelles d'études sont définies par le bureau d'études Synergis Environnement.

- ⌚ **Aire d'étude immédiate :** Sur la base de la localisation des éoliennes, cette échelle d'étude permet de contextualiser les habitats aux pieds mêmes des éoliennes, de prendre en compte les potentielles connexions écologiques entre les éoliennes et au sein du paysage immédiat (réseau bocager, boisement, plan d'eau...).
- ⌚ **Aire d'étude éloignée :** L'aire d'étude éloignée permet le recueil de données basées sur l'existence d'informations bibliographiques. Cette aire d'étude d'un rayon de 10 km permet surtout la recherche des zonages naturels réglementaires et d'inventaires. Elle permet l'analyse de zones potentiellement affectées par d'autres effets que ceux liés aux emprises des éoliennes, pour les groupes taxonomiques de l'avifaune et des chiroptères. Les inventaires y seront donc ciblés sur certaines espèces ou certains groupes d'espèces, mais également approfondis en cas de connaissance d'un enjeu notable (milieux favorables à des espèces présentes sur la zone d'étude, potentialités de gîtes chiroptères...). Enfin, l'analyse de cette aire d'étude rapprochée permet également la connaissance des continuités écologiques locales.

La recherche des zonages réglementaires et d'inventaires est réalisée au sein de cette zone tampon de 10 km autour de la ZIP, tout comme l'analyse de la fonctionnalité écologique du site, des effets cumulés et des incidences Natura 2000.

II.2. Le réseau Natura2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau développé à l'échelle européenne qui se base sur deux directives : la Directive n°79/409 pour la conservation des oiseaux sauvages et la Directive n° 92/43 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la flore et la faune sauvages. Ces directives ont donné naissance respectivement aux Zones de Protection Spéciale (ZPS) et aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Avant d'être reconnues comme ZSC, ces dernières sont appelées Sites d'Importance Communautaire (SIC). Par ailleurs, la France a aussi mis en place un inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), sur lequel elle s'appuie pour définir ses ZPS.



Un site Natura 2000 est répertorié dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

Tableau 1 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans l'aire d'étude éloignée

Type	Code	Nom	Superficie (en ha)	Distance au site (en km)	Opérateur
ZSC	FR5300007	Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères	3569	7,3	DREAL Bretagne

II.2.1. ZSC FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères

Ce site a été désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 17/02/2014.

Il s'agit du cours supérieur du Blavet et de ses affluents et têtes de bassin des affluents de l'Hyères également en contact avec les sources du Léguer (étang de Saint Norgant). Cet ensemble de landes, tourbières, prairies humides oligotrophes, boisements et bocage à maillage dense est implanté en grande partie sur un important massif granitique du Centre-Ouest Bretagne (massif de Quintin-Duault). Le site est constitué d'un très important ensemble de milieux naturels de qualités caractéristiques du centre de la Bretagne : vallées boisées, landes (Locarn), landes tourbeuses (Crec'h an Bars), tourbières (Corong), bas-marais rocheux, étang (Saint Norgant), chaos granitique à hyménophylles.

Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »

Habitats Natura 2000	Code Natura 2000	Surface sur le site (en ha)
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorellatalia uniflorae</i>)	3110	0,7
Rivières des étages planitaire à montagnard avec végétation du <i>Ranuncion fluitantis</i> et du <i>Calotricho-Batrachion</i>	3260	0,44
Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4020*	175,4
Landes sèches européennes	4030	124,73
Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	6230*	1,02
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	6410	229,3
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnards à alpins	6430	63,3
Tourbières hautes actives	7110*	21,2
Tourbières de transition et tremblantes	7140	15,7
Dépressions sur substrat tourbeux de <i>Rynchosporion</i>	7150	3,8
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	8220	9,5
Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albiv-Veronicion dilenii</i>	8230	1,18
Vieilles chênaies des îles britanniques à <i>Ilex</i> et <i>Blechnum</i>	91A0	3,6
Tourbières boisées	91D0*	1,9
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incarnae</i> , <i>Saliion albae</i>)	91E0*	16,2
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	9120	203,5
Hêtraies de <i>l'Asperulo-Fagetum</i>	9130	42,7

Statut : * = Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Tableau 3 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE ayant justifié la désignation du site « FR5300007 – Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Chiroptères	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Faible
Chiroptères	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Faible
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Faible
Chiroptères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Moyenne
Chiroptères	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Faible
Chiroptères	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de bechstein	Faible

Au sein de la ZSC « Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères », 6 espèces de chiroptères sont recensées. Il s'agit du petit rhinolophe, le grand rhinolophe, la barbastelle d'Europe, le murin à oreilles échancrées, le murin de Bechstein et le grand murin. Ces espèces présentent une sensibilité à la collision allant de faible à moyenne. Les trois espèces d'oiseaux mentionnées par l'INPN présentent une sensibilité à la collision allant de faible à très faible (Eurobat, 2015).

Bilan NATURA 2000 : Le seul site présent dans l'AEE désigne un ensemble de zones humides interconnectées par un réseau de chevelu hydrographique. Cette connectivité de milieux semi-naturels accueille et attire des individus de la faune volante. L'étude de la connectivité de cette zone avec le paysage immédiat du parc éolien permettra de mieux se rendre compte de l'influence potentielle de ce site sur l'apport d'espèces sensibles aux collisions éoliennes.

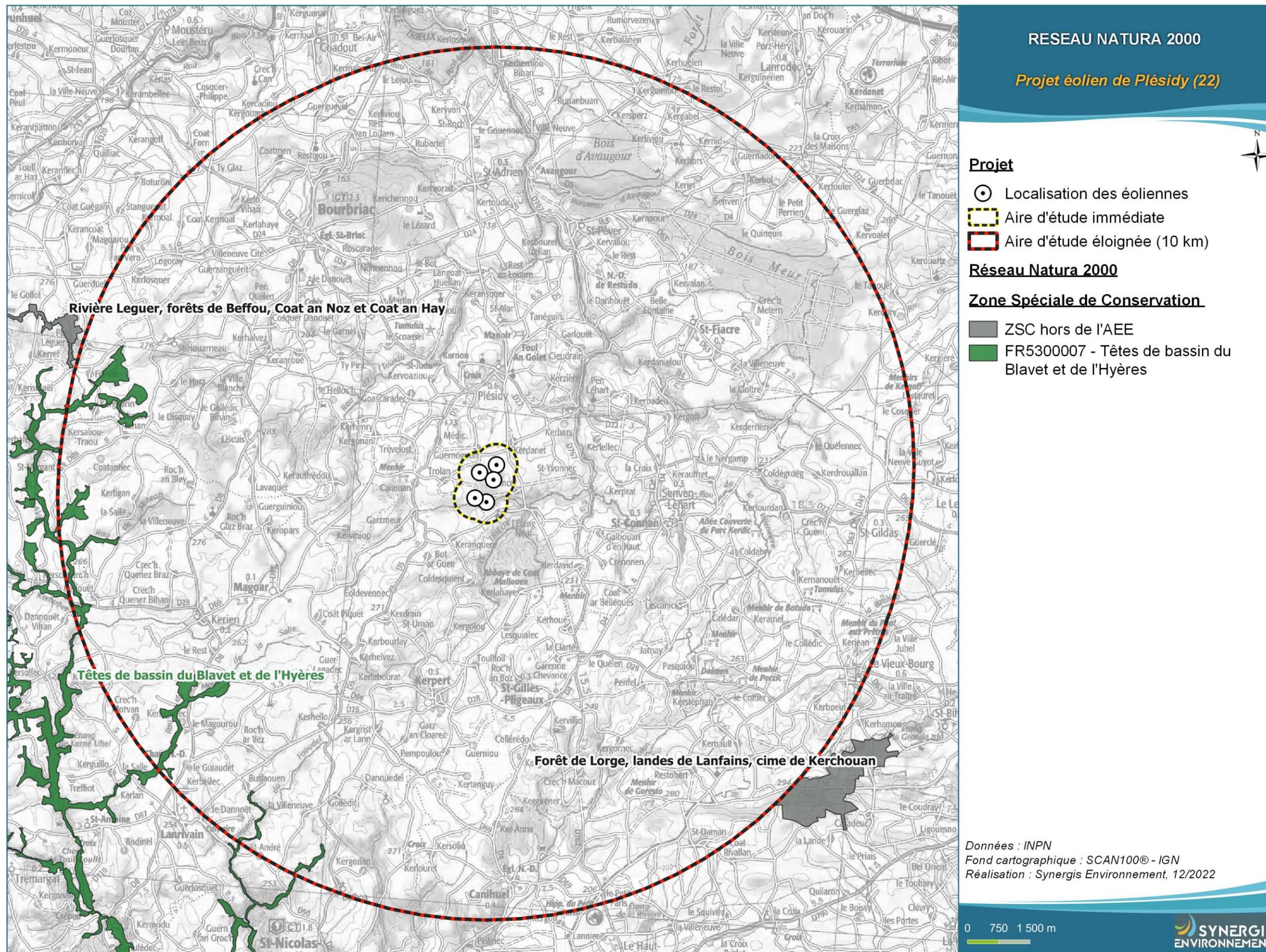


Figure 2 : Réseau Natura 2000

II.3. Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

L'objectif des arrêtés préfectoraux de protection de biotope est la préservation des habitats naturels nécessaires à la survie des espèces végétales et animales menacées. Cet arrêté est pris par le Préfet au niveau départemental et fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes.

C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. Il fait partie des espaces protégés relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées mise en place actuellement, et se classe en catégorie IV de l'IUCN en tant qu'aire de gestion. En effet, la plupart des arrêtés de protection de biotope font l'objet d'un suivi soit directement à travers un comité placé sous l'autorité du préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

Aucun APPB n'est recensé dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

II.4. Les réserves naturelles

L'objectif d'une réserve naturelle est de protéger les milieux naturels exceptionnels, rares et/ou menacés en France. Les réserves naturelles peuvent être instaurées par l'État ou les régions. Toute action susceptible de nuire au développement de la flore ou de la faune, ou entraînant la dégradation des milieux naturels est interdite ou réglementée.

Aucune réserve naturelle régionale ou nationale n'est répertoriée dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

II.5. Les parcs nationaux (PNN) et les parcs naturels régionaux (PNR)

Deux types de parcs naturels existent en France, les parcs naturels régionaux (PNR) et les parcs nationaux (PNN).

Ces deux types de parcs ont des réglementations et des finalités différentes. En effet, institués par la loi du 22 juillet 1960, les sept parcs nationaux ont pour but de protéger des milieux naturels de grande qualité. Leurs zones cœur constituant des « sanctuaires ».

Le PNR a, quant à lui, pour objectif de permettre un développement durable dans des zones au patrimoine naturel et culturel riche, mais fragile.

Aucun parc national ou naturel régional n'est répertorié dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

II.6. Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les articles L. 142-1 et suivants du Code de l'Urbanisme donnent la possibilité au département d'élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles dans l'optique de « préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels [...] et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ». Cette politique d'acquisition et de gestion de ces espaces est financée grâce à une taxe spéciale (TDENS) et peut faire l'objet d'instauration de zones de préemption.

Aucun ENS n'est répertorié dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.

II.7. Les mesures compensatoires environnementales

Toutes les mesures compensatoires environnementales prescrites dans un acte administratif (prévu par l'article L. 163-5 du code de l'environnement) et géolocalisables sont disponibles. Il est important de prendre en compte leur présence et l'objectif de ces différentes zones. L'aménagement d'un projet n'est pas possible sur les zones compensatoires environnementales.

Aucune zone de mesures compensatoires environnementales n'est recensée dans un rayon de 10 km de la ZIP.

II.8. Les zonages d'inventaires : ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF) repose sur la richesse des milieux naturels ou la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares ou menacées.

On distingue : les ZNIEFF de type I, qui sont des secteurs limités géographiquement ayant une valeur biologique importante ; et les ZNIEFF de type II, qui regroupent de grands ensembles plus vastes. Ces zones révèlent la richesse d'un milieu. Si le zonage en lui-même ne constitue pas une contrainte juridique susceptible d'interdire un aménagement en son sein, il implique sa prise en compte et des études spécialisées naturalistes systématiques d'autant plus approfondies si le projet concerne une ZNIEFF de type I.

Onze ZNIEFF sont localisées dans l'aire d'étude éloignée dont dix de type I et une de type II.

Les données bibliographiques décrites dans les zonages réglementaires et d'inventaire du patrimoine naturel sont issues de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

Parmi ces données, certaines espèces sont susceptibles d'être observées sur la zone d'implantation potentielle ainsi qu'à proximité.

De nombreuses espèces identifiées dans ces zonages sont également réglementées. Seules les espèces de la faune et de la flore possédant un enjeu écologique notable pour les ZNIEFF dans la zone d'implantation potentielle sont présentées.

Tableau 4 : Liste des ZNIEFF localisées dans un rayon de 5 km

Type	Code	Nom	Superficie (en ha)	Distance au site (en km)
ZNIEFF de type I	530120017	RUISSEAUX DU TOUL AN DOUR ET DU TOULDU	72,65	2,8
ZNIEFF de type I	530005955	ÉTANG DE SAINT - CONNAN	15,95	4,5
ZNIEFF de type II	530006463	BOIS DE COAT- LIOU	434,71	5,2
ZNIEFF de type I	530120008	RUISSEAU DU MOULIN DE LA SALLE	92,76	5,5
ZNIEFF de type I	530006464	LANDES TOURBEUSES AU SUD DU BOIS DE COAT-LIOU	46,32	5,8
ZNIEFF de type I	530006452	LANDES TOURBEUSES DE BOIS MEUR	107,77	6,3
ZNIEFF de type I	530030013	ROC'H AR BOC'H ET VALLON TOURBEUX DU SULLE A COAT-LIOU	92,94	7
ZNIEFF de type I	530120007	RUISSEAU DE FAOUDEL	140,26	8,8
ZNIEFF de type I	530020033	PRAIRIES TOURBEUSES DU HAUT BLAVET	61,28	9,6
ZNIEFF de type I	530002632	CIME DE KERCHOUAN - BOIS DE GUERCY	455,5	9,8
ZNIEFF de type I	530002096	ETANG DE BEAUCOURS	3,69	9,8

II.8.1. 530120017 – Ruisseaux du Toul an dour et du Touldu

Roc'h ar Boc'h (le rocher du bouc), situé dans un rentrant du haut de versant nord (proche du point culminant du bois) en contexte forestier feuillu, bénéficie d'une forte humidité atmosphérique une grande partie de l'année. Signalée anciennement par le naturaliste E. Lebeurier, l'hyménophylle de Tonbridge (*Hymenophyllum tunbrigense*) petite fougère protégée sur le plan national y possède toujours une station. Deux autres fougères protégées sont également présentes, l'une dans une encoignure du rocher seulement sous sa forme de prothalle : le trichomanes remarquable (*Trichomanes speciosum*), l'autre dans les environs du rocher, mais aussi bien plus à l'Est dans la zone, le long du sentier longeant le vallon : le dryoptéris atlantique (*Dryopteris aemula*). Le cortège bryophytique est aussi très intéressant et comporte des espèces peu communes, dont une hépatique rare en Bretagne et en France : *Lepidozia cupressina* (= *L. pinnata*) dont c'est peut-être la première mention costarmoricaine.

Tableau 5 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120017 – Ruisseaux du Toul an dour et du Touldu »

Habitats	Code CORINE biotopes
Végétations immergées des rivières	24.4
Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.3

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530120017 – Ruisseaux du Toul an dour ». Cette ZNIEFF comporte uniquement des poissons, bryophytes, algues ainsi que des phanérogames déterminantes, telles qu'*Allium ursinum*, *Callitricha platycarpa* ou encore *Listera ovata*.

II.8.2. 530005955 – Etang de Saint – Connan

L'étang de St-Connan est dépendant du Ruisseau du Moulin de Kerdic, affluent du Trieux. Cet étang d'environ 7 hectares a vu son statut trophique évoluer en quelques décennies : sa queue abritait des habitats et des espèces caractéristiques des tourbières (rossolis à feuilles rondes et narthécie) qui semblent avoir aujourd'hui disparu, mais elle conserve encore à présent un peuplement assez exceptionnel de trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) connu depuis longtemps. Cette communauté à trèfle d'eau, potentille des marais (*Potentilla palustris* autre espèce déterminante) et laîche en rostre, occupe une grande partie de la rive ouest (elle est plus discontinue sur la rive est plus aménagée pour la pêche), et est l'un des habitats déterminants de la ZNIEFF, habitat assimilé à une tourbière de transition (tourbière tremblante).

Tableau 6 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530005955 – Etang de Saint - Connan »

Habitats	Code CORINE biotopes
Eaux douces stagnantes	22
Eaux mésotrophes	22.12
Gazons de littorelles, étangs à lobélies, gazons d'isoètes	22.311
Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles	22.431

Tableau 7 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530005955 – Etang de Saint - Connan »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à l'éolien
Oiseaux	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	Moyenne
Oiseaux	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	Faible
Oiseaux	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	Faible
Oiseaux	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	Faible
Oiseaux	<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	Faible
Oiseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Très faible
Oiseaux	<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Très faible
Chiroptères		/	

L'INPN mentionne sept espèces d'oiseaux dans la ZNIEFF « 530005955 – ETANG DE saint- Connan ». Une espèce présente une sensibilité moyenne à la collision, il s'agit du grand cormoran (Compilation données BirdLife 2004 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

II.8.3. 530006463 – Bois de Coat – Liou

À la base porteuse d'une chênaie-hêtraie acidiphile et de landes, l'espace du Bois de Coat-Liou a été enrésiné sur plus d'un tiers de sa surface. Les îlots d'épicéas, ou de peupliers dans le vallon Nord sont plus localisés. Quelques belles unités de futaie de la chênaie-hêtraie atlantique à houx (habitat forestier d'intérêt communautaire) sont toutefois conservées sur le versant nord du bois. D'autres espaces boisés traités en taillis favorisent le châtaignier. Le bouleau peut être très présent dans les parcelles jeunes et les recrûs.

Tableau 8 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006463 – Bois de Coat – Liou »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes humides atlantiques méridionales	31.12
Landes sèches	31.2
Hêtraies atlantiques acidiphiles	41.12
Chênaies acidiphiles atlantiques à Hêtres	41.52
Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves médioeuropéens	44.3
Plantations de conifères	83.31

Tableau 9 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530006463 – Bois de Coat – Liou »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à l'éolien
Oiseaux	<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Moyenne
Oiseaux	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Élevée
Oiseaux	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Élevée
Chiroptères		/	

Au sein de l'avifaune répertoriée par l'INPN dans la ZNIEFF « 530006463 - Bois de Coat – Liou ». Une espèce présente une sensibilité moyenne à la collision, il s'agit de la bondrée apivore et deux espèces présentent une

sensibilité élevée : la buse variable et le faucon crécerelle (Compilation données BirdLife 2004 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

II.8.4. 530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle

Intérêt piscicole : Peuplement caractéristique de la zone à truite comprenant deux espèces déterminantes, la truite fario et le chabot. Intérêt floristique : forte diversité d'habitats et richesse spécifique élevée (85 espèces). 6 habitats sont en habitats déterminants avec des groupements de prairie oligotrophe tourbeuse, de tourbière de pente, d'aulnaie-saulaie, de mégaphorbiaie et d'ourlet nitrophile. Cours d'eau typique des petits cours d'eau à truites avec des radiers à *Oenanthe*. De petits groupements à *Carex rostrata* en bordure de ce cours d'eau sont à signaler dans la zone de pêche. Belles populations d'*Apium inundatum*. À l'amont de la zone, groupement de *Nuphar lutea*, et à l'aval étang tourbeux du Moulin de la Salle.

Tableau 10 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle »

Habitats	Code CORINE biotopes
Végétation immergée des rivières	24.4
Lisières humides à grandes herbes	37.7
Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.3
Tourbières hautes à peu près naturelles	51.1
Bas-marais acide	54.4

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle ». Cette ZNIEFF comporte uniquement des poissons, bryophytes, algues ainsi que des phanérogames déterminantes, telles que *Drosera rotundifolia*, *Comarum palustre* ou encore *Oenanthe crocata*.

II.8.5. 530006464 — Landes tourbeuses au sud du bois de Coat - Liou

Le secteur le plus grand est situé entre les villages de Cosquer-Lanniou et le Lézard, et porte une lande tourbeuse à bruyères et molinie encore assez ouverte malgré les tentatives de drainage et de boisements résineux dont elle a fait l'objet (cyprès, et sans doute plus anciennement pins, qui se ressèment). D'autres clairières plus nettement en tourbière de pente à narthécies, localement diversifiées, sont aussi présentes dans la zone, ainsi que des habitats boisés tourbeux dominés par des saules ou des bouleaux. Un étang à caractère oligo-mésotrophe ainsi qu'une grande mare oligotrophe sont également présents dans la partie aval. Une petite fontaine en milieu tourbeux est présente sur l'amont, au Nord. Un secteur plus secondaire, un peu plus à l'Ouest du premier, situé au Nord de Parcou Bizien, présente aussi des ouvertures en lande humide dense à bruyères et molinie, porteurs de quelques espèces végétales déterminantes de milieux tourbeux.

Tableau 11 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006464 — Landes tourbeuses au sud du bois de Coat - Liou »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes humides	31.1
Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères	44.A
Saussaies marécageuses	44.92
Tourbières hautes à peu près naturelles	51.1

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530120008 — Ruisseau du moulin de la Salle ». Cette ZNIEFF comporte uniquement un mammifère (l'écureuil roux) des bryophytes, ptéridophytes ainsi que des phanérogames déterminantes, telles que *Drosera rotundifolia*, *Narthecium ossifragum* ou encore *Pinguicula lusitanica*.

II.8.6. 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur

La ZNIEFF « Landes tourbeuses de Bois Meur » couvre 108 hectares dans le Bois Meur, et est constituée de 9 secteurs tourbeux. L'ensemble de ces secteurs tourbeux se tenant dans une même unité écologique forestière possède aujourd'hui un niveau d'intérêt départemental affirmé

Tableau 12 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes humides atlantiques méridionales	31.12
Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères	44.A
Saussaies marécageuses	44.92
Tourbières hautes à peu près naturelles	51.1
Bas-marais acide	54.4

Tableau 13 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à l'éolien
Oiseaux	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	Très faible
Oiseaux	<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Élevée
Chiroptères	/	/	/

L'INPN mentionne deux espèces d'oiseaux au sein de la ZNIEFF « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur ». Il s'agit de l'engoulevent d'Europe et du Busard Saint-Martin présentant respectivement une sensibilité à la collision très faible et élevée (Compilation données BirdLife 2004 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

II.8.7. 530030013 — Roc'h ar Boc'h et vallon tourbeux du Sulle a Coat - Liou

Roc'h ar Boc'h (le rocher du bouc), situé dans un rentrant du haut de versant nord (proche du point culminant du bois) en contexte forestier feuillu, bénéficie d'une forte humidité atmosphérique une grande partie de l'année. Signalée anciennement par le naturaliste E. Lebeurier, l'hyménophylle de Tonbridge (*Hymenophyllum tunbrigense*) petite fougère protégée sur le plan national y possède toujours une station. Deux autres fougères protégées sont également présentes, l'une dans une encoignure du rocher seulement sous sa forme de prothalle : le trichomanes remarquable (*Trichomanes speciosum*), l'autre dans les environs du rocher, mais aussi bien plus à l'Est dans la zone, le long du sentier longeant le vallon : le dryoptéris atlantique (*Dryopteris aemula*). Le cortège bryophytique est aussi très intéressant et comporte des espèces peu communes, dont une hépatique rare en Bretagne et en France : *Lepidozia cupressina* (= *L. pinnata*) dont c'est peut-être la première mention costarmoricaine.

Tableau 14 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030013 – Roc'h ar Boc'h et vallon tourbeux du Sulle a Coat - Liou »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes sèches	31.2
Chênaies acidiphiles atlantiques à hêtres :	41.52
Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères	44.A
Végétations des falaises continentales siliceuses	62.2
Plantations de pins européens	83.3112

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530030013 – Roc'h ar Boc'h et vallon tourbeux du Sulle a Coat-Liou ». Cette ZNIEFF comporte uniquement un reptile (lézard vivipare), un mollusque (escargot de Quimper), un mammifère (écureuil roux) ainsi que des bryophytes et phanérogames.

II.8.8. 530120007 — Ruisseau de Faouel

Il s'agit d'un fond de vallée d'une rivière oligotrophe du centre Bretagne, à forte pente. Intérêt piscicole : Zone de référence de la truite fario, présence du chabot et présence remarquable de l'écrevisse à pattes blanches (9 individus/100 m²). Le ruisseau du Fadouel possède un intérêt mammalogique : présence de la loutre d'Europe.

Tableau 15 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530120007 — Ruisseau de Fadouel »

Habitats	Code CORINE biotopes
Végétation immergée des rivières	24.4
Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens Landes humides atlantiques méridionales	44.3

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530120007 — Ruisseau de Faouel ». Cette ZNIEFF comporte uniquement des poissons, bryophytes, ptéridophytes et phanérogames déterminantes telles que *Oenanthe crocata*, *Callitrichia hamulata* ou encore *Ranunculus penicillatus*.

II.8.9. 530020033 – Prairies tourbeuses du Haut Blavet

C'est un ensemble de prairies humides oligotrophes, de bas-marais acides et de landes humides, généralement en abandon de gestion, en bordure du cours supérieur du Blavet (aval immédiat de l'étang du Blavet) et de l'un de ses affluents. Présence de plusieurs dépressions tourbeuses et de tremblants à trèfle d'eau et Comaret.

Tableau 16 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530020033 – Prairies tourbeuses du Haut Blavet »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes humides atlantiques méridionales	31.12
Communauté à Reine des prés et communautés associées	37.1
Prairies humides oligotrophes	37.3
Prairies à Molinie et communautés associées	37.31

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530020033 – Prairies tourbeuses du Haut Blavet ». Cette ZNIEFF comporte uniquement un mammifère (loutre d'Europe), un reptile (lézard vivipare) un lépidoptère (damier de la Succise) ainsi que des phanérogames.

II.8.10. 530002632 – Cime de Kerchouan - Bois de Guercy

Elle trouve son unité dans l'ensemble constitué par les landes, les espaces tourbeux et les bois situés sur la même entité géologique de grès-quartzites et schistes primaires constituant l'essentiel de cette forte colline allongée, au carrefour de plusieurs bassins versants, et très important réservoir d'eau.

Tableau 17 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530002632 – Cime de Kerchouan – Bois de Guercy »

Habitats	Code CORINE biotopes
Landes humides atlantiques méridionales	31.12
Landes sèches	31.2
Hêtraies atlantiques acidiphiles	41.12
Tourbières hautes à peu près naturelles	51.1
Plantations de conifères	83.31

Tableau 18 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530002632 – Cime de Kerchouan – Bois de Guercy »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à l'éolien
Oiseaux	<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau	Moyenne
Oiseaux	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Moyenne
Oiseaux	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Moyenne
Oiseaux	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Moyenne
Oiseaux	<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Élevée
Oiseaux	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Élevée
Oiseaux	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Moyenne
Oiseaux	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Moyenne
Oiseaux	<i>Phalacrocorax carbo carbo</i>	Grand cormoran	Moyenne
Chiroptères		/	

Parmi l'avifaune répertoriée par l'INPN au sein de la ZNIEFF « 530002632 – Cime de Kerchouan – Bois de Guercy », 7 espèces présentent une sensibilité moyenne à la collision. Deux espèces présentent une sensibilité élevée à la collision. Il s'agit du goéland argenté et du busard Saint-Martin (Compilation données BirdLife 2004 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

II.8.1. 530002096 – Étang de Beaucours

L'Etang de Beaucours est un plan d'eau oligo-mésotrophe de 1,4 hectare. Il est de faible largeur, car situé dans un vallon étroit, relativement encaissé, une partie du versant en rive droite arbore de très gros affleurements granitiques en boules, son environnement est essentiellement boisé.

Tableau 19 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530002096 — Étang de Beaucours »

Habitats	Code CORINE biotopes
Eaux douces	22.1
Communautés amphibiens pérennes septentrionales	22.31
Zone à Truites	24.12
Bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais	44.9
Roselières	53.1

Tableau 20 : Espèces de la ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530002096 — Étang de Beaucours »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à l'éolien
Oiseaux	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Moyenne
Oiseaux	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Moyenne
Oiseaux	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Moyenne
Oiseaux	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Élevée
Oiseaux	<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	Moyenne
Oiseaux	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Élevée
Oiseaux	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Élevée
Oiseaux	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Élevée
Oiseaux	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Élevée
Oiseaux	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Moyenne
Chiroptères	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Faible

L'INPN mentionne cinq espèces d'oiseaux au sein de la ZNIEFF « 530006452 — Landes tourbeuses de Bois Meur », présentant une sensibilité moyenne à la collision. Cinq autres espèces présentent une sensibilité élevée. Il s'agit de la buse variable, le faucon crécerelle, le goéland argenté, le goéland brun et le goéland marin (Compilation données BirdLife 2004 & Dürr, juin 2022). Une espèce de chiroptère mentionnée présente une faible sensibilité à l'éolien. Il s'agit de l'oreillard roux (Eurobat, 2015).

Bilan ZNIEFF :

Neuf des 10 ZNIEFF portent sur des zones humides : favorables à l'activité des chiroptères et à la connectivité des milieux. Ces ZNIEFF se positionnent sur un le réseau hydrographique dense et interconnecté présent dans l'AEE. Les deux autres ZNIEFF sont des boisements, qui peuvent être considérés comme des réservoirs de biodiversité. Ce complexe de ZNIEFF met en évidence une connectivité des milieux semi-naturels grâce notamment aux zones humides. Ces ZNIEFF laissent à penser à des déplacements facilités pour la faune volante dans l'AEE.

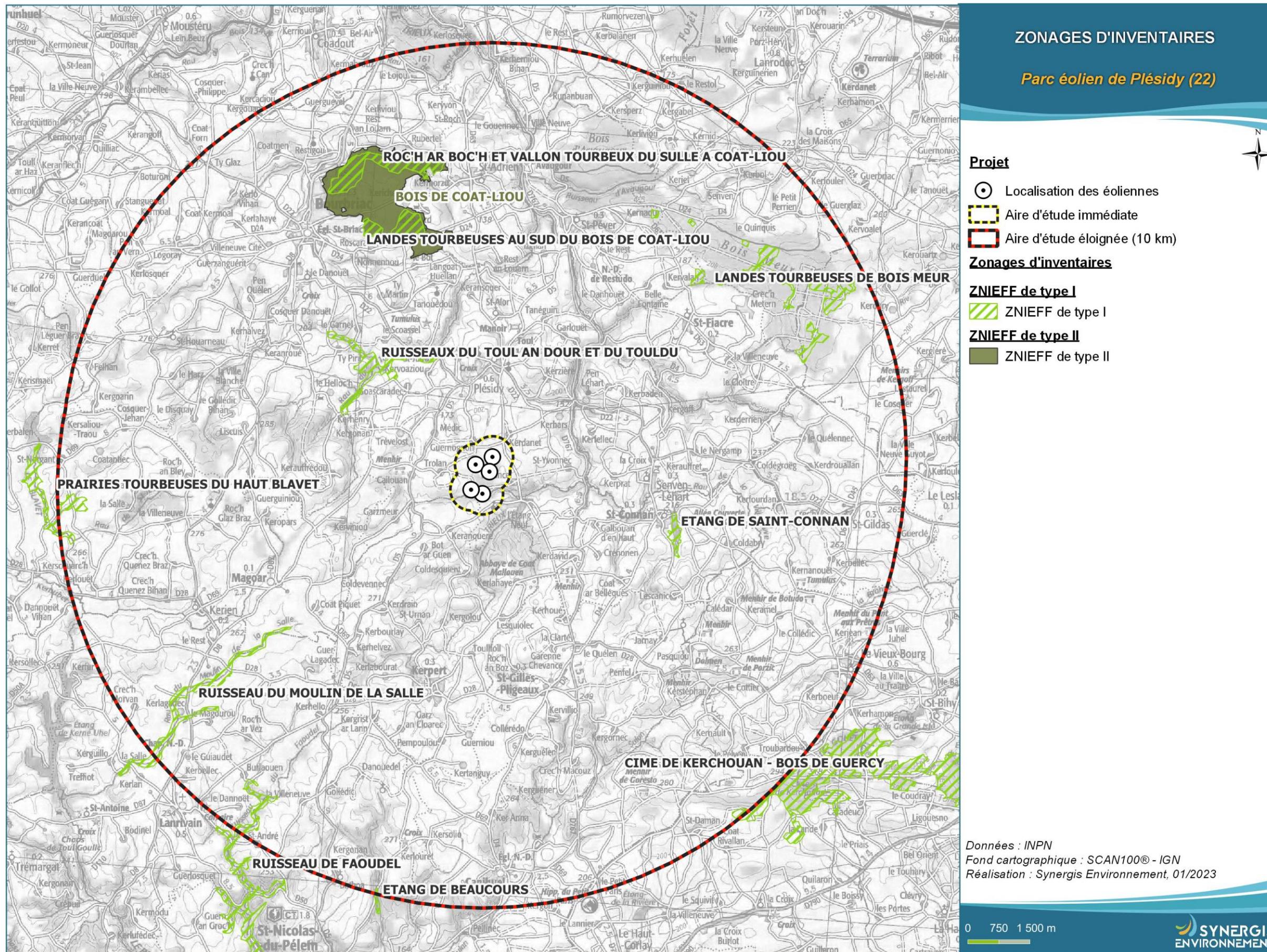


Figure 3 : Zonages d'inventaires

II.9. Continuités écologiques

La définition donnée par l’Institut de Recherche pour le Développement des équilibres biologiques est la suivante : « La notion d’équilibres biologiques signifie que toute espèce animale ou végétale, du fait même qu’elle naît, se nourrit, se développe et se multiplie, limite dans un milieu donné les populations d’une ou plusieurs autres espèces.

Cette limitation naturelle (...) dépend directement ou indirectement des facteurs physiques et chimiques du milieu, comme la température, les pluies d’une région, le degré hygrométrique de l’air, la salinité d’une eau, la composition ou l’acidité d’un sol ; elle dépend aussi de facteurs biologiques, comme la concurrence entre des espèces différentes, pour la même nourriture, la même place, le même abri. Elle dépend enfin des ennemis naturels de chaque espèce, que ce soient des parasites, des prédateurs ou des organismes pathogènes déclenchant des maladies. »

Il s’agit donc en résumé du fonctionnement « naturel » d’un écosystème, dont les différents composants interagissent entre eux pour tendre vers l’équilibre.

Or, de manière générale, l’influence de l’homme sur cet écosystème peut déstabiliser cet équilibre : urbanisation des milieux naturels, intensification de l’agriculture au détriment de la conservation des habitats naturels (haies, bosquets, prairies permanentes...) et des espèces (utilisation abusive de produits phytosanitaires...), introduction d’espèces invasives, fragmentation du milieu rendant difficiles les déplacements d’individus... Les équilibres biologiques sont donc parfois devenus à ce jour très fragiles.

Sur le secteur d’étude, ces équilibres sont principalement « portés » par les espaces naturels réservés restants : prairies permanentes, boisements naturels, zones humides...

Les continuités écologiques, qui participent aux équilibres biologiques d’un territoire, sont quant à elles définies à l’article L.371-1 du Code de l’Environnement de la manière suivante :

Composante verte :

- 1° Tout ou partie des espaces protégés au titre du présent livre et du titre Ier du livre IV* ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;
- 2° Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1° ;
- 3° Les surfaces mentionnées au I de l’article L. 211-14**.

* Les livres III et IV du code de l’environnement recouvrent notamment les parcs nationaux, les réserves naturelles, les parcs naturels régionaux, les sites Natura 2000, les sites inscrits et classés, les espaces couverts par un arrêté préfectoral de conservation d’un biotope...

** Il s’agit des secteurs le long de certains cours d’eau, sections de cours d’eau et plans d’eau de plus de dix hectares, l’exploitant ou, à défaut, l’occupant ou le propriétaire de la parcelle riveraine est tenu de mettre en place et de maintenir une couverture végétale permanente (appelées communément « Bandes enherbées »)

Composante bleue :

1° Les cours d’eau, parties de cours d’eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l’article L. 214-17* ;

2° Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l’article L. 212-1**, et notamment les zones humides mentionnées à l’article L. 211-3 *** ;

3° Les cours d’eau, parties de cours d’eau, canaux et zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité et non visées aux 1° ou 2° du présent III.

* Cela concerne les cours d’eau, parties de cours d’eau ou canaux ayant de fortes fonctionnalités écologiques et désignées par le préfet de bassin sur deux listes : ceux qui sont en très bon état écologique ou identifié par les SDAGE comme réservoirs biologiques ou d’intérêt pour le maintien, l’atteinte du bon état écologique/la migration des poissons-amphihalin (liste 1), et de ceux dans lesquels il est nécessaire d’assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons (liste 2).

** Objectifs de préservation ou de remise en bon état écologique/chimique et de bonne gestion quantitative des eaux de surfaces et souterraines

***Zones dites « zones humides d’intérêt environnemental particulier » dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière et qui sont définies par les SDAGE ou SAGE.

II.9.1. La trame Verte et Bleue

D’une manière générale, elles sont regroupées sous la notion de Trame Verte et Bleue (TVB) qui peut se définir comme une infrastructure naturelle, maillage d’espaces et milieux naturels, permettant le maintien d’une continuité écologique sur le territoire et ainsi le déplacement des individus. Ce réseau s’articule souvent autour de deux éléments majeurs (COMOP TVB) :

☞ Réservoirs de biodiversité : « espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non menacée, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d’espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou susceptibles de permettre l’accueil de nouvelles populations. »

☞ Corridors écologiques : « voie de déplacement empruntée par la faune et la flore, qui relie les réservoirs de biodiversité. Cette liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou habitats d’une espèce permet sa dispersion et sa migration. On les classe généralement en trois types principaux : structures linéaires (soit des haies, chemins et bords de chemins, ripisylves...) ; structures en “pas japonais” (soit une ponctuation d’espaces relais ou d’îlots refuges, mares, bosquets...) ; matrices paysagères (soit un type de milieu paysager, artificialisé, agricole...) »

La prise en compte de ces différentes composantes permet d’évaluer les réseaux fonctionnels à l’échelle d’un territoire, qui assurent les transferts d’énergies/matières entre les éléments de l’écosystème et contribuent ainsi au maintien de son équilibre biologique.

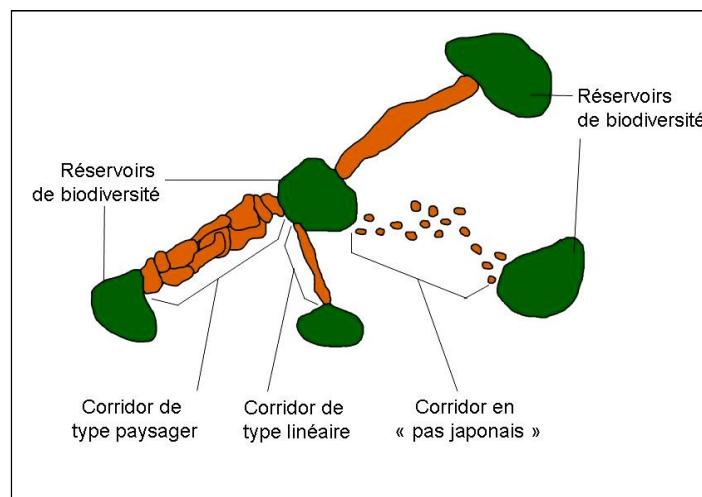


Figure 4 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991)

II.9.2. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Ces notions sont reprises dans un « Schéma Régional de Cohérence Ecologique » [SRCE] puis doivent être déclinées dans les documents d’urbanisme : Schéma de Cohérence Territoriale [SCoT], Plan Local d’Urbanisme [PLU]. L’État et la Région Bretagne ont engagé l’élaboration du Schéma Régional de Cohérence Écologique [SRCE], qui a été adopté le 2 novembre 2015.

À plus petite échelle, le SRCE a défini de Grands Ensembles de Perméabilité :

« Ces “grands ensembles de perméabilité” correspondent à des territoires présentant, chacun, une homogénéité [perceptible dans une dimension régionale] au regard des possibilités de connexions entre milieux naturels, ou avec une formulation simplifiée une homogénéité de perméabilité. D'où l'appellation “grands ensembles de perméabilité” ».

N° 7 : Les Monts d’Arrée et le massif de Quintin.

Grand ensemble de perméabilité n° 7 : Les Monts d’Arrée et le massif de Quintin

Constituants de la trame verte et bleue régionale et principaux éléments fracturants

- Perméabilité d’ensemble : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels très élevé, notamment sur les crêtes septentrionales et occidentales des Monts d’Arrée et sur le pourtour méridional du massif de Quintin.
- Cours d’eau : ensemble des réseaux hydrographiques amont de l’Elorn, des fleuves du Trégor (rivière de Morlaix, le Léguer et le Gui, le Trieux notamment) et de l’Aulne. Sur ces cours d’eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l’écoulement.
- Réservoirs régionaux de biodiversité de très grande extension associés aux landes et zones humides, aux boisements et au bocage (sous-trames « landes/pelouses/tourbières », « zones humides », « forêts » et « bocages »).
- Corridor écologique régional : grand ensemble de perméabilité constituant un corridor-territoire. Ce territoire présente un niveau de connexion des milieux très élevé que ce soit au sein des réservoirs régionaux de biodiversité, dont la densité est très élevée, ou entre les réservoirs.

Fondements des limites du GEP

- Limite sud définie à partir des contreforts des Monts d’Arrée (à l’ouest) et du massif de Quintin (à l’est) correspondant à la frontière entre ces secteurs de fort niveau de connexion des milieux naturels et les plaines du Porzay et du Poher à faible niveau de connexion.
- Limite ouest englobant les parties les plus élevées des Monts d’Arrée et notamment la forêt domaniale du Cranou.
- Limite nord définie à partir des reliefs les plus marqués des Monts d’Arrée et du massif de Quintin.

Occupations du sol et activités humaines

- Paysage de bocage dense et prairies sur collines/ paysage de landes.
- Pression d’urbanisation et d’artificialisation très faible.
- Orientations des exploitations agricoles : lait dominant, bovins viande et porcs ou volailles.

Liaisons avec les GEP limitrophes

- Au sud, GEP n°7 : limite très nette au regard de la différence des niveaux de connexion des milieux naturels.
- À l’ouest, GEP n°5 : limite peu nette au regard des niveaux de connexion des milieux naturels.
- Au nord, GEP n°2 : limite peu nette au vu de la constance de la connexion des milieux naturels sur l’ensemble des contreforts nord des Monts d’Arrée.
- Au nord-est et à l’est, GEP n°4 : limite peu nette au regard des niveaux de connexion respectifs des deux ensembles.

Le grand ensemble de perméabilité n° 7 : « Les monts d’Arrée et le massif de Quintin » dispose d’une perméabilité très élevée entre les milieux naturels. Les éléments constitutifs de cet ensemble de perméabilité sont les réservoirs régionaux de biodiversité, associés aux landes et zones humides, aux boisements et au bocage. Ces réservoirs sont connectés entre eux par un réseau hydrographique dense. Ce grand ensemble de perméabilité constitue un corridor-territoire, présentant un niveau de connexion des milieux très élevé que ce soit au sein des réservoirs régionaux de biodiversité, dont la densité est très élevée, ou entre les réservoirs. La pression d’artificialisation et d’urbanisation est très faible.

La carte SRCE de Bretagne montre que le parc éolien de Plésidy se situe au sein d’un corridor-territoire, associé à une très forte connexion entre milieux naturels (Figure 5). La trame SRCE recense une importante densité de réservoirs écologiques et un réseau hydrographique dense au sein de l’AEE. Ces éléments sont susceptibles d’être utilisés par les mammifères terrestres, les chiroptères et l’avifaune comme une zone refuge ou comme corridor écologique (Figure 7).

À l’échelle du parc, les éoliennes sont principalement entourées d’un réseau de boisements prenant forme à partir du cours d’eau au sud du site éolien (proche de E4 et E5) et se réduisant en allant au nord (Figure 8). Les zones du parc éolien ne disposant pas de boisement sont quadrillées par un réseau de bocage connectant les zones boisées. Ainsi, la présence d’un cours d’eau au sud de la zone, la présence de boisement autour de ce dernier et la présence de la forte densité de haies en continuité de ce boisement laisse à penser que la zone peut être un site de forte biodiversité et notamment pour les chauves-souris.

La trame de continuités écologiques pour six espèces de chauves-souris réalisée par le Groupe Mammalogique Breton met en évidence l’importance du réseau hydrographique boisé à ses abords, pour le déplacement des chiroptères (Figure 9).

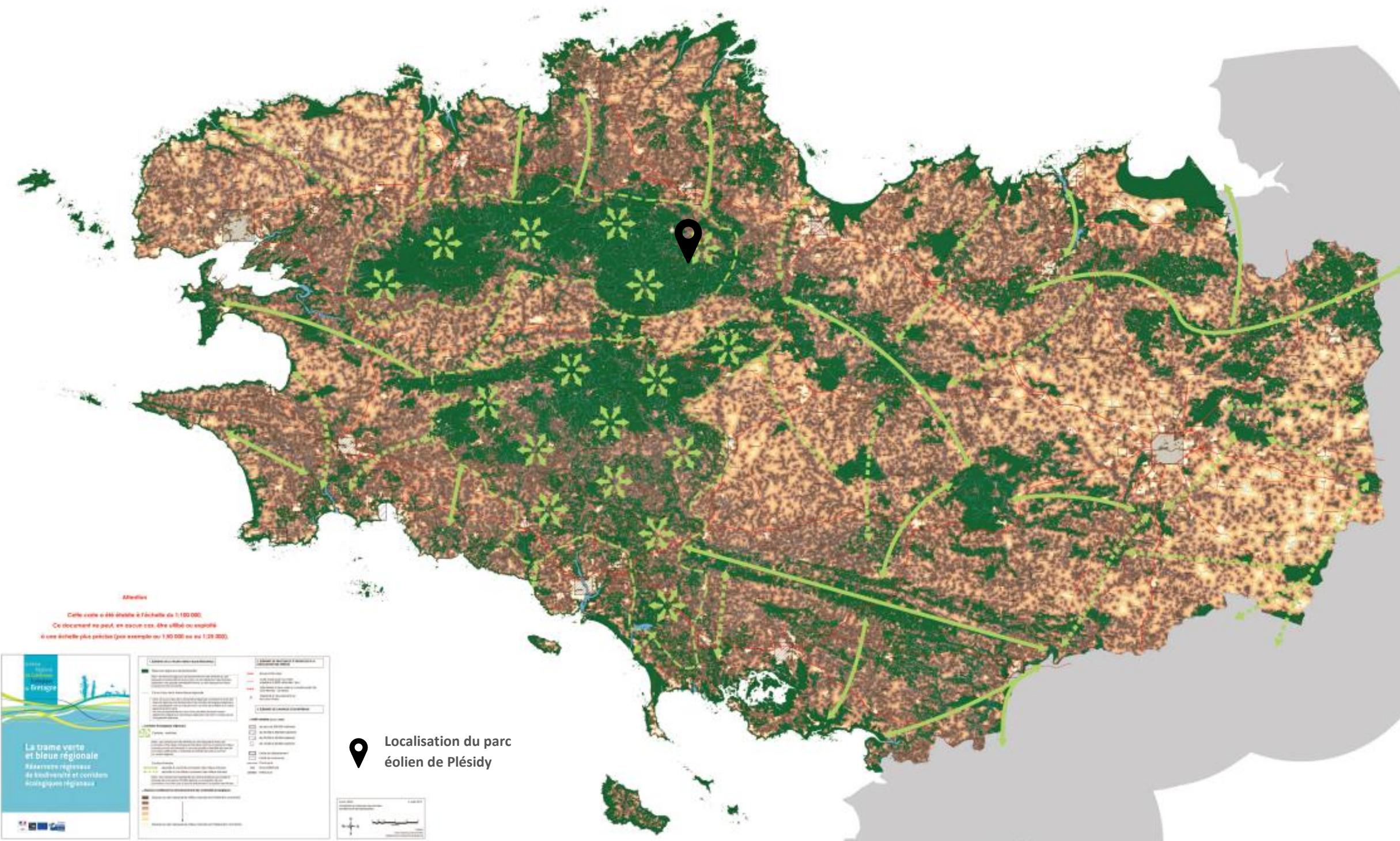


Figure 5 : Continuité écologique autour du parc éolien

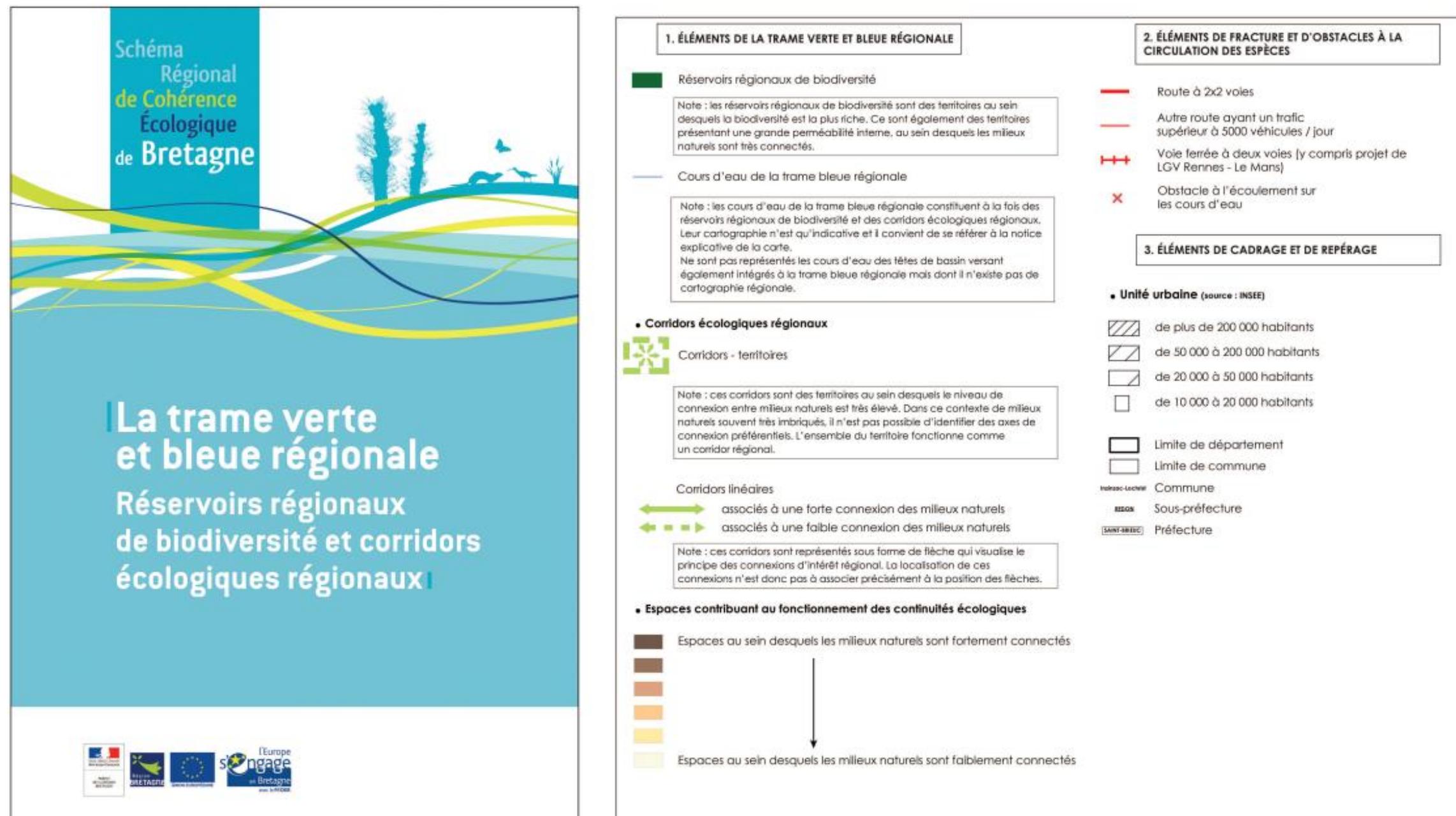


Figure 6 : Carte du SRCE de Bretagne

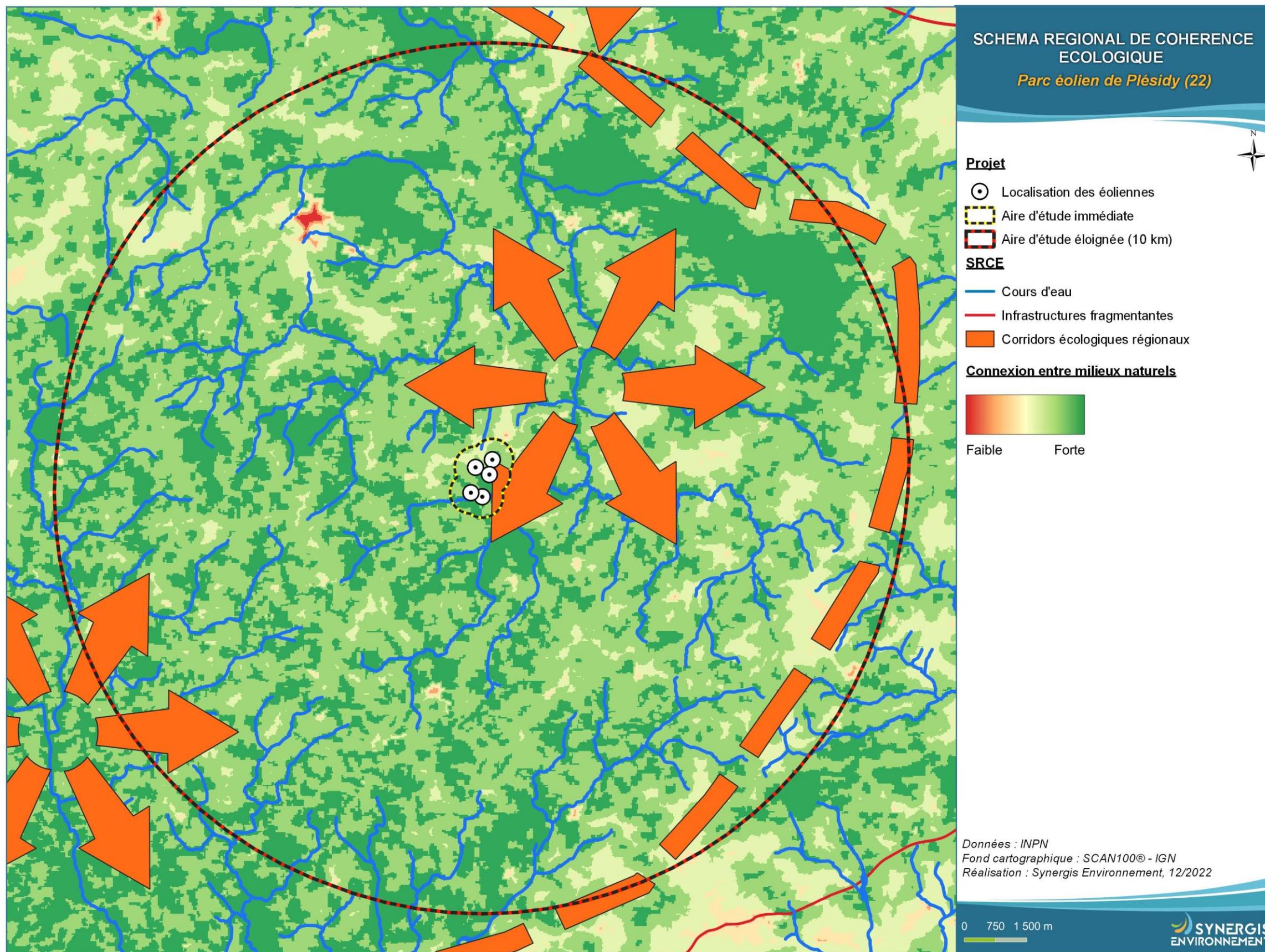


Figure 7 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne

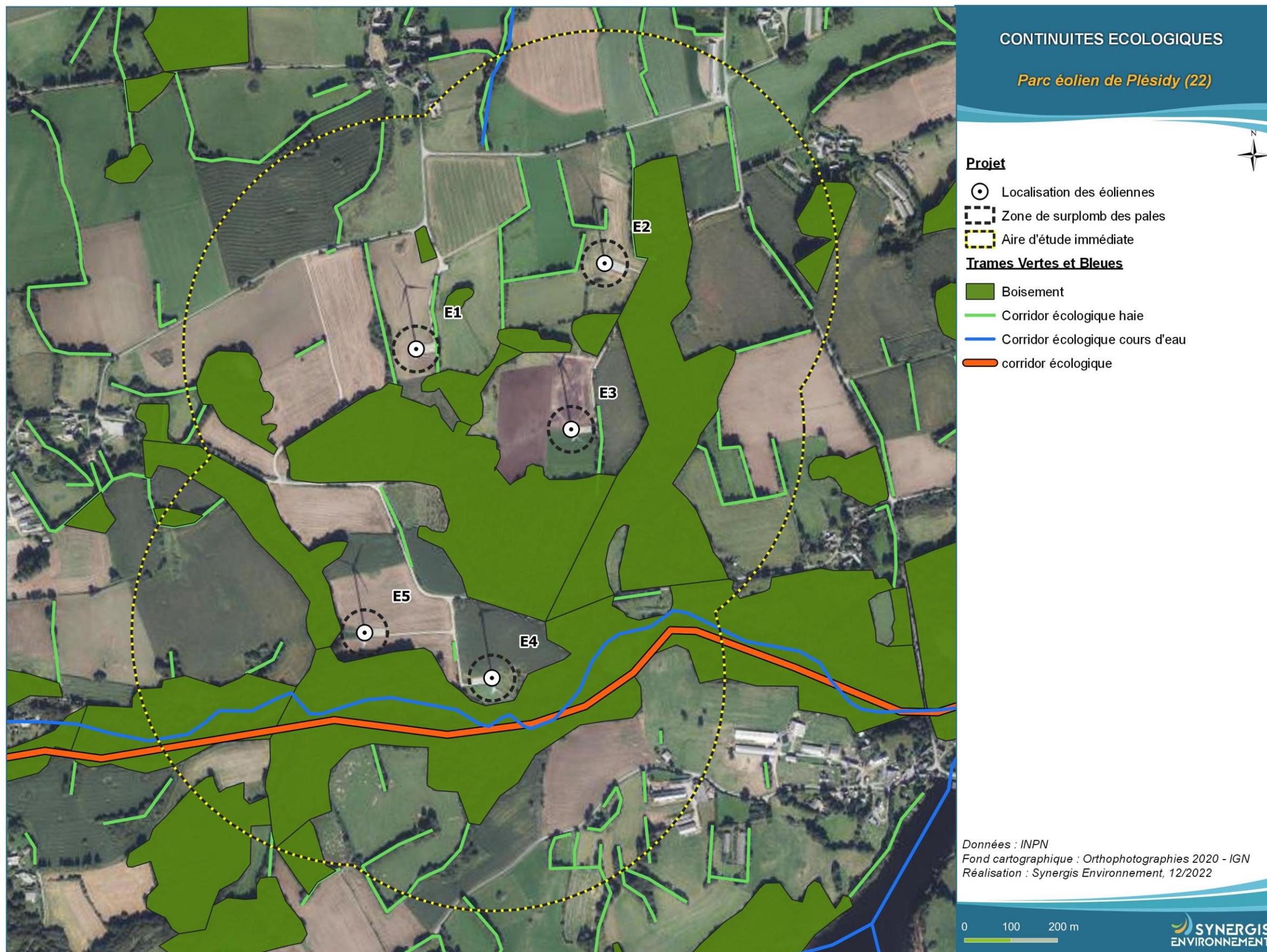


Figure 8 : Continuités écologiques autour du parc éolien

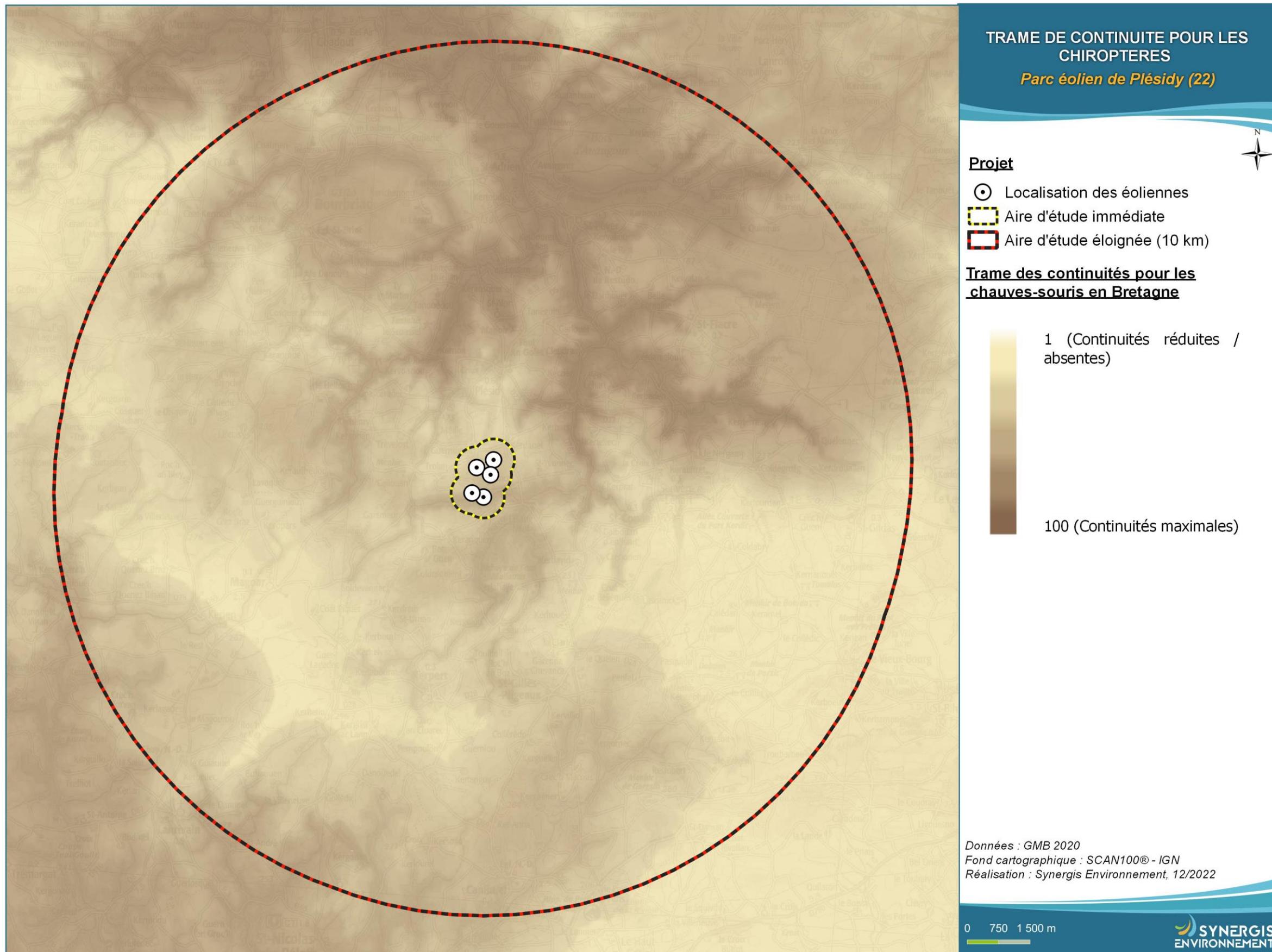


Figure 9 : Trame des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentale. Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions entre les coeurs d'habitats de différentes espèces sensibles de chiroptères (grand et petit rhinolophes, murins de Bechstein et de Daubenton, barbastelle d'Europe et sérotine commune). Source : Groupe Mammalogique Breton 2020.

SYNTHESE

Le SRCE met en évidence une connectivité très élevée entre les milieux semi-naturels. Le parc éolien de Plésidy se situe dans un contexte bocager dense. La présence d'un des cours d'eau du réseau hydrographique au sud du parc, la présence de boisement autour de ce dernier et la présence de la forte densité de haies en continuité de ce boisement laissent à penser que la zone peut être un site de forte biodiversité et notamment pour les chauves-souris. Les flux d'individus dans l'AEE et au sein du parc éolien sont potentiellement très élevés et diversifiés.

III. Contexte météorologique et d'activité des éoliennes

Les données enregistrées au niveau des cinq éoliennes du parc ont été transmises par BayWare r. e. France SAS à Synergis Environnement. Ces données comportent les vitesses de vents et d'activité des rotors avec les maximums, minimums et moyennes par pas de temps de 10 min. Les données de températures et de la direction du vent sont aussi disponibles. Les données transmises portent sur la période du 01/05/2022 au 31/10/2022.

III.1.1. Vents

Les horaires de coucher et de lever de soleil sur le parc de Plésidy ont été pris en compte chaque jour pour définir 5 périodes :

- ⌚ Le crépuscule : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'au coucher du soleil
- ⌚ le début de nuit : les trois premières heures suivant le coucher du soleil
- ⌚ le milieu de nuit : de 3 à 6 heures après le coucher du soleil
- ⌚ la fin de nuit : entre 6 heures après le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil
- ⌚ la journée : du lever du soleil à 30 minutes avant le coucher du soleil

La durée de période « journée » et de la nuit sont en conséquence variable, selon l'avancement des saisons. L'étude de la direction des vents montre que plus de 20 % des vents proviennent des axes Nord-est, Sud-Ouest et Ouest (Figure 10). En journée les vents proviennent majoritairement du Sud-Ouest et de l'Ouest, tandis qu'en début de nuit ils proviennent en majorité du Nord-Est. En fin de nuit, près de 25 % des vents proviennent du Sud-Ouest.

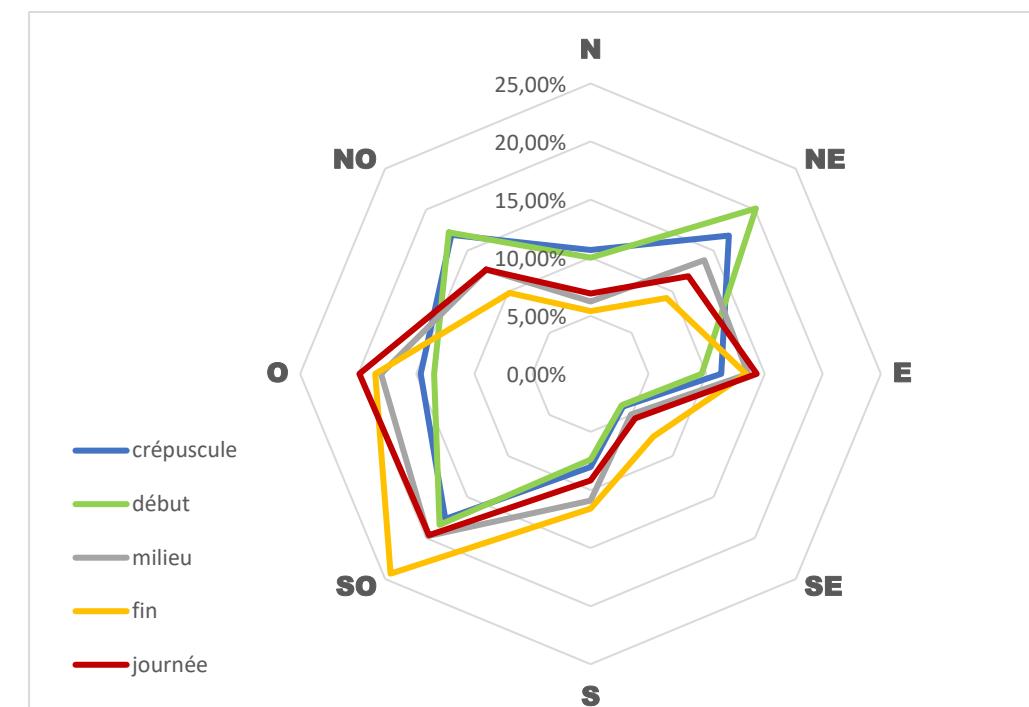


Figure 10 : Répartition du vent en fonction des différents moments de la nuit et du jour.

Sur la période de suivi, au cours de la nuit, le vent a rarement été très fort. L'activité du vent mesurée pour l'ensemble des éoliennes est comprise entre 0 et 12 m/s avec comme classe de vent prédominant des vents entre 4 et 7 m.s⁻¹.

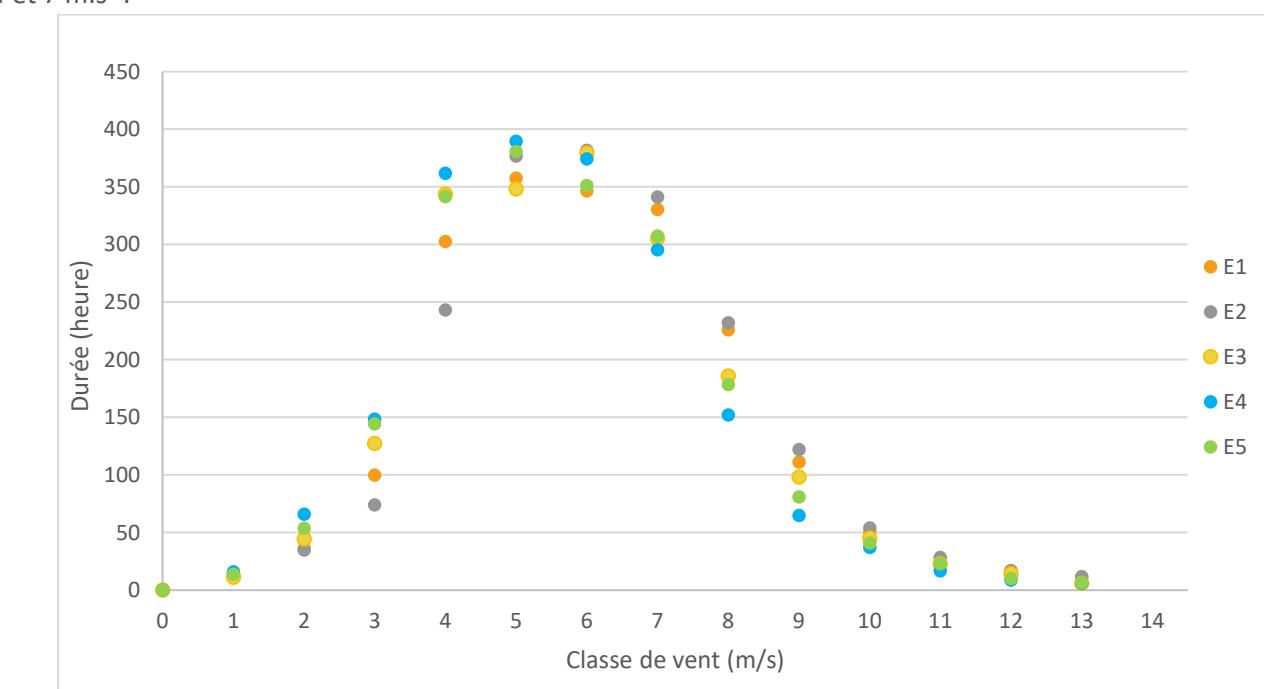


Figure 11 : Répartition du vent de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1 :] 0 ; 1 m/s], classe 2 :] 1 ; 2 m/s]... Classe 13 :] 12 ; 13 m/s], classe 14 : vent >14 m/s.

III.1.2. Activité des rotors

Les données de fonctionnement des éoliennes permettent d'étudier les tendances de vitesse de rotation des pales pour cette éolienne, au cours du suivi.

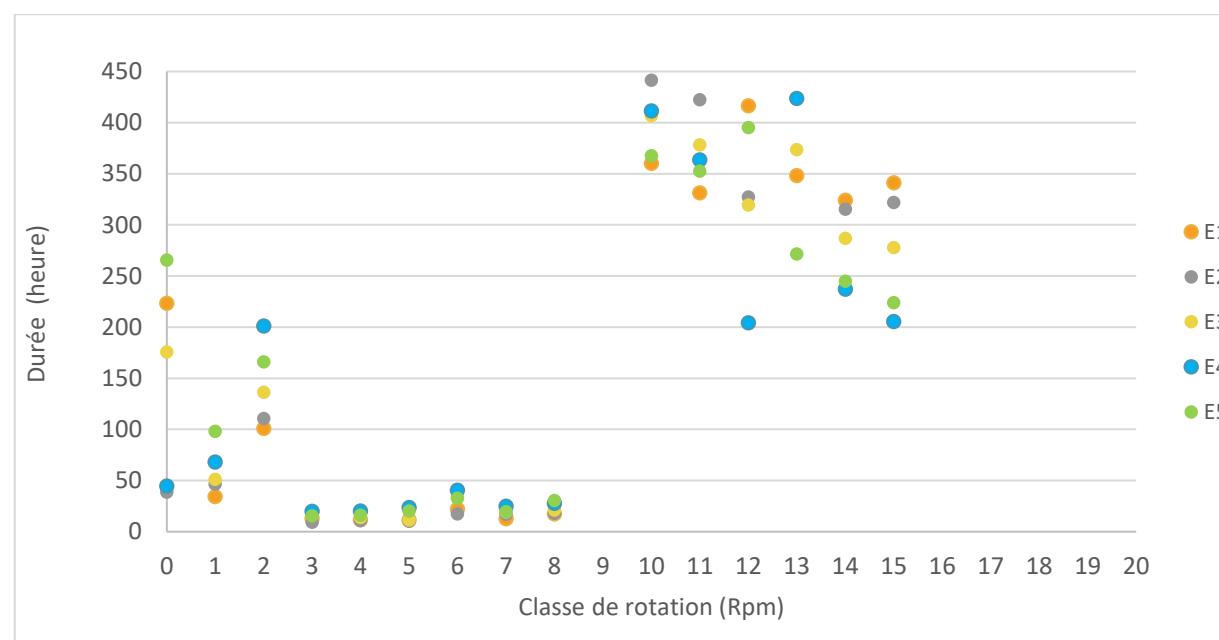


Figure 12 : Activité des éoliennes de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : Rotation de 0 rpm, classe 1 : 0 ; 1 rpm, classe 2 : 1 ; 2 rpm... Classe 19 : 18 ; 19 rpm, classe 20 : vent >20 rpm.

L'activité du rotor des éoliennes au cours de la nuit devient très vite forte avec une mise en activité au-dessus de 10 tr/min. En effet, cette activité est comprise entre 10 et 15 rpm (rotation par minute). La valeur moyenne maximale de rotation mesurée est de 15,3 rpm.

III.1.3. Dysfonctionnement du système de bridage

Sur toute la période du suivi, un dysfonctionnement du système de bridage est identifié par BayWa r.e. France SAS. Trois cas de mortalité de chiroptères se sont produits lors de ces dysfonctionnements. **Le bridage initialement établi devait s'appliquer 30 min avant le coucher du soleil à 30 minutes après le lever du soleil. Ce dernier ne sait finalement appliquer que 30 minutes avant le coucher du soleil à 30 minutes après le coucher du soleil. Cela correspond uniquement à une heure de bridage appliquée par nuit lorsque les conditions météorologiques étaient respectées.**

Pour rappel, en 2021 un dysfonctionnement du système de bridage avait aussi été identifié, du à une erreur d'implémentation de la part de Vestas. Ce dernier avait conduit à 78 jours d'inactivité du système de bridage sur les 272 initialement prévus. Sur les 7 cas de mortalités de chiroptères constatés en 2021, 4 s'étaient produits lors des dysfonctionnements de bridage.

IV. Méthodologie

Ce chapitre vise à présenter les différentes méthodologies mises en place pour inventorier les divers groupes taxonomiques étudiés dans le cadre du présent projet. La méthode appliquée est ainsi décrite, ainsi que les

périodes d'inventaires. Elle expose ainsi les éléments qui s'avéreront par la suite nécessaires pour juger de la robustesse des résultats exposés.

Les méthodologies d'inventaire mises en place dans le cadre de ce projet ont été proposées par Synergis Environnement dans un cadre concerté et validé *in fine* par le maître d'ouvrage. Elles sont définies en accord avec les recommandations des guides et doctrines en vigueur et proportionnées aux enjeux potentiels du site.

IV.1. Définition des enjeux

IV.1.1. Espèce d'intérêt patrimonial

Pour les espèces présentant un intérêt particulier, on parlera d'espèces « remarquables » ou « patrimoniales », dont certaines sont « réglementées ».

L'intérêt patrimonial est une définition qui doit être partagée par tous, mais dont l'application est subjective, car elle doit faire la part du point de vue réglementaire (listes qui font l'objet d'une directive européenne ou d'un décret national) et écologique (listes rouges, qui sont des outils, mais n'ont pas de portée réglementaire). Les outils permettant de définir les niveaux de patrimonialité des espèces (listes rouges notamment) ne sont pas les mêmes pour chaque taxon.

L'intérêt patrimonial doit parfois être relativisé au regard de la situation régionale et locale. C'est l'objet de la définition des enjeux sur site.

IV.1.2. Évaluation des enjeux écologiques liés aux espèces

Pour les espèces, l'enjeu patrimonial est apprécié sur la base de critères réglementaires et scientifiques tels que :

- ⇒ Les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- ⇒ La vulnérabilité biologique ;
- ⇒ La biologie de l'espèce (migration/nidification pour les oiseaux, migration/hibernation/reproduction pour les chiroptères) ;
- ⇒ Le statut de patrimonialité (textes réglementaires, listes rouges, espèces déterminantes de ZNIEFF...) ;
- ⇒ Les menaces ;
- ⇒ Les dires d'experts ;
- ⇒ L'état de conservation actuel et prévisible de la population locale.

Tout particulièrement pour les espèces présentant des enjeux importants, les différentes observations de terrain sont prises en compte, puisqu'elles permettent de mieux se rendre compte de l'enjeu écologique des espèces :

Les espèces inventoriées sont présentées dans le rapport avec leur enjeu de conservation local et l'enjeu écologique sur site, ce dernier est décrit à partir des enjeux de conservation et réévalué par rapport au comportement et à l'abondance de l'espèce.

De fait, cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas réglementées. Inversement, des espèces réglementées, mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation peuvent ne pas être mises en avant.

Le niveau de protection peut être considéré de façons différentes selon les groupes taxonomiques. La majorité des espèces françaises d'oiseaux, par exemple, sont protégées à l'échelle nationale alors que le nombre d'espèces floristiques protégées est beaucoup plus rare. Il est également important de recouper les informations concernant la réglementation française et européenne ainsi que les statuts de patrimonialités (Liste rouge, espèces déterminantes de ZNIEFF...) afin d'évaluer au mieux les enjeux écologiques.

À noter que l'enjeu local de conservation d'une espèce ne doit pas être confondu avec la sensibilité de cette espèce au regard de l'aménagement prévu. Ainsi, une espèce à fort enjeu local de conservation (ex : Agrion de mercure) peut ne présenter qu'une faible sensibilité au regard du projet d'aménagement si de nombreux habitats favorables se trouvent à proximité. Autre exemple : certaines espèces d'oiseaux sont sensibles à la présence d'êtres humains qui se promèneraient à proximité de leurs zones de repos, de nourrissage et de reproduction. L'incidence sera alors forte sur une espèce dont l'enjeu local de conservation est fort. En revanche, l'incidence sur une espèce d'enjeu modéré, faible ou très faible sera moins importante.

L'intérêt patrimonial doit donc parfois être relativisé au regard de la situation régionale et locale, puisqu'une espèce très rare au niveau mondial peut être très fréquemment rencontrée dans certaines régions. C'est l'objet de la définition des enjeux locaux de conservation pour les habitats et les espèces. Pour autant, l'analyse des incidences devra tenir compte de ces dernières espèces qui sont à minima citées dans les listes si elles sont rencontrées.

IV.1.3. Échelle d'enjeux

Dans la présentation des résultats, les enjeux sont évalués sur une échelle unique, applicable aux espèces comme aux habitats, qui va de « Très faible » à « Exceptionnel », avec un code de couleurs associé. L'enjeu patrimonial pour une espèce est évalué à partir de différents critères :

- ⌚ Listes rouges UICN européennes, nationales et régionales (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 ; liste rouge régionale des mammifères de Bretagne, GMB, 2015)
- ⌚ L'appartenance à un Plan Nationale d'Action (PNA)
- ⌚ Le statut de protection nationale
- ⌚ La responsabilité biologique régionale (Bretagne Environnement Gip et al., 2015)
- ⌚ L'état régional de conservation (Bretagne Environnement Gip et al., 2018)
- ⌚ L'appartenance à l'annexe I de la Directive Oiseaux ou l'appartenance à l'annexe II de la Directive Habitats

Tableau 21 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore

Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très Fort	Exceptionnel
-------------	--------	--------	------	-----------	--------------

À partir de cet enjeu patrimonial, un enjeu sur le site et/ou à proximité est évalué en prenant en compte également les observations réalisées au niveau de la zone étudiée (comportement, effectif ; fonctionnalité des milieux...). Par exemple une espèce locale d'enjeu fort qui a été observée en transit une seule fois sur le site et qui ne se reproduit pas sur ce dernier, pourra se voir attribuer un enjeu modéré voire faible.

Cependant, dans certains cas, l'enjeu pourra être monté d'un ou plusieurs niveaux si cela se justifie.

IV.2. Suivi de mortalité

Les cadres méthodologiques du suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune mis en place par Synergis Environnement sont présentés et replacés dans le cadre réglementaire s'appuyant sur le document-cadre dernièrement validé par le ministère de la transition écologique et solidaire (2018) et le cahier des clauses techniques particulières fournit par BayWare r. e. France SAS.

IV.2.1. Contexte réglementaire

Dans le cadre du suivi environnemental et conformément à la réglementation des ICPE (Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, article 12), BayWa r.e. France SAS a commandé en 2022 un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

L'arrêté préfectoral d'autorisation du parc précise qu'un suivi de mortalité doit être réalisé chaque année, les trois premières années de mise en service du parc. Le parc éolien de Plésidy fait donc l'objet d'une mesure renforcée du suivi de mortalité.

IV.2.2. Fréquence de suivi

Le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est mené sur les 5 éoliennes du parc éolien de Plésidy. Il a débuté le 18 mai 2022 et s'étend jusqu'au 26 octobre 2022, à raison d'un passage par semaine des semaines 20 à 43, sauf lors les semaines 32 et 36. Au total, 23 sorties doivent être effectuées. Les dates d'interventions sont rappelées ci-dessous.

Tableau 22 : Dates des passages du suivi de mortalité

Date	Observateur
18/05/2022	M. MIGAULT
25/05/2022	M. MIGAULT
30/05/2022	M. MIGAULT
01/06/2022	M. MIGAULT
08/06/2022	M. MIGAULT
15/06/2022	M. MIGAULT
22/06/2022	M. MIGAULT
29/06/2022	M. MIGAULT
06/07/2022	M. MIGAULT
13/07/2022	M. MIGAULT
20/07/2022	M. MIGAULT
27/07/2022	M. MIGAULT
03/08/2022	M. MIGAULT & M. LE CORRE
17/08/2022	M. LE CORRE
24/08/2022	M. LE CORRE
31/08/2022	M. LE CORRE
14/09/2022	M. LE CORRE
21/09/2022	M. LE CORRE
28/09/2022	M. LE CORRE
05/10/2022	M. LE CORRE
13/10/2022	M. LE CORRE

Date	Observateur
19/10/2022	M. LE CORRE
26/10/2022	M. LE CORRE

Dans la mesure où la prédateur se produit essentiellement au cours du jour (en début et fin de journée pour les prédateurs nocturnes ou crépusculaires ; de l'aurore à la tombée de la nuit pour les prédateurs diurnes), la prospection doit se faire le plus tôt possible.

Néanmoins, la détectabilité diminuant lorsque la luminosité est faible, il n'est pas possible de prospecter aux aurores. Dès lors, la prospection doit commencer, au plus tôt, à partir du lever du soleil.

En cas de travaux agricoles sur une partie de la surface, de présence de biocides ou d'évolution défavorable du couvert végétal, la surface prospectée sera réduite provisoirement. Un état des lieux de l'occupation des sols au pied des éoliennes doit être conduit en conséquence.

En outre, plusieurs coefficients correcteurs sont appliqués aux résultats obtenus sur le terrain, de manière à compléter la prise en compte des facteurs précédemment cités et limiter les biais potentiels.

IV.2.3.2.1. Mortalité détectée et attribuable à l'éolienne

Afin d'estimer la mortalité imputable au fonctionnement du parc éolien uniquement, les éventuels cadavres liés à d'autres causes (Nb) ne sont pas pris en compte.

N_a : Nombre de cadavres découverts

N_b : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes

C : Nombre de cadavres comptabilisés = $N_a - N_b$

IV.2.3.2.2. Coefficient de détectabilité (d)

Un coefficient de détectabilité compris entre 0 (aucun cadavre détecté) et 1 (100 % des cadavres détectés) est calculé pour chaque observateur et pour chaque type de surface. Il correspond à l'efficacité de l'observateur pour retrouver des cadavres sur une surface donnée.

Ce coefficient est déterminé à partir de tests menés en parallèle du suivi de mortalité et réalisés pour chaque intervenant dans des conditions réelles (i.e. naïves). Pour chaque test, des leurres sont disposés par un préparateur selon une disposition tirée au sort sous SIG (disposition aléatoire). L'intervenant suit ensuite le parcours selon les modalités habituelles, avec un contrôle strict du timing, de manière à limiter l'intensification de la recherche au-delà de la pratique normale. Différents coefficients de détectabilité lui sont alors attribués par type de surface.

Tableau 23 : Exemple de coefficients de détectabilité

Intervenant	Surface plane	Végétation basse	Végétation haute
Intervenant 1	0,85	0,4	0,2
Intervenant 2	0,84	0,28	0,14

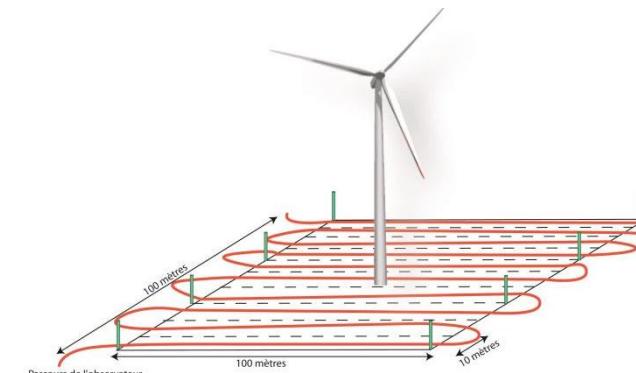


Figure 13 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004)

Pour chaque journée de suivi et pour chaque aérogénérateur, une base de données est remplie, y compris en l'absence de cadavre. Elle contient, entre autres : la date, le nom du chargé d'étude et, le cas échéant, le nom de l'espèce localisée, son statut de conservation, les coordonnées du cadavre, une estimation de son âge et de son état, ainsi que des photos *in situ*.

IV.2.3.2. Prise en compte des biais

Cependant, trois facteurs sont susceptibles de mener à une sous-estimation de la mortalité (Dulac, 2008) :

- ⌚ La disparition des cadavres entre le moment où l'oiseau est percuté et celui où il est découvert : prédateur par des charognards, dégradation par des insectes nécrophages ou par de fortes pluies, enfouissement des cadavres au moment des labours.
- ⌚ La difficulté à repérer les oiseaux, en particulier lorsque ceux-ci sont de petite taille et/ou que la végétation est particulièrement haute.
- ⌚ La réduction ponctuelle de la surface prospectée en fonction de la hauteur de la végétation.

On peut aussi évoquer la mortalité différée (animal blessé se déplaçant largement hors de l'aire de recherche avant de décéder), qui n'est pas considérée dans le présent rapport.

La prise en compte de ces 3 facteurs implique différentes adaptations sur le terrain.

Dans les faits, deux aspects sont susceptibles d'en limiter la portée :

- ⌚ L'aspect inattendu du test est rapidement dissipé : dès que l'intervenant trouve unurre, il comprend qu'un test est en cours. Seule la recherche jusqu'à la découverte du premierurre n'est pas biaisée. Le

biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition d'utiliser de faibles quantités de leurres.

- Le développement de la végétation au fil des semaines est particulièrement rapide au début de la saison de suivi. Le contexte local qui sert de référence pour le suivi n'est donc pas nécessairement pertinent au-delà d'une courte période (2 ou 3 semaines maximum en début de saison).

De plus, en fonction de l'équipe de suivi, le nombre d'intervenants à tester peut-être important (intervenants réguliers et remplaçants potentiels). Du fait de la distance, l'organisation devient complexe et les contraintes techniques et financières peuvent amener à ne pas se conformer strictement au protocole, *a fortiori* lorsque plusieurs parcs sont suivis en même temps.

En outre, des tests de détection ont été réalisés pour MIGAULT Mathilde et LE CORRE Marie, les deux chargés d'études responsables du suivi de mortalité sur ce parc. Les dates de ces tests sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Dates des tests de détection

Date	Observateur
19/09/2021	M. MIGAULT
27/10/2022	M. LE CORRE

IV.2.3.2.3. Coefficient de persistance (\bar{t})

Le coefficient de persistance correspond à la durée moyenne de persistance d'un cadavre, autrement dit, au temps qui s'écoule avant que ce dernier ne disparaisse du fait des prédateurs, des précipitations ou des labours. Il permet d'estimer le nombre d'oiseaux dont le cadavre disparaît avant d'être détecté par l'observateur.

Pour le déterminer, des tests de persistance sont organisés, dans lesquels 30 cadavres de poussins sont disséminés aléatoirement au pied de 6 éoliennes puis dénombrés à J+1, J+3, J+7, J+11 et J+14 si nécessaire.

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée ainsi : $\bar{t} = \frac{\sum \text{Persistance par cadavre}}{\text{Nbre cadavres}}$

Deux tests sont menés sur la période de suivi (de manière à tenir compte de l'évolution du couvert végétal). Les dates auxquelles le premier test a été réalisé sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Dates des tests de persistance

Date	Observateur
14/06/2022	M. MIGAULT, B. BLANC & R. LE GOFF
20/09/2022	M. LE CORRE & M. FEON

IV.2.3.2.4. Coefficient et pondération de surface

La détectabilité variant considérablement d'un type de surface à l'autre, cinq types de surface sont définis puis traités de façon différenciée dans les processus de suivi, de test et d'analyse :

- Surfaces planes (voies, plateformes, champs labourés/nivelés)
- Végétation basse (inférieure à 15 cm, sol nu très irrégulier)
- Végétation moyenne (comprise entre 15 et 30 cm de haut)
- Végétation haute (plus de 30 cm, mais pouvant être parcourue)
- Inaccessible (fourré dense, zone clôturée, etc.)

Seuls les trois premiers types de surface sont prospectés et pris en compte dans le suivi, le quatrième pouvant néanmoins révéler des espèces de grande taille. La hauteur du couvert végétal variant au cours de l'année, chaque quadrat prospecté est divisé en plusieurs polygones correspondants à différents types de surface.

En théorie la surface prospectée est de 1 ha (100 m * 100 m) pour un carré et de 0,78 ha pour un cercle. Dans la pratique, des éléments comme une végétation trop haute, un traitement par biocide, ou autre, peuvent empêcher l'observateur d'accéder à certaines parcelles. La réduction provisoire de la surface prospectée qui en résulte doit nécessairement être prise en compte.

Afin d'intégrer les surfaces non prospectées dans les analyses statistiques, un coefficient A est calculé en divisant la surface réellement prospectée (S_p) par la surface théorique de prospection (S_{ap}). À cet effet, un état des lieux de l'occupation du sol au pied des éoliennes doit être effectué à chaque prospection et la pondération actualisée pour chaque éolienne.

Tableau 26 : Exemple de notation des types de couverts par éolienne

Eolienne A	Surface plane	Végétation basse	Végétation moyenne	Non prospectable
Semaine 1	0,6 ha	0,4 ha	0 ha	0 ha
Semaine 2	0,5 ha	0,3 ha	0,2 ha	0 ha
Semaine 3	0,5 ha	0,2 ha	0,1 ha	0,2 ha

IV.2.3.2.5. Taux de détection composite

Un taux de détection spécifique est attribué à chaque intervenant et à chaque type de surface. De cette manière, on constitue des taux de détection composites journaliers dont la moyenne sur la durée du suivi sera prise en compte, ainsi que la surface prospectée, pour chaque éolienne et sur l'ensemble du parc.

$$A = \frac{\sum_{i=0}^n (\frac{S_p + S_b + S_m}{S_{ap}})}{n}$$

$$d = \frac{\sum_{i=0}^n (d_p \times S_p + d_b \times S_b + d_m \times S_m)}{n}$$

A : Coefficient correcteur de surface

S_p : Surface prospectée journalière en surface plane

S_b : Surface prospectée journalière en végétation basse

S_m : Surface prospectée journalière en végétation moyenne

S_{ap} : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100 m * 100m)

d : Coefficient composite de détectabilité des observateurs

d_p : Coefficient de détectabilité de l'observateur en surface plane

d_b : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation basse

d_m : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation moyenne

Tableau 27 : Exemple de calculs de A et d

Eolienne A	Intervenant	Surface plane			Végétation basse			Non prospectable	Déetectabilité moyennée	Correction de surface prospectée
		s _p	d _p	s _p *d _p	s _b	d _b	s _b *d _b		d	A
Semaine 1	Intervenant 1	0,6	0,85	0,51	0,4	0,4	0,16	0 ha	0,67	1
Semaine 2	Intervenant 2	0,5	0,84	0,42	0,3	0,28	0,084	0,2 ha	0,504	0,8
Semaine 3	Intervenant 1	0,5	0,85	0,425	0,3	0,4	0,12	0,2 ha	0,545	0,8
Bilan		0,53	0,847	0,45	0,33	0,36	0,12	0,13 ha	0,573	0,87

IV.2.3.3. Formules d'ajustement

Les estimations de mortalité sont réalisées à l'aide de trois formules recommandées par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'innovation : les formules d'Erickson, de Jones et de Huso. Leur utilisation conjointe permet de quantifier l'incertitude impliquée par les processus d'échantillonnage utilisés et de limiter au mieux les éventuels biais.

IV.2.3.3.1. Formule de Winkelmann

C'est Winkelmann (1992) qui, le premier, a mis au point une formule permettant d'intégrer les coefficients correcteurs de déetectabilité, de persistance et, dans un second temps, de surface. Bien qu'elle ne soit plus utilisée, cette formule a constitué une base de travail solide pour Erickson, Jones et Huso.

$$N = \left(\frac{C}{p \times d} \right) \times A$$

N = Nombre estimé d'oiseaux ou chauves-souris tués par les éoliennes

C = Nombre de cadavres comptabilisés (dont la mort est liée aux éoliennes)

d = Taux de détection (efficacité de l'observateur)

p = Taux de persistance (disparition des cadavres) durant l'intervalle de suivi

A = Coefficient correcteur de surface (Surface prospectée/Surface de prospection théorique)

IV.2.3.3.2. Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (2004) reprend celle de Winkelmann en remplaçant le taux de persistance des cadavres par la durée moyenne de persistance. Cette méthode d'ajustement présente comme avantage de pouvoir réaliser des estimations de mortalité même quand le taux de persistance à la fin de l'intervalle de suivi est nul (par exemple sur un intervalle de suivi particulièrement long).

$$N = \left(\frac{I \times C}{t \times d} \right) \times A$$

I = Nombre de jours entre chaque passage

t = Durée moyenne de persistance des cadavres

IV.2.3.3.3. Formule de Jones

La formule de Jones (2009) constitue une alternative à la formule d'Erickson, dont elle précise encore certains paramètres comme la persistance des cadavres. En outre, elle suppose que le taux de mortalité est constant sur l'intervalle de suivi, que la durée de persistance d'un cadavre suit une loi exponentielle négative et que la probabilité de disparition moyenne d'un cadavre est égale à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle.

Jones et al. intègrent la notion d'intervalle effectif : ils considèrent que plus l'intervalle est long, plus la persistance des cadavres tend à s'approcher de 0. Ainsi, un cadavre retrouvé à la fin d'un intervalle de suivi long n'est probablement pas mort au début de l'intervalle, mais plus vraisemblablement dans un intervalle effectif \hat{I} qui correspond à la période pendant laquelle le taux de persistance est supérieur à 1 %. La valeur de cet intervalle vaut donc : $-\log(0,01) \times t$

Dans les calculs, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} , sans que soient donnés davantage de détails dans la version 2009 de la formule.

Jones et al. intègrent également la notion de coefficient correcteur de l'intervalle, soit $\hat{e} = \frac{\text{Min}(I:\hat{I})}{I}$

$$N = \frac{C}{d \times \exp^{-0,5 \times J/t} \times \hat{e}} \times A \text{ avec } p = \exp^{\frac{-0,5 \times I}{t}}$$

IV.2.3.3.4. Formule de Huso

La formule de Huso (2010) reprend la formule de Jones (mortalité constante au cours du temps) mais considère que la probabilité de disparition à la moitié de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. De fait, elle propose un coefficient plus élevé :

$$N = C / \left(d \times \frac{t \times \left(1 - \exp^{-\frac{I}{t}} \right)}{I} \times \hat{e} \right) \times A \text{ avec } p = t \times \left(1 - \exp^{-\frac{I}{t}} \right) / I$$

IV.2.3.4. Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, 20 cadavres de poussins et de souris sont disséminés et répartis au pied des éoliennes du site. Les cadavres sont dénombrés le lendemain et lors d'une série de contrôles, courant jusqu'à disparition des cadavres ou à concurrence de 14 jours. Si un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris est découvert le jour de la pose des cadavres et qu'il est déterminé comme mort dans la journée, il est alors ajouté au test de persistance.

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée ainsi :

$$\bar{t} = \frac{\sum \text{Persistance par cadavre}}{\text{Nbre cadavres}}$$

Deux tests espacés dans le temps ont été menés.

Tableau 28 : Planning de réalisation des tests de persistance

Dates	Intervenants	Interventions
01/06/2022	M. MIGAULT	Mise en place du test 1
02/06/2022	M. FEON	Contrôle test 1
07/06/2022	M. HERMAN	Contrôle test 1
09/06/2022	R. LE GOFF	Contrôle test 1
15/06/2022	M. MIGAULT	Contrôle test 1
20/09/2022	M. FEON	Mise en place du test 2
21/09/2022	M. LE CORRE	Contrôle test 2
23/09/2022	M. LE CORRE	Contrôle test 2
27/09/2022	M. FEON	Contrôle test 2
28/09/2022	M. LE CORRE	Contrôle test 2

IV.2.3.5. Test de détection

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection. Ces derniers permettent de définir le coefficient de détectabilité pour chaque intervenant. Deux tests doivent être réalisés à des périodes différentes pour chaque intervenant, au pied d'une éolienne de chaque parc. La réalisation de ces tests à deux saisons différentes permet de varier les types de couverts végétaux. Il faut utiliser 15 à 20 leurres et effectuer la prospection en respectant le protocole établi, tout en ayant un contrôle strict du timing en fonction de la surface (pour limiter l'intensification de la recherche au-delà de la pratique régulière).

Normalement, les intervenants ignorent qu'ils sont en test. Dans les faits, dès qu'un intervenant observe un leurre, il intègre qu'un test est en cours. Le biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition de tester avec de faibles quantités. De plus, les contraintes pratiques (transport, préparation) font qu'il est compliqué de mettre en place ce type de test.

La totalité des passages sur les différents sites éoliens a été effectuée par un seul opérateur. De ce fait, seul cet intervenant a été testé sur sa capacité à détecter les cadavres.

Pour chaque test, un préparateur dépose (par jet en l'air) un nombre de leurres qu'il définit (l'objectif étant de disposer d'un lot de données suffisantes), selon une disposition tirée au sort sous SIG (disposition aléatoire). Divers types de leurres d'oiseaux (plumes) et de chauves-souris ont été utilisés (Photo 1). La deuxième personne intervenant sur le suivi de mortalité a été testée sur deux types de couverts végétaux, l'un correspondant à une prairie d'hauteur moyenne et le second correspondant à un champ de maïs cultivé, d'hauteur basse.



Photo 1 : Exemple de leurres utilisés

IV.2.3.6. Calcul de la mortalité réelle

Afin d'estimer le plus précisément possible la mortalité induite par les éoliennes, les données recueillies lors du suivi de mortalité et les résultats obtenus à l'issue des tests de persistance et de détection sont renseignés dans l'application « EolApp », mise à disposition par le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) : <https://shiny.cefe.cnrs.fr/Eolapp/>

Le renseignement des variables par l'utilisateur peut se faire via un fichier de données brutes ou bien directement sur le site du CEFE. L'utilisateur indique le nombre de cas de mortalité par passage dans un premier fichier et la durée de persistance par carcasse (lors du test) dans un second fichier. Il renseigne également l'intervalle entre chaque passage, le nombre de leurres posés et le nombre de leurres retrouvés pour la détection, ainsi que le pourcentage de surface prospectée.

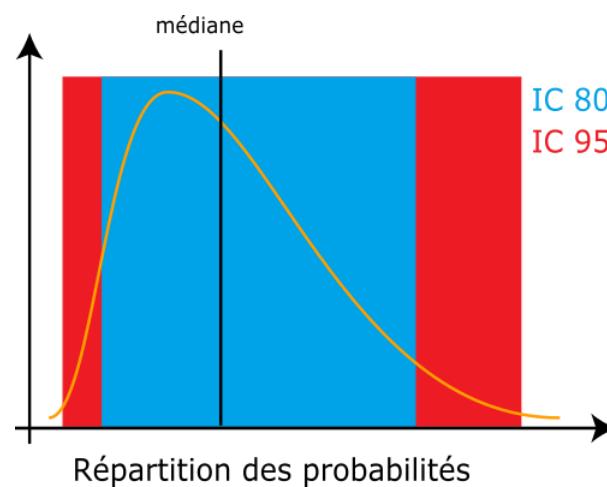
Les données de terrain sont ensuite utilisées par l'application pour calculer des probabilités et simuler des cas théoriques par tirage aléatoire. Ces simulations permettent aux estimateurs de prendre en compte la multiplicité et la variabilité potentielle des situations initiales. À titre d'illustration, dix cadavres retrouvés peuvent correspondre à dix cas effectifs de mortalité comme à cent.

Pour chaque formule d'ajustement (Erickson, Jones, Huso), l'application calcule la valeur médiane des simulations ainsi que les intervalles de confiance (IC) à 95 % (borné par IC 2,5 et IC 97,5) et à 80 % (borné par IC 10 et IC 90).

La médiane correspond au cas théorique le moins extrême (autant de cas avec une mortalité moindre que de cas avec une mortalité supérieure), tandis que l'intervalle de confiance à 95 % correspond aux cas les plus extrêmes (i.e. ayant une probabilité infime de correspondre à la situation réelle). Le plus souvent, la situation se trouve dans l'intervalle de confiance à 80 %.

De fait, pour établir l'intervalle du nombre réel de cadavres, il est pris en compte la moyenne des différentes valeurs pour l'indice de confiance à 10 % et l'indice de confiance à 90 % (plus cet intervalle est important, moins les résultats sont certains). Enfin, pour estimer la mortalité réelle par éolienne et à l'échelle du parc, l'application calcule la moyenne des médianes de chaque formule.

En outre, les estimateurs utilisant des séries aléatoires de mortalités théoriques, une estimation répétée pourra conduire à des résultats légèrement différents. Aussi, les estimateurs ne calquant pas les bornes inférieures des intervalles sur le nombre de cas réellement enregistrés, il est possible que le calcul indique une borne inférieure au nombre de cas. Quand il est fait état de l'intervalle, ce sont donc les limites calculées qui sont indiquées. En revanche, quand est évoqué le chiffre réel, la borne inférieure est ajustée au nombre de cas réellement enregistrés.



IV.2.3.6.1. Utilisation des taux de détection composites

L'utilisation du programme du CEFE nécessite de fournir des chiffres de détection (issus des tests de terrain) en moyennant les différents observateurs. La prise en compte des différents couverts végétaux ne permettant pas d'utiliser directement le programme, on recrée des chiffres utilisables à partir des taux composites.

Le nombre de leurres utilisés lors des tests de détection est pris en référence. Combiné avec le coefficient de détectabilité composite par prospection, le nombre de leurres théoriquement détecté dans chaque cas est ensuite calculé. Cela permet de fournir un chiffre au programme de calcul (nombre trouvé en détection).

Détection théorique = nombre de leurres utilisés pour les tests x d

IV.3. Suivi en nacelle des chiroptères

IV.3.1. Utilisation des données météorologiques

Le maximum d'activité des chauves-souris intervient dans la demi-heure précédente et les 3 heures suivant le coucher du soleil et dépend de certains paramètres météorologiques. Étant donné que le vent et les températures sont des éléments importants pour les chiroptères, une analyse de l'activité en fonction des données fournies par l'exploitant est réalisée.

Ainsi, les données disponibles issues de mesures (vitesse et orientation du vent, activité de l'éolienne, température de l'air) sont relevées par séquences de 10 minutes du 01/05/2022 au 31/10/2022 et croisés avec le nombre de contacts détectés par jours, semaine et mois.

IV.3.2. Matériel utilisé

Selon la révision 2018 du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2018), les dispositifs automatisés de suivi d'activité en nacelle doivent pouvoir enregistrer sur l'ensemble de la nuit, sur l'intégralité de la saison. Ils doivent également capter la totalité des signaux acoustiques des chauves-souris.

Le dispositif utilisé pour l'écoute prolongée des chauves-souris en nacelle est composé de :

- Un Batlogger WE-X1
- Un microphone MC32W
- Une alimentation secteur fournie par l'éolienne



Figure 8 : Batlogger WE X1 avec micro MC32W

Le module Batlogger WE X1 se place donc dans la nacelle de l'éolienne E4. Concernant le micro, celui-ci est placé sous la nacelle, à l'arrière de l'éolienne et orienté vers le bas, par l'intermédiaire d'un trou percé dans le sol de la nacelle. Dans notre cas, le module a enregistré l'activité des chiroptères du 1er mai 2022 au 31 octobre 2022.

Une fois l'enregistreur paramétré et installé dans la nacelle, celui-ci est autonome. En effet, en journée, le Batlogger est alimenté par la prise secteur et recharge en même temps la batterie sur laquelle il est également branché. Lorsqu'il est en « dormance », il est possible d'accéder aux données qu'il a enregistrées. Il se déclenche

lui-même aux horaires programmés pour enregistrer. À ce moment-là, il se coupe de l'alimentation secteur pour basculer sur la batterie. Il n'est également plus possible d'accéder aux données qu'il a acquises. Il rebascule sur l'alimentation secteur à sa mise en « dormance » et envoie un SMS à ce moment.

IV.3.3. Analyse des enregistrements

Les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar, appelé écholocalisation, pour se déplacer et pour chasser. Elles émettent ainsi des ultrasons qui leur permettent de se déplacer dans la nuit. En effet, les ultrasons (non audible pour l'oreille humaine) rebondissent sur les obstacles ou les proies et leurs échos sont captés par les chauves-souris au niveau des oreilles. C'est cet écho qui va leur permettre d'évaluer la distance et la forme des objets détectés (BARATAUD, 2015). En plus de ces ultrasons, les chiroptères peuvent également émettre des « cris sociaux » qui sont des cris de communication et qui sont audibles par l'homme. Les ultrasons sont émis soit avec le nez dans le cas des rhinolophes, soit avec la bouche dans le cas des vespertilion.

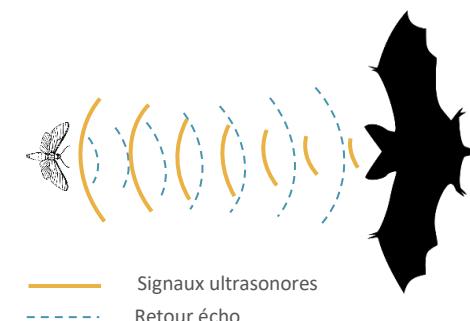


Figure 15 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères

Chaque espèce possède des gammes de signaux qui lui sont propres. Il est alors possible d'identifier une espèce à partir de signaux ultrasonores enregistrés. Toutefois, en fonction du contexte, il peut exister des recouvrements (signaux ayant les mêmes caractéristiques), rendant l'identification plus délicate (BOONMAN & al., 1995 ; SIEMERS ET SCHNITZLER, 2000).

Ainsi, le suivi des chiroptères par acoustique, à l'aide d'un détecteur à ultrasons, permet donc de déterminer les espèces présentes dans l'aire d'étude en analysant les signaux obtenus. De plus, la présence d'un observateur discret (silencieux, sans éclairage et immobile) n'affecte pas le comportement des chauves-souris. Ainsi, en plus de l'espèce, il peut être relevé si l'individu capté est en chasse ou transit grâce à la structure et le rythme des signaux émis.

L'ensemble des données des inventaires a été analysé de façon qualitative et quantitative selon la méthode d'écologie acoustique (Barataud, 2020). En divisant les fichiers par tranche de 5 secondes, cette méthode permet, grâce à l'analyse auditive, comportementale et informatique, de calculer le nombre de contacts émis par une espèce sur la zone d'implantation potentielle.

Après enregistrement des fichiers sons par les appareils (SM2, SM4), une détermination automatique à l'aide d'un logiciel (SonoChiro, VigieChiro, Kaleidoscope), a été réalisée.

SonoChiro a été construit de manière à faciliter le traitement des sons via un jeu d'indices de confiance. Il fonctionne en 2 phases : la détection puis la classification. La détection permet de localiser dans les fichiers un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères. Puis la classification se réalise en associant un indice de confiance (de 0 à 10) à chaque niveau d'identification. Cet indice de confiance reflète au plus près le risque d'erreur d'identification et permet à l'utilisateur de définir un seuil de confiance au-delà desquelles les identifications sont trompeuses (Biotope, 2013).

Pour les espèces dont la détermination est fiable (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée ...), une vérification d'un échantillon de signaux est réalisée afin de confirmer l'identification de ces signaux.

En revanche, en raison du taux d'erreur important du logiciel sur certaines espèces de chauves-souris, l'analyse est complétée par une détermination manuelle sur un logiciel de type Batsound/Kaleidoscope pro. Pour cela, des mesures précises sont effectuées (fréquences initiales et terminales, fréquences du maximum d'énergie, intervalles entre les signaux, etc.), afin d'identifier dans la plupart des cas, l'espèce dont il est question sur l'enregistrement.

En ce qui concerne les murins, groupe particulièrement difficile à déterminer, l'identification jusqu'à l'espèce ou au groupe d'espèce est également réalisée dans la mesure du possible.

Il est important de souligner que bien que le matériel soit performant, il n'est pas toujours possible d'aboutir à une identification certaine sur des fichiers dégradés par l'enregistrement, de trop faible intensité ou encore à l'absence de critère discriminant. Dans ce cas, l'identification ne va pas plus loin que le genre et c'est le nom du groupe d'espèces qui est retenu. Les différents groupes d'espèces possibles sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 : Regroupement d'espèces possibles

Groupe d'espèces	Espèces comprises	
P35	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>
P40	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
P50	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Pesp (Oreillard sp)	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>
	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>
	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>
Myosp (Myotis sp)	Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>
	Tous les Murins	
ENVsp (Sérotules)	Sérotine commune Sérotine de Nilsson Sérotine bicolore Noctule commune Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Eptesicus nilssonii</i> <i>Vesperilio murinus</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Nyctalus leisleri</i>

Lors de l'analyse des incidences mesures, c'est l'espèce possédant l'enjeu sur site le plus important du groupe qui sera alors retenue.

IV.3.4. Évaluation de l'activité

Le nombre de contacts de chaque espèce est comparé au référentiel d'activité de Synergis Environnement produit sous le même principe que le référentiel Vigie-chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle. Ce référentiel décline l'activité des chiroptères en France basé sur la méthode d'Alexandre Haquart (2015).

L'activité acoustique des chiroptères ne suit pas une loi normale. Cela signifie que pour chacune des nuits d'enregistrement, il est commun d'enregistrer peu de contacts, tandis que les nuits avec une forte activité sont rares. Partant de ce postulat, des nuits d'enregistrements disponibles ont été ordonnées dans la base de données (Vigie-chiro) puis des quantiles ont été calculés pour chaque espèce séparément. Ces quantiles 25 %, 75 % et 98 % aident à définir des niveaux d'activité (faible, modérée, forte et très forte).

Pour donner un exemple, si Q25 % = 3 contacts/nuit, cela veut dire que 25 % des nuits ont une valeur inférieure ou égale à 3 et que si le nombre de contact par nuit est compris en 0 et 3, l'activité sera faible.

Quantiles	Niveau d'activité
< Q25	Faible
Q25 - Q75	Modérée
Q75 - Q98	Forte
> Q98	Très forte

Figure 16 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro)

Les seuils définissant un niveau d'activité pour une espèce sont variables en fonction de son abondance. Ces seuils ont été définis par le MNHN à l'aide de nombreuses études. Ainsi, la Noctule de Leisler qui est plus rare que la Pipistrelle commune peut avoir un niveau d'activité « Très fort » pour une valeur inférieure à celle d'un niveau d'activité « Fort » de celui de la Pipistrelle commune.

Dans cette étude, un nombre de contacts par espèce et par nuit a été calculé puis comparé au référentiel d'activité.

Il est nécessaire de rappeler que pour utiliser ce référentiel d'activité, le protocole d'enregistrement doit correspondre au protocole Vigie-chiro (enregistrement sur toute une nuit, un contact = 5 secondes...). De plus, pour construire le référentiel, le nombre d'observations utilisées et les analyses réalisées par les logiciels sont des facteurs très importants de robustesse.

Un fort taux d'erreur dans l'identification des espèces par le logiciel induit par conséquent des erreurs dans les niveaux d'activité. Les espèces ou les habitats sous échantillonnés traduisent, quant à eux, des seuils d'activités non fiables. L'ensemble de ces paramètres a été pris en compte pour la rédaction des résultats et les conclusions énoncées.

Tableau 30 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne (Source : Synergis-Environnement)

Tableau par espèces Nacelle NB Contacts/Nuit (SYNERGIS ENVIRONNEMENT)							
Espèces	Type référentiel	Niveau de confiance	Très faible (<)	Faible (<)	Moyen (Entre)	Fort (Entre)	Très fort (>)
Pipistrelle commune	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	14.0
Pipistrelle de Kuhl	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	19.0
Pipistrelle de Nathusius	National	Très bon	0.0	1.0	0.0	1.0	7.0
Pipistrelle pygmée	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	5.0
Sérotine commune	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0
Noctule commune	National	Moyen	0.0	1.0	0.0	1.0	4.0
Noctule de Leisler	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	15.0
Grande Noctule	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0
Vespère de Savi	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	8.0
Groupe	Type référentiel	Niveau de confiance	Très faible	Faible (<)	Moyen (Entre)	Fort (Entre)	Très fort
P35	National	Faible	0.0	1.0	0.0	2.0	8.0
P40	Non Disponible	Non Disponible	0.0	Non Disponible	0.0	Non Disponible	Non Disponible
P50	National	Faible	0.0	1.0	0.0	2.0	3.0
Serotule	National	Bon	0.0	1.0	0.0	1.0	19.0
Plecotus	National	Faible	0.0	3.0	0.0	3.0	9.0
Myotis	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	4.0

IV.3.5. Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité

Les chauves-souris n'ont pas toutes la même sensibilité face à l'éolien. Les espèces de haut vol seront plus concernées par un risque de collision que les espèces de vol bas. Il en est de même pour les espèces pouvant effectuer de longues distances de déplacement.

IV.3.5.1.1. Niveau de sensibilité

Le niveau de sensibilité pour chaque espèce est estimé à partir de l'état des connaissances actuelles et du travail mené par Eurobats (RODRIGUES & al., 2014), qui, pour chaque groupe d'espèces, a déterminé un niveau de sensibilité.

Tableau 31 : Niveau de risques de collision avec les éoliennes selon les espèces (Source : Eurobats, 2014)

Risque fort	Risque moyen	Risque faible	Inconnu
Nyctalus spp.	Eptesicus spp.	Myotis spp.**	Rousettus aegyptiacus
Pipistrellus spp.	Barbastella spp.	Plecotus spp.	Taphozous nudiventris
Vesperugo murinus	Myotis dasycneme*	Rhinolophus spp.	Otonycteris hemprichii
Hypsugo savii			Miniopterus pallidus
Miniopterus			
Tadarida teniotis			

Trois niveaux ressortent pour les espèces présentes en France et une note est attribuée en fonction de ceux-ci.

IV.3.5.1.2. Niveau de vulnérabilité

Tout comme les oiseaux, les chauves-souris peuvent être impactées par l'éolien, mais ne présentent pas toutes la même vulnérabilité face à celui-ci. Ainsi, un niveau de vulnérabilité pour chaque espèce est calculé en fonction de leur niveau d'enjeu et de sensibilité face aux éoliennes.



C'est donc l'addition des notes obtenues avec le niveau d'enjeu et le niveau de sensibilité qui permet de définir le niveau de vulnérabilité potentiel des espèces.

V. Résultats

V.1. Suivi de mortalité

V.1.1. Occupation du sol au pied des éoliennes

Sur le site de Plésidy, on trouve principalement trois types de couverts : des cultures céréalières, des prairies et une catégorie regroupant les voies d'accès et les plateformes des éoliennes.

Ces dernières (considérées comme des « surfaces planes ») constituent le type de couvert le plus prospecté. En effet, bien que leur surface ne représente que 0,76 ha (soit 19,13 % de la zone d'étude), elles sont prospectées tout au long de l'année puisqu'aucune végétation n'y pousse.

À l'inverse, les cultures constituent 2,98 ha (soit 59,62 % de la zone d'étude) mais ne sont prospectées que pendant une partie de l'année, lorsque la hauteur des céréales le permet. De fait, elles sont tantôt considérées comme « végétation basse et moyenne » (prospectable) ou « végétation haute » (non prospectable).

Les prairies occupent 0,96 ha (soit 19,13 % de la zone d'étude). Leur hauteur de végétation varie aussi de « basse à moyenne ».

Enfin, les parcelles « inaccessibles » constituent 0,28 ha, soit environ 5,74 % de la zone d'étude. Elles comprennent les zones de boisements et les ronciers dont leur hauteur (> 30 cm) ne permet pas une détection efficace des cadavres.

Tableau 32 : Types de couvert et surfaces associées

Type de couvert	Surface (en ha)	Pourcentage
Culture	2,98	59,62 %
Prairie	0,96	19,13 %
Plateforme	0,76	15,24 %
Roncier	0,17	3,49 %
Boisement	0,11	2,26 %
Voirie	0,01	0,27 %
Total	5	100 %

Par comparaison avec 2021, les surfaces occupées par les prairies et cultures ont évolué. Les zones de culture ont augmenté, passant de 44 % de la zone d'étude en 2021 à 59,62 % en 2022. Les surfaces en prairies ont diminué, en passant de 33 % de la zone d'étude en 2021 à 19,13 % en 2022. Cette évolution s'explique par le changement des pratiques culturelles autour de E2 passant de « prairie » en 2021 à « culture » en 2022.



Figure 17 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E1, E2 & E3)



Figure 18 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E4 & E5)

V.1.2. Surfaces prospectées

La surface prospectée n'est pas constante au cours de l'année, la hauteur du couvert végétal variant d'une saison à l'autre. Pour rappel, seules les parcelles dont la végétation est inférieure à 30 cm de haut sont prospectées. Nous calculons donc la surface prospectée moyenne par éolienne, sur toute la période du suivi.

Globalement, la surface totale du parc prospectée au cours du suivi est homogène (médiane : 26 295 m²; moyenne : 26 539 m²). Des semaines 20 à 22, les hauteurs de végétation n'ont pas évolué notamment en raison du semi de cultures de maïs, maintenant les surfaces à hauteur basse. Lors des semaines 23 et 24, la présence de bovins sur la prairie de l'éolienne E3 rend la prospection impossible et entraîne une diminution de la surface prospectée. De plus l'augmentation de la hauteur de la culture de blé autour de E1, diminue la surface prospectée.

Des semaines 25 à 26, l'augmentation des surfaces prospectables s'explique par le retrait des bovins au niveau de l'éolienne E3. La surface prospectable chute de façon importante en semaine 27, atteignant 1,4 ha. Cela s'explique par la pousse des cultures de maïs, atteignant rapidement une hauteur non prospectable ainsi que l'augmentation des hauteurs de végétation des prairies. Puis des semaines 27 à 30, les hauteurs de végétation ont très peu évolué en raison de ces surfaces non prospectables.

La récolte du maïs de sous E1 permet l'augmentation de la surface en semaine 31. Cette aire prospectée augmente à nouveau en semaine 33, avec le retrait des bovins qui étaient présents lors des semaines 30 et 31 sur E3.

La présence des bovins des semaines 35 à 38 entraîne à nouveau une réduction et un maintien de la surface prospectée. Enfin, en semaine 39 la surface prospectée augmente de 0,5 ha à nouveau, en raison du retrait des bovins sous E3. Cette surface se stabilise jusqu'à la fin du suivi. La superficie totale prospectable de 5 ha n'est jamais atteinte.

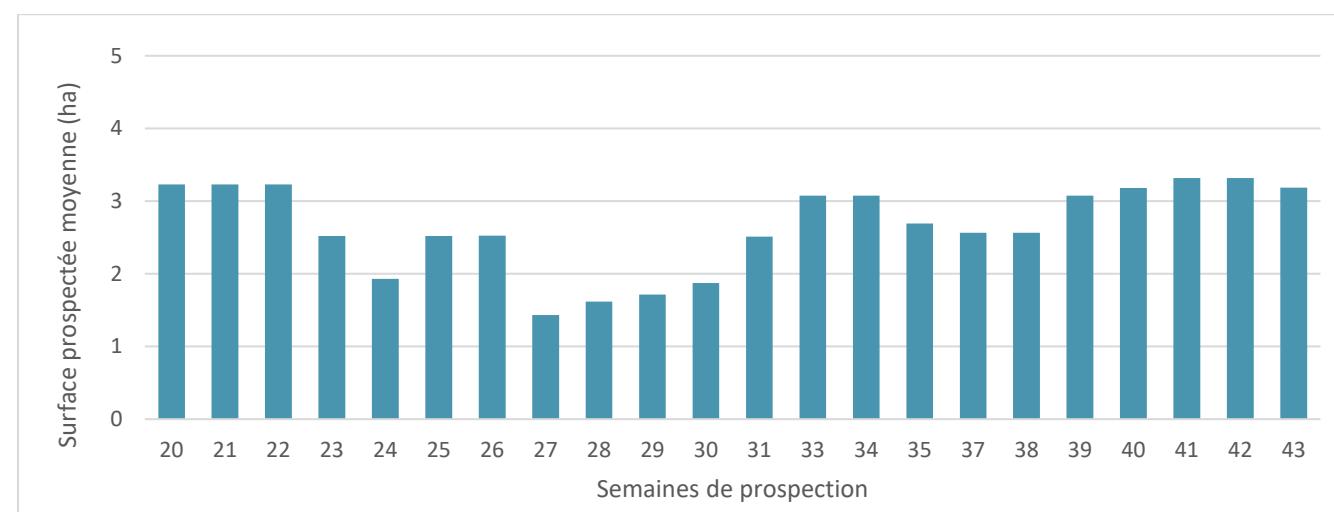


Figure 19 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en hectare)

Les surfaces moyennes prospectées par éoliennes au cours du suivi sont assez similaires. L'éolienne E3 a été la plus prospectée au cours du suivi de 2022 (0,71 ha de surface moyenne prospectée). Ceci est lié à la forte proportion de pâturages. Les bovins ont permis de maintenir un couvert végétal assez bas pour la réalisation du suivi.

Le quadrat de l'éolienne E4 a été le moins prospecté, avec la présence de boisements, ronciers, culture de maïs et une culture de colza non prospectable présente à l'est de l'éolienne, tout au long du suivi (surface moyenne prospectée de 0,40 ha).

La culture de blé entourant l'éolienne E5 a rendu cette dernière également peu prospectable jusqu'à la récolte du blé en juillet. Un couvert végétal succédant à cette culture a ensuite rapidement atteint une surface et une densité compliquant la prospection.

Le quadrat entourant l'éolienne E1 était composé de la plateforme et d'une culture de blé au cours du mois d'août. Ainsi, ceci a permis de prospector la quasi-totalité du quadrat à partir de la date de moissonnage. Le quadrat de l'éolienne E2 était aussi composé de la plateforme et d'une culture de maïs, n'ayant pas pu être prospecté de fin juin à début octobre.

Par comparaison avec 2021, les proportions de surfaces prospectées par éoliennes n'ont pas évolué. C'est à nouveau l'éolienne E3 qui a le plus été prospectée en 2022 comme en 2021. Le quadrat de l'éolienne E2 a moins été prospecté, passant de 0,68 ha en 2021 à 0,51 ha 2022, cela s'explique par le changement de pratiques culturales passant de « prairie » à « culture ».

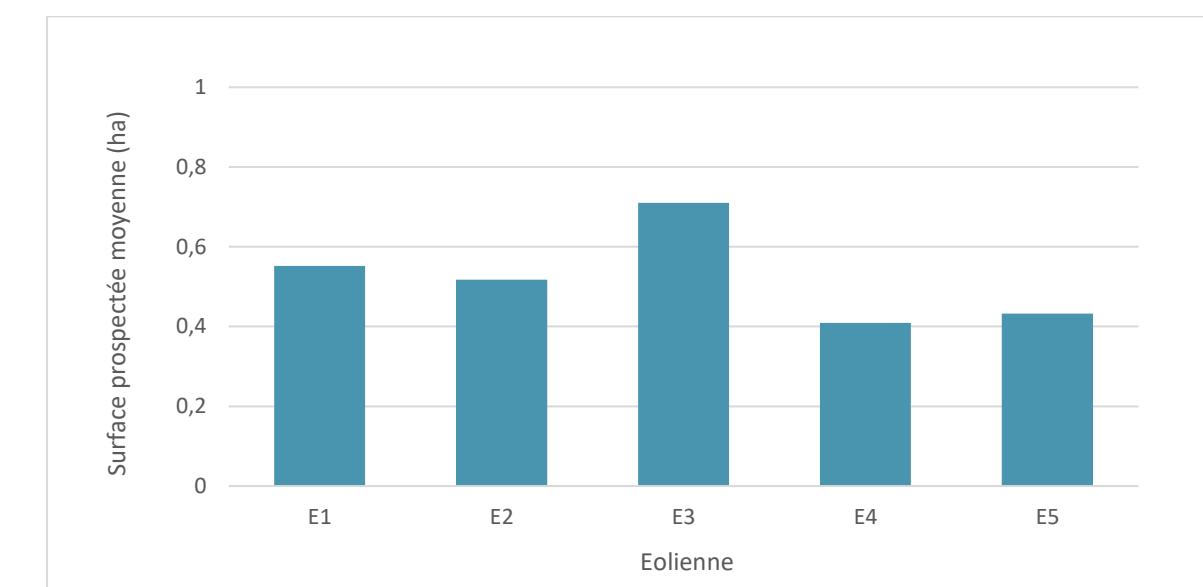


Figure 20 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2022

V.1.3. Tests de persistance et de détectabilité

V.1.3.1. Test de persistance

Le test consiste à disperser, comme proies, des cadavres de poussins au pied des éoliennes, dans la zone prospectée et à suivre leur disparition progressive. Le premier test a été mené le 14 juin ; le second le 20 septembre. Ces deux tests sont réalisés sur l'intégralité du parc, avec 4 proies par éoliennes.

Tableau 33 : Tests de persistance

Tests	Date de passage	Nombre de proies restantes	Persistante (j)	Persistante moyenne (j)
Test 1 du 1 juin	01/06/2022	20	-	5,9
Test 1 du 1 juin	02/06/2022	20	0,5	
Test 1 du 1 juin	07/06/2022	10	3,5	
Test 1 du 1 juin	09/06/2022	4	7	
Test 1 du 1 juin	15/06/2022	0	11	

Tests	Date de passage	Nombre de proies restantes	Persistante (j)	Persistante moyenne (j)
Test 2 du 20 septembre	20/09/2022	20	-	3,7
Test 2 du 20 septembre	21/09/2022	20	0,5	
Test 2 du 20 septembre	23/09/2022	11	2	
Test 2 du 20 septembre	27/09/2022	1	5	
Test 2 du 20 septembre	28/09/2022	0	7,5	

Le test 1 du mois de juin met en évidence une persistance moyenne à élevée (taux de persistance de 5,9 j) alors que le test 2 montre une persistance moyenne à faible (taux de persistance de 3,7 j).

Le taux de persistance global est de 4,9 jours sur le parc éolien de Plésidy. Par comparaison, en 2021 ce taux de persistance global était de 4,5 jours (taux de persistance de 3,5 jours au test 1 et de 5,5 jours a test 2).

V.1.3.2. Test de détection

Les deux intervenantes MIGAULT Mathilde et LE CORRE Marie ont été testées sur 45 et 47 leurres, respectivement. Ces tests ont été mis en place sur un total de linéaire d'environ 600 m. Pour le second test, deux types de couverts végétaux ont été testés : une prairie à hauteur moyenne et un champ de maïs en post-récolte, à hauteur basse. Cette différence de couvert végétal explique le taux de détection plus élevé sur surface moyenne que sur surface basse.

Les résultats des tests sont utilisés directement dans le Tableau 43.

Tableau 34 : Tests de détection

Test	Observateur	Nb de leurres posés	Nb de leurres retrouvés	Taux de détection
Test du 09/09/2021	MIGAULT Mathilde	45	22	Surface basse : 0,52 Surface moyenne : 0,49
Test du 27/10/2022	LE CORRE Marie	47	23	Surface basse : 0,38 Surface moyenne : 0,61

V.1.4. Données de mortalité constatée

Sur la période de suivi allant du 18 mai au 26 octobre (soit 23 passages), 7 cas de mortalité ont été enregistrés.

Trois portaient sur des cadavres de chiroptères (1 pipistrelle commune, 1 pipistrelle non identifiable et une sérotine commune) répartis sous E4 et E2. Les quatre autres cadavres sont des oiseaux (2 martinets noirs, un oiseau indéterminé et 1 pigeon ramier), retrouvés sous E1, E2 et E3.

Tableau 35 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éolienne
2022-05-18	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E1
2022-05-25	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	E4
2022-06-01	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E4
2022-07-06	Oiseau indéterminé	<i>Aves sp</i>	E2
2022-07-13	Sérotine commune	<i>eptesicus serotinus</i>	E2
2022-07-20	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E3
2022-08-31	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	E3

La mortalité réelle est la plus importante sur les éoliennes E2, E3 et E4 (2 cadavres) et la plus faible sur les éoliennes E1 (1 cadavre) et E5 (pas de cadavre).

Une récente étude réalisée par le BE Ouest Aménagement sur 74 parcs éoliens du grand Ouest (Normand & Goislot, Ouest Am, 2020) a recensé 857 cadavres lors de 10 612 prospections, sur un total de 349 éoliennes. L'étude estime à 0,11 le nombre de cadavres par éolienne et par an, soit 7,7 cadavres par parc et par an.

Bien qu'il faille interpréter ces chiffres avec précaution du fait des spécificités de chaque parc (nombre d'éoliennes, configuration générale, etc.) et de chaque protocole (nombre de prospections, intervalle entre deux passages...), il semble que le parc de Plésidy se situe dans la fourchette moyenne des parcs éoliens français en termes de mortalité.

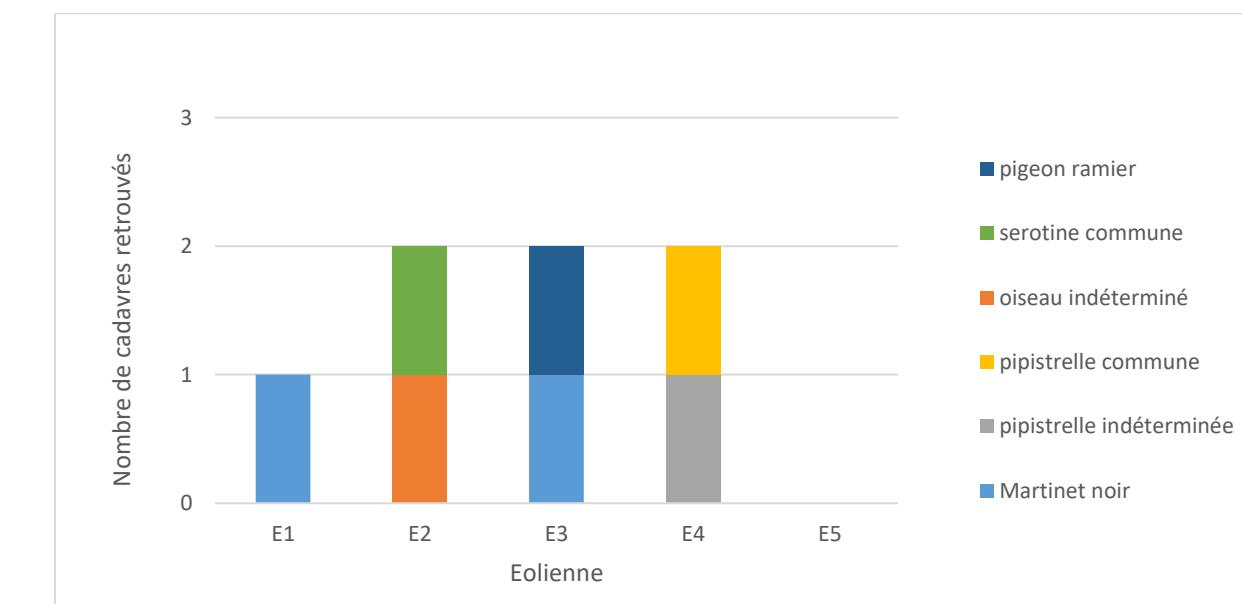


Figure 21 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres)

Les cas de mortalité de la pipistrelle indéterminée et de la pipistrelle commune ont eu lieu en semaine 21 et 22. Cette période correspondant à la transition entre la phase de transit printanier/gestation et la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Le troisième cas de mortalité a eu lieu en semaine 28, durant la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Cela pouvant s'expliquer par l'augmentation de l'activité de chasse pour le nourrissage des jeunes.

Le premier cas de mortalité observé chez le martinet noir est survenu en semaine 20, cela correspond à la période de ponte et d'élevage des jeunes de l'espèce. Le second cadavre de martinet noir a été observé en semaine 29, période correspondant à l'envol et au départ des jeunes.

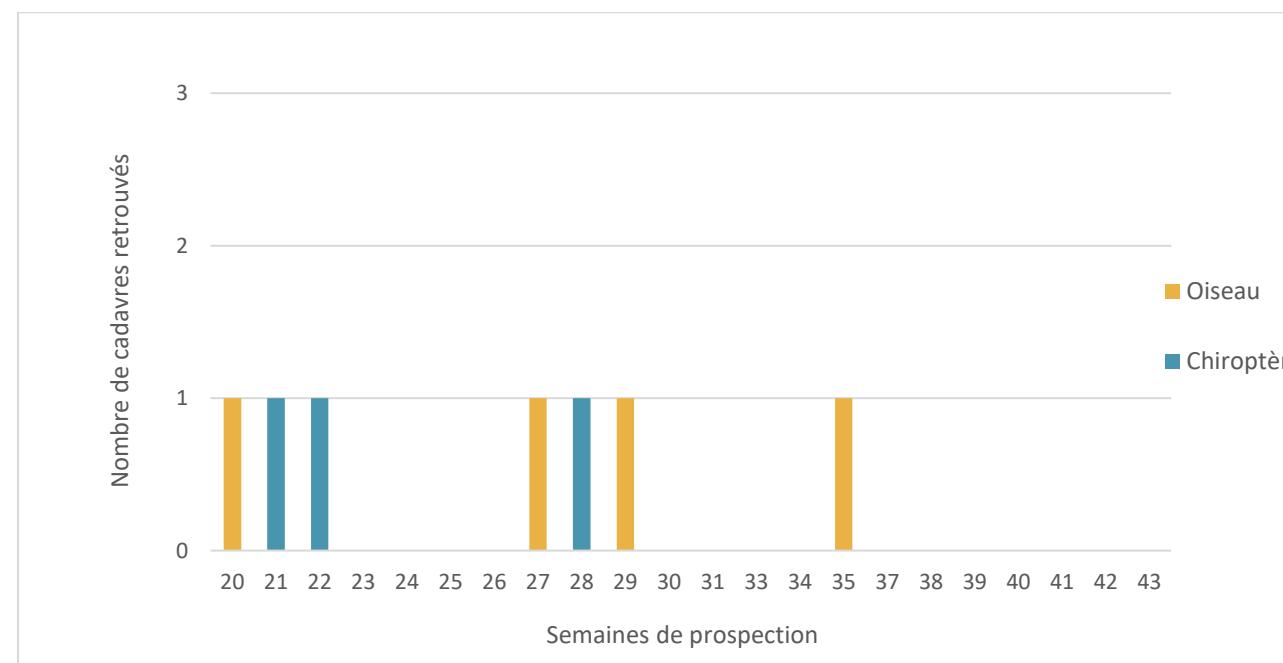


Figure 22 : Chronologie des découvertes des cadavres par taxon

Globalement, les cas de mortalité de chiroptères observés en 2021 et 2022 sont survenus aux mêmes périodes. Un cas de mortalité de pipistrelle commune était survenu en semaine 22, période de mise bas. Lors des semaines 29 à 34, quatre autres cas de pipistrelles communes et indéterminées avaient été observés, période correspondant à la phase d'élevage des jeunes. Mais à l'exception de 2022, en 2021 deux cas de mortalité avaient aussi eu lieu durant la période d'accouplement et de swarming (recherche de site automnal) lors des semaines 39 et 41.

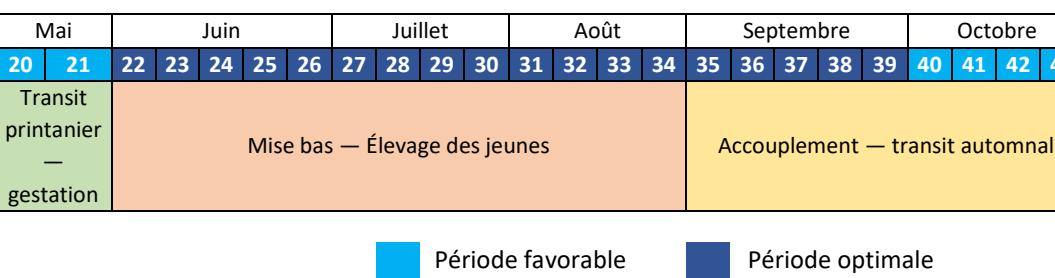
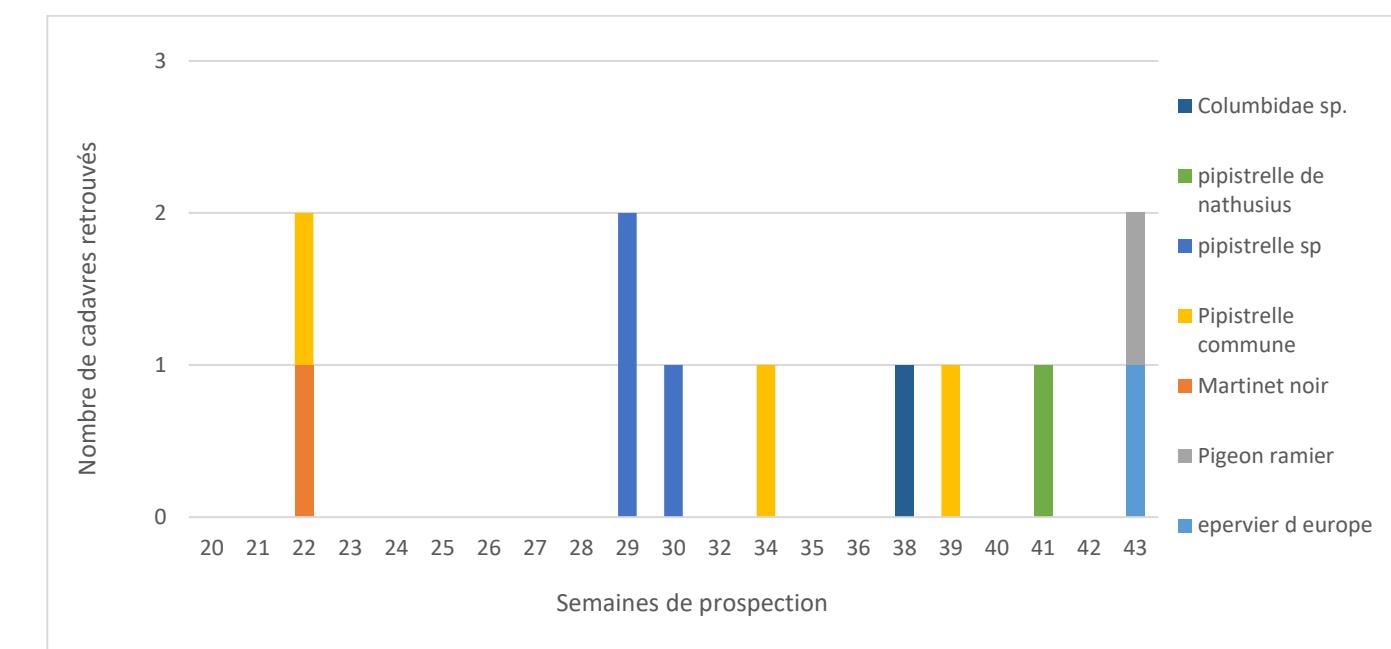


Figure 23 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères

V.1.4.1. Comparaison avec 2021

Par comparaison avec 2021, les cas de mortalités brutes (individu découvert) ont diminué passant de 11 individus découverts en 2021 à 7 cette année. En 2021, sept cas de mortalité portaient sur des cadavres de pipistrelles (3 pipistrelles communes, 1 pipistrelle de Kuhl et 3 pipistrelles sp.), toutes trouvées sous E4 à l'exception d'une sous E5. Les quatre autres cas portaient sur des cadavres d'oiseaux (1 martinet noir, 1 épervier d'Europe, 1 pigeon ramier et 1 Columbidae sp.). Nous pouvons noter une similitude dans les espèces rencontrées au cours du suivi de 2021 et 2022. Cependant, l'éolienne E2 n'avait pas été mortifère pour les chiroptères en 2021 contrairement à 2022.



Figure 24 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022

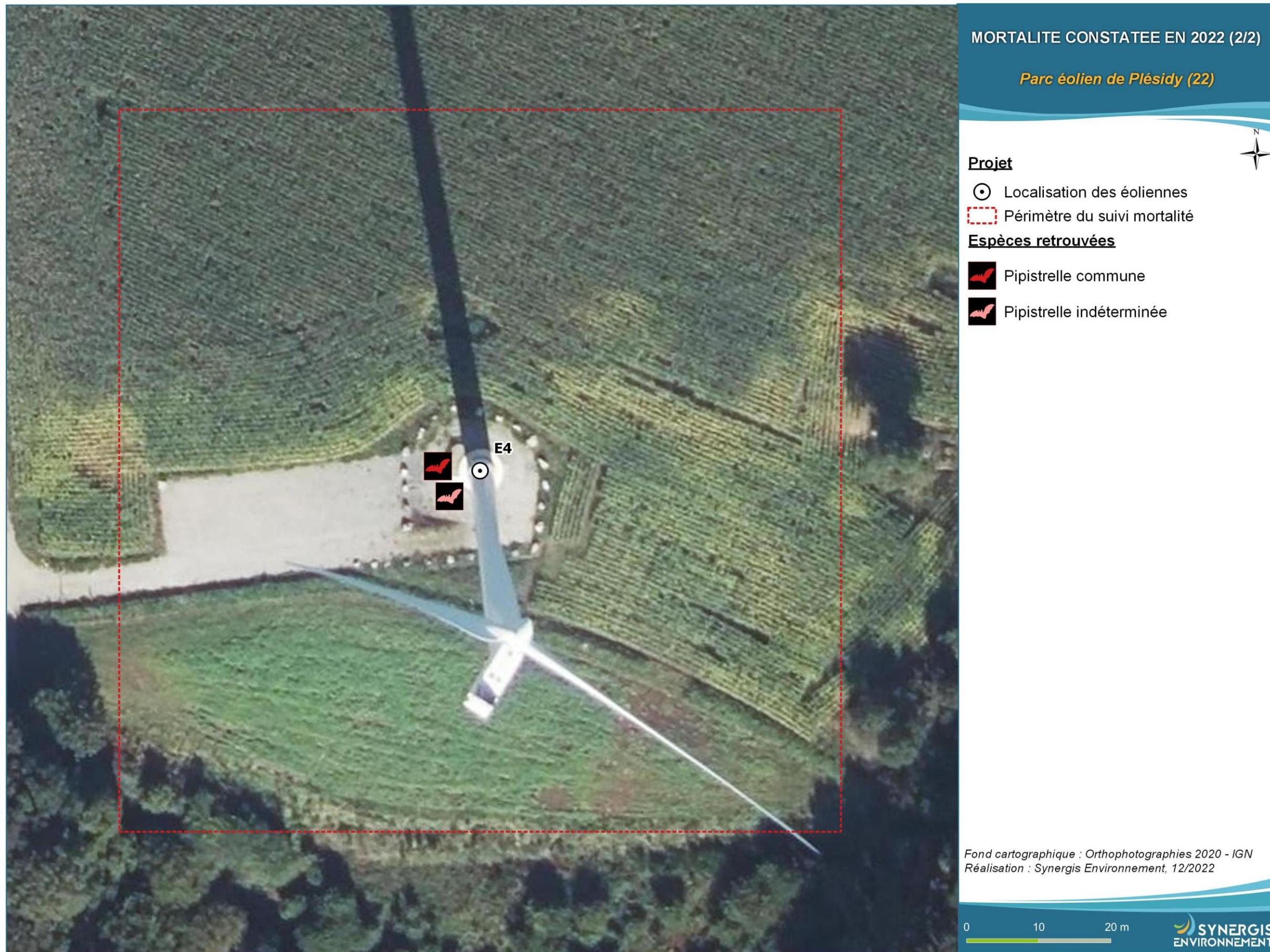


Figure 25 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022

V.1.4.2. Avifaune

Les cas de mortalité constatés sont généralement dus à une collision de l'oiseau avec une pale ou le mât d'une éolienne. La mauvaise détection des aérogénérateurs par les oiseaux peut être occasionnée par de mauvaises conditions climatiques (vents rabattants, nappe de brouillard, forte pluie, etc.) ou la proximité du parc éolien avec un couloir de migration, un site de reproduction, de nourrissage ou de repos. Le déplacement nocturne de nombreuses espèces, notamment lors des mouvements migratoires, représente également une cause de mortalité. Enfin, la taille de l'oiseau, sa manœuvrabilité et son comportement de vol sont autant de facteurs pouvant entraîner une collision mortelle (Drewitt & al., 2006 ; Madders & al., 2006).

Le suivi de mortalité 2022 a permis de contacter 2 espèces à l'échelle du parc. Parmi les 4 cadavres retrouvés, 1 n'a pas pu être identifié du fait de restes trop peu nombreux et trop dégradés. Les statuts réglementaires et l'état de conservation des espèces retrouvées sont rappelés ci-dessous :

Tableau 36 : Enjeux des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité

Espèce		Statut réglementaire		Statut patrimonial					
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge BZH	Responsabilité biologique régionale	Enjeu patrimonial	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Article 3	-	NT	NT	LC	Mineure	Faible	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II Annexe III	LC	LC	LC	Mineure	Faible	

👉 Martinet noir

Lors du suivi 2022, 2 cadavres de martinet noir (*Apus apus*) sont retrouvés, lors des semaines 20 et 29. Cette espèce est la quatrième plus impactée par les éoliennes au niveau national avec 153 cas de mortalité recensés et huitième au niveau européen avec 446 cadavres répertoriés (Dürr, juin 2022). Les cas de mortalité se concentrent essentiellement lors de la période d'envol des jeunes et de migration, soit entre la mi-juillet et la mi-août (semaine 26 à 31) (Marx, 2017). L'individu retrouvé en semaine 20 est un adulte, alors que celui observé en semaine 29 (période la plus mortifère de l'espèce) est un juvénile.

Le martinet noir est classé comme « quasi menacé » sur la liste rouge nationale des espèces nicheuses. Les populations de l'espèce semblent stables à long terme ce qui justifie son enjeu patrimonial faible.

👉 Pigeon ramier

Lors du suivi 2022, 1 plumée de pigeon ramier (*Columba palumbus*) est retrouvée, lors de la semaine 35. Cette espèce est la 14e plus impactée par les éoliennes au niveau national et 15e au niveau européen (Dürr, juin 2022). La plumée ne permet pas de déterminer l'âge de l'individu retrouvé.

Les populations de pigeon ramier sont ces 20 dernières années en augmentation ce qui justifie son enjeu patrimonial faible.

V.1.4.2.1. Sensibilité et vulnérabilité

Tableau 37 : Sensibilité et vulnérabilité des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge BZH	Enjeu patrimonial	Niveau de sensibilité face à l'éolien
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Article 3	-	NT	NT	LC	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II Annexe III	LC	LC	LC	Faible	Faible

👉 Martinet noir

La prédominance des martinets noirs dans les cas de mortalité recensés au niveau national peut sembler étonnante au premier abord puisqu'il s'agit d'un oiseau extrêmement rapide et agile en vol. Toutefois, cette espèce a tendance à tenter la traversée des parcs — plutôt que de les contourner — et est soumise aux turbulences et à la dynamique des courants thermiques. Il est de plus possible qu'un certain nombre d'individus soient impactés lors de déplacements nocturnes. Cette mortalité rapportée aux effectifs de la population nicheuse du martinet noir confère une **faible sensibilité à la collision** pour l'espèce (Compilation données Birdlife, 2004 et Dürr, 2022).

En période de nidification, l'enjeu patrimonial du martinet noir est défini comme « faible ». La sensibilité faible qui lui est conférée permet de définir la **vulnérabilité de cet oiseau comme « faible »** en période de nidification et « faible » en dehors de celle-ci.

👉 Pigeon ramier

La mortalité observée chez le pigeon ramier rapportée aux effectifs de la population nicheuse induit une **faible sensibilité à la collision** pour l'espèce.

L'enjeu patrimonial du pigeon ramier étant défini comme « faible » avec des populations en très bonne santé et sa sensibilité étant « faible » la **vulnérabilité de cette espèce est considéré comme « faible »**.

V.1.4.3. Chiroptères

Les chiroptères sont impactés de deux façons par une éolienne : par collision directe avec une pale ou par barotraumatisme. Elles sont confrontées à ces risques par leur capacité à voler haut (plus de 50 m de hauteur), mais aussi parce qu'elles sont attirées par ses structures.

L'attraction des chauves-souris pour les éoliennes peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- 👉 Le balisage lumineux des éoliennes (Cryan & Barclay, 2009),
- 👉 La perception erronée des éoliennes,
- 👉 L'utilisation des éoliennes comme terrain de chasse,
- 👉 L'attraction d'insectes au niveau des éoliennes et donc des chauves-souris (Rydell et al., 2010),
- 👉 La couleur du mat (Long et al., 2011).

Un cadavre de pipistrelle indéterminée (*Pipistrellus sp.*) a été retrouvé en semaine 21 sous l'éolienne E4. Son état de décomposition avancé n'a pas permis de l'identifier au-delà du genre. Il pourrait s'agir d'une Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ou d'une Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) respectivement classée « NT » et « LC » à l'échelle nationale. Un cadavre de pipistrelle commune a été observé en semaine 22 et un cadavre de sérotine commune retrouvée en semaine 28. Les enjeux liés à ces espèces sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 38 : Enjeux des chiroptères retrouvés lors du suivi de mortalité

Espèce		Statut réglementaire		Statut patrimonial			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat — Faune — Flore	PNA	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge BZH	Enjeu patrimonial
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe IV	Oui	LC	NT	LC	Faible
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	Oui	LC	LC	LC	Faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Annexe IV	Oui	LC	NT	LC	Faible

 Pipistrelle de Kuhl

La pipistrelle de Kuhl présente un niveau de **sensibilité fort** face à l'éolien. Le niveau de **vulnérabilité sur le site pour la pipistrelle de Kuhl est assez fort**.

 Sérotine commune

La sérotine commune possède un niveau de **sensibilité moyen** face à l'éolien et **un niveau de vulnérabilité sur le site modéré**.

 Pipistrelle commune

La **pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) est l'espèce de chauves-souris la plus impactée numériquement, avec 1124 cas recensés en France (Dürr, 2022). À l'échelle européenne, ce sont 2569 cadavres qui ont été retrouvés et c'est en France que la pipistrelle commune est la plus impactée, avec 23 % de la totalité des cas.

 Pipistrelle de Kuhl

Selon la compilation de Dürr (2022), la **pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) est l'une des 3 espèces de chauves-souris les plus impactées numériquement, avec 221 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 471 cadavres qui ont été retrouvés.

 Sérotine commune

Selon la compilation de Dürr (2022), la **sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) est aussi impactée par les éoliennes. A l'échelle européenne, ce sont 130 cadavres qui ont été retrouvés, dont 38 cas recensés en France.

V.1.4.3.1. Sensibilité et vulnérabilité

Tableau 39 : Sensibilité et vulnérabilité des chiroptères retrouvés lors du suivi de mortalité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attrirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité sur site
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Assez fort
Pipistrellus de Kuhl	Pipistrelle de Kuhl	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Assez fort
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Moyen	Modéré

 Pipistrelle commune

La pipistrelle commune présente un niveau de **sensibilité fort** face à l'éolien. L'étude de l'activité des chiroptères en nacelle (partie V.2) établit **un niveau de vulnérabilité assez fort sur le site** pour la pipistrelle commune.

V.1.5. Données de mortalité supposée

Dans le cas des oiseaux comme dans celui des chiroptères, la mortalité brute doit être pondérée par différents coefficients correcteurs, notamment la surface prospectée, le taux de détection et le taux de persistance. Le calcul des estimations de mortalité réelle pour l'avifaune et pour les chiroptères sera réalisé à la fin du suivi de mortalité.

Les estimations sont données pour chaque taxon et sont basées sur l'ensemble de la période suivie.

V.1.5.1. Avifaune

V.1.5.1.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour l'avifaune est de l'ordre de 28 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 4 (4 cadavres découverts) et 13 individus.

Tableau 40 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc de Plésidy

Parc entier					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	5,07	5,07	22,44	9,97	39,17
Huso	6,7	6,7	29,36	13,28	50,84
Jones	7,3	7,3	32,06	14,4	55,57
Moyenne	6	6	28	13	49

V.1.5.1.2. Évaluation par éolienne

Pour l'évaluation de la mortalité par éolienne c'est la moyenne des médianes des différentes simulations qui est retenue et idem pour l'intervalle de confiance à 80 %.

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 est de l'ordre de 7 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 17 individus.

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E2 est de l'ordre de 7 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 18 individus.

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E3 est de l'ordre de 10 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 21 individus.

Tableau 41 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Plésidy

E1					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	5,23	13,31	19,71
Huso	0	0	6,88	17,28	25,64
Jones	0	0	7,49	18,91	28,17
Moyenne	0	0	7	17	25

E2					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	5,69	14,64	21,61
Huso	0	0	7,49	19,02	27,85
Jones	0	0	8,15	20,86	30,6
Moyenne	0	0	7	18	27

E3					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	8,08	17,08	23,65
Huso	0	0	10,62	22,26	30,67
Jones	0	0	11,56	24,32	33,46
Moyenne	0	0	10	21	29

Pour les éoliennes E4 et E5, aucun cas de mortalité n'est constaté ce qui ne permet pas de calculer d'estimation de la mortalité réelle.

V.1.5.2. Chiroptères

V.1.5.2.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 20 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 3 (3 cadavres découverts) et 38 individus.

Tableau 42 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Plésidy

Parc entier					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	5,71	16,83	31,58	41,39
Huso	0	7,46	22,02	41,02	53,93
Jones	0	7,46	22,02	41,02	53,93
Moyenne	0	7	20	38	50

V.1.5.2.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E2 est de l'ordre de 7 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 18 individus.

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E4 est de l'ordre de 18 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 37 individus.

Tableau 43 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc d'Erbray

E2					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	5,7	14,29	21,26
Huso	0	0	7,47	18,59	27,51
Jones	0	0	8,16	20,36	30,27
Moyenne	0	0	7	18	26

E4					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	14,46	30,02	41,54
Huso	0	0	18,96	39,03	53,62
Jones	0	0	20,66	42,64	58,77
Moyenne	0	0	18	37	51

Pour les éoliennes E1, E3 et E5, aucun cas de mortalité n'est constaté ce qui ne permet pas de calculer la mortalité réelle.

V.1.6. Analyse paysagère

Il est intéressant de regarder si l'environnement de chaque éolienne diffère et peut avoir un lien avec la mortalité réelle supposée. Le tableau ci-dessous mesure la distance minimale entre chaque éolienne et l'élément de relief du paysage le plus proche pouvant favoriser la présence d'oiseaux ou de chauve-souris.

Tableau 44 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers

Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Hauteur de l'élément paysager	Distance minimale au mât	Distance aux pales
E1	Haies	12 m	40 m	46 m
E2	Haie	12 m	41 m	47 m
E3	Haie	12 m	46 m	49 m
E4	Fourré	2 m	17 m	49 m
E5	Haies	12 m	46 m	49 m

L'étude du bureau d'étude Ouest Aménagement (Normand & Coislot, Ouest Am., 2020) a montré que la grande majorité des éoliennes étudiées (349 au total) sous lesquelles un cadavre est recensé, est située à moins de 100 mètres d'une lisière ; c'est-à-dire d'une haie ou d'un boisement. L'étude met en avant l'importance des 70 premiers mètres dans la découverte de cas de mortalité.

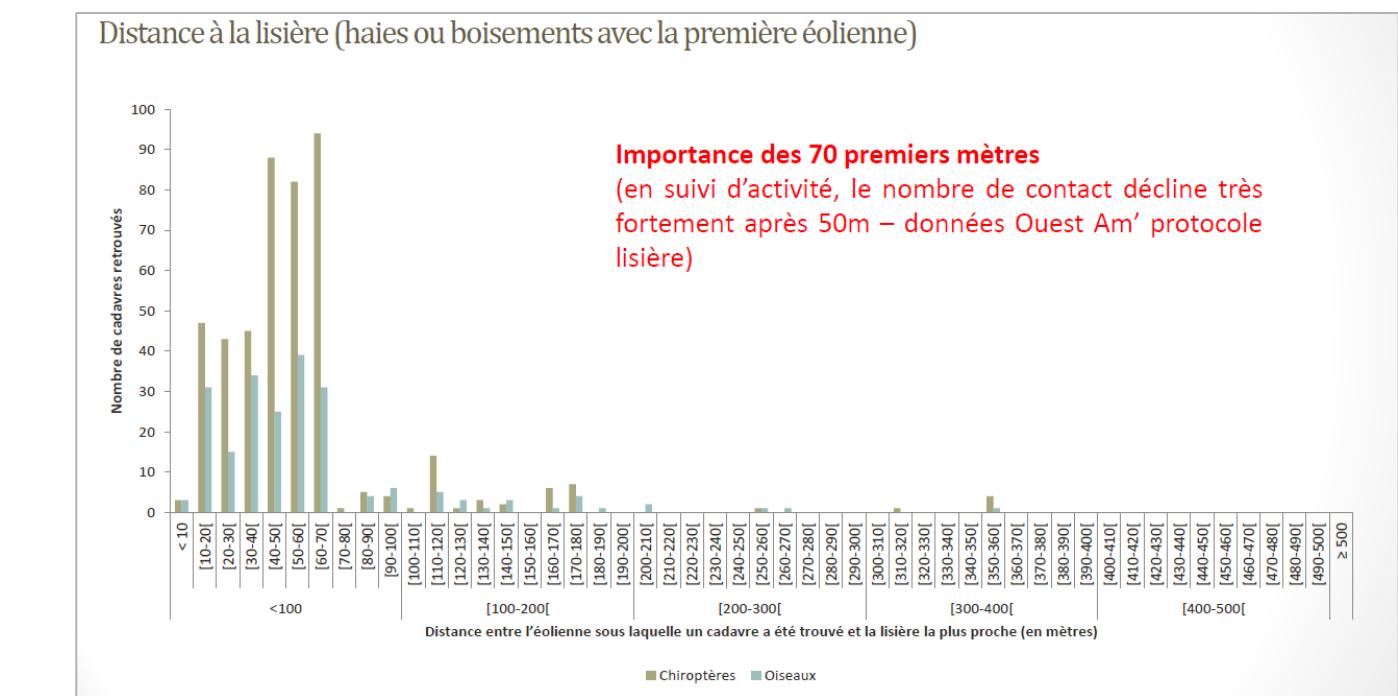


Figure 26 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière

(Source : Normand & Coislot, Ouest Am, 2020)

Sur le parc de Plésidy, toutes les éoliennes sont situées à une distance inférieure ou égale à 46 mètres de la première haie ou boisement. Si l'on prend la distance du bout des pales (diamètre du rotor 50 m) avec les éléments paysagers, la distance est alors de 46 à 49 m selon les éoliennes. Il est à noter que les pales de l'éolienne de E4 survolent un fourré potentiellement utilisé par les chiroptères.

L'étude paysagère en début du rapport a mis en évidence une connectivité des milieux semi-naturels élevée aussi bien au niveau du parc que de l'aire d'étude éloignée (rayon de 10 km). Le boisement au sud proche des éoliennes E4 et E5 semble le plus attractif pour la faune volante. Deux cas de mortalité de chiroptère sur trois retrouvés aux pieds de l'éolienne E4 confirment cette hypothèse.

Le cours d'eau boisé et le fourré au pied de l'éolienne E4 la rendent très attractive pour les chiroptères. Lors de leurs chasses le long de la lisière boisée et au-dessus des fourrés, les chiroptères notamment peuvent se retrouver très proches des pâles et succomber à un barotraumatisme ou à une collision.

V.2. Suivi d'activité des chiroptères

V.2.1. Résultats des écoutes en nacelle

Pour rappel, les enregistrements ont eu lieu entre le 01/05/2022 et le 31/10/2022, sur une période de 6 mois sur l'éolienne E4. Au cours des analyses, 6 espèces ont été identifiées, ainsi qu'un groupe d'espèces, il s'agit du groupe des sérotules.

Tableau 45 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris – E4

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Groupes	Nombre de contacts bruts total
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI		
01/05/2022 au 31/05/2022	31	Mai	210	12	71	46		27		366
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	68		31			1		100
01/07/2022 au 31/07/2022	31	Juillet	72		56	44	8	26		206
01/08/2022 au 31/08/2022	31	Août	103	3	39	19	5	32	4	205
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	75	4	14	3				96
01/10/2022 au 31/11/2022	31	Octobre	271	2	80					353

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Natusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; NI : Noctule de Leisler ; Sérotules : groupe des noctules et sérotines.

Ce sont au total **1 318 contacts qui ont été enregistrés au cours de la saison**, pour une moyenne de 7,09 contacts par nuit. L'activité chiroptérologique globale est donc considérée comme modérée, selon l'échelle définie dans la partie méthodologique. On note un niveau d'activité modéré pour chaque mois de la saison d'écoutes. On note un nombre contact plus élevé au cours du mois de mai et du mois d'octobre.

V.2.2. Abondance

Concernant la richesse spécifique, elle est considérée comme moyenne puisque 6 espèces de chauves-souris ont été recensées lors de l'écoute en nacelle. On note la présence des trois espèces de pipistrelles, les deux espèces de noctules et la sérotine commune. La pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius sont présentes au cours des 6 mois d'écoutes ; la pipistrelle de Kuhl, la noctule de Leisler et la sérotine commune sont présentes sur 4 des 6 mois d'écoutes ; la noctule commune est présente 2 mois sur 6. L'ensemble de ces espèces citées sont considérées comme à forte sensibilité face à l'éolien, excepté la sérotine commune.

Tableau 46 : Nombre de mois de présence sur E4

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de mois de présence	Présence %
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	6	100%
Pipistrelle de Natusius	Pipistrellus nathusii	6	100%
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	4	67%
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	4	67%
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	4	67%
Noctule commune	Nyctalus noctula	2	33%
Serotules	Serotules	1	17%

V.2.3. Activité

Les espèces inventoriées ne présentent pas toutes la même activité ni le même niveau de détectabilité. L'évaluation de leur activité est donc calculée après application du coefficient de détectabilité, ainsi qu'en fonction de leur niveau d'abondance en Bretagne comme expliqué dans la méthodologie.

Tableau 47 : Évaluation du niveau d'activité sur E4

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Activité (cts ajustés / nuit)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	4,3	Moyen
Pipistrelle de Natusius	Pipistrellus nathusii	1,6	Moyen
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	0,6	Faible
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	0,5	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	0,1	Faible
Noctule commune	Nyctalus noctula	0,07	Faible
Serotules	Serotules	0,02	Faible

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius ressortent avec un niveau d'activité globalement modéré. Les autres espèces présentent toutes un niveau d'activité faible.

Il en est de même concernant l'activité, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius ressortent respectivement avec 4,3 contacts/nuit et 1,6 contact/nuit. Pour les autres espèces, le nombre de contacts est inférieur à 1 par nuit. Par ailleurs, il faut tenir compte que la répartition des espèces n'est pas homogène, il existe des variations d'activité en fonction des mois et des saisons (cf. tableau suivant).

Tableau 48 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E4

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Groupes	Nombre total de contacts ajustés/nuit	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI			
01/05/2022 au 31/05/2022	31	Mai	6,77	0,39	2,29	1,48		0,87		11,8	Moyen
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	2,27		1,03			0,03		3,3	Moyen
01/07/2022 au 31/07/2022	31	Juillet	2,32		1,81	1,42	0,26	0,84		6,6	Moyen
01/08/2022 au 31/08/2022	31	Août	3,32	0,10	1,26	0,61	0,16	1,03	0,13	6,6	Moyen
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	2,50	0,13	0,47	0,10				3,2	Moyen
01/10/2022 au 31/11/2022	31	Octobre	8,74	0,06	2,58					11,4	Moyen

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Natusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; NI : Noctule de Leisler ; Sérotules : groupe des noctules et sérotines.

Les espèces sont donc présentent de manière différente au cours de la saison :

La pipistrelle commune est présente toute l'année sur le site. Elle a un niveau d'activité modéré tout au long de l'année également. Toutefois, on observe un nombre de contacts plus élevé au cours du mois de mai et du mois d'octobre. Le mois de mai correspond à la fin de la dispersion printanière et au début de l'installation des colonies de mises bas. Le mois d'octobre correspond à la dispersion des colonies de mises bas, c'est la période swarming et surtout de transit automnal, les chauves-souris se regroupent pour rejoindre leur site d'hibernation. Enfin, entre les mois de juin et septembre, le nombre de contacts est

relativement stable, cela peut démontrer une utilisation des terrains de chasse situés proches ou au sein du parc de façon quotidienne par la pipistrelle commune.

- ⌚ **La pipistrelle de Kuhl** est présente au cours du mois de mai en faible activité, elle revient sur le site au cours de la période de swarming et de transit automnal. Après analyse, un comportement de chasse a été observé au cours de cette période.
- ⌚ **La pipistrelle de Natusius** est également bien représentée au cours de l'année. À l'instar de la pipistrelle commune, on observe un nombre de contacts plus élevé au cours du mois de mai et au mois d'octobre. Son activité diminue entre le mois de juin et de septembre, tout en restant sur des niveaux modérés. Excepté au cours du mois d'août, son niveau d'activité est faible. Cela s'explique par le fait que la pipistrelle de Natusius est une espèce qui migre sur de longues distances lors du transit printanier et automnal, une fois que les individus juvéniles sont aptes au vol à partir de la mi-août et septembre. Cette caractéristique peut expliquer son regain d'activité en hauteur au cours des mois de mai et octobre, comme le montre la bibliographie (Arthur & Lemaire, 2015).
- ⌚ **La sérotine commune** a été contactée sur 4 des 6 mois d'écoutes. Elle ressort avec un niveau d'activité modéré au cours du mois de mai et au cours du mois de juillet. Son activité diminue nettement à partir de la période de swarming et de transit automnal.
- ⌚ **La noctule commune** a été contactée entre le mois de juillet et début aout avec un faible niveau d'activité.
- ⌚ A contrario, **la noctule de Leisler** est présente dès le mois de mai, jusqu'au mois d'août. Son niveau d'activité est faible au cours de cette période. On remarque un pic d'activité au cours du mois d'août, période correspondant au début de la période de swarming et de transit automnal. Elle n'a pas été contactée par la suite.

V.2.4. Répartition temporelle des contacts

Le graphique suivant représente l'activité (en contacts ajustés/h) et la diversité spécifique pour chaque point d'écoute.

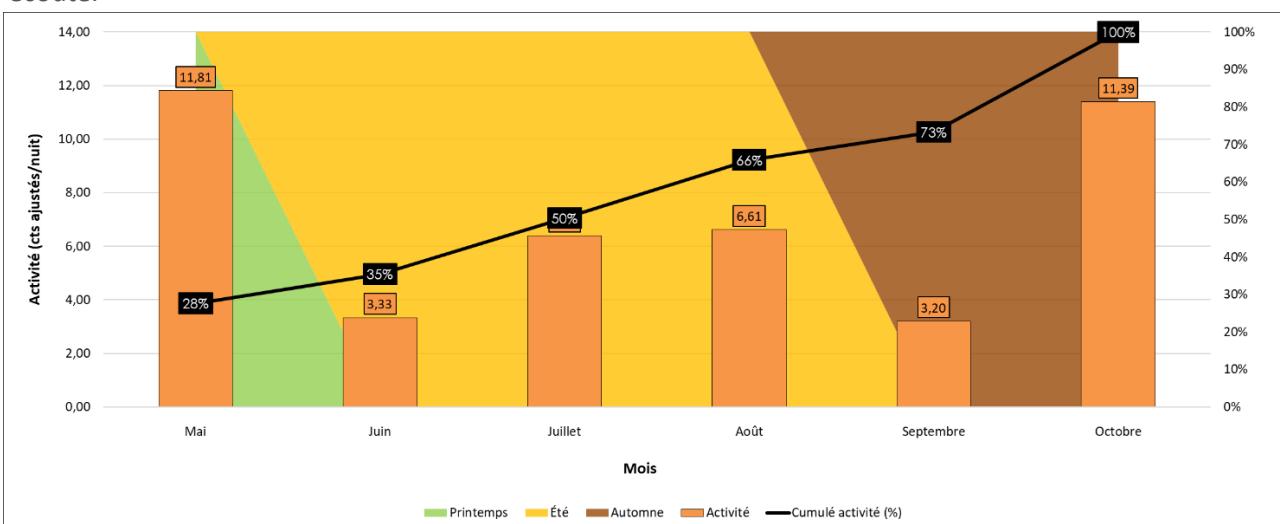


Figure 27 : Évolution de l'activité au cours de la saison sur E4

L'activité la plus élevée est au mois de mai (11,81 contacts/nuits) ainsi qu'au mois d'octobre (11,39 contacts/nuits) et la plus faible est au mois de septembre (3,20 contacts/nuits). Par ailleurs, la diversité spécifique est au maximum de 6 espèces au mois d'août, correspondant à la période de swarming et de transit automnal, notamment pour des espèces migratrices comme la pipistrelle de Natusius, ou encore la noctule commune et la noctule de Leisler.

V.2.5. Impact de la température sur l'activité des chiroptères

La température est un facteur pouvant influencer l'activité des chiroptères. Les données recensées au niveau de la nacelle ont été mises en relation avec les données de températures sur le site.

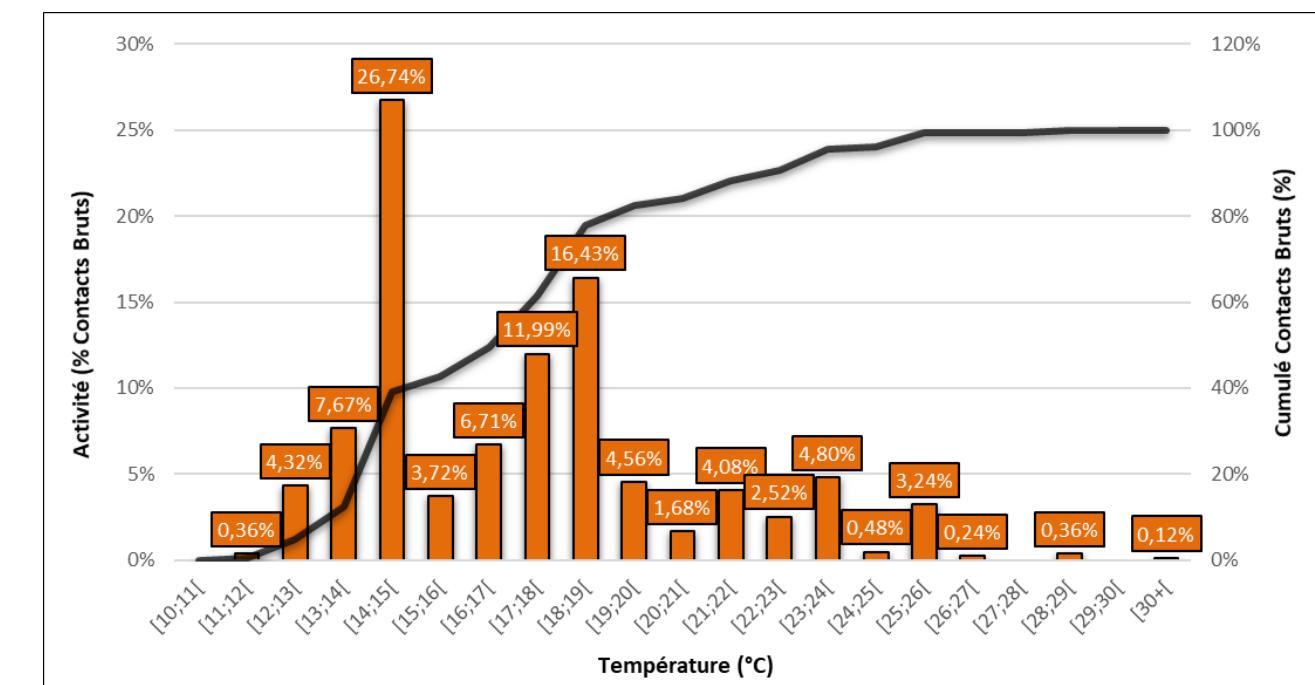


Figure 28 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E4

Après croisement de l'activité chiroptérologique en fonction de la température, on remarque que 95,2 % de l'activité se concentre entre 12°C et 24°C inclus (voir graphique ci-dessus), dont 78% entre 13 et 20°C. En dessous de 12 °C, on note 0,4 % de l'activité. Au-dessus de 24°C, on retrouve encore 4,4 % de l'activité chiroptérologique. Des contacts ont même été notés jusqu'à des températures supérieures à 25°C en altitude. L'absence de contact en dessous de 12°C s'explique par la faible proportion de températures en dessous de ce seuil au cours de la saison d'écoute. Il en est de même pour les températures supérieures à 24°C, cela s'explique par une forte proportion au-dessus de ce seuil au cours de la période, en cause notamment, les canicules des mois de juin, juillet et août. Néanmoins, il est à noté, en dessous d'une certaine température les insectes ne sont pas actifs ou ne se développent pas. La disponibilité en ressource alimentaire est donc réduite pour les chiroptères et ces derniers sont alors peu actifs ou léthargiques.

V.2.6. Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères

De même que pour la température, la vitesse du vent influence l'activité des chiroptères.

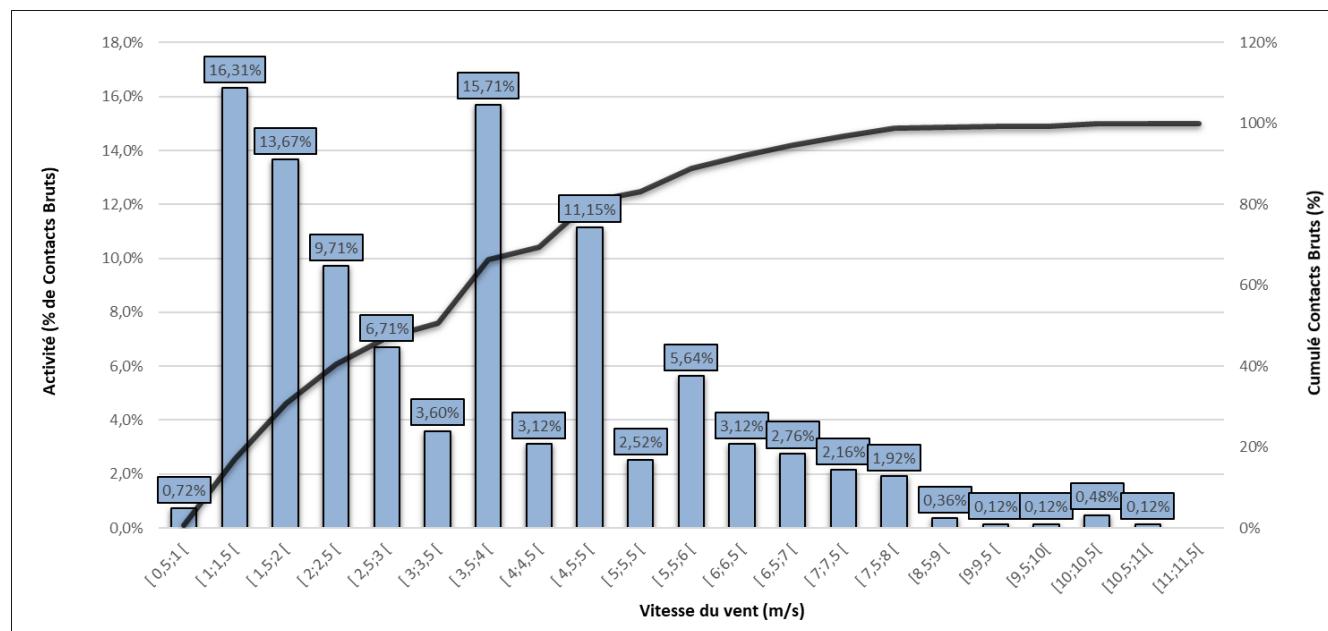


Figure 29 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E4

Les chauves-souris sont ainsi actives à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 1 et 6,5 m/s, pas moins de 92% de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse. L'optimum est atteint entre 1 et 5 m/s, avec 80% des contacts. Au-delà de 6,5 m/s, l'activité chiroptérologique diminue, mais on note tout de même 8% de l'activité avec des contacts jusqu'à des vitesses de vent comprises entre 10 et 11 m/s.

V.2.7. Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil

Pour rappel, les enregistrements pour les suivis chiroptères s'effectuent 30 min avant le coucher du soleil et jusqu'à 30 min après le lever du soleil. Ceci correspond à la période d'activité des chiroptères.

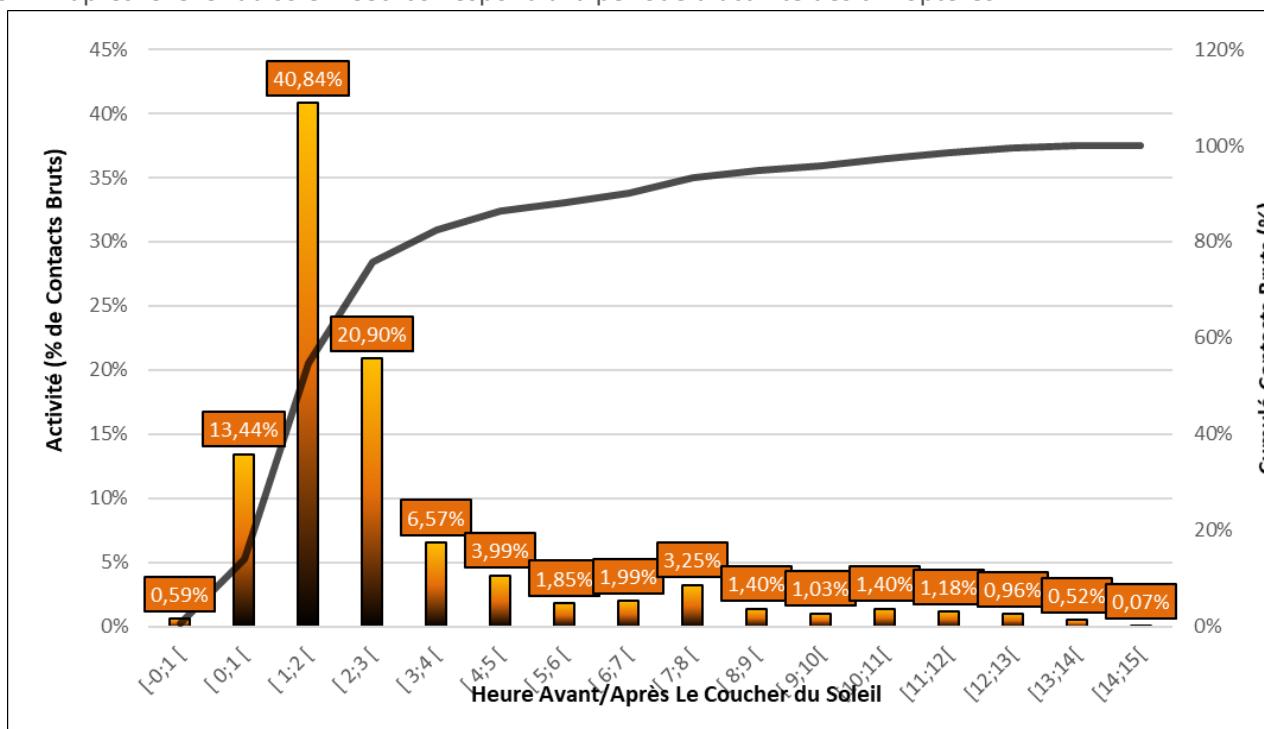


Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E4

Si l'on s'intéresse à l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, on constate un pic d'activité entre 0 h et 3 h après le coucher du soleil, qui représente 76 % de l'activité. Au-delà de 3 h après le coucher de soleil, l'activité reste constante puisque 18 % de l'activité se situe entre 3 et 8 h après le coucher du soleil et même 7 % entre 8 à 15 h.

Au regard de ces données, il convient donc de faire attention aux chiroptères sur le site à partir du mois de mai, jusqu'au mois d'octobre, lorsque la température est comprise entre 12-24°C, lorsque le vent est compris entre 1 et 6,5 m/s et ceci durant les premières heures de la nuit. Par ailleurs, au regard de l'activité enregistrée dès le début du mois de mai, il serait intéressant d'évaluer le niveau d'activité au cours du mois d'avril et ainsi couvrir l'ensemble de la période printanière.

V.2.8. Impact de la température sur l'activité de la noctule commune

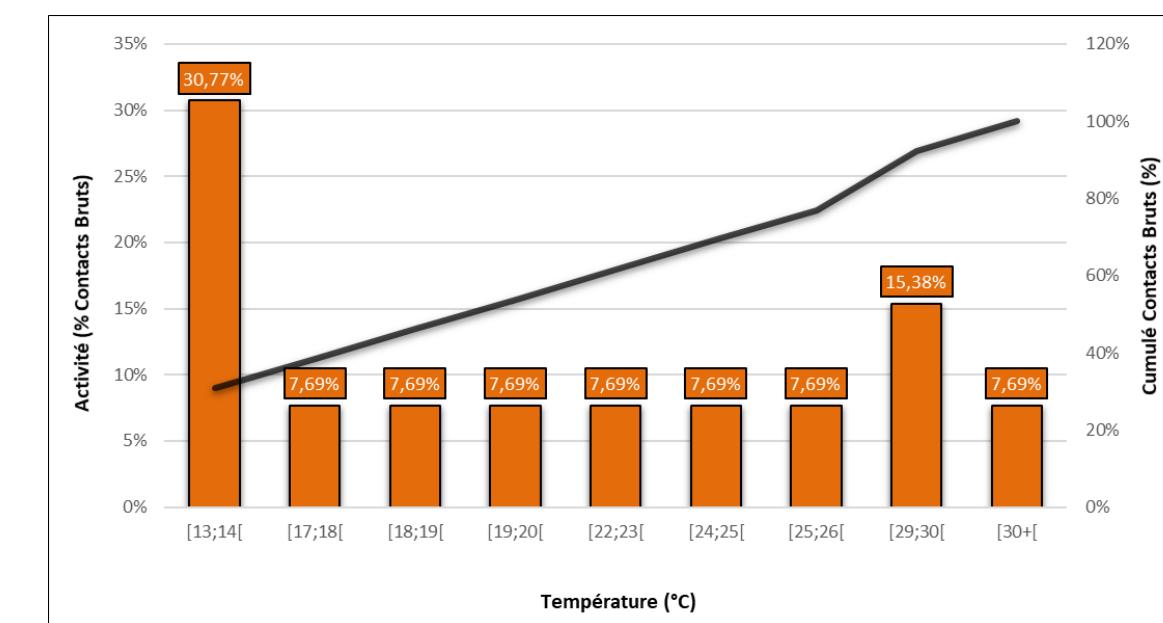


Figure 31 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E4

De la même manière que l'activité globale, nous avons croisé l'activité de la noctule commune en fonction de la température, ainsi on remarque que 95 % de l'activité se concentre entre 13°C et 30°C inclus (voir graphique ci-dessus). Un contact a été enregistré à une température de 31°C au cours de la canicule de juillet 2022.

V.2.9. Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune

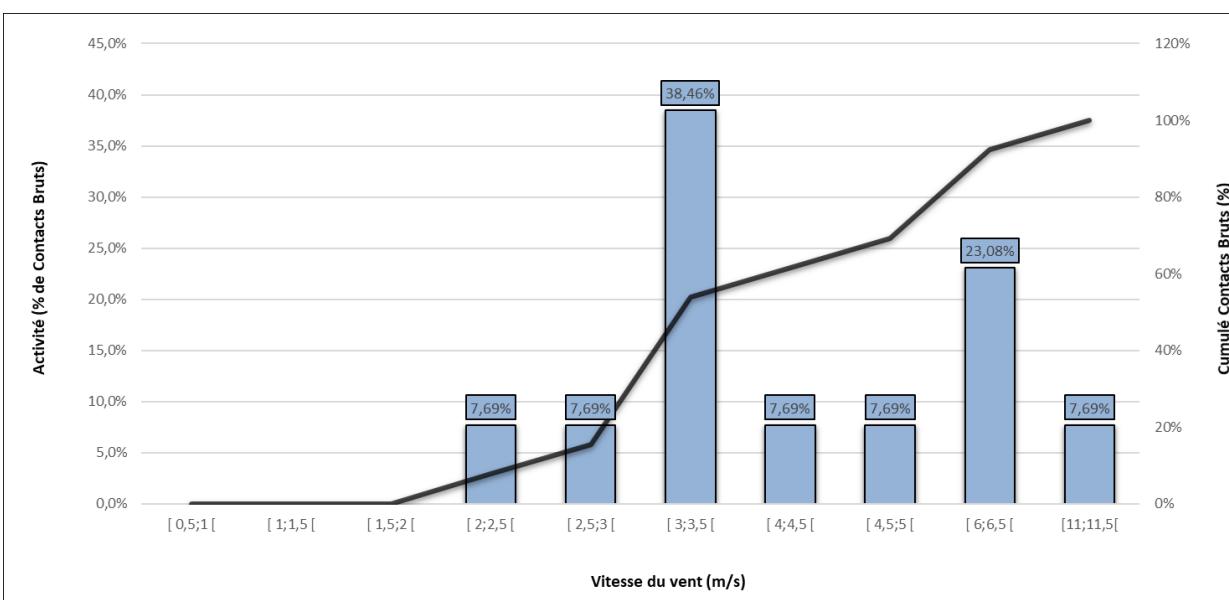


Figure 32 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E4

La noctule commune est ainsi active à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 2 et 6,5 m/s, pas moins de 93% de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse. Un contact a été enregistré à une vitesse de vent de 11 m/s.

V.2.10. Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil

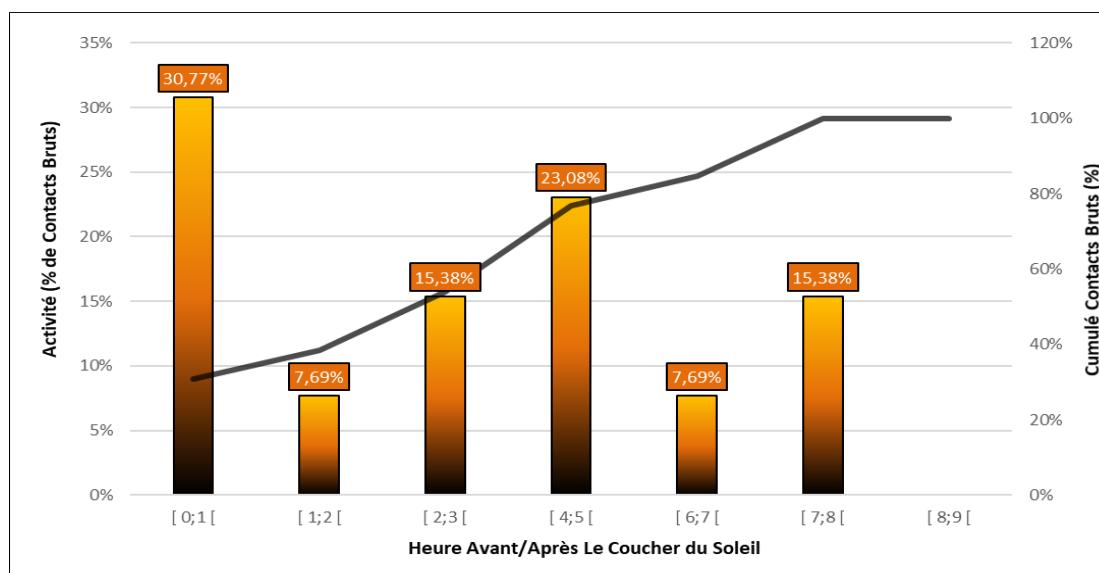


Figure 33 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E4

Si l'on s'intéresse à l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, on remarque que 76 % de l'activité de la noctule commune est enregistré entre 0 et 5h après le coucher du soleil. Un pic d'activité a lieu en début de nuit, il représente 31% de l'activité, puis un second entre 6 h et 8 h après le coucher du soleil, qui représente 24 % de l'activité.

Au regard de ces données, il convient donc de faire attention à la noctule commune – espèce particulièrement sensible - sur le site entre le mois de juillet et le mois d'aout, lorsque la température est supérieure à 13°C, lorsque le vent est compris entre 0 et 6,5 m/s et ceci durant les 8 premières heures de la nuit.

V.3. Comparaison des résultats du suivi 2022 avec 2021

Nous ne pouvons comparer les résultats du suivi en nacelle 2022 avec les résultats obtenus en 2021. Du fait que le suivi en 2021 concernait l'éolienne E1. L'éolienne E4 suivi cette année est située à plus de 700 m de distance dans un milieu différent. Cela peut influer l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle.

V.3.1. Évaluation du niveau d'enjeu

Ce sont au total six espèces qui ont été inventoriées sur le parc éolien de Plésidy.

Tableau 49 : Statut et enjeu sur site pour chaque espèce

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Habitat-Faune-Flore	Liste rouge UICN France	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN Monde	Enjeu patrimonial	Niveau d'activité générale	Enjeu sur site
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Article 2	Annexe 4	NT	-	LC	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Article 2	Annexe 4	NT	-	LC	Faible	Modéré	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Article 2	Annexe 4	LC	LC	LC	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Fort	Modéré	Modéré
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Article 2	Annexe 4	VU	LC	LC	Fort	Faible	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Fort	Faible	Modéré

Afin de définir un enjeu sur site, l'enjeu patrimonial et le niveau d'activité de chaque espèce ont été pris comme référence. En effet, le niveau d'activité est décliné à l'échelle régionale grâce aux différents référentiels du MNHN et les seuils sont dépendants de la rareté des espèces. Ainsi pour un même nombre de contacts, une espèce présente en forte abondance n'aura pas le même niveau d'activité qu'une espèce rare.

Nous considérons donc que le niveau d'activité doit être croisé avec l'enjeu patrimonial. L'enjeu sur site traduit une moyenne de ces deux niveaux le plus souvent arrondie au seuil supérieur.

La pipistrelle de Natusius présente un enjeu sur site « modéré », du fait d'un enjeu patrimonial « fort ». La pipistrelle commune présente un enjeu sur site « modéré » du fait d'une activité importante tout au long de l'année. La noctule de Leisler présente un enjeu sur site « modéré » du fait d'un enjeu patrimonial « fort » et d'une présence sur site une grande partie de la saison d'écoute en nacelle.

La noctule commune présente un enjeu sur site « faible », en raison d'un niveau d'activité globalement faible. Malgré un enjeu patrimonial « fort ».

Concernant la pipistrelle de Kuhl et la sérotine commune, l'enjeu sur site est « faible ». En raison d'un enjeu patrimonial faible pour ces trois espèces et d'une faible activité sur site.

V.3.2. Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité

Le croisement des niveaux d'enjeux et de sensibilité permet d'obtenir le niveau de vulnérabilité de chaque espèce et permet ainsi de faire ressortir les espèces concernées par un parc éolien.

Tableau 50 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attriée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau d'enjeu sur site	Niveau de vulnérabilité sur site
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut	Incertain	Oui	Oui	Moyen	Modéré	Faible	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort	Modéré	Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort	Faible	Assez fort
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Modéré	Assez fort
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Faible	Assez fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Modéré	Assez fort

L'ensemble des espèces présentent un niveau de vulnérabilité assez fort sur le site. Excepté la sérotine commune, son niveau de vulnérabilité est modéré.

V.3.2.1. Présentation des espèces classées vulnérables

Afin de mieux appréhender les espèces de chauves-souris présentant une vulnérabilité modérée à forte, elles sont présentées dans ce paragraphe.

Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Espèce à vulnérabilité assez forte sur site
La noctule commune fait partie des plus grandes espèces en Europe. Forestière à la base, elle a su s'adapter au milieu urbain. Arboricole, elle gîte dans les anciens trous de pics ou dans de larges cavités dans les troncs.		
En France, l'espèce est présente sur la quasi-totalité du territoire. Sa densité tend toutefois à décliner très fortement (-88% en 10 ans ; Bas et al., 2020).		
En Bretagne, si elle est considérée comme commune dans le Morbihan et l'Ille-et-Vilaine, elle est mal connue dans les Côtes-d'Armor et dans le Finistère.		



Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus Natusii</i>	Espèce à vulnérabilité assez forte sur site
La pipistrelle de Natusius est une espèce forestière qui fréquente préférentiellement les boisements avec de nombreux points d'eau. Il s'agit d'une espèce migratrice qui vole sur de grandes distances entre ses gîtes de mise bas et d'hibernation.		
En France, l'espèce est plus présente sur les zones littorales qu'au centre.		
En Bretagne, elle est présente dans tous les départements et se concentre autour du réseau hydrographique et des zones humides.		



Noctule de Leisler	<i>Nyctalus Leisleri</i>	Espèce à vulnérabilité assez forte sur site
La noctule de Leisler est une espèce de taille moyenne qui fréquente les milieux forestiers et particulièrement les forêts de feuillus ouvertes. Cette espèce, migratrice, peut effectuer des déplacements allant de quelques centaines de kilomètres jusqu'à plus de 1500 km. Ses gîtes sont arboricoles, principalement en boisements de feuillus.		
En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire.		
Découverte seulement en 2002 en Bretagne, elle est considérée comme rare et mal connue dans la région.		


Pipistrelle commune
Pipistrellus pipistrellus
Espèce à vulnérabilité assez forte sur site

La pipistrelle commune est une espèce de petite taille qui fréquente tous les milieux. Elle se retrouve en pleine forêt comme en villes ou en zones cultivées. Elle gîte dans les bâtiments, les greniers, les fissures de murs, les cavités arboricoles et de nombreux autres endroits.

En France, la pipistrelle commune est très présente et est souvent l'espèce la plus contactée.

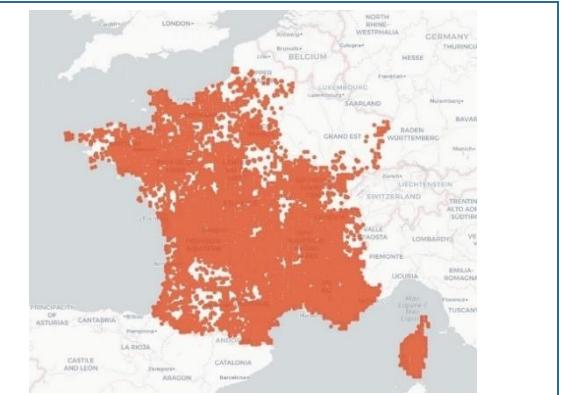
En Bretagne, elle est également largement répartie.


Pipistrelle de Kuhl
Pipistrellus Kuhlii
Espèce à vulnérabilité assez forte sur site

La pipistrelle de Kuhl est une chauve-souris de petite taille anthropophile. Elle se rencontre fréquemment dans les villes. Elle fréquente également les milieux agricoles, forestiers et une grande diversité d'autres habitats. Elle gîte en période estivale dans les bâtiments et très rarement dans les cavités arboricoles.

En France, la pipistrelle de Kuhl est bien présente à l'exception de certains départements au Nord ou dans le Grand Ouest où elle reste anecdotique.

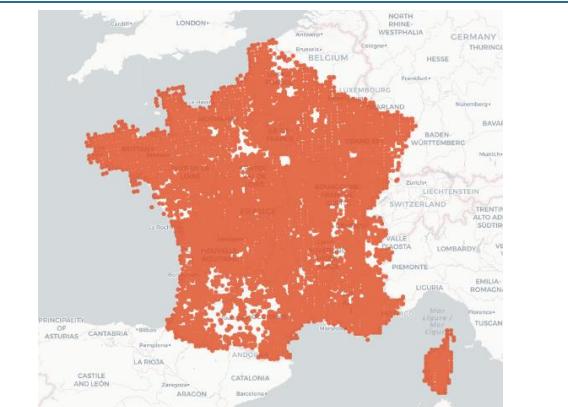
En Bretagne, elle est présente dans tous les départements. Elle est légèrement moins commune dans l'ouest de la région.


Sérotine commune
Eptesicus serotinus
Espèce à vulnérabilité modérée sur site

La sérotine commune est une chauve-souris robuste qui fréquente une grande variété de milieux, allant de la ville aux milieux forestiers, de culture... Pour ses gîtes d'été, la sérotine commune s'installe de préférence dans les bâtiments et très rarement dans les cavités arboricoles.

En France, la sérotine commune est présente sur l'ensemble du territoire, mais est plutôt considérée comme une espèce de basse altitude.

En Bretagne, elle est considérée comme commune et est même présente sur certaines îles.



V.3.3. Conclusion

SYNTHESE

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc éolien de Plésidy sur l'éolienne 4 du parc été réalisé entre le mois de mai et octobre 2022.

Au cours de cette étude, 6 espèces de chiroptères ont été recensées.

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius ont un niveau d'activité globalement modéré au cours de la saison, les autres espèces ont un niveau d'activité faible sur le site.

L'activité de l'ensemble des chiroptères est la plus importante au cours du mois de mai et au cours du mois d'octobre. Le premier mois est influencé par le transit des espèces vers leurs gîtes estivaux, à l'inverse le mois d'octobre est influencé par le transit des espèces vers les gîtes hivernaux.

Il est observé que 95% des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de températures comprises entre 12 et 24°C dont 78% des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes entre 13 et 20 °C. Pour la vitesse de vent, 92% des contacts se situent entre 1 et 6,5 m/s.

La noctule commune, espèce particulièrement vulnérable de par son déclin, est présente sur site pour des températures supérieures 13°C et à une vitesse de vent comprise entre 0 et 6,5 m/s. Entre les mois de juillet et août, l'espèce a été contactée sur les 8 premières heures de la nuit.

Le niveau de vulnérabilité sur site est évalué « assez fort » pour la pipistrelle de Natusius, la noctule de Leisler, la noctule commune, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl. La vulnérabilité est « modérée » pour la sérotine commune.

V.4. Paramètres de bridage

Pour réduire le risque de collision et de barotraumatisme, la solution la plus efficace est de supprimer le danger dans les conditions globalement favorables. C'est-à-dire de brider les éoliennes lorsque les conditions de vent sont les plus favorables au vol des chiroptères.

Le niveau d'activité des chiroptères, toutes espèces confondues, est « modéré » sur toute la période du suivi avec une activité plus élevée pour les mois de mai et octobre.

Pendant le suivi mortalité au sol, trois cadavres ont été retrouvés au cours des mois de mai à juillet sur les éoliennes E2 et E4. Lors du suivi de mortalité mené en 2021, l'éolienne E2 n'avait pas été mortifère pour les chiroptères de ce fait aucun bridage n'avait été préconisé sur cette éolienne.

En 2022, le bridage prescrit par Synergis Environnement n'a pas été correctement appliqué, lié à un dysfonctionnement de ce dernier. Ainsi, le même bridage est préconisé pour 2023 pour les éoliennes E2, E4 et E5.

Les paramètres de bridage sont recommandés en fonction de la vitesse de vent pour les mois de mai à octobre où le niveau d'activité est « modéré » sont déterminés afin de prendre en compte 93 % de l'activité des chiroptères en altitude. Ce pourcentage d'activité est lié à des vitesses de vent inférieures à 6 m/s.

Concernant la température, 95 % des contacts ont lieu pour des températures supérieures à 12°C, dont 78% des contacts qui ont été comptabilisés pour des classes entre 13 et 20 °C. Le bridage mis en place devra donc prendre cette température en considération.

Les caractéristiques de bridage à retenir sont alors les suivantes :

Période	1 janvier Au 30 avril	1 mai Au 31 octobre	1 mai Au 31 octobre	1 novembre Au 31 décembre
Éolienne		E2, E4, E5	E1, E3	
Vent		≤ 6 m/s		
Pluie		Pas de pluie		
T°		≥12 °C		
Horaire de mise en application		-0 h 30 du coucher du soleil à + 0 h 30 du lever du soleil		

V.5. Bridage retenu par l'exploitant

Le bridage pour des vents de 6 m/s permet une protection théorique de 93 % des chiroptères. Cette protection théorique se base sur le nombre cumulé de contacts selon la vitesse de vent.

BayWare r.e. France SAS souhaite limiter le bridage à 6 m/s correspondant à environ 93 % des contacts enregistrés. Le bridage appliquée sera donc :

Tableau 52 : Mesures de bridage prescrites

Période	1 janvier Au 30 avril	1 mai Au 31 octobre	1 mai Au 31 octobre	1 novembre Au 31 décembre
Éolienne		E2, E4, E5	E1, E3	
Vent		< 6 m/s		
Pluie		Pas de pluie		
T°		>12 °C		
Horaire de mise en application		-0 h 30 du coucher du soleil à + 0 h 30 du lever du soleil		

VI. Conclusion

SYNTHESE

Le parc éolien de Plésidy exploité par BayWa r. e., se situe dans un contexte agricole et bocager. Un corridor écologique d'importance régionale est présent au sud du parc, il se caractérise par un cours d'eau et son boisement.

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené de la semaine 20 à 43 en 2022.

Il met en avant la découverte de **trois chiroptères**, avec un cadavre retrouvé sous E2 et deux cadavres sous l'éolienne E4. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 20 [3 ; 28] IC80 % chauves-souris.**

En ce qui concerne l'avifaune se sont **quatre cadavres** qui sont retrouvés, avec un cadavre retrouvé sous E1, un cadavre sous E2 ainsi que deux cadavres sous l'éolienne E3. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 28 [4 ; 13] IC80 % oiseaux.**

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Plésidy s'est fait de mai à octobre sur l'éolienne E4 avec un niveau d'activité moyen « modéré » sur l'ensemble de la saison, avec une activité plus importante au cours des mois de mai et d'octobre.

Au cours de cette étude, 6 espèces de chiroptères ont été recensées. Deux espèces possèdent un niveau d'activité modéré, il s'agit de la pipistrelle commune et la pipistrelle de Natusius. Les autres espèces présentent toutes un niveau d'activité faible.

Le niveau de vulnérabilité sur site est évalué « assez fort » pour la pipistrelle de Natusius, la noctule de Leisler, la noctule commune, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl. La vulnérabilité est « modérée » pour la sérotine commune.

L'augmentation de l'activité des chiroptères en mai et en octobre, la sensibilité « modérée » à « Forte » des espèces face à l'éolien et la découverte de 3 cadavres de chiroptères entre les mois de mai à juillet poussent Synergis Environnement à préconiser à nouveau le bridage établi en 2021.

Les paramètres de bridage retenus par l'exploitant pour les mois de mai à octobre sont déterminés pour des vitesses de vent inférieures à 6 m/s et une température supérieure à 12°C.

Il est recommandé de prévoir un suivi de mortalité et d'activité en nacelle des chiroptères pour l'année 2023 dès le mois de mai afin d'évaluer l'efficacité des mesures de bridages sur la collision des chiroptères et d'ajuster les paramètres si nécessaire.

Un suivi de mortalité et d'activité en nacelle seront menés en 2023 sur E2 et E4 et débuteront en mai, de la semaine 18 à 43. De plus, un ProBat sera installé sur le parc afin de réguler les éoliennes E2, E4 et E5.

VII. Bibliographie

- BARATAUD, M., 2015. **Acoustic ecology of European bats. Species Identification, Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour.** Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (Inventaires et biodiversité Series), 352 p.
- BOONMAN, A. M., LIMPENS H.J.G.A. & VERBOOM B., 1995. – The influence of landscape elements on the echolocation of the pond bat *Myotis dasycneme*. — *Rhinolophus* 11, 39–40.
- CRYAN P. M. & BARCLAY R. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*. Vol.90, n° 6. p. : 1330–1340.
- DULAC P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée/ADEME Pays de la Loire/Conseil régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon. Nantes. 106 p.
- DÜRR T., 2020. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Septembre 2020.
- EUROBATS, 2014. — Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. — EUROBATS Publications Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.
- JOHNSON, G. D., PERLIK, M. K., ERICKSON, W. P., & STRICKLAND, M. D., 2004. Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 32(4), 1278–1288.
- LONG C.V., FLINT J. A. & LEPPER P. A. 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildl. Res.*, published online.
- MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune — Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 — LPO France.
- ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHSON G. & KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants – National Avian, Wind Power Planning Meeting III – San Diego, California, p 172–182.
- MONTGOMERY, I., CARUSO, T., & REID, N., 2020. Hedgerows as Ecosystems: Service Delivery, Management, and Restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 51, 81–102.
- MORRIS, A. D., MILLER, D. A., & KALCOUNIS-RUEPPELL, M. C., 2010. Use of forest edges by bats in a managed pine forest landscape. *The Journal of Wildlife Management*, 74(1), 26–34.
- MOTTE & LIBOIS, 2002. Conservation of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. *Belg. J. Zool.*, 132 (1) : 49 -
- MTES, 2018. — Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. – 19 p.
- LPO, 2004 (révision en août 2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien et Biodiversité ADEME-MEEDDM-SER/FEE-LPO
- Ouest Am », 2019. Impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères de l'ouest de la France : étude des suivis de mortalité de 2010 à 2019. Ouest Aménagement.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVÁČ, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MICEVSKI, J. MINDER-MANN, 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATS Publication : séries N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.
- RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M. J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A. 2010. Mortality of bats at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2), 261-274.
- SIEMERS B.M. & SCHNITZLER H.-U., 2000. – Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to végétation using ecolocation signals of very broad bandwidth. – *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 47: 400–412.
- STEEN, H., MYSTERUD, A., & AUSTRHEIM, G., 2005. Sheep grazing and rodent populations: evidence of negative interactions from a landscape scale experiment. *Oecologia*, 143(3), 357–364.
- IUCN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France — Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- WEICKERT CC, WHITTAKER JC, FELDHAMER GA, 2001. Effects of enclosed large ungulates on small mammals at land between the lakes, Kentucky. *Canadian Field Naturalist* :115:247–250.

VIII. Annexes

VIII.1. Fiches de mortalité

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ OISEAUX			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E1 Date : 18/05/2022 Heure : 16 h 35 Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6831566,50 Longitude : 247228,55 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 15,8 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Nord Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Culture, rase			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Martinet noir (<i>Apus apus</i>)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...): Blessure			
COMMENTAIRES :			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ CHIROPTÈRE			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E4 Date : 25/05/2022 Heure : 17 h Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6830863,68 Longitude : 247401,39 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 5,5 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, rase			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille du chiroptère (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle indéterminée (<i>Pipistrellus sp</i>)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...): Barotraumatisme			
COMMENTAIRES :			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ CHIROPTÈRE			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E4 Date : 01/06/2022 Heure : 18 h 43 Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6830867,86 Longitude : 247399,78 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 5,8 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, rase			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille du chiroptère (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES :			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ OISEAU			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E2 Date : 06/07/2022 Heure : 15 h 38 Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6831743,24 Longitude : 247684,46 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 39,4 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, rase			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : petites plumes noire et blanche. Identification (famille, espèce si possible) : Oiseau indéterminé (Aves sp)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input checked="" type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Indéterminée (Restes : ossements ayant été grignotés, prédation probable).			
COMMENTAIRES :			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ CHIROPTÈRE			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E2 Date : 17/07/2022 Heure : 16 h 5 Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6831754,35 Longitude : 247644,27 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 4 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Ouest Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, rase			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille du chiroptère (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Sérotine commune (<i>epetesicus serotinus</i>)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : Individu mâle			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ OISEAU			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy Éolienne E3 Date : 20/07/2022 Heure : 15 h 25 Nom du découvreur : Mathilde MIGAULT			
Localisation : Latitude : 6831432,70 Longitude : 247610,75 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 47,5 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud-est Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Prairie basse			
N° de photos : 			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Martinet noir (<i>Apus apus</i>)			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Blessure			
COMMENTAIRES : Individu juvénile			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISÉE — MORTALITÉ OISEAU			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Plésidy			
Éolienne E3	Date : 31/08/2022	Heure : 11 h 7	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation :			
Latitude : 6831374,65			
Longitude 247620,51			
Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 51,8			
Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud-ouest			
Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Prairie basse			
N° de photos :			
			
Description et identification :			
Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Non renseigné			
Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné			
Identification (famille, espèce si possible) : Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)			
État de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Mort	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment	
État du cadavre :			
<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> Avancé	<input type="checkbox"/> Sec	
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :			
Indéterminée			
COMMENTAIRES : Plumée			