



ENGIE GREEN  
14 rue du sous-marin Vénus  
56100 LORIENT

CONTACT  
Elise Kebaïli  
Chargé de mission biodiversité

16 février 2023

## Suivi d'exploitation du parc éolien de Pouldergat (29)



 **SYNERGIS**  
**ENVIRONNEMENT**  
**AGENCE BRETAGNE**

📍 10B RUE DU DANEMARK 56 400 AURAY  
📠 02 97 58 53 15  
✉️ agence.bretagne@synergis-environnement.com

## Table des matières

I.	Introduction.....	5	V.	Résultats.....	34
I.1.	Nature du projet et localisation .....	5	V.1.	Suivi de mortalité .....	34
I.2.	Exploitant du parc .....	5	V.1.1.	Occupation du sol au pied des éoliennes .....	34
I.3.	Auteurs de l'étude.....	5	V.1.2.	Surfaces prospectées .....	36
I.1.	Historique .....	5	V.1.3.	Test de persistance .....	36
II.	Méthodologie .....	8	V.1.4.	Test de détection .....	37
II.1.	Contexte écologique.....	8	V.1.5.	Données de mortalité constatée .....	37
II.1.1.	Définition des aires.....	8	V.1.6.	Estimation de la mortalité réelle .....	41
II.1.2.	Le réseau Natura2000 .....	8	V.1.7.	Analyse paysagère .....	42
II.1.3.	Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB).....	9	V.1.8.	Bilan .....	43
II.1.4.	Les réserves naturelles .....	11	V.2.	Ecoutes en nacelle .....	44
II.1.5.	Les parcs nationaux (PNN) et les parcs naturels régionaux (PNR) .....	11	V.2.1.	Résultats des écoutes en nacelle .....	44
II.1.6.	Les mesures compensatoires environnementales.....	11	V.2.2.	Abondance .....	44
II.1.7.	Les zonages d'inventaires : ZNIEFF .....	11	V.2.3.	Activité .....	44
	Continuités écologiques .....	15	V.2.4.	Répartition temporelle des contacts .....	45
III.	Contexte météorologique et d'activité des éoliennes .....	23	V.2.5.	Impact de la température sur l'activité des chiroptères .....	46
III.1.	Vents.....	23	V.2.6.	Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères.....	47
III.1.2.	Température.....	23	V.2.7.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil .....	47
III.1.3.	Activité des rotors .....	24	V.2.8.	Évolution des facteurs environnementaux sur l'activité de la Noctule commune .....	48
IV.	Méthodologie .....	25	V.2.9.	Évaluation du niveau d'enjeu.....	49
IV.1.	Définition des enjeux.....	25	V.2.10.	Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité .....	50
IV.1.1.	Espèce d'intérêt patrimonial .....	25	V.2.11.	Conclusion .....	52
IV.1.2.	Échelle d'enjeux.....	25	V.3.	Paramètres de bridage.....	53
IV.2.	Suivi de mortalité .....	26	VI.	Conclusion .....	53
IV.2.1.	Contexte réglementaire .....	26	VII.	Bibliographie .....	54
IV.2.2.	Fréquence de suivi.....	26	VIII.	Annexes .....	55
IV.2.3.	Protocoles mis en œuvre.....	26	VIII.1.	Fiches de mortalité .....	55
IV.3.	Suivi nacelle des chiroptères .....	31			
IV.3.1.	Utilisation des données météorologiques.....	31			
IV.3.2.	Matériel utilisé.....	31			
IV.3.3.	Analyse des enregistrements .....	31			
IV.3.4.	Évaluation de l'activité .....	32			
IV.3.5.	Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité .....	32			

## Index des figures

Figure 1 : Localisation du projet .....	7
Figure 2 : Réseau NATURA 2000 et Arrêté de Protection de Biotope.....	10
Figure 3 : Zonage des inventaires ZNIEFF.....	14
Figure 4 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991 .....	16
Figure 5 : Carte du SRCE de Bretagne.....	17
Figure 6 : Légende du SRCE de Bretagne .....	18
Figure 7 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne .....	19
Figure 8 : Continuité écologique autour du parc éolien .....	20
Figure 9 : Trame des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentales .....	21
Figure 10 : Répartition du vent en fonction des différents moments de la nuit et du jour. ....	23
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. ....	23
Figure 12 : Répartition des températures nocturnes.....	23
Figure 13 : 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). ....	24
Figure 14 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004).....	27
Figure 15 : Exemple de leurres utilisés .....	30
Figure 16 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle .....	30
Figure 17 : À gauche : GSM-Batcorder, son micro et son alimentation. À droite : GSM-Batcorder installé sur Pouldergat.....	31
Figure 18 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères.....	31
Figure 19 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro) .....	32
Figure 20 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E1, E2 et E3).....	35
Figure 21 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2022 (en hectare) .....	36
Figure 22 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en hectare) .....	36
Figure 23 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres).....	37
Figure 24 : Chronologie des découvertes des cadavres par taxon .....	37
Figure 25 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères .....	38
Figure 26 : Chronologie des découvertes de cadavres en 2021.....	38
Figure 27 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022 .....	39
Figure 28 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière .....	42
Figure 29 : Evolution de l'activité au cours de la saison sur E1 .....	45
Figure 30 : Evolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours du suivi en 2021 sur E1 .....	45
Figure 31 : Evolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E1 .....	46
Figure 32 : Evolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E1 .....	47
Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E1.....	47
Figure 34 : Evolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E1 .....	48
Figure 35 : Evolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E1.....	48
Figure 36 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E1.....	49
Figure 37 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons sur E1 .....	49

## Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 10 km .....	8
Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300020 — Cap Sizun ».....	8
Tableau 3 : Espèces à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « FR5300020 — Cap Sizun » .....	8
Tableau 4 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300021 — Baie d'Audierne » .....	9
Tableau 5 : Espèces à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « FR5300021 — Baie d'Audierne » .....	9
Tableau 6 : Liste APB localisés dans un rayon de 10 km .....	9
Tableau 7 : Liste des ZNIEFF localisées dans un rayon de 10 km.....	11
Tableau 8 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030027 — Rivière de Goyen et ses zones humides connexes ».....	11
Tableau 9 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien, présentes sur le site « 530 030 027 — Rivière de Goyen et ses zones humides connexes ».....	11
Tableau 10 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530 120 005 — Le Goyen » .....	12
Tableau 11 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030090 — étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran » .....	12
Tableau 12 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030090 — étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran » .....	12
Tableau 13 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530014347 — Baie d'Audierne » .....	12
Tableau 14 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530014347 — Baie d'Audierne » .	12
Tableau 15 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030106 — Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun ».....	13
Tableau 16 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030106 — Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun ».....	13
Tableau 17 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030119 — étang de Gourinet ».....	13
Tableau 18 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030119 — étang de Gourinet » .....	13
Tableau 19 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore.....	25
Tableau 20 : Conditions de bridage retenues par ENGIE GREEN en 2021 pour l'année 2022.....	26
Tableau 21 : Dates des passages du suivi de mortalité.....	26
Tableau 22 : Exemple de coefficients de détectabilité .....	27
Tableau 23 : Dates des tests de détection.....	27
Tableau 24 : Dates des tests de persistance.....	28
Tableau 25 : Exemple de notation des types de couverts par éolienne.....	28
Tableau 26 : Exemple de calculs de A et d.....	28
Tableau 27 : Planning de réalisation des tests de persistance .....	29
Tableau 28 : Regroupement d'espèces possibles .....	32
Tableau 29 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne (Source : Synergis-Environnement) .....	32
Tableau 30 : Niveau de risques de collision avec les éoliennes selon les espèces (Source : Eurobats, 2014).....	32
Tableau 31 : Types de couvert et surfaces associées.....	34
Tableau 32 : Tests de persistance .....	36
Tableau 33 : Tests de détection.....	37
Tableau 34 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc.....	37
Tableau 35 : Liste et enjeux des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi de mortalité .....	40
Tableau 36 : Enjeu lié au rougegorge familier et au pigeon ramier.....	40

Tableau 37 : Enjeu des espèces .....	40
Tableau 38 : Sensibilité et vulnérabilité des espèces de chiroptères .....	41
Tableau 39 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones) .....	41
Tableau 40 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones) .....	41
Tableau 41 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones) .....	42
Tableau 42 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones) .....	42
Tableau 43 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers .....	42
Tableau 44 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris – E1 .....	44
Tableau 45 : Nombre de mois de présence sur E1 .....	44
Tableau 46 : Évaluation du niveau d'activité sur E1 .....	44
Tableau 47 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E1 .....	44
Tableau 48 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce .....	49
Tableau 49 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris .....	50
Tableau 50 : Mesures de bridage prescrites .....	53

## I. Introduction

La société ENGIE GREEN est l'exploitant du Parc éolien de Pouldergat, composé de 3 aérogénérateurs et situé sur la commune de Pouldergat dans le département du Finistère (29). 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 pour réaliser des suivis post-implantation du parc éolien de Pouldergat en 2020 et 2021. À l'issue du suivi mené en 2021, il apparaît que le parc éolien de Pouldergat est fortement mortifère, avec 10 cas de mortalité constatés, dont 7 chiroptères et 3 oiseaux.

Compte tenu la mortalité constatée en 2021, 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 E1

Ces suivis ont pour objectif d'évaluer l'efficacité de ces mesures de bridage mises en place. Ils permettront notamment de répondre à plusieurs objectifs définis par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres et hiérarchisés ci-dessous par ordre de priorité décroissant.

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.

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

Pouldergat est une commune du Finistère (29), en région Bretagne. Le parc éolien de Pouldergat se situe au sud de la commune de Pouldergat, à une altitude d'environ 133 mètres. Ce site éolien est composé de 3 aérogénérateurs du modèle ENERCON E70, d'une hauteur en bout de pale de 110 mètres et de 70 mètres de diamètre. Leur puissance unitaire maximale de 1,75 MW confère au parc une puissance installée de 6,9 MW.

Le site de Pouldergat se trouve dans un contexte paysager majoritairement agricole et bocager. Les éoliennes sont principalement entourées de parcelles à usage agricole, séparées entre elles par un réseau de haies. Ces haies partent d'un boisement localisé au sud du parc, longeant un 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 biodiversité 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 proie 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.2. Exploitant du parc

Le parc éolien de Pouldergat, localisé dans le département du Finistère (29), est exploité par la société ENGIE GREEN.



ENGIE GREEN  
Bâtiment le Nautilus  
14 rue du sous-marin Vénus  
56100 LORIENT

### 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  
108 RUE DU DANEMARK  
56400 AURAY

Nom	Qualité
Ronan DESCOMBIN	Responsable d'agence
Margaux FEON	Chef de projet
Marie LE CORRE	Chargé d'études (présentation du parc et volet mortalité)
Romain LE GOFF	Chargé d'études (volet acoustique)
Bastien BLANC	Chargé d'études (coordination suivis)

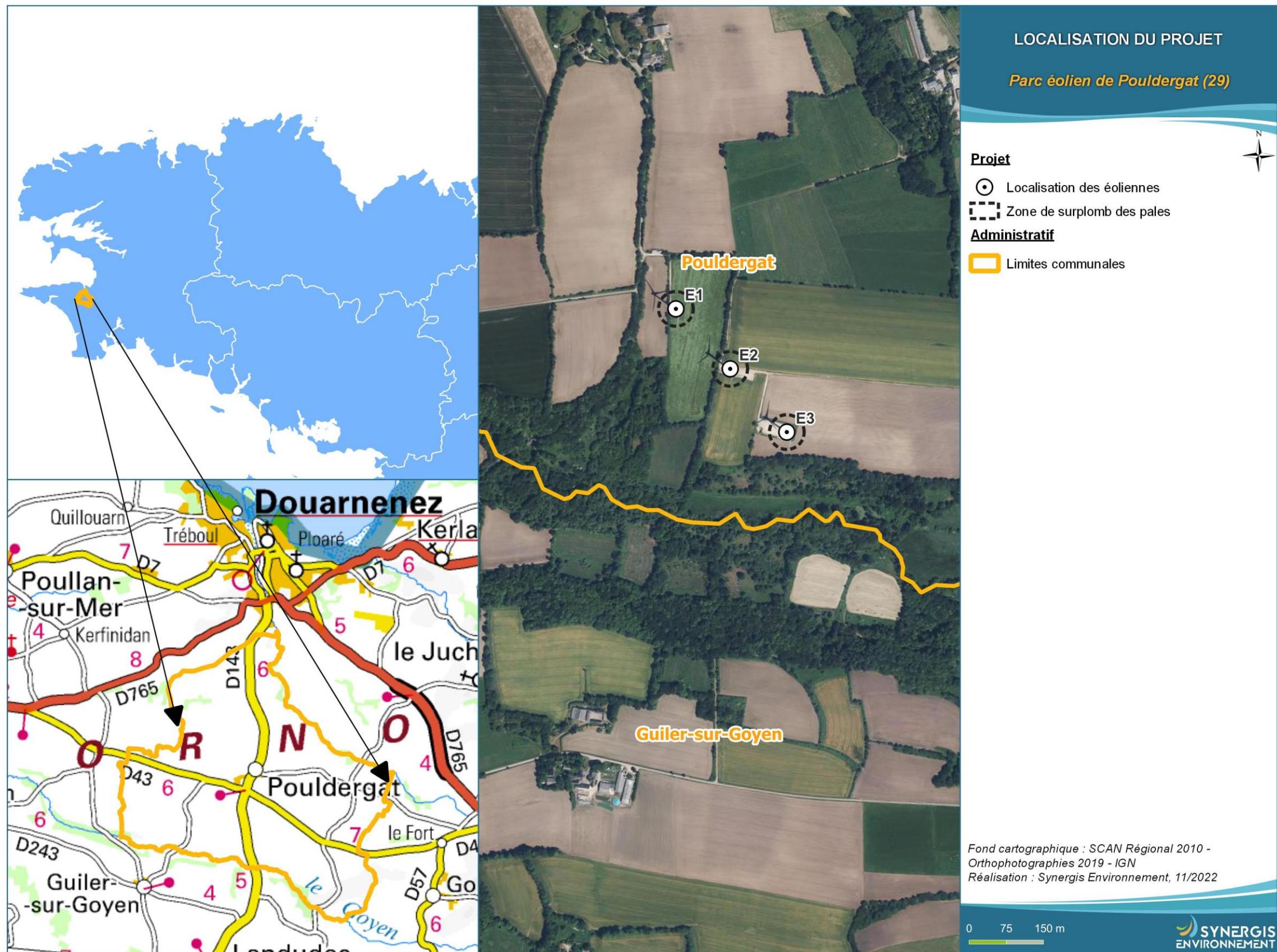
### I.1. Historique

Le parc éolien de Pouldergat a été mis en service en 2017. En 2020, un suivi environnemental a été réalisé par le bureau d'étude Synergis Environnement. Dans le cadre du suivi en nacelle des chiroptères, cinq espèces avaient été enregistrées, trois du genre *Pipistrellus* et deux du genre *Nyctalus*, présentant chacune une forte sensibilité à

la collision. L'augmentation de ces espèces au mois de septembre, leur forte sensibilité à l'éolien et la découverte de quatre cadavres de chiroptères au cours du suivi de mortalité avait poussé Synergis Environnement à préconiser un bridage de l'ensemble des éoliennes du parc sur cette période.

En 2021, le suivi environnemental été poursuit afin évaluer l'efficacité des mesures de bridages sur la collision des chiroptères. La mortalité observée sur le site a été plus importante en 2021. Dix cas de mortalité ont été enregistrés, dont sept portaient sur des cadavres de chiroptères et trois sur des cadavres d'oiseaux.

Ainsi en 2022, le suivi environnemental est renouvelé avec la poursuite du suivi de la mortalité et du suivi de l'activité des chiroptères en nacelle. L'objectif étant d'évaluer l'efficacité des nouvelles mesures de bridages sur la collision des chiroptères.



## II. Méthodologie

### II.1. Contexte écologique

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.1.1. Définition des aires

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 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.

#### II.1.2. 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.



2 sites Natura 2000 (2 ZSC) sont recensés dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude éloignée.

Tableau 1 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 10 km

Type	Code	Nom	Superficie	Distance au site	Opérateur
ZSC	FR5300020	Cap Sizun	2837 ha	8,2 km	DREAL Bretagne
ZSC	FR5300021	Baie d'Audierne	2454 ha	9,0 km	DREAL Bretagne

##### II.1.2.1. FR5300020 – Cap Sizun

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 06/05/2017. Le Cap Sizun, est un ensemble exceptionnel de hautes falaises (30 à 70 m) maritimes cristallines, pelouses aérohalines et pelouses sèches sommitales, landes, fourrés littoraux (prunelliers, ptéridiaires), estrans rocheux battus et îlots. Récifs infra-littoraux en conditions hydrodynamiques très sévères.

Les groupements de fissures, les pelouses aérohalines et les landes atlantiques littorales des falaises, constituent des habitats d'intérêt communautaire (falaises maritimes atlantiques) d'une grande richesse floristique et confèrent au site un intérêt phytocénétique et paysager exceptionnel. Le milieu marin se distingue par la richesse et l'originalité du benthos avec des végétaux caractéristiques des milieux fortement battus (ex : *Alaria esculenta*, en limite sud de répartition). À noter également des « prairies » à rhodophycées et phéophycées tout à fait remarquables (port de Bestrée). Les côtes rocheuses sont localement percées de grottes marines ou submersibles d'un grand intérêt biologique.

Tableau 2 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300020 – Cap Sizun »

Habitats Natura 2000	Code Natura 2000	Surface sur le site (en ha)
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	208
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	142,1
Récifs	1170	169
Végétation annuelle des laisses de mer	1210	0,4
Végétation vivace des rivages de galets	1220	0,5
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	1230	124,3
Prés-salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i> )	1330	28,4
Dunes mobiles embryonnaires	2110	0,7
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120	2,9
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	2130*	63,5
Dunes boisées des régions atlantiques, continentale et boréale	2180	6,4
Dépressions humides infradunaires	2190	95,8
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses ( <i>Littorellatalia uniflorae</i> )	3110	0,02
Lacs eutrophes naturels avec végétation du magnopotamion ou de l'hydrocharition	3150	49,6
Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4020*	0,4
Landes sèches européennes	4030	324,3
Prairies à <i>molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux	6410	1,4
Mégaphorbaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnards à alpins	6430	0,8
Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	6510	0,8
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	8220	28,4
Grottes marines submergées ou semi-submergées	8330	28,4
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	91E0*	2,1
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion</i> )	9120	41,1

\* = Habitat prioritaire

Tableau 3 : Espèces à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « FR5300020 – Cap Sizun »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Faible
Chiroptères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Moyenne

Au sein de la ZSC « Cap Sizun » 2 espèces de chiroptères sont recensées. Il s'agit du grand rhinolophe et de la barbastelle d'Europe, présentant respectivement une sensibilité à la collision faible et moyenne (Dürr, juin 2022).

### II.1.2.2. FR5300021 – Baie d'Audierne

Le site est désigné comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par un arrêté du 04/05/2007.

La Baie d'Audierne est une vaste zone côtière d'accumulation sédimentaire à système hydrographique complexe, relayée vers le sud par un ensemble de pointes rocheuses et de récifs, formant le Cap Caval, au caractère extrêmement battu (proximité de l'isobathe — 50 m). En arrière du cordon (galets, plage de sable, dunes), présence de paluds et étangs saumâtres (Nérizelec) et/ou dulcicoles (Saint Vio, Loc'h ar Stang). Un des plus importants complexes de dunes et zones humides arrière-dunaires du littoral armoricain. Parmi les habitats d'intérêt communautaire, on note en particulier des groupements de dunes fixées (habitats prioritaires) tels que l'EuphorbioHelichryson (groupements à arbustes nains), et le Thero-Airion caractéristique des substrats oligotrophes.

**Tableau 4 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300021 – Baie d'Audierne »**

Habitats Natura 2000	Code Natura 2000	Surface sur le site (en ha)
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110	30
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140	245,9
Lagunes côtières	1150*	37,1
Récifs	1170	24,6
Végétation annuelle des laisses de mer	1210	1,3
Végétation vivace des rivages de galets	1220	0,9
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	1230	7,4
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	0,2
Prés-salés atlantiques ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i> )	1330	1,4
Prés-salés méditerranéens ( <i>Juncetalla maritimi</i> )	1410	14,1
Dunes mobiles embryonnaires	2110	20
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120	30,1
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	2130*	299,1
Dunes à <i>Salix repens</i> spp <i>argentea</i>	2170	16
Dépressions humides infradunaires	2190	95,8
Lacs eutrophes naturels avec végétation du magnopotamion ou de l'hydrocharition	3150	49,6
Landes sèches européennes	4030	6,9
Mégaphorbaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnards à alpins	6430	0,8

\* = Habitat prioritaire

**Tableau 5 : Espèces à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « FR5300021 – Baie d'Audierne »**

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Faible

Au sein de la ZSC « Baie d'Audierne » 1 espèce de chiroptère est recensée. Il s'agit du grand rhinolophe, présentant une sensibilité à la collision faible (Dürr, juin 2022).

#### Bilan

Les deux sites NATURA 2000 ont pour vocation la protection de zones côtières, ce qui n'est pas le cas des habitats immédiat des éoliennes (littoral à plus de 8 km).

Deux des espèces ciblées par les sites NATURA 2000 sont des chiroptères : le grand rhinolophe et la barbastelle d'Europe, ce qui indique leurs présences dans l'aire d'étude éloignée et la nécessité de prendre en compte ces données dans l'analyse.

### II.1.3. 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.

Un APB est recensé dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

**Tableau 6 : Liste APB localisés dans un rayon de 10 km**

Nom	Distance au site
Étang de Poulguidou	7,4 km

#### II.1.3.1. FR3800351 – Étang de Poulguidou

L'étang de Poulguidou est situé dans la ZNIEFF de type 1 de ce même étang. Ce sont principalement les caractéristiques floristiques (drosera à feuilles rondes, drosera intermédiaire et spiranthe d'été) qui sont mises en valeur ainsi que la richesse ornithologique (phragmite des joncs, héron garde-bœuf, busard des roseaux, locustelle tachetée). L'APB de l'étang de Poulguidou est considéré comme un site de reproduction et d'halte migratoire pour l'avifaune, ce qui peut potentiellement attirer des individus proches des éoliennes.

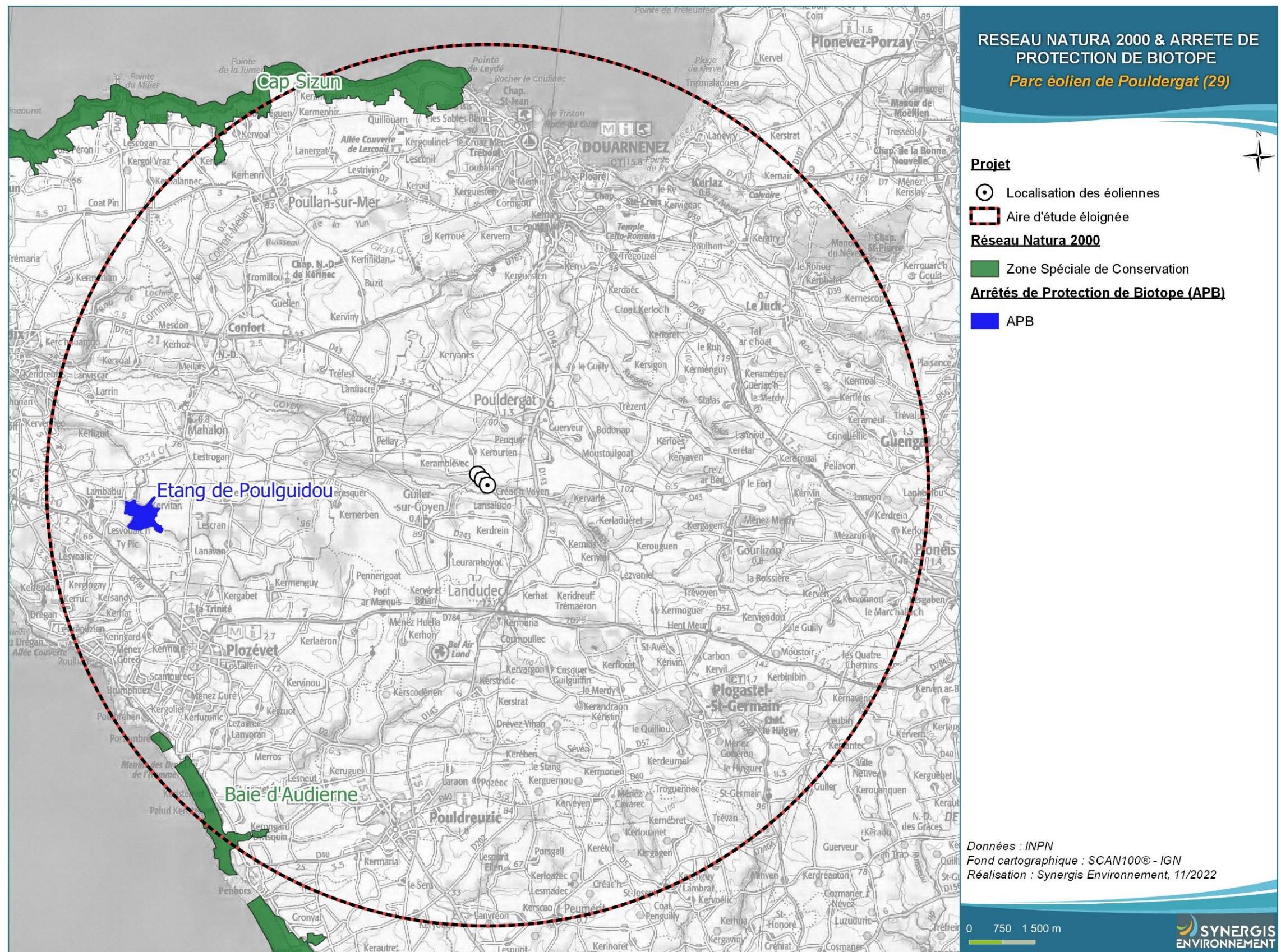


Figure 2 : Réseau NATURA 2000 et Arrêté de Protection de Biotope

Tableau 7 : Liste des ZNIEFF localisées dans un rayon de 10 km

Type	Code	Nom	Superficie (en ha)	Distance au site (en km)
ZNIEFF de type II	530 030 027	Rivière du Goyen et ses zones humides connexes	1502,39	0,15
ZNIEFF de type I	530 120 005	Le Goyen	5,54	4
ZNIEFF de type I	530 030 090	Étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran	69,11	6
ZNIEFF de type II	530 014 347	Baie d'Audierne	4353,61	9
ZNIEFF de type I	530 030 106	Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun	978,56	9,5
ZNIEFF de type I	530 030 119	Étang de Gourinet	30,19	9,5

## II.1.4. 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.1.5. 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.1.6. 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.1.7. 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 I.

Six ZNIEFF sont localisées dans l'aire d'étude éloignée dont quatre de type I et deux de type II.

### II.1.7.1.1. 530030027 — Rivière du Goyen et ses zones humides connexes

Il s'agit d'un petit fleuve côtier dont l'intérêt premier est dirigé vers son peuplement salmonicole. Il accueille 4 poissons migrateurs amphihalins d'intérêt patrimonial : le Saumon atlantique, l'Anguille, la grande Alose et la Truite de mer.

Tableau 8 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030027 — Rivière de Goyen et ses zones humides connexes »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Zones à Truites	24,12
Landes humides	31,1
Eaux oligotrophes pauvres en calcaire,	22,11
Prairies humides oligotrophes	37,3
Végétations immersées des rivières	24,4

Tableau 9 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien, présentes sur le site « 530 030 027 — Rivière de Goyen et ses zones humides connexes »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Chiroptères	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Faible
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Faible
Oiseaux	/	/	/

La ZNIEFF « Rivière du Goyen et ses zones humides connexes » comporte 2 espèces de chiroptères présentant une faible sensibilité à la collision aux éoliennes. Il s'agit du grand rhinolophe et de l'oreillard roux, l'INPN ne mentionne aucune espèce d'oiseau.

### II.1.7.1.2. 530120005 — Le Goyen

Le Goyen est un cours moyen d'un petit fleuve côtier salmonicole à grands migrants, présentant d'excellentes zones de frayères. Il comprend 7 espèces, dont 4 qui sont déterminantes : la truite fario, le chabot, une très bonne population d'anguille (21 individus : 100 m<sup>2</sup>) ainsi qu'une population exceptionnelle de saumon (34 individus : 100 m<sup>2</sup>).

**Tableau 10 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530 120 005 — Le Goyen »**

Habitats	Code CORINE Biotopes
Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	44,3
Lisières humides à grandes herbes	37,7
Végétations immergées des rivières	24,4

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 53012005 – Le Goyen ».

#### II.1.7.1.3. 530030090 — Étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran

Zones humides complexes situées sur l'amont d'un ruisseau affluent, présentant une zone d'eau libre ceinturée par des habitats amphibiens oligotrophes et des milieux tourbeux ainsi que des landes et des prairies humides.

**Tableau 11 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030090 — étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran »**

Habitats	Code CORINE Biotopes
Prairies humides oligotrophes	37,3
Communautés à Reine des prés et communautés associées	37,1
Communautés amphibiennes pérennes septentrionales	22,31
Landes humides atlantiques méridionales	31,12

**Tableau 12 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030090 — étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran »**

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	Bubulcus ibis	Héron garde-bœufs	Élevée
Oiseaux	Circus aeruginosus	Busard des roseaux	Élevée
Chiroptères	/		

Au sein de la ZNIEFF « Étang de Poulguidou et prairies tourbeuses de Lescran » 4 espèces d'oiseaux sont mentionnées par l'INPN, dont 2 présentent une sensibilité à la collision élevée (Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

#### II.1.7.1.4. 530014347 — Baie d'Audierne

La Baie d'Audierne est une vaste zone côtière d'accumulation dont la monotonie apparente cache une grande hétérogénéité due à l'existence d'un système hydrographique étendu. La Baie d'Audierne comporte 285 espèces d'oiseaux dont 99 espèces qui s'y reproduisent et 3 pour lesquelles la baie est un secteur d'importance nationale.

**Tableau 13 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530014347 — Baie d'Audierne »**

Habitats	Code CORINE Biotopes
Dunes grises de Gascogne	16 222
Dunes blanches	16 212
Lettes dunaires humides (= pannes humides, dépressions humides intradunales)	16,3
Gazons pionniers salés	15,1
Dunes à salix arenaria	16,6

**Tableau 14 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530014347 — Baie d'Audierne »**

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Moyenne
Oiseaux	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Moyenne
Oiseaux	<i>Mareca strepera</i>	Canard chipeau	Moyenne
Oiseaux	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Moyenne
Oiseaux	<i>Arenaria interpres</i>	Tournevier à collier	Moyenne
Oiseaux	<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	Moyenne
Oiseaux	<i>Strix flammea</i>	Hibou des marais	Moyenne
Oiseaux	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Moyenne
Oiseaux	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Elevée
Oiseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	Elevée
Oiseaux	<i>Circus cyaneus</i>	Busard saint-martin	Elevée
Oiseaux	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Elevée
Oiseaux	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Moyenne
Oiseaux	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Moyenne
Oiseaux	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	Moyenne
Oiseaux	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon	Moyenne
Oiseaux	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	Moyenne
Oiseaux	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Elevée
Chiroptères	/		

Au sein de l'avifaune nicheuse de la ZNIEFF « 530014347 — Baie d'Audierne », l'INPN mentionne 18 espèces présentant une sensibilité à la collision moyenne à élevée. La buse variable, le busard des roseaux, le busard saint-martin, le goéland brun et la sterne pierregarin possèdent une sensibilité élevée à la collision. Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée.

#### II.1.7.1.5. 530030106 — Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun

Sur une continuité exceptionnelle (environ 30 kilomètres), le littoral nord du Cap Sizun est caractérisé par de hautes falaises surmontées de landes littorales bien développées, en particulier au niveau des pointes. Les pentes les plus abruptes vers la mer abritent plusieurs habitats naturels originaux. Les colonies d'oiseaux ont une valeur de niveau national.

**Tableau 15 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030106 — Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun »**

Habitats	Code CORINE Biotopes
Landes sèches	31,2
Groupements des falaises atlantiques	18,21
Végétation des falaises continentales siliceuses	62,2
Dunes grises	16,22

**Bilan**

Cinq des six ZNIEFF portent sur des espèces et des habitats de zones humides et principalement de littoral, ce qui n'est pas le cas des habitats rencontrés dans l'AEI. L'une des ZNIEFF porte quant à elle sur un site de reproduction des chiroptères qui reste éloigné de l'AEI (3,7 km).

Ainsi les enjeux identifiés dans les ZNIEFF ne semblent pas être présents dans l'AEI.

**Tableau 16 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030106 — Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun »**

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	Moyenne
Oiseaux	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Élevée
Oiseaux	<i>Falco peregrinus</i>	Goéland argenté	Élevée
Oiseaux	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Crave à bec rouge	Moyenne
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Faible

Parmi les espèces d'oiseaux recensées dans la ZNIEFF « Ilots, falaises et landes de la côte nord du Cap-Sizun », 4 présentent une sensibilité à la collision moyenne à élevée. Une espèce de chiroptère est présente sur le site. Il s'agit du grand rhinolophe, comportant une sensibilité faible à la collision.

#### II.1.7.1.6. 530030119 — Étang de Gourinet

L'Etang de Gourinet est connecté à la mer, il présente un large cordon de galets bordé par une ceinture de roseaux. Ce plan d'eau fait partie du complexe « Zone humide de la baie d'Audierne ». Il est utilisé comme site de halte migratoire par certaines espèces d'oiseaux.

**Tableau 17 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030119 — étang de Gourinet »**

Habitats	Code CORINE Biotopes
Eaux saumâtres ou salées végétalisées	23,2
Roselières et caricaies des lettes dunaires	16,35
Végétation vivace des bancs de galets à Crambe	17,3
Communautés de Reine des prés et communautés associées	37,1

**Tableau 18 : Espèces ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030119 — étang de Gourinet »**

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	Élevée
Chiroptères	/		

Parmi les 9 espèces d'oiseaux recensées dans la ZNIEFF « Étang de Gourinet », 1 présente une sensibilité à la collision élevée : le busard des roseaux. L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère.

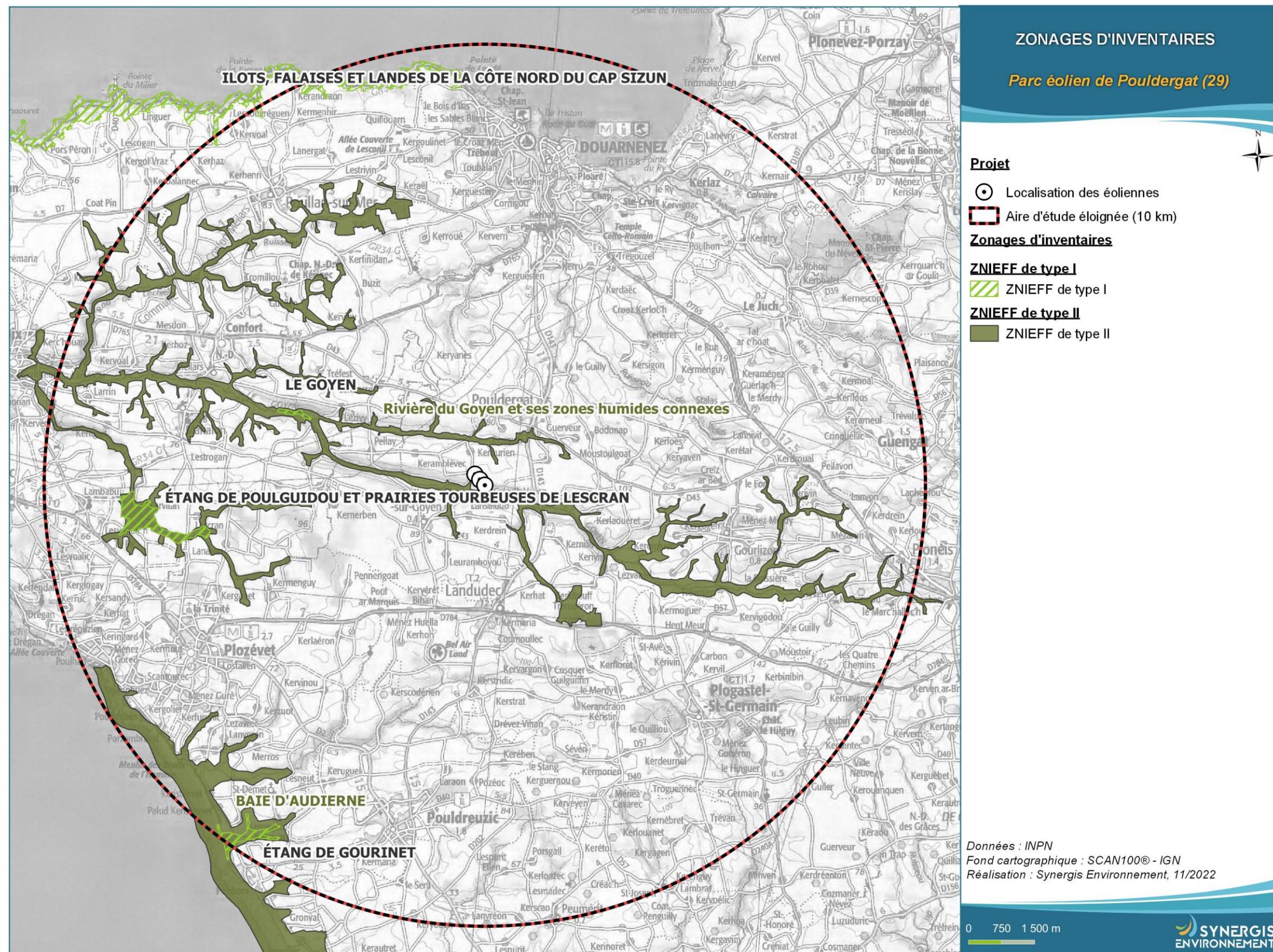


Figure 3 : Zonage des inventaires ZNIEFF

## 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 pas 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.1.7.2. 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.

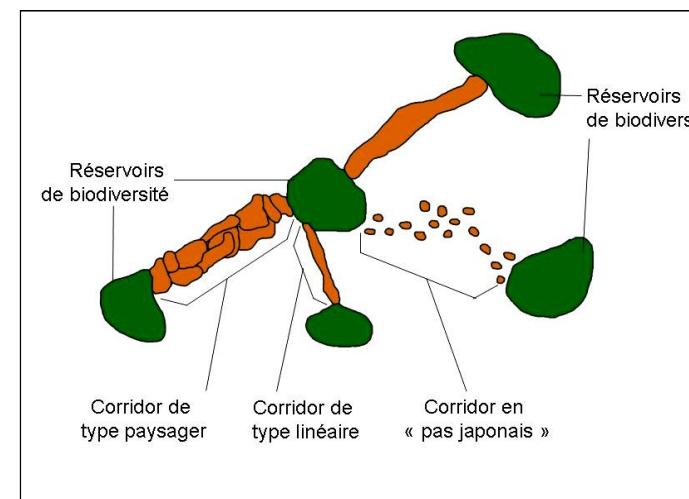


Figure 4 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991)

### II.1.7.3. 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'Etat 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" ».*

👉 Du Cap Sizun à la baie d'Audierne

**Grand ensemble de perméabilité n° 10 : Du Cap Sizun à la baie d'Audierne**

**Fondements des limites du GEP**

- Limite nord-est s'appuyant sur la vallée du Névet, cette dernière étant exclue du GEP.
- Limite sud-est excluant la basse vallée de l'Odet et le sud du pays bigouden, correspondant à des secteurs soumis à de fortes pressions urbaines.

**Occupations du sol et activités humaines**

- Paysage ouvert avec bocage résiduel sur la frange littorale/Paysage mixte avec bosquets à l'intérieur des terres (moitié est du grand ensemble).
- Pression d'urbanisation et d'artificialisation faible à moyenne, à l'exception de Douarnenez où elle est forte.
- Orientation des exploitations agricoles: lait très dominant ou lait et porcs.

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

- Perméabilité d'ensemble:** territoire présentant un niveau élevé de connexion des milieux naturels, avec de fortes variations entre :
  - des secteurs à forte voire très forte connexion, sur le littoral et l'intérieur;
  - des pôles urbains tels que Douarnenez, Audierne ou Plounéour-Lanvern et des espaces de fortes cultures arrière-littoraux qui sont les paluds, à très faible connexion des milieux naturels.
- Voies de communication fracturantes** correspondant pour les plus notables à deux départementales: la RD 765 axe Quimper-Douarnenez-Audierne.
- Cours d'eau:** réseau hydrographique du Goyen + petits cours d'eau côtiers débouchant en baie d'Audierne + partie amont du réseau hydrographique de la rivière de Pont-l'Abbé. Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- Réserveaux régionaux de biodiversité associés:**
  - à la frange littorale avec ses landes sur les côtes rocheuses du cap Sizun et ses zones humides en baie d'Audierne [sous-trames « littoral », « landes/pelouses/tourbières » et « zones humides »];
  - aux quelques vallées et notamment à leur versants boisés [sous-trames « zones humides », « bocages » et « forêts »].
- Corridor écologique régional:** connexion entre les basses vallées de l'Odet et de la rivière de Pont-l'Abbé et le littoral du Cap Sizun [CER n° 36].

**Liaisons avec les GEP limitrophes**

- Au nord-est, GEP n° 8 : limite peu marquée au regard des connexions des milieux naturels au sein des deux ensembles.
- Au sud-est, GEP n° 11 : limite nette définie à partir de la pression d'urbanisation s'exerçant autour de la basse vallée de l'Odet et sur la partie sud du pays bigouden.

Le projet est inclus dans le grand ensemble de perméabilité n° 10 : Du Cap Sizun à la baie d'Audierne. Ce territoire présente un niveau de connexion des milieux naturels élevé. Certains secteurs présentent des connexions entre les milieux naturels très faibles. Cela est circonscrit et associé aux pôles urbains. Certains grands axes routiers tel que la D765 sont des éléments fracturants majeurs sur cet ensemble de perméabilité.

A l'échelle de la Bretagne, le site de Pouldergat ne se trouve pas sur un corridor écologique ni un réservoir de biodiversité régional (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La carte SRCE de Bretagne montre que le site éolien présente un axe avec de fortes connexions entre les milieux aux niveau régional. En effet, le parc éolien se situe en bordure d'un corridor écologique régional qui relie le littoral à l'intérieur des terres, nommé « connexion Basse vallée de L'Odet et de la rivière de Pont l'Abbé – littoral du Cap Sizun ». Ce corridor est associé à une forte connexion entre milieux naturels.

Un cours d'eau est recensé dans la trame SRCE. Il s'agit de la rivière le Goyen passant d'est en ouest au niveau des éoliennes. Cette rivière s'écoule au sein d'un boisement dense et peut potentiellement apporter un flux d'individus (Figure 7).

Les éoliennes sont principalement entourées de parcelles agricoles cultivées et de prairies. De plus, un maillage de haies assez lâches parsème le territoire, donnant un aspect de bocage dégradé au paysage. En contre bas des éoliennes se trouve la rivière Le Goyen s'écoulant au sein d'un dense boisement. Deux vallons boisés l'un au Nord, l'autre au Sud peuvent être considérés comme des corridors pour la faune aviaire et les chauves-souris (Figure 8).

La trame des continuités écologiques pour six espèces de chauves-souris réalisée par le Groupe Mammalogique Breton met en évidence un corridor secondaire le long de la rivière Le Goyen s'écoulant à 200 m au sud du parc, majoritairement entourée de cultures, elle est donc plus isolée de ces corridors écologiques (Figure 9).



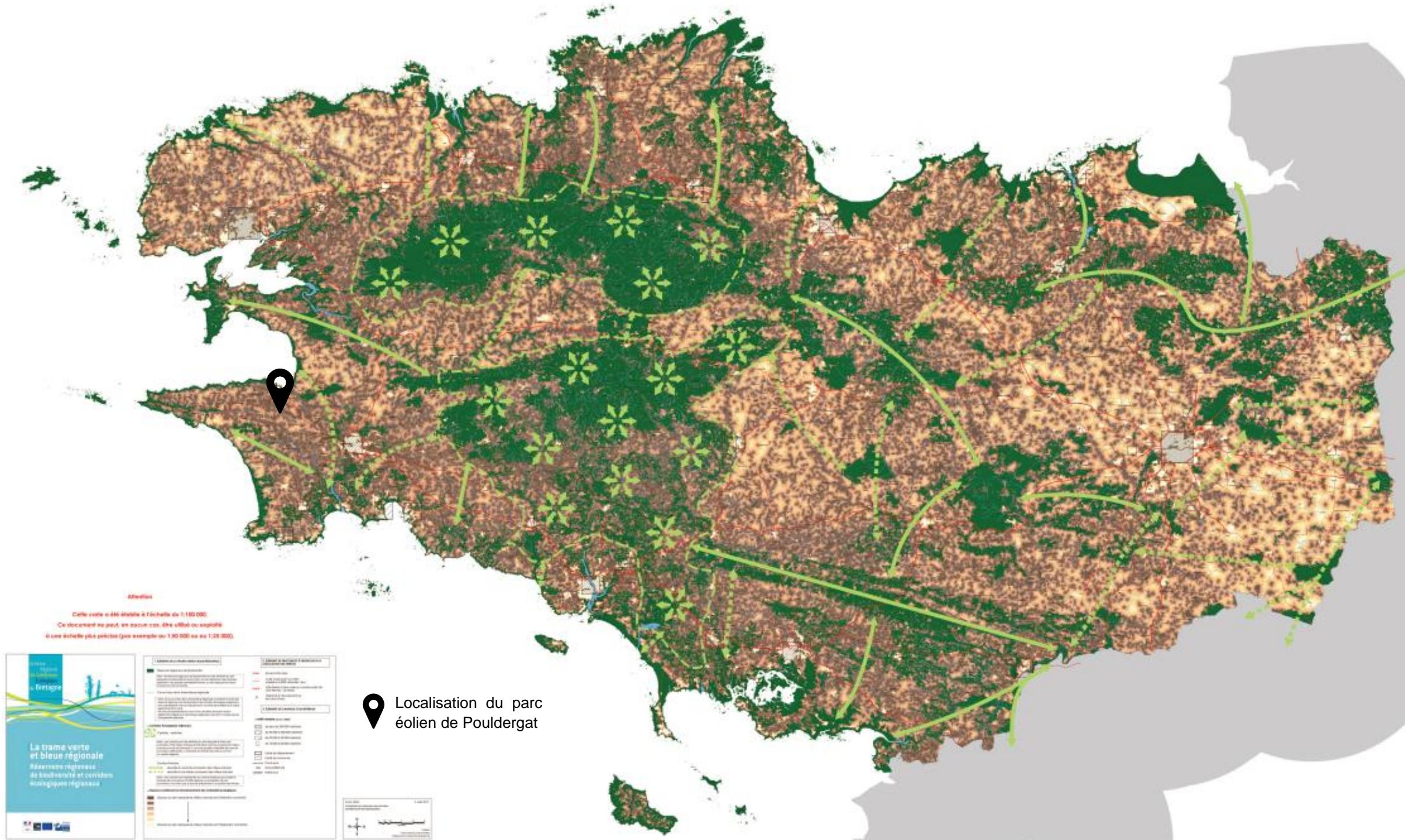


Figure 5 : Carte du SRCE de Bretagne

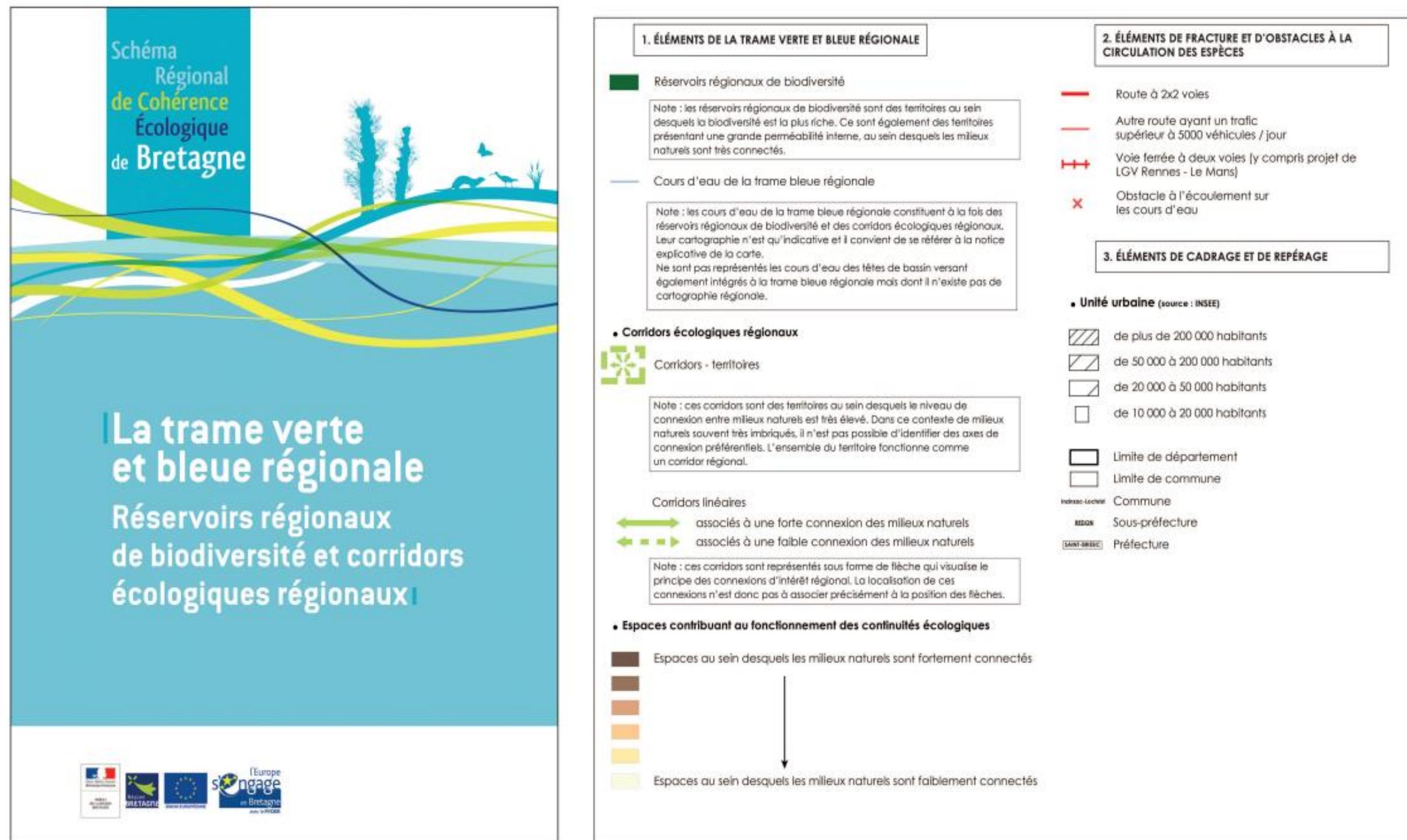


Figure 6 : Légende du SRCE de Bretagne

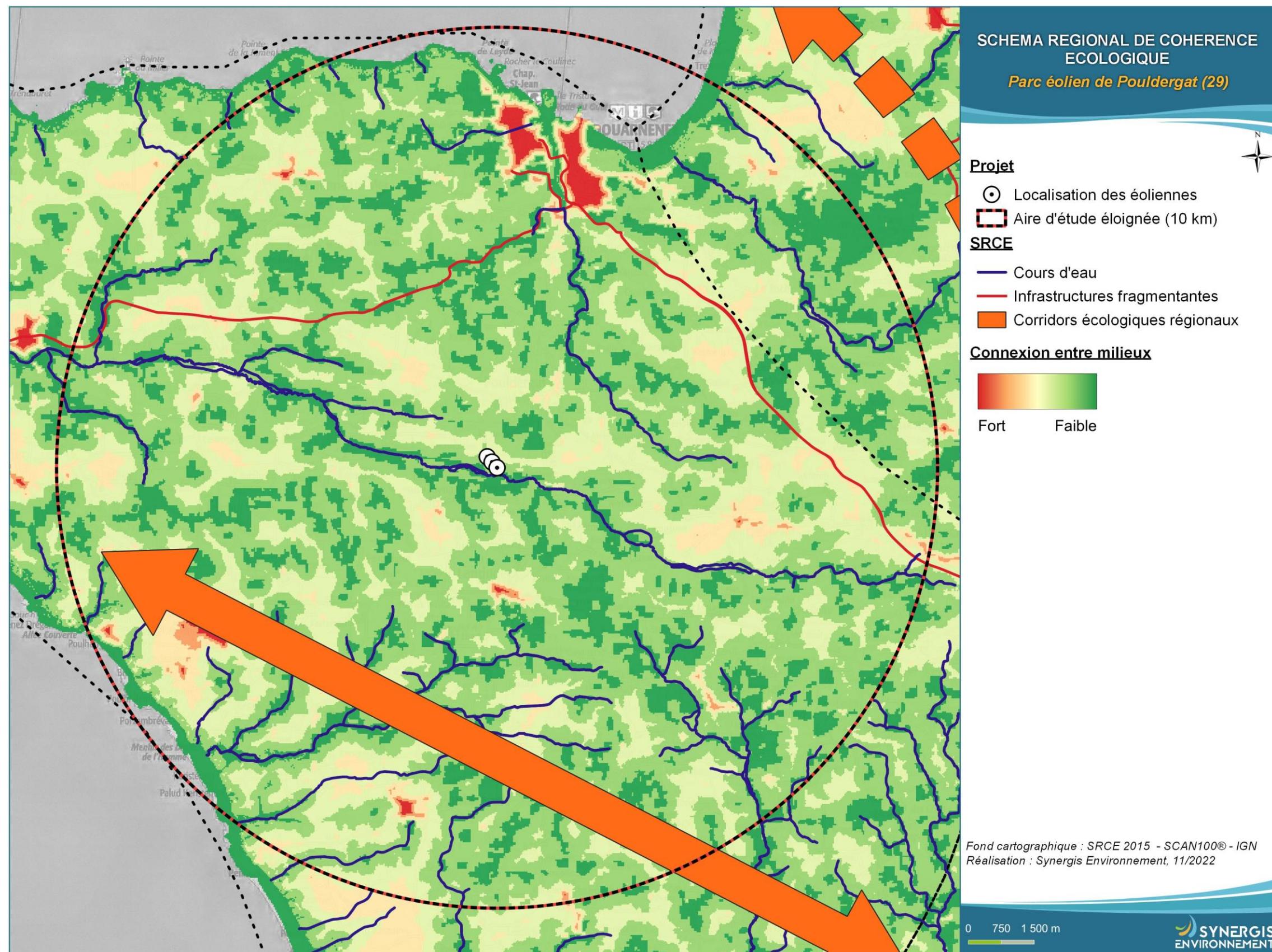


Figure 7 : Schéma régional de cohérence écologique de Bretagne



Figure 8 : Continuité écologique autour du parc éolien

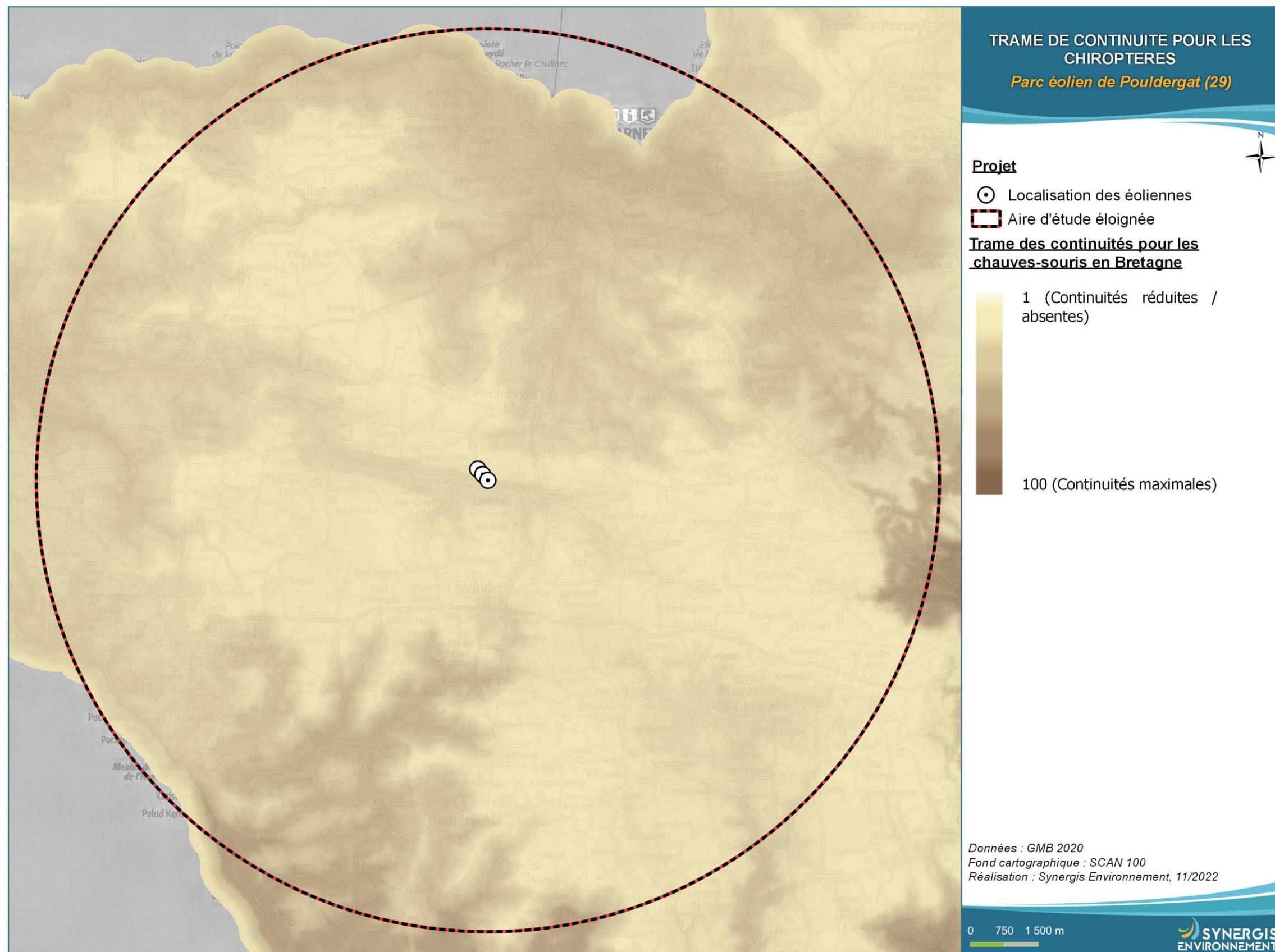


Figure 9 : Trame des continuités écologiques de 6 espèces de chauves-souris en Bretagne continentale

N.B. : Ces valeurs, distribuées de 1 à 100 dans cette trame diffuse, synthétisent la qualité et la quantité des connexions possibles 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

## SYNTHESE

Les alentours des éoliennes présentes des réservoirs de biodiversité et des connexions entre milieux naturels élevés. La vallée du Goyen passant d'est en ouest à 200 m au sud des éoliennes peut potentiellement apporter un flux d'individus.

Les sites naturels décrivent l'aire d'étude éloignée comme un potentiel couloir de migration pour les oiseaux avec la présence de l'océan au nord et au sud ainsi que des zones de haltes migratoires avec le réseau d'étangs désigné par la présence des ZNEFF et d'un APPB. La proximité avec l'océan peut également attirer des espèces d'oiseaux marins venant s'alimenter dans les terres ou traversant la zone pour relier une côte à l'autre. En ce qui concerne les chiroptères, les rivières boisées identifiées en ZNIEFF et par le SRCE indiquent un enjeu modéré pour ce groupe.

Le site éolien de Pouldergat se trouve dans un contexte majoritairement agricole comportant de nombreuses cultures et prairies. Deux vallons boisés l'un au Nord, l'autre au Sud peuvent être considéré comme des corridors pour la faune aviaire et les chauves-souris. La trame des continuités écologiques pour six espèces de chauves-souris réalisée par le Groupe Mammalogique Breton met en évidence un corridor secondaire le long de la rivière de Le Goyen s'écoulant à 200 m au sud du parc.

Le contexte bocager, la localisation entre deux côtes et la présence d'un réseau d'étangs peuvent induire un attrait pour les espèces d'oiseaux ainsi que pour les chauves-souris chassant le long des linéaires de haies et installant pour certaines leurs gites dans les boisements (Montgomery *et al.*, 2020)

### III. Contexte météorologique et d'activité des éoliennes

Les données enregistrées au niveau du mât des éoliennes (E1, E2 et E3) ont été transmises par ENGIE GREEN 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 analysées 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 Pouldergat ont été pris en compte chaque jour pour définir 5 périodes (crépuscule, début, milieu et fin de nuit et la journée). 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 98 % des vents proviennent de l'axe nord, quel que soit le moment de la journée et de la nuit (Figure 10).

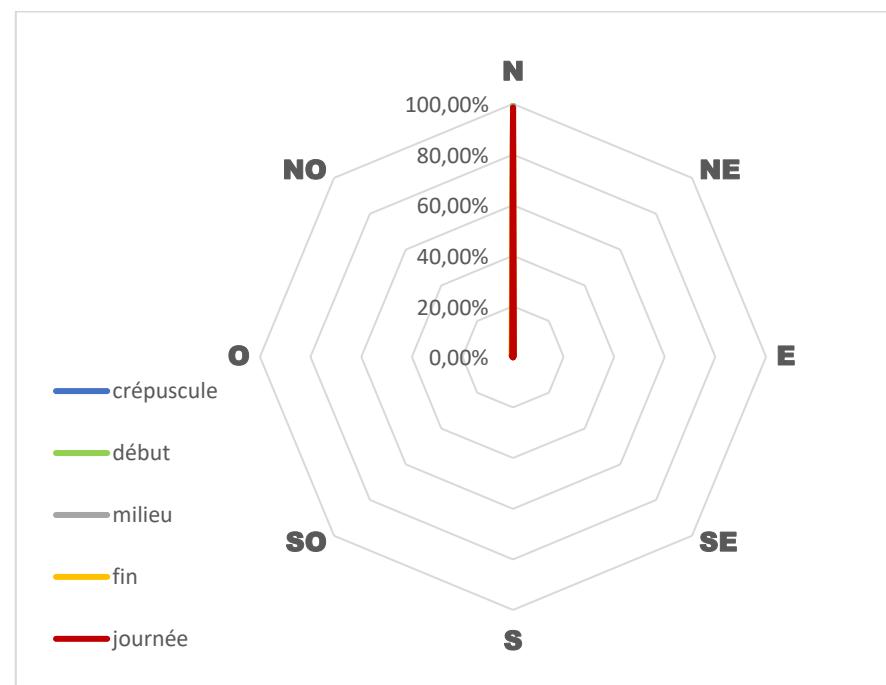


Figure 10 : Répartition du vent en fonction des différents moments de la nuit et du jour.

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 11 m/s avec comme classe de vent prédominant des vents compris entre 4 et 6 m.s<sup>-1</sup>.

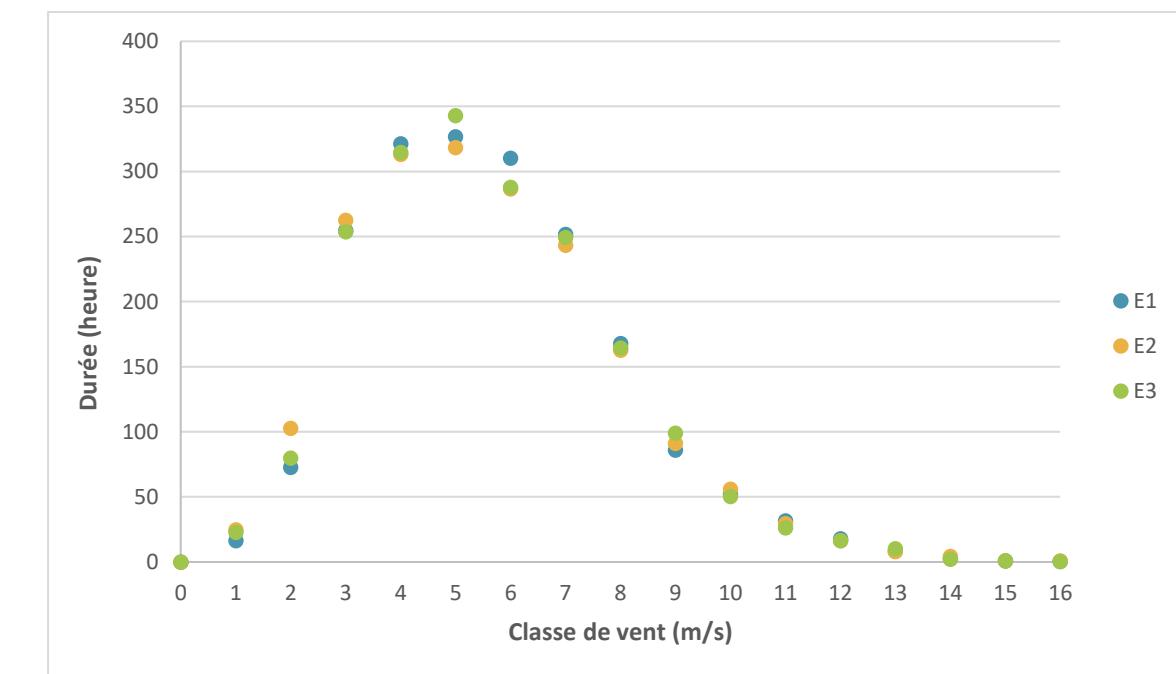


Figure 11 : Répartition du vent de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : vent de 0 m/s, classe 1 : 0 ; 1 m/s, classe 2 : 1 ; 2 m/s] ... Classe 13 : 12 ; 13 m/s, classe 14 : vent >14 m/s.

#### III.1.2. Température

Les températures nocturnes enregistrées ont varié de 7 à 28 °C au cours de la période étudiée, selon les données enregistrées sur les trois éoliennes par séquences de 10 minutes. Plus de 70 % des températures se situent entre 12 et 17 °C.

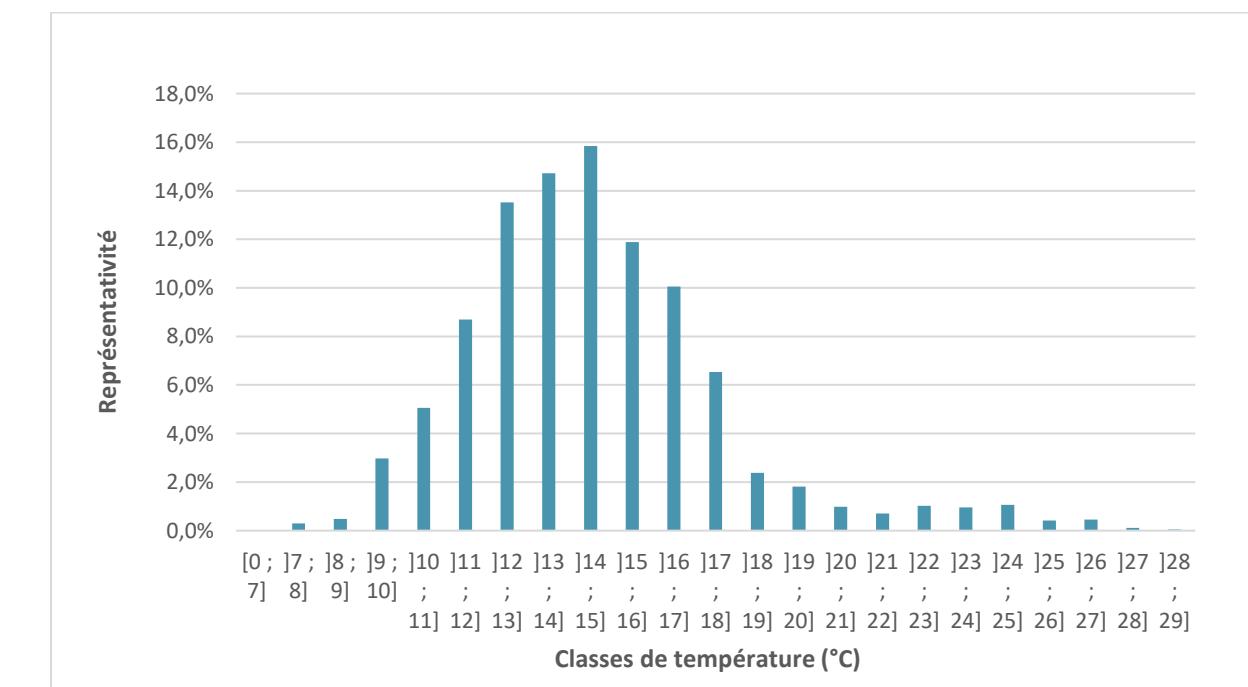


Figure 12 : Répartition des températures nocturnes.

### III.1.3. Activité des rotors

Les données de fonctionnement des éoliennes E1, E2 et E3 permettent d'étudier les tendances de vitesse de rotation des pales pour cette éolienne, au cours du suivi.

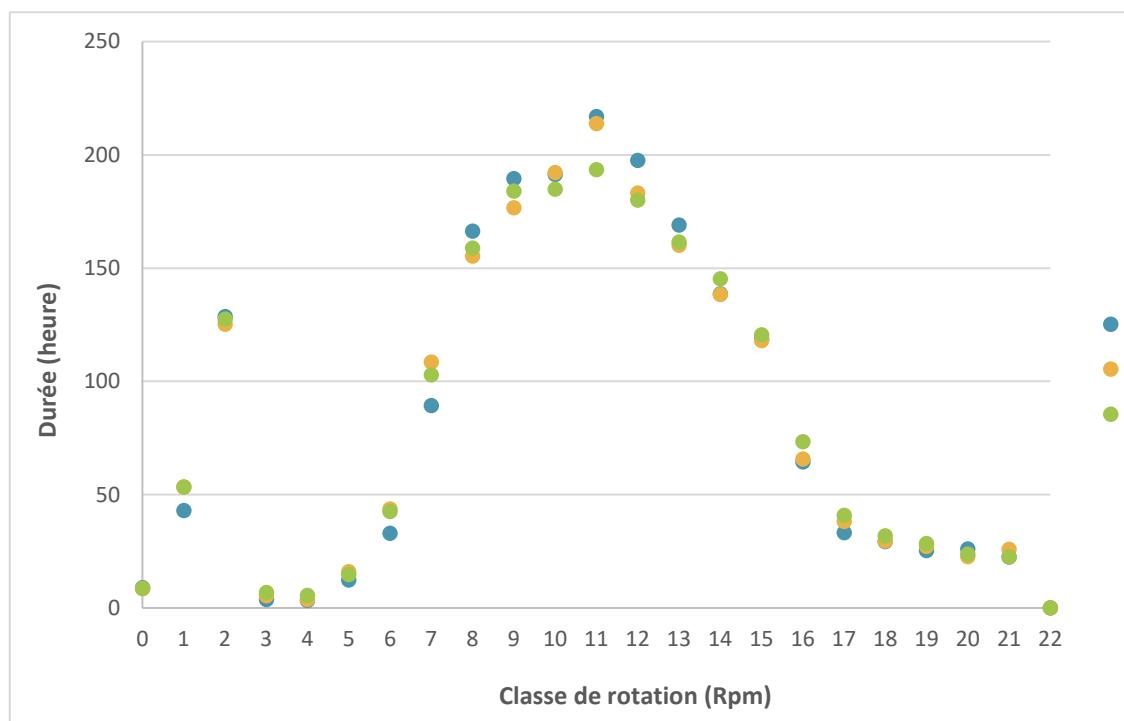


Figure 13 : Activité des éoliennes de 30 min avant le coucher du soleil au lever du soleil. Classe 0 : Rotation de 0 rpm, classe 1 :] 0 ; 1 rpm], classe 2 :] 1 ; 2 rpm] ... Classe 19 :] 18 ; 19 rpm], classe 20 : vent >20 rpm).

Au cours de la nuit, la majorité de l'activité du rotor des éoliennes est comprise entre 5 et 21 rpm (rotation par minute) avec une forte activité à 11 rpm. La rotation maximale du rotor est de 21 rpm.

## 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 et les conditions météorologiques observées. 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.1.1.1. Evaluation des enjeux écologiques liés aux espèces

Pour les espèces, l'enjeu local de conservation 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.1.2. 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 19 : 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 ENGIE GREEN.

### 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), ENGIE GREEN a commandé en 2020 et 2021 un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

À l'issue du suivi mené en 2021, il apparaît que le parc éolien de Pouldergat est toujours mortifère malgré les mesures de bridages mises en place suite au suivi d'exploitation 2020, avec 10 cas de mortalité constatés, dont 7 chiroptères et 3 oiseaux. Compte tenu la mortalité constatée et constatée ainsi que de l'activité des chiroptères en 2021, le bureau d'étude Synergis Environnement a préconisé la mise en place de mesures de bridage. Ces mesures de bridage s'étendent du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre en 2022 contre du 24 juillet au 30 septembre en 2021. ENGIE GREEN souhaite renouveler le suivi environnemental (suivi mortalité + suivi des chiroptères en nacelles) en 2022, dans le but d'évaluer l'efficacité de ces mesures.

Les conditions de bridages retenues par ENGIE GREEN dans le rapport de suivi environnemental de 2021 sont les suivantes :

Tableau 20 : Conditions de bridage retenues par ENGIE GREEN en 2021 pour l'année 2022

Période	Du 1 <sup>er</sup> janvier au 30 mars	Du 1 <sup>er</sup> mai au 31 octobre	Du 1 <sup>er</sup> novembre au 31 décembre
Éoliennes		Toutes les éoliennes	
Vent		<6 m/s	
Pluie		Pas de pluie	
T°		>12 °C	
Horaire de mise en application		-0 h 30 du coucher du soleil à + 3 h après le coucher	

Pas de bridage

### IV.2.2. Fréquence de suivi

Le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est mené sur les 3 éoliennes du parc éolien de Pouldergat. Il a débuté le 20 mai 2022 et s'étend jusqu'au 27 octobre 2022, à raison d'un passage par semaine sur toute la période. Au total, 24 sorties doivent être effectuées. Les dates d'interventions sont rappelées ci-dessous.

Tableau 21 : Dates des passages du suivi de mortalité

Date	Observateur
20/05/2022	M. FEON
31/05/2022	G. LE PEUTREC
03/06/2022	H. PONTY
16/08/2022	L. BONNOT
10/06/2022	M. HERMAN
24/06/2022	R. LE GOFF
01/07/2022	G. LE PEUTREC
08/07/2022	S. NEDELLEC
15/07/2022	R. ARHURU
22/07/2022	L. BONNOT
29/07/2022	L. BONNOT
05/08/2022	M. LE CORRE
11/08/2022	M. LE CORRE
18/08/2022	M. LE CORRE
25/08/2022	M. LE CORRE
01/09/2022	M. LE CORRE
08/09/2022	M. LE CORRE
15/09/2022	M. LE CORRE
22/09/2022	M. LE CORRE
29/09/2022	M. LE CORRE
06/10/2022	M. LE CORRE
13/10/2022	M. LE CORRE
20/10/2022	M. LE CORRE
27/10/2022	M. LE CORRE

### IV.2.3. Protocoles mis en œuvre

#### IV.2.3.1. Protocole de terrain

Conformément au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres dans sa révision de 2018 (MTES, 2018), le suivi des 3 aérogénérateurs s'effectue sur un Carré de 100 m de côté centré sur chaque éolienne (soit une surface de 1 ha, jugée suffisante pour obtenir une estimation précise de la mortalité induite par les éoliennes).

Chaque surface-échantillon est parcourue à pied en suivant des transects (lignes de prospection) espacés de 5 à 10 m, de manière à couvrir la totalité de celle-ci. Le temps de prospection attendu se situe entre 30 et 45 minutes, selon la hauteur de la végétation. Les probabilités de détection diminuant drastiquement lorsque le couvert végétal est trop important, seules les parcelles dont la végétation est inférieure à 30 cm de haut sont prospectées.

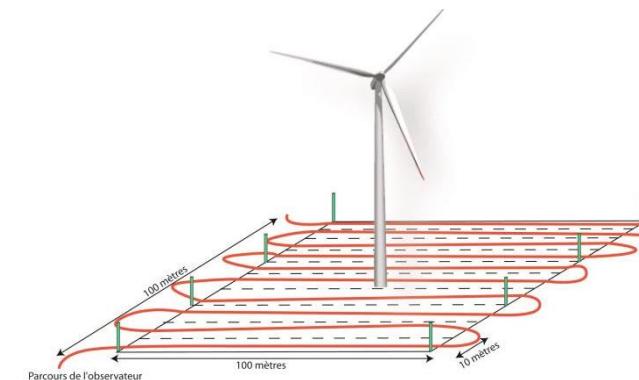


Figure 14 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004)

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 : préation 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 la mesure où la préation 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 22 : 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

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, un test de détection a été réalisé pour LE CORRE Marie, la chargé d'études responsable du suivi de mortalité sur ce parc. La date de ce test est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Dates des tests de détection

Date	Observateur
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 des cadavres de poussins et de souris sont disséminés aléatoirement au pied de 3 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 24 : Dates des tests de persistance

Test	Date	Observateur
Test 1	19/05/2022	B. BLANC M. MIGAULT
Test 2	03/10/2022	M. LE CORRE S. NEDELLEC

#### 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 \* 100m) 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 (Sp) par la surface théorique de prospection (Sap). 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 25 : 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.

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

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

A : Coefficient correcteur de surface

S<sub>p</sub> : Surface prospectée journalière en surface plane

S<sub>b</sub> : Surface prospectée journalière en végétation basse

S<sub>m</sub> : Surface prospectée journalière en végétation moyenne

S<sub>ap</sub> : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100 m \* 100m)

d : Coefficient composite de détectabilité des observateurs

d<sub>p</sub> : Coefficient de détectabilité de l'observateur en surface plane

d<sub>b</sub> : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation basse

d<sub>m</sub> : Coefficient de détectabilité de l'observateur en végétation moyenne

Tableau 26 : Exemple de calculs de A et d

Eolienne A	Intervenant	Surface plane			Végétation basse			Non prospectable	Détectabilité moyenné	Correction de surface prospectée
		S <sub>p</sub>	d <sub>p</sub>	S <sub>p</sub> * d <sub>p</sub>	S <sub>b</sub>	d <sub>b</sub>	S <sub>b</sub> * d <sub>b</sub>			
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	<b>0,573</b>	<b>0,87</b>

#### 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  $\hat{e} = \frac{\min(I, \hat{I})}{I}$

$$N = \frac{C}{d \times \exp^{-0.5 \times I/t} \times \hat{e}} \times A \text{ avec } p = \exp^{(-0.5 \times \frac{I}{t})}$$

#### 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 :

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

#### IV.2.3.4. Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, 19 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 27 : Planning de réalisation des tests de persistance

Dates	Intervenants	Interventions
19/05/2022	S. NEDELLEC	Mise en place du test 1
20/05/2022	M. FEON	Contrôle test 1
03/10/2022	S. NEDELLEC	Mise en place du test 2
04/10/2022	S. NEDELLEC	Contrôle test 1
06/10/2022	M. LE CORRE	Contrôle test 1
13/10/2022	M. LE CORRE	Contrôle test 1

#### 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 déetectabilité 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 ont été utilisés, des leurres « plumes » ainsi que des leurres « en tissu » de couleurs brun, noir et gris, imitant des chiroptères. La personne intervenant sur le suivi de mortalité a été testée sur deux types de couverts végétaux, l'un correspondant à une prairie de hauteur moyenne et le second correspondant à un champ de maïs cultivé, de hauteur basse.



Figure 15 : 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, l'application utilise l'indice de confiance à 10 % le plus bas et l'indice de confiance à 90 % le plus haut (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 véritablement 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 véritablement enregistrés.

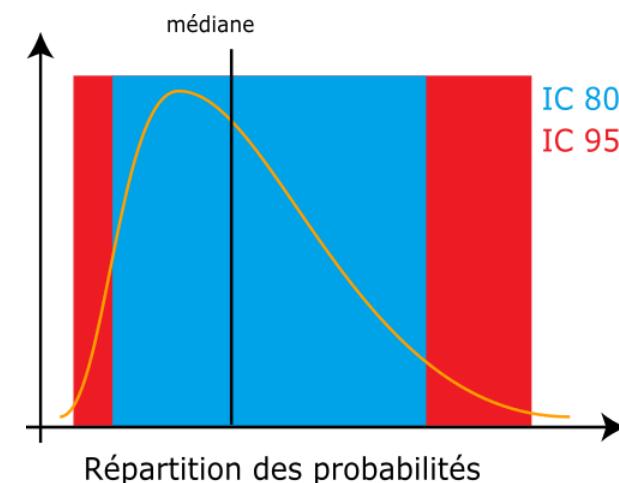


Figure 16 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

##### 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).

$$\text{Détection théorique} = \text{nombre de leurres utilisés pour les tests} \times d$$

## IV.3. Suivi 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 03/05/2022 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 GSM-Batcorder
- ⌚ Un microphone
- ⌚ Une batterie
- ⌚ Une alimentation secteur fourni par l'éolienne



Figure 17 : À gauche : GSM-Batcorder, son micro et son alimentation. À droite : GSM-Batcorder installé sur Pouldergat

Le module GSM-Batcorder se place donc dans la nacelle de l'éolienne E1. 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 03 mai 2022 au 31 octobre 2022.

Le boîtier enregistre de manière autonome sur une carte SD les séquences des chiroptères. Une carte SIM insérée dans le Batcorder permet à celui-ci d'envoyer après chaque nuit un SMS de statut de l'appareil. Il est également possible de changer certains paramétrages du boîtier en cours de saison via l'envoi de SMS avec ce dernier. Une fois l'enregistreur paramétré et installé dans la nacelle, celui-ci est autonome. En effet, en journée, le Batcorder

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.

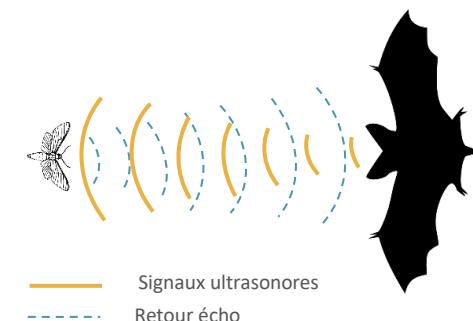


Figure 18 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères

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 *et al.*, 1995 ; siemers & 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 l'appareil, une détermination automatique à l'aide d'un logiciel (BatIdent), est réalisée. Les fichiers sont ensuite vérifiés manuellement.

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 28 : Regroupement d'espèces possibles**

Groupe d'espèces	Espèces comprises	
P35	Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus nathusii</i>
P40	Pipistrelle de Nathusius Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>
P50	Pipistrelle commune Pipistrelle pygmée Minioptère de Schreibers	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus pygmaeus</i> <i>Miniopterus schreibersii</i>
Plesp (Oreillard sp)	Oreillard gris Oreillard roux Oreillard montagnard	<i>Plecotus austriacus</i> <i>Plecotus auritus</i> <i>Plecotus macrobullaris</i>
Myosp (Myotis sp)	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>Vespertilio 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 retenu.

#### 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 contacts 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 19 : 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 Muséum National d'Histoire Naturelle (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 échantillonnes 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 29 : 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	2.0	14.0	161.0
Pipistrelle de Kuhl	National	Très bon	0.0	2.0	2.0	19.0	224.0
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	5.0	23.0
Sérotine commune	National	Faible	0.0	1.0	0.0	3.0	19.0
Noctule commune	National	Moyen	0.0	1.0	0.0	4.0	23.0
Noctule de Leisler	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	15.0	119.0
Grande Noctule	National	Faible	0.0	1.0	0.0	3.0	4.0
Vespera de Savii	National	Faible	0.0	1.0	0.0	8.0	35.0
<b>Groupe</b>							
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	3.0	19.0
Plecotus	National	Faible	0.0	3.0	0.0	9.0	15.0
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. 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 30 : 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
Vespertilio 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.



## V.Résultats

### V.1. Suivi de mortalité

#### V.1.1. Occupation du sol au pied des éoliennes

Sur le site de Pouldergat, on trouve principalement quatre types de couverts : des cultures céréaliers, des prairies de fauche, des boisements et les voiries (comprenant les plateformes et les chemins d'accès). Les boisements correspondent aux haies séparant les parcelles agricoles, ainsi qu'aux genêts présents autour de la plateforme de l'éolienne E3.

Les différents couverts fluctuent en hauteur au fil du suivi. Ce n'est cependant pas le cas des voiries qui sont considérées comme des « surfaces planes » et qui constituent le type de couvert le plus prospecté. En effet, bien que leur surface ne représente que 0,48 ha (soit 16 % de la surface totale), elles sont prospectées tout au long de l'année puisqu'aucune végétation n'y pousse.

Les cultures sont majoritaires avec 77 % de la surface totale des quadrats, en fin de suivi. Ce sont des cultures de maïs, de blé et de colza. À noter, qu'une prairie présente à l'est de l'éolienne E1 en début de suivi, a ensuite été labourée pour en faire du maïs. Le tableau ci-dessous représente l'évolution des surfaces occupées les couverts au cours du suivi (Tableau 33).

Les cultures 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).

La prairie représente en début de suivi, 17,33 % de la surface totale du parc.

Enfin, les parcelles « inaccessibles » constituent 0,21 ha, soit environ 7 % de la zone d'étude. Il s'agit des zones de boisements, ne permettant pas une détection efficace des cadavres.

Tableau 31 : Types de couvert et surfaces associées

Type de couvert	2022 (mai – juin)		2022 (juillet – octobre)	
	Surface (ha)	Poucentage	Surface (ha)	Poucentage
Culture	1,79	59,67 %	2,31	77 %
Voirie	0,48	16 %	0,48	16 %
Prairie	0,52	17,33 %	0	/
Boisement	0,21	7 %	0,21	7 %
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>

Par comparaison avec 2020 et 2021, la surface des voiries a diminué du fait de l'actualisation des surfaces des plateformes des éoliennes, avec l'utilisation d'orthophotographies plus récentes. Leur surface passe de 0,84 ha en 2020 et 2021 à 0,48 ha en 2022. Les surfaces en prairies et cultures fluctuent d'une année sur l'autre, selon les changements de pratiques culturales opérés au niveau des parcelles. En 2020, les prairies occupaient 0,31 ha, 0,72 ha en 2021 et 0,52 ha en 2022 (en début de suivi).

En effet, en 2021 la culture à l'ouest de l'éolienne E2 a été remplacée par une prairie, puis à nouveau par une culture de maïs en 2022. Les cultures représentaient 1,71 ha en 2020, 1,30 ha en 2021 et 2,31 ha en 2022.



Figure 20 : Carte de l'occupation du sol au pied des éoliennes (E1, E2 et E3)

## 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 : 1,75 ha ; moyenne : 1,89 ha ; cf. Figure 15). Lors des semaines 20 et 21 les semis de cultures de maïs sous les éoliennes E1 et E2 et la prairie de fauche sous E1, maintiennent la surface prospectable à une hauteur basse. Par la suite, la pousse du maïs réduit à nouveau la surface prospectable. La récolte du colza sous E2 et la moisson du blé sous E3, induisent une hausse de la surface, en semaine 27.

Des semaines 28 à 40 les hauteurs de végétation ont très peu évolué notamment en raison des surfaces non prospectables (cultures de maïs). Puis entre les semaines 40 et 41, la récolte des cultures de maïs sous E1 et E2 induisent une hausse importante des surfaces prospectables, atteignant 2,8 ha en semaine 41. Une légère baisse de la surface prospectée est observée au cours des semaines 42 et 43, atteignant 2 ha en fin de suivi. Cela s'explique par l'augmentation de la hauteur de végétation des couverts végétaux, succédant aux cultures de blé et de colza. Le maximum possible prospectable de 30 000 m<sup>2</sup> n'est jamais atteint.

Par comparaison avec les suivis réalisés en 2020 et 2021, la surface globale prospectée est en augmentation. En 2021, la médiane était de 1,54 ha et de 1,71 ha en 2021.

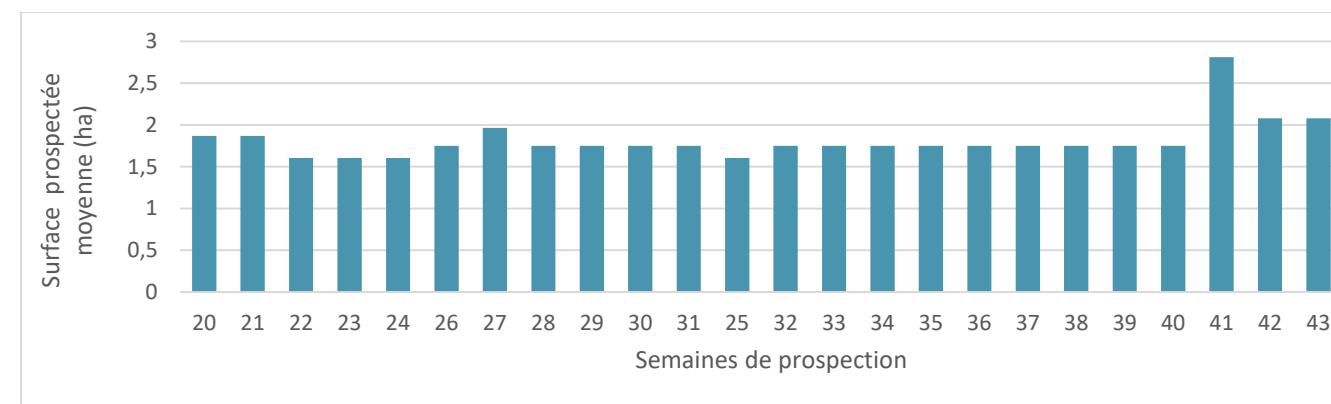


Figure 21 : Moyenne des surfaces prospectées par éoliennes en 2022 (en hectare)

Une importante variation des surfaces moyennes prospectées est observée entre les éoliennes.

L'éolienne E3 a été la plus prospectée au cours du suivi de 2022, avec une surface moyenne de 0,85 ha. Ceci est lié à la présence d'une grande plateforme du champ de blé moisonné, en début de suivi.

Le quadrat de l'éolienne E2 comprend à l'ouest un champ de maïs qui a évolué d'une surface plane à haute au cours du suivi, une haie qui n'est pas prospectable et une culture de colza, récoltée en début de suivi. La surface prospectée moyenne de E2 est de 0,71 ha.

L'éolienne E1 est entourée de cultures de maïs et d'une haie qui n'est pas prospectable. La surface prospectable des champs de maïs a évolué de plane à haute est n'a pas été fauché avant la fin du suivi. De fait, E1 est l'éolienne possédant la surface ayant le moins été prospectée, avec une moyenne de 0,27 ha.

En 2020, c'était aussi l'éolienne E1 qui était la moins suivie du fait de la prairie inaccessible à l'ouest et du champ cultivé prospectable peu de fois. Les dates de semis et de moissonnage du maïs autour de l'éolienne E3 ont fait passer cette éolienne de la plus prospectée, en 2020, à la moins prospectée en 2021. Globalement, les surfaces prospectées pour l'éolienne E2 sont constantes au cours des 3 suivis réalisés.

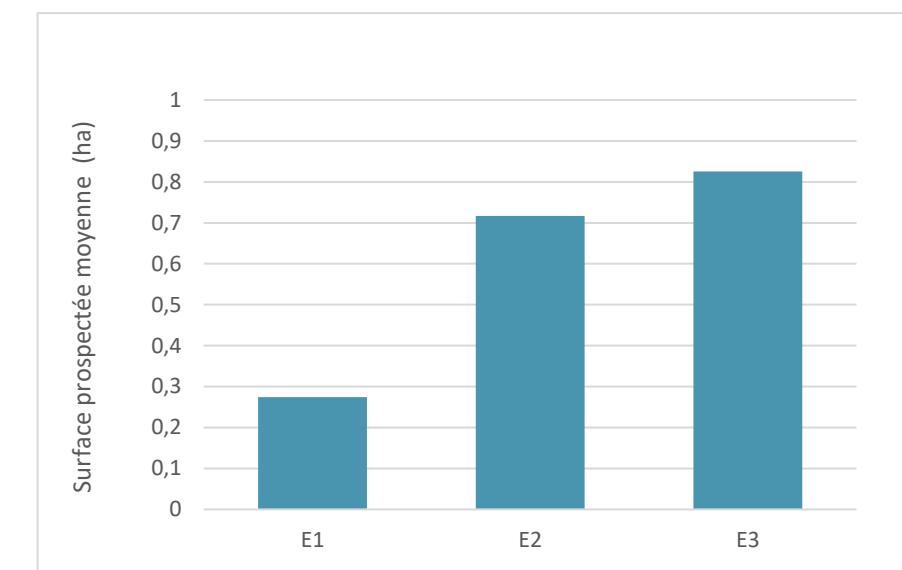


Figure 22 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en hectare)

## V.1.3. 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 19 mai ; le second le 3 octobre. Ces deux tests sont réalisés sur l'intégralité du parc, avec 6 à 7 proies par éoliennes.

Tableau 32 : Tests de persistance				
Tests	Date de passage	Nombre de proies restantes	Persistance (j)	Persistance moyenne (j)
Test 1 du 19 mai	19/05/2022	20	-	0,5
Test 1 du 19 mai	20/05/2021	0	0,5	
Test 2 du 3 octobre	03/10/2022	20	-	2,24
Test 2 du 3 octobre	04/10/2022	17	0,5	
Test 2 du 3 octobre	06/10/2022	2	3	
Test 2 du 3 octobre	13/10/2022	20	6,5	

Les deux tests montrent une persistance faible. La persistance obtenue lors du second test (2,24) est cependant supérieure à celle du premier test (0,5). En effet, pour le premier test la totalité des proies a disparu un jour après leur pose.

**Le taux de persistance global est de 1,3 jour sur le parc éolien de Poulergat, ce qui est extrêmement bas.** En 2020, ce taux de persistance global était aussi de 1,3 jour (test 1 : 1,7 j ; test 2 : 0,8 j) et en 2021 ce taux était de 0,7 jour (test 1 : 0,5 j ; test 2 : 0,8 j).

## V.1.4. Test de détection

L'intervenant principal a été testé sur un total de 47 leurres lors des deux tests génériques. Ces tests ont été mis en place sur un linéaire d'environ 600 m. 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 réalisés sur l'ensemble des intervenants sont utilisés directement dans le Tableau 37.

Tableau 33 : Tests de détection

Test	Observateur	Nb de leurres posés	Nb de leurres retrouvés	Taux de détection
Test 1 du 27/10/2022	LE CORRE Marie	47	23	Surface basse : 38 % Surface moyenne : 61 %

## V.1.5. Données de mortalité constatée

Sur la période de suivi allant du 20 mai août au 27 octobre (soit 24 passages), trois cas de mortalité ont été constatés.

Deux portaient sur des cadavres d'oiseaux (1 plumée de pigeon ramier (*Columba palumbus*) et 1 cadavre rougegorge familier (*Erythacus rubecula*) retrouvés sous l'éolienne E3. Un cadavre de chiroptère (1 pipistrelle indéterminée (*Pipistrellus sp*) a aussi été observé sous E3.

Tableau 34 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Eolienne
08/07/2022	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	E3
22/07/2022	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp</i>	E3
18/08/2022	Rougegorge familier	<i>Erythacus rubecula</i>	E3

La mortalité est la plus importante sur l'éolienne E3 (3 cadavres) et la plus faible sur les éoliennes E1 et E2 (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 Pouldergat se situe dans la fourchette basse des parcs éoliens français en termes de mortalité.

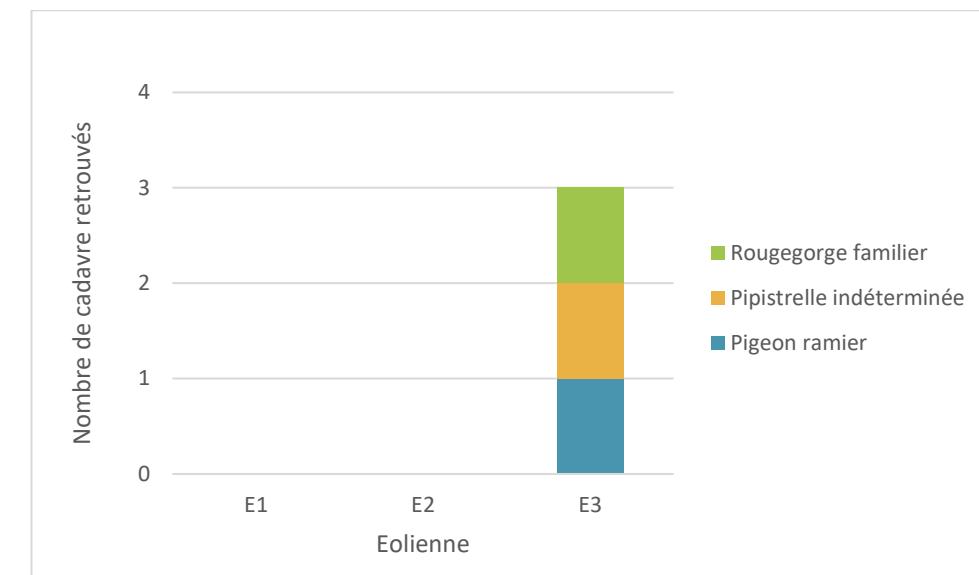


Figure 23 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres)

En 2022, Le cas de mortalité de chiroptère a eu lieu en semaine 29, pendant la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Le cas de mortalité chez le rougegorge est survenu en semaine 33, durant la période de reproduction de l'espèce, qui s'étend d'avril à septembre. Concernant la plumée de pigeon ramier retrouvée sous E3, il pourrait s'agir d'un cas de préation par un mammifère ou bien par un rapace.

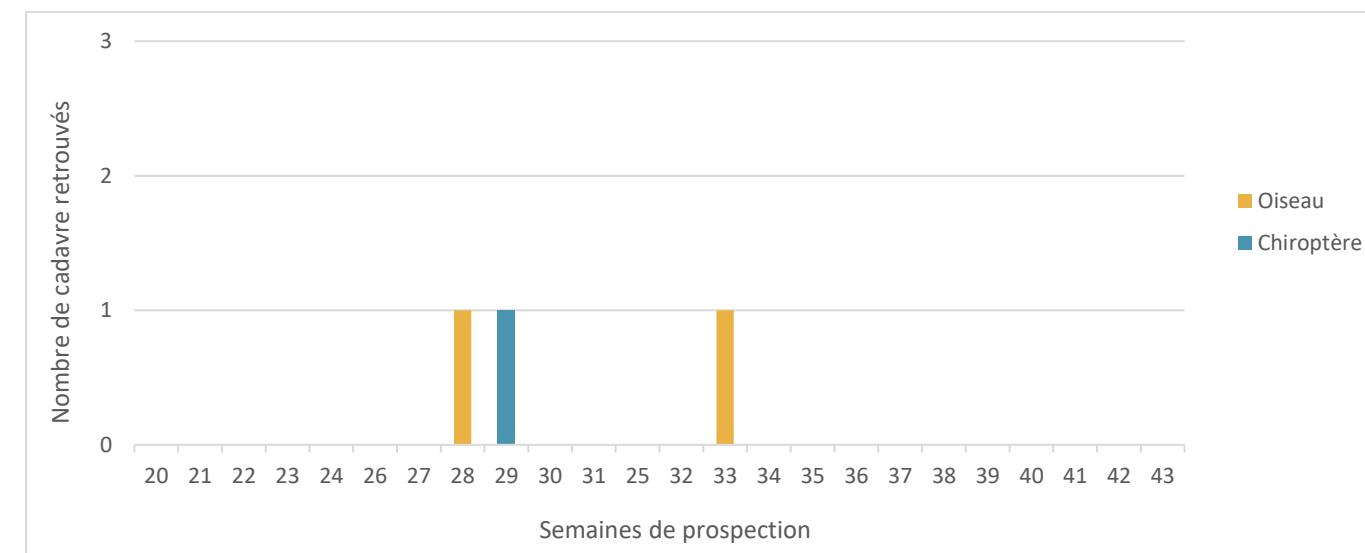


Figure 24 : Chronologie des découvertes des cadavres par taxon

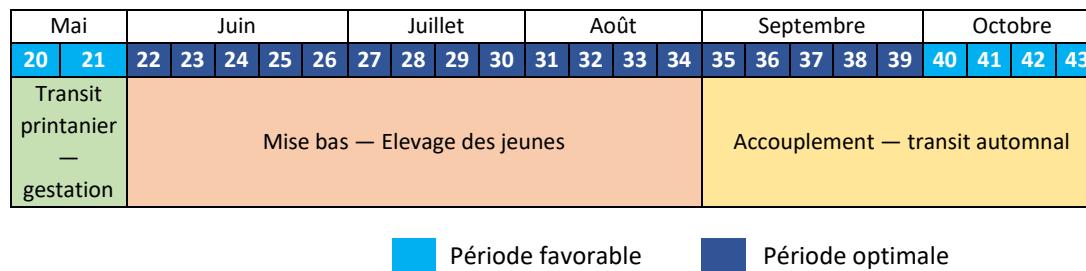


Figure 25 : Calendrier des périodes favorables à l'activité des chiroptères et cycles de vis des chiroptères

### V.1.5.1. Comparaison avec 2021

Les cas de mortalités brutes (individu découvert) ont diminué en 2022 passant de 10 individus découverts à 3 cette année, avec dans le détail, 1 cas de mortalité observé chez les chiroptères en 2022 contre 7 en 2021 et 2 cas de mortalités observés pour les oiseaux contre 3 en 2021. En 2020, 4 cas de mortalités brutes avaient été observés, il s'agissait de 4 chiroptères. En 2021, les cas de mortalité de chiroptères ont été découverts comme en 2020 en période d'accouplement et de transit automnal (semaine 35 à 43), mais à la différence de 2020 des cas de mortalités ont aussi été découverts en semaines 23 et 30 correspondant à la période de mise bas et d'élevage des jeunes.

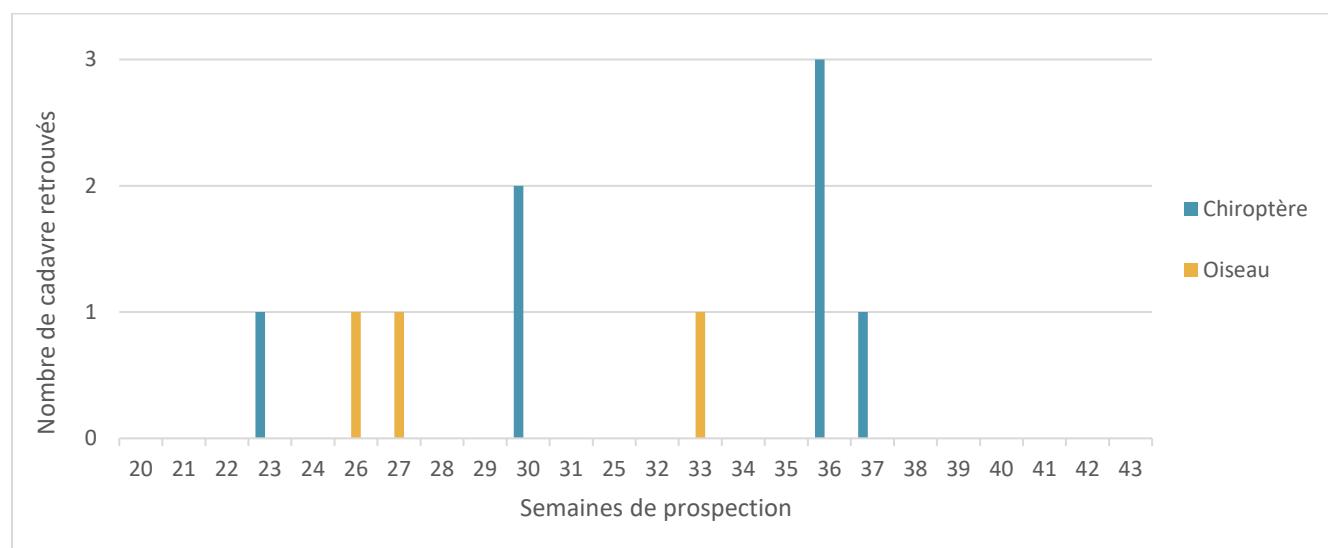


Figure 26 : Chronologie des découvertes de cadavres en 2021

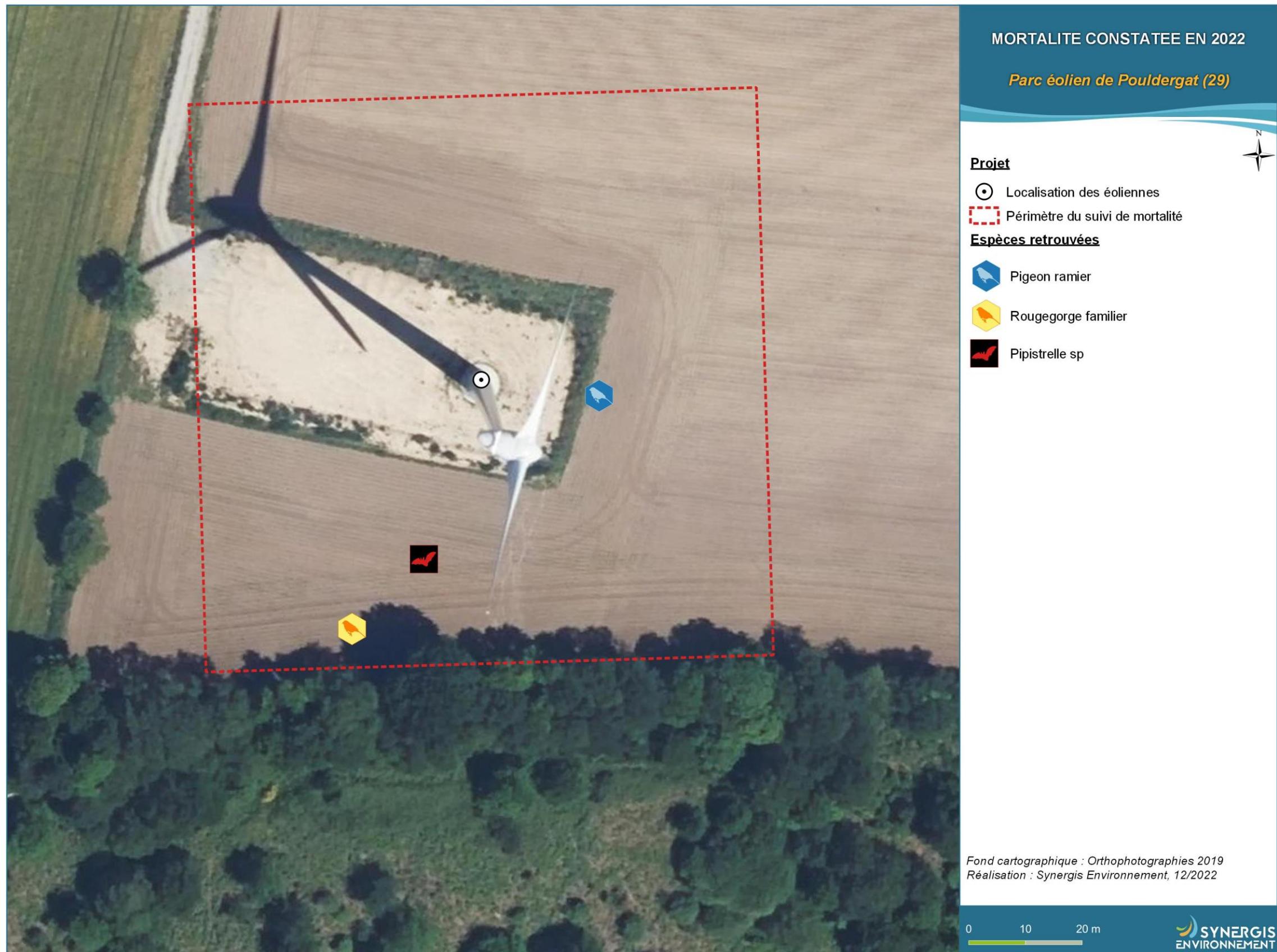


Figure 27 : Localisation des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2022

### V.1.5.2. 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 *et al.*, 2006 ; Madders *et al.*, 2006).

Le suivi de mortalité 2022 a permis de contacter 2 espèces d'oiseaux à l'échelle du parc. Il s'agit du pigeon ramier (*Columba palumbus*) et du rougegorge familier (*Erythacus rubecula*). Ces espèces sont classées comme « préoccupation mineure » dans les listes rouges, ce qui leur justifie un enjeu patrimonial faible.

Les statuts réglementaires et l'état de conservation des espèces retrouvées sont rappelés ci-dessous :

Tableau 35 : Liste et enjeux des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi de mortalité

Espèce		Statut réglementaire		Statut patrimonial					
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge BZH	Responsabilité biologique régionale	Enjeu patrimonial	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	Annexe I Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	
<i>Erythacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Article 3	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	

#### 👉 Pigeon ramier

Un cadavre de pigeon ramier (*Columba palumbus*) a été retrouvé le 8 juillet 2022 sous l'éolienne E3. Cette espèce faisant partie de la famille des Columbidés, présente un enjeu patrimonial « faible » en période en nidification.

#### 👉 Rougegorge familier

Un cadavre de rougegorge familier (*Erythacus rubecula*) a été retrouvé le 18 août 2022 sous l'éolienne E3. Cette espèce de passereau est inscrite à l'annexe I et II de la directive oiseaux. Il présente un statut de conservation favorable aux échelles nationale et régionale. La population nicheuse du rougegorge familier est évaluée comme étant stable, ce qui lui justifie un enjeu patrimonial jugé « faible », en période en nidification.

#### V.1.5.2.1. Sensibilité et vulnérabilité

Tableau 36 : Enjeu lié au rougegorge familier et au pigeon ramier

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu Patrimonial	Niveau de sensibilité face à l'éolien
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Annexe I Annexe II	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Très faible
<i>Erythacus rubecula</i>	Rougegorge familier	-	LC	LC	LC	Mineure	Faible	Faible

#### 👉 Rougegorge familier

Le rougegorge familier peut être impacté par la présence d'éoliennes, 165 cas de mortalité sont recensés en Europe, dont 35 en France [Dürr, LPO, 2022]. Le risque d'impact par collision ou effarouchement est considéré comme faible. Le niveau de **sensibilité du rougegorge familier face à l'éolien est donc « très faible »**.

En période de nidification, l'enjeu patrimonial du rougegorge familier 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

Le pigeon ramier peut aussi être impactée par la présence d'éoliennes, 279 cas de mortalité sont recensés en Europe, dont 39 en France [Dürr, LPO, 2022]. Le niveau de **sensibilité du pigeon ramier face à l'éolien est « faible »**.

### V.1.5.3. 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 chiroptère a été retrouvé lors du suivi, il s'agit d'une espèce de pipistrelle. Son état de décomposition avancé n'a pas permis de les identifier au-delà du genre. Il pourrait s'agir d'une pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ou d'une pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) respectivement classées « NT » et « LC » à l'échelle nationale. Les statuts réglementaires et l'état de conservation de ces espèces sont rappelés ci-dessous :

Tableau 37 : Enjeu des espèces

Espèce		Statut réglementaire		Statut patrimonial			
Nom scientifique	Nom vernaculaire	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

#### 👉 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.

#### V.1.5.3.1. Sensibilité et vulnérabilité

D'après le guide EUROBATS [Rodrigues *et al.*, 2014] selon l'état des connaissances chiroptérologiques à l'échelle de l'Europe, les pipistrelles de manière générale font partie des chauves-souris les plus sensibles au risque de collision avec les éoliennes. Le niveau de risque est défini comme « fort », d'après le guide. Plusieurs critères sont utilisés pour définir ce niveau d'enjeu, tel que la hauteur de vol, la capacité de migrer ou se déplacer sur de longues distances ou encore l'attraction de la lumière.

Tableau 38 : Sensibilité et vulnérabilité des espèces de chiroptères

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]	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
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlli</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Assez fort

La pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl présentent un niveau de **sensibilité fort face à l'éolien**. La sensibilité de ces deux espèces de chiroptères est présentée dans le tableau ci-dessus. La vulnérabilité d'une chauve-souris est définie selon son niveau d'enjeu patrimonial et son niveau de sensibilité.

#### V.1.6. Estimation de la mortalité réelle

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.1.6.1. Avifaune

###### V.1.6.1.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour l'avifaune est de l'ordre de 36 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 83 individus.

Tableau 39 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones)

Parc entier					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	33,94	73,12	101,83
Huso	0	0	38,70	92,02	137,10
Jones	0	0	98,23	306,13	529,17
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>83</b>	<b>119</b>

L'incertitude de ces estimations est en grande partie due à l'écart entre la fréquence des suivis [7 jours] et le taux de persistance très faible [1,3 jour]. Ainsi, la formule de Jones donnant un poids très fort à persistance n'est pas utilisée pour calculer la mortalité réelle car les résultats ne semblent pas refléter la réalité.

###### V.1.6.1.2. 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 E3 est de l'ordre de 26 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 [2 cadavres découverts] et 61 individus.

Tableau 40 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune par éolienne sur le parc de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones)

E3					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	24,82	54,19	75,87
Huso	0	0	28,16	67,74	101,74
Jones	0	0	71,65	223,55	88
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>61</b>	<b>197</b>

L'incertitude de ces estimations est en grande partie due à l'écart entre la fréquence des suivis [7 jours] et le taux de persistance [1,3 jour].

Pour les éoliennes E1 et E2, aucun cas de mortalité n'est constaté ce qui ne permet pas de calculer d'estimation de la mortalité réelle.

### V.1.6.2. Chiroptères

#### V.1.6.2.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 17 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 [1 cadavre découvert] et 55 individus.

**Tableau 41 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones)**

Parc entier					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	16,62	44,55	64,80
Huso	0	0	18,29	54,69	85,58
Jones	0	0	43,09	178,58	328,59
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	<b>75</b>

L'incertitude de ces estimations est en grande partie due à l'écart entre la fréquence des suivis [7 jours] et le taux de persistance [1,3 jour].

#### V.1.6.2.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E3 est de l'ordre de 13 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 [1 cadavre découvert] et 36 individus.

**Tableau 42 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères par éolienne sur le parc de Pouldergat (moyenne calculée sans la formule de Jones)**

E3					
Formule	IC 2,5	IC 0,10	Médiane	IC 0,90	IC 97,5
Erickson	0	0	12,46	32,54	48,64
Huso	0	0	13,87	39,93	62,87
Jones	0	0	33,18	130,68	244,05
<b>Moyenne</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>36</b>	<b>55</b>

L'incertitude de ces estimations est en grande partie due à l'écart entre la fréquence des suivis [7 jours] et le taux de persistance [1,3 jour].

Pour les éoliennes E1 et E2, aucun cas de mortalité n'est constaté ce qui ne permet pas de calculer d'estimation de la mortalité réelle.

En comparaison avec 2021, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères et l'avifaune a diminué. En 2021, la mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour le parc entier était de l'ordre de 235 oiseaux avec un chiffre réel situé entre 48 et 886 individus. La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour le parc entier était de l'ordre de 459 chauves-souris, avec un chiffre réel probablement situé entre 126 et 908 individus.

### V.1.7. Analyse paysagère

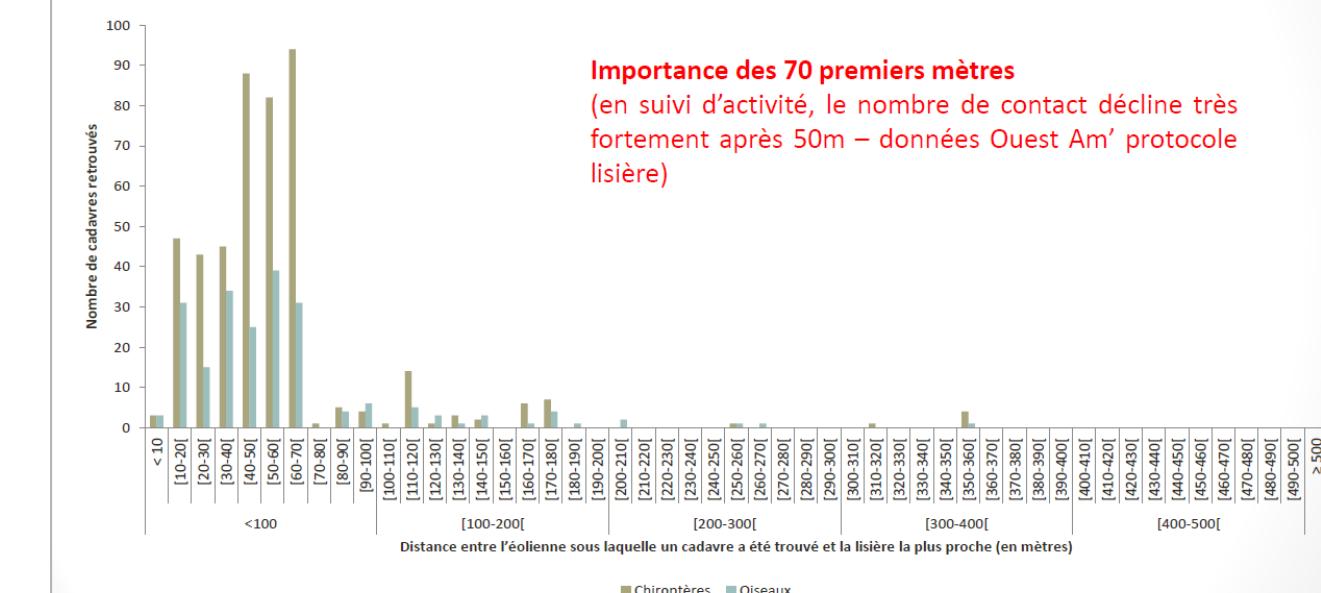
Il est intéressant de regarder si l'environnement de chaque éolienne diffère et peut avoir un lien avec la mortalité réelle supposée. Le tableau ci-dessous mesure la distance minimale entre chaque éolienne et l'élément de relief du paysage le plus proche pouvant favoriser la présence d'oiseaux ou de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

**Tableau 43 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers**

Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Distance mât éolienne — lisière [m]	Distance bout de pale éolienne — lisière [m]
E1	Haie	13 m	7 m
E2	Haie	24 m	12 m
E3	Boisement	53 m	31 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.

Distance à la lisière (haies ou boisements avec la première éolienne)



[Source : Normand & Coislot, Ouest Am, 2020]

**Figure 28 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière**

Sur le parc de Pouldergat, toutes les pales des éoliennes sont situées à une distance inférieure ou égale à 31 mètres de la première haie ou boisement. Les pales de l'éolienne E1 et E2 survolent même la haie. Un entretien des haies au niveau de la zone de survol des pales est réalisé pour éviter tout risque. Les risques de collisions sont donc forts notamment pour ces deux éoliennes.

Les haies sont toutes reliées à un boisement ce qui augmente leurs attractivités.

Le boisement au sud longeant un cours d'eau [classé en ZNIEFF de type 2] qui est un corridor écologique important pour les chiroptères comme l'a montré l'étude du Groupe Mammalogique Breton [Figure 9]. Les haies denses partant directement de ce boisement et arrivant au pied des éoliennes peuvent expliquer la présence des chiroptères sur la zone.

### V.1.8. Bilan

#### SYNTHESE

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères 2022 du parc de Poudergat porte sur le suivi au sol des 3 éoliennes du parc des semaines 20 à 43.

L'estimation de mortalités réelle calculée pour les chiroptères est de l'ordre de 17 [1 ; 55] IC80 % cadavres de chiroptères. Un cadavre a été retrouvé sous E3, le 27 juillet en semaine 29.

L'estimation de la mortalité réelle calculée pour l'avifaune est de l'ordre 36 [2 ; 93] IC80 % cadavres. Les cadavres ont été retrouvés uniquement sous l'éolienne E3. Les 2 cas de mortalité aviaire ont été constatés sur les semaines 28 et 33.

En 2021, 7 cadavres de chiroptères et trois cadavres d'oiseaux avaient été retrouvés. L'estimation de la mortalité réelle était de l'ordre de 459 [126 ; 908] IC80% chauves-souris. Pour les oiseaux l'estimation de la mortalité réelle était de l'ordre de 235 [48 ; 886] IC80% oiseaux.

## V.2. Ecoutes en nacelle

### V.2.1. Résultats des écoutes en nacelle

**N.B : En raison d'un problème technique sur le Batcorder, sur la période allant du 22 août au 31 août 2022, aucun enregistrement n'a eu lieu sur cette tranche de temps. Soit 9 jours au cours de la période de swarming et de transit automnal.**

Pour rappel, les enregistrements ont eu lieu entre le 03/05/2022 et le 31/10/2022, sur une période de 6 mois sur l'éolienne E1. Au cours des analyses, 6 espèces ont été identifiées. Parmi ces espèces, plusieurs possèdent des enjeux notables sur le site et/ou à proximité.

Tableau 44 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris – E1

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Nombre de contacts bruts total
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	Nl	
05/05/2022 au 15/05/2022	10	Début Mai	21	10	43	2			76,0
15/05/2022 au 31/05/2022	16	Fin Mai	47	5	32		11	1	96,0
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	109	10	34	2	48	2	205,0
01/07/2022 au 31/07/2022	31	Juillet	71	1	76	29	97	26	300,0
01/08/2022 au 15/08/2022	15	Début Août	2		10	6	47	11	76,0
15/08/2022 au 31/08/2022	16	Fin Août	9		16	2	3	7	37,0
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	18	1	58		8	2	87,0
01/10/2022 au 31/10/2022	31	Octobre	75	1	39		7	1	123,0

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Natusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; Nl : Noctule de Leisler.

Ce sont au total 1 000 contacts qui ont été enregistrés au cours de la saison, pour une moyenne de 5,59 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 des écoutes. Le nombre de contacts se montre plus élevé au cours des mois de juin et juillet.

### 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. Elles sont toutes présentes au cours des 6 mois d'écoute, excepté la pipistrelle de Kuhl et la sérotine commune. L'ensemble de ces espèces citées sont considérées comme à forte sensibilité face à l'éolien, excepté la sérotine commune.

Tableau 45 : Nombre de mois de présence sur E1

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de mois de présence	Présence %
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	6	100%
Pipistrelle de Natusius	Pipistrellus nathusii	6	100%
Noctule commune	Nyctalus noctula	6	100%
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	6	100%
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	5	83%
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	4	67%

### 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 46 : Évaluation du niveau d'activité sur E1

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Activité (cts ajustés /nuit)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	1,99	Faible
Pipistrelle de Natusius	Pipistrellus nathusii	1,75	Moyen
Noctule commune	Nyctalus noctula	1,21	Moyen
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	0,27	Faible
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	0,22	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	0,17	Faible

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

Toutefois, la pipistrelle commune ressort comme étant l'espèce la plus active, avec 1,99 contact/nuit. La pipistrelle de Natusius est la seconde espèce la plus active, suivie par la noctule commune, avec respectivement un nombre de contacts/jour de 1,75 et 1,21. 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 47 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E1

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Nombre total de contacts ajustés/nuit	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	Nl		
04/05/2022 au 31/05/2022	26	Mai	2,62	0,58	2,88	0,08	0,42	0,04	6,6	Moyen
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	3,63	0,33	1,13	0,07	1,60	0,07	6,8	Moyen
01/07/2022 au 31/07/2022	31	Juillet	2,29	0,03	2,45	0,94	3,13	0,84	9,7	Moyen
01/08/2022 au 31/08/2022	31	Août	0,35		0,84	0,26	1,61	0,58	3,6	Moyen
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	0,60	0,03	1,93		0,27	0,07	2,9	Moyen
01/10/2022 au 31/10/2022	31	Octobre	2,42	0,03	1,26		0,23	0,03	4,0	Moyen

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Natusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; Nl : Noctule de Leisler.

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 à partir du début de la période printanière jusqu'à la période de mise-bas et élevage des jeunes. C'est à cette période que son nombre de contacts est le plus élevé sur site. Son niveau d'activité redevient faible entre les mois d'août et septembre, cela peut s'expliquer par le fait que les individus chassent essentiellement près du sol et ne soient pas captés à hauteur de nacelle. Au cours du mois d'octobre, son niveau d'activité redevient modéré.
- ⌚ La pipistrelle de Kuhl est présente sur 5 mois des 6 mois d'écoute, son niveau d'activité est faible. Néanmoins, on note un nombre de contacts plus important au cours du mois de mai.
- ⌚ La pipistrelle de Nathusius est également présente tout au long des 6 mois d'écoutes. Elle se montre particulièrement active au cours des mois de mai, juin et juillet, entre la fin de la période printanière et la saison de mise-bas et l'élevage des jeunes. Son niveau d'activité redevient faible au mois d'août, pour réaugmenter au cours de la saison de swarming et de transit automnal, au cours des mois de septembre et octobre. La pipistrelle de Nathusius 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, comme le montre la bibliographie (Arthur & Lemaire, 2015).
- ⌚ La sérotine commune a été contactée sur 4 des 6 mois d'écoutes. Elle est présente sur le site entre les mois de mai et août. Son niveau d'activité est faible.
- ⌚ La noctule commune a été contactée au cours de la période de mise-bas et élevage des jeunes et au début de la période de transit automnal avec un niveau d'activité modéré. On note un nombre de contacts plus élevé au mois de juillet. Son niveau d'activité est faible par la suite.
- ⌚ La noctule de Leisler présente un niveau d'activité faible au cours du suivi, toutefois on note une présence sur site à chaque période de son cycle biologique.

## 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.

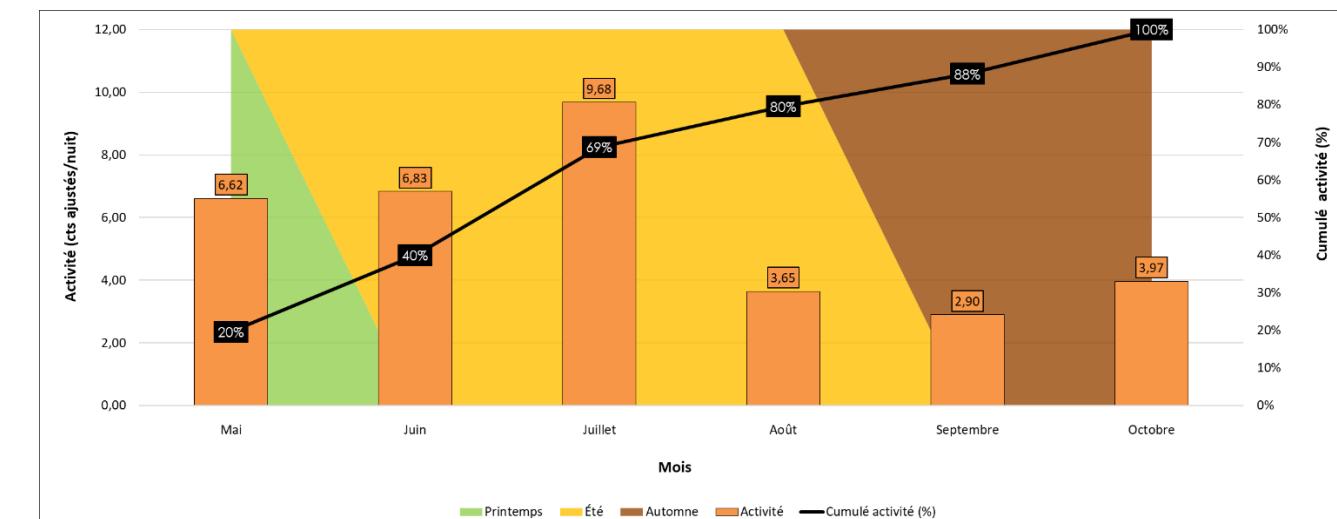


Figure 29 : Évolution de l'activité au cours de la saison sur E1

L'activité la plus élevée est au mois de juillet (9,68 contacts/nuits) et la plus faible est au mois de septembre (2,90 contacts/nuits). La diversité spécifique est au maximum de 6 espèces entre les mois de mai et juillet, correspondant à la fin du transit printanier et au début de la période de mise-bas et élevage des jeunes. Ensuite le nombre d'espèces passe à 5 entre les mois d'août et d'octobre.

### V.2.4.1. Comparaison du suivi en nacelle 2021 avec le suivi en nacelle 2022

Lors du suivi au cours de l'année 2021, 6 espèces de chauves-souris avaient été identifiées, il s'agit de la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle de Nathusius, la noctule de Leisler, la noctule commune et la sérotine commune. En 2022, ces mêmes espèces ont de nouveau été contactées.

À l'image de l'année 2021, la pipistrelle commune est l'espèce la plus active sur le site. Le niveau d'activité et la temporalité sont similaires, son pic d'activité intervient au cours du mois de juin. Il en est de même pour la noctule commune, que ce soit en 2021 ou en 2022, c'est au mois de juillet que son maximum d'activité est enregistré. On note une légère augmentation du nombre de contacts entre les mois de juin et août en 2022. L'augmentation la plus notable est observée pour la pipistrelle de Nathusius, qui voit son nombre de contacts multiplié par 7. Toutefois, il faut prendre du recul sur ces chiffres, les conditions météo entre l'année 2021 et l'année 2022 sont très différentes et influent sur l'activité des chiroptères.

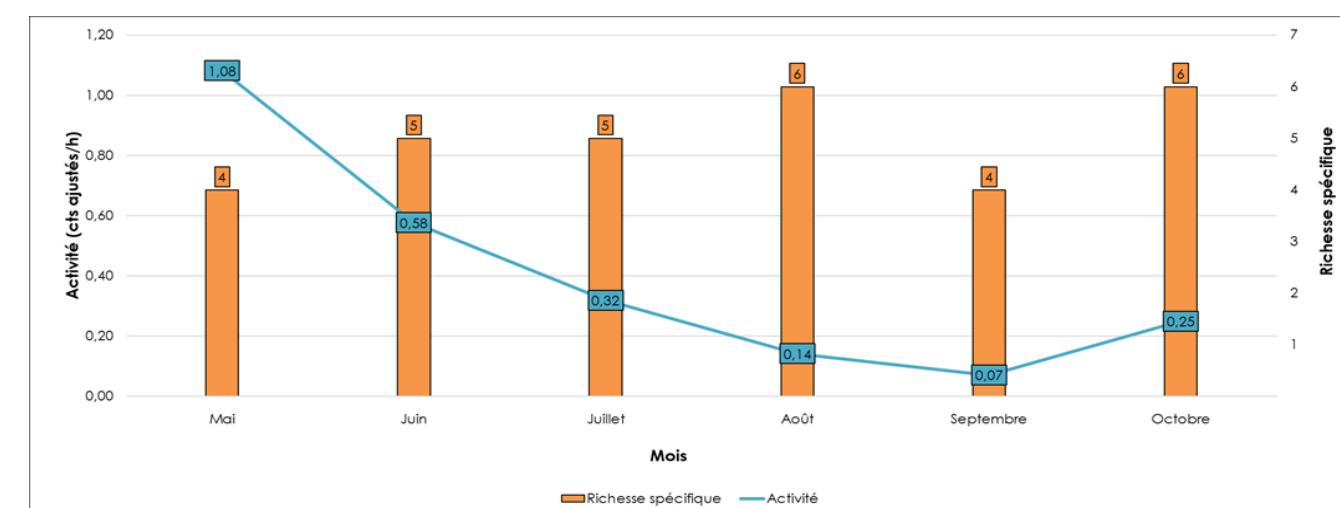


Figure 30 : Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours du suivi en 2021 sur E1

## 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.

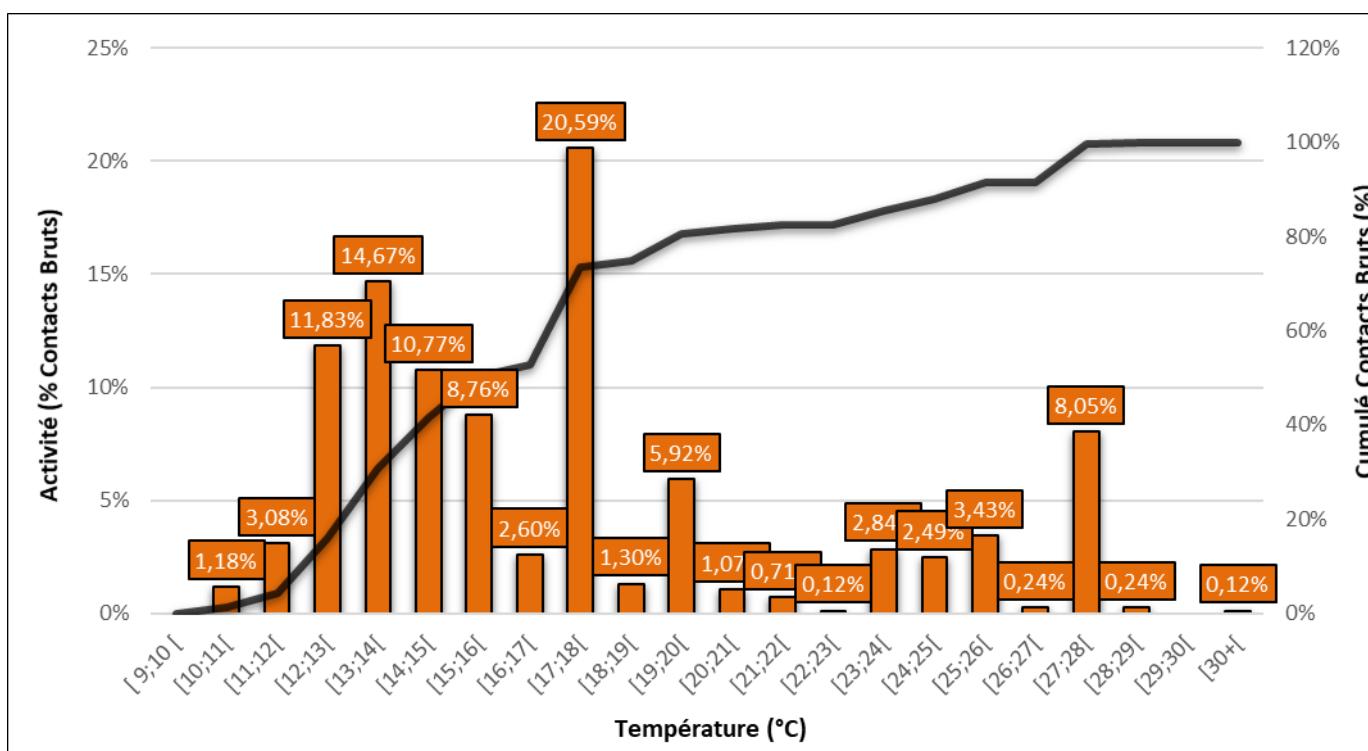


Figure 31 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E1

Après croisement de l'activité chiroptérologique en fonction de la température, on remarque que 95 % de l'activité se concentre entre 12°C et 28°C inclus (voir graphique ci-dessus), dont 76% entre 12 et 20°C. En dessous de 12 °C, on note 4% de l'activité. Au-dessus de 26°C, on retrouve encore 8,6 % de l'activité chiroptérologique. Des contacts ont même été notés jusqu'à des températures supérieures à 29°C en altitude. Le peu 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 25°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.

**NB. : Le paramètre température semble délicat à interpréter compte tenu des conditions météorologiques rencontrées au cours de l'été 2022. Il n'est pas possible d'estimer ce que l'activité des chiroptères aurait été pour une saison météorologique plus « normale » ; on peut cependant penser que le maximum de l'activité se serait décalé à des niveaux de température plus faibles, sans qu'il soit possible de définir précisément les bornes minimale et maximale.**

### V.2.5.1. Comparaison avec le suivi en nacelle de 2021

Température	2021		2022	
	Nombre de contacts	% cumulé	Nombre de contacts	% cumulé
[10;11[	1	0%	10	1%
[11;12[	2	1%	26	4%
[12;13[	28	8%	100	16%
[13;14[	36	17%	124	31%
[14;15[	57	31%	91	42%
[15;16[	30	39%	74	50%
[16;17[	44	50%	22	53%
[17;18[	141	85%	174	73%
[18;19[	20	90%	11	75%
[19;20[	0	90%	50	81%
[20;21[	41	100%	9	82%
[21;22[	0	100%	6	82%
[22;23[	0	100%	1	83%
[23;24[	0	100%	24	85%
[24;25[	0	100%	21	88%
[25;26[	0	100%	29	91%
[26;27[	0	100%	2	92%
[27;28[	0	100%	68	100%
[28;29[	0	100%	2	100%
[29;30[	0	100%	0	100%
[30+[	0	100%	1	100%

En 2022, les chiroptères sont plus actifs sur des classes de température plus élevée, contrairement à l'année 2021. Toutefois, comme cité ci-dessus, il est difficile d'interpréter ses résultats et de les comparer. L'année 2022 étant une année très chaude par rapport aux « normales ».

## 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.

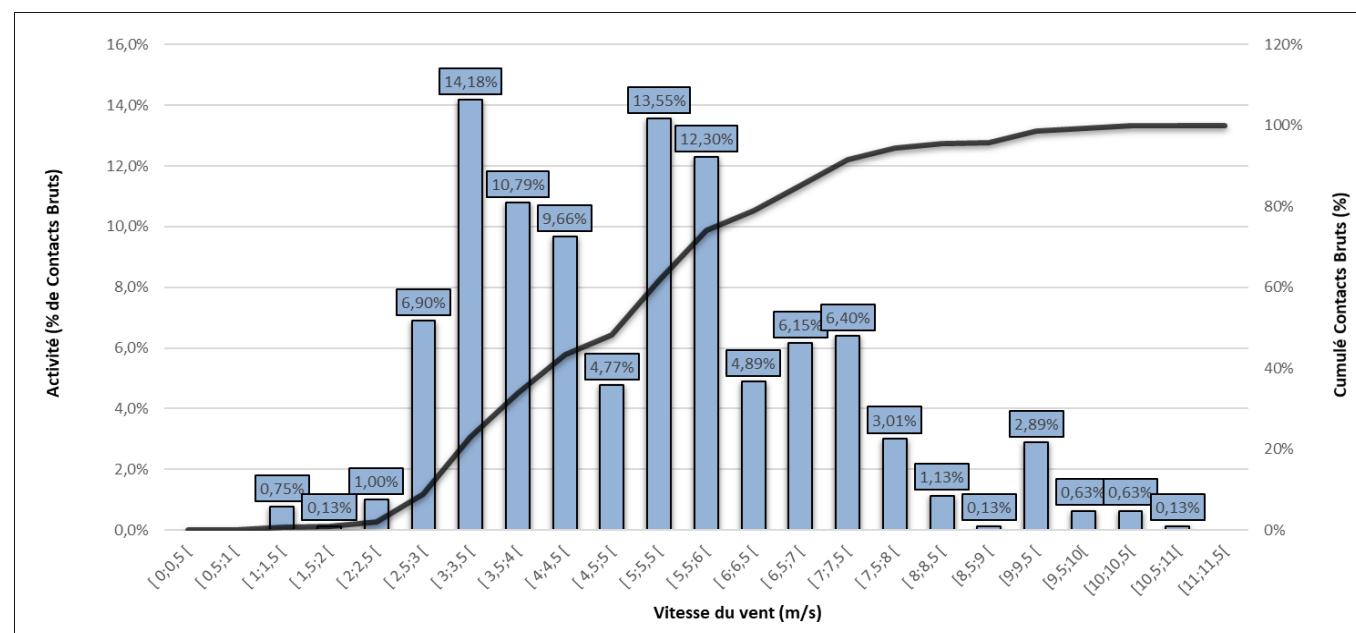


Figure 32 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E1

Les chauves-souris sont ainsi actives à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 1 et 7,5 m/s, pas moins de 92% de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse. L'optimum est atteint entre 2 et 6 m/s, avec 72 % des contacts. Au-delà de ces valeurs, l'activité chiroptérologique diminue, mais on note tout de même 8,5 % de l'activité entre 7 et 11 m/s.

### V.2.6.1. Comparaison avec le suivi en nacelle de 2021

Vitesse de vent	2021		2022	
	Nombre de contacts	% cumulé	Nombre de contacts	% cumulé
[0 ; 1[	12	3%	0	0%
[1 ; 2[	29	10%	7	1%
[2 ; 3[	138	45%	63	9%
[3 ; 4[	67	62%	199	34%
[4 ; 5[	118	91%	115	48%
[5 ; 6[	26	98%	206	74%
[6 ; 7[	9	100%	88	85%
[7 ; 8[	0	100%	75	94%
[8 ; 9[	1	100%	10	96%
[9 ; 10[	0	100%	28	99%
[10 ; 11[	0	100%	6	100%

Lors du suivi en nacelle de 2021 l'influence de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères avait déjà été mise en avant. Une variation interannuelle est observable, en 2022 un plus grand nombre d'individus est actifs par vent plus fort. La limite de vent maximum en 2021 était de 6 m/s, elle est de 10 m/s en 2022.

## 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.

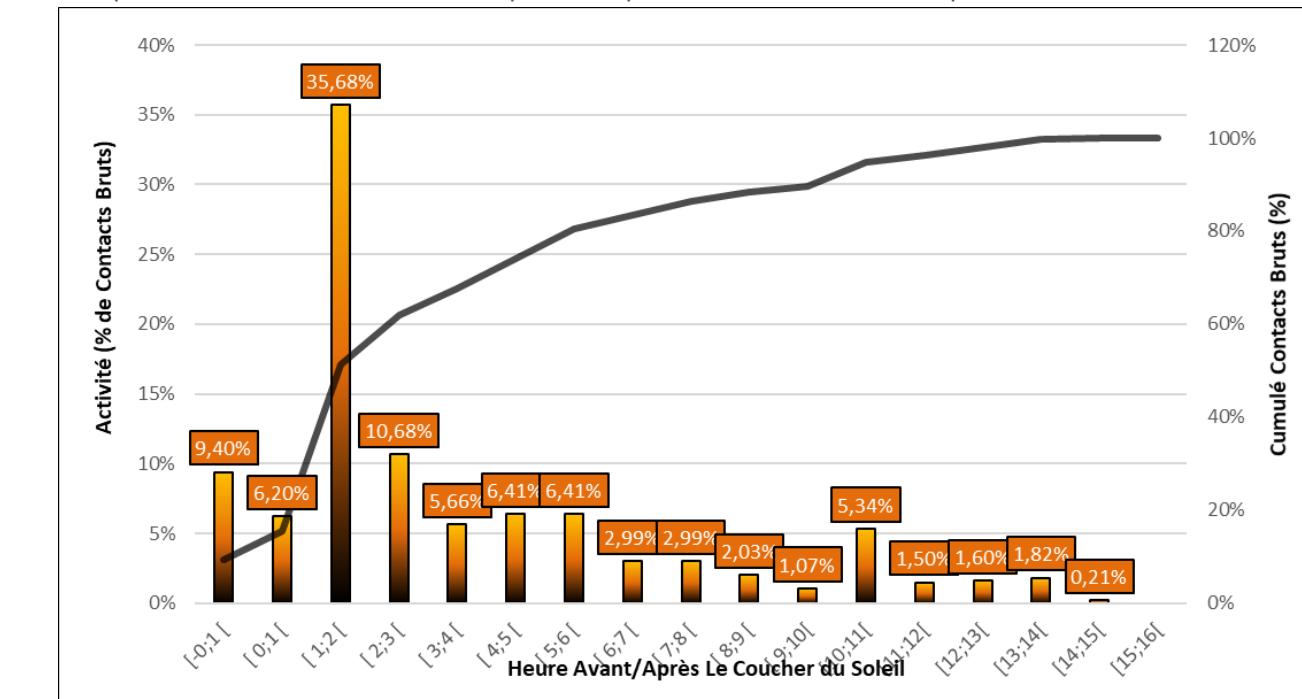


Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E1

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 62 % de l'activité. Au-delà de 3 h après le coucher de soleil, l'activité reste constante puisque 25 % de l'activité se situe entre 3 et 8 h après le coucher du soleil et même 14 % entre 8 à 15 h.

### V.2.7.1. Comparaison avec le suivi en nacelle de 2021

Coucher du soleil	2021		2022	
	Nombre de contacts	% cumulé	Nombre de contacts	% cumulé
[-0;1[	0	0%	88	9%
[0;1[	155	23%	58	16%
[1;2[	266	63%	334	51%
[2;3[	137	84%	100	62%
[3;4[	20	87%	53	68%
[4;5[	21	90%	60	74%
[5;6[	30	95%	60	80%
[6;7[	27	99%	28	83%
[7;8[	4	100%	28	86%
[8;9[	3	100%	19	88%
[9;10[	0	100%	10	90%
[10;11[	0	100%	50	95%
[11;12[	0	100%	14	96%

Coucher du soleil	2021		2022	
	Nombre de contacts	% cumulé	Nombre de contacts	% cumulé
[12;13[	0	100%	15	98%
[13;14[	0	100%	17	100%
[14;15[	0	100%	2	100%

En 2021, les chiroptères étaient surtout actifs en début de nuit. En 2022, on retrouve également ce pic d'activité entre 0 et 3h après le coucher du soleil. Toutefois, en 2022, l'activité se poursuit tout au long de la nuit, contrairement à l'année 2021. Cela peut être mis en relation avec les températures. En effet, les températures chaudes relevées en 2022 favorisent une disponibilité en insectes plus importante.

Au regard de ces données, il convient donc de faire attention aux chiroptères sur l'ensemble de la période, et notamment entre les mois de mai et juillet, lorsque la température est comprise entre 12-28°C, lorsque le vent est compris entre 1 et 7,5 m/s et ceci durant les premières heures de la nuit.

## V.2.8. Évolution des facteurs environnementaux sur l'activité de la Noctule commune

Les graphiques suivants illustrent de quelle manière l'activité de la noctule commune évolue durant la période de suivi en fonction des paramètres météorologiques. Cette espèce nécessite une attention particulière, car elle en forte régression à l'échelle nationale et particulièrement sensible à l'éolien.

À ce titre, des préconisations officieuses de la DREAL Bretagne concernent la Noctule commune pour laquelle un bridage couvrant 100 % de son activité est demandé.

### V.2.8.1. Impact de la température sur l'activité de la noctule commune

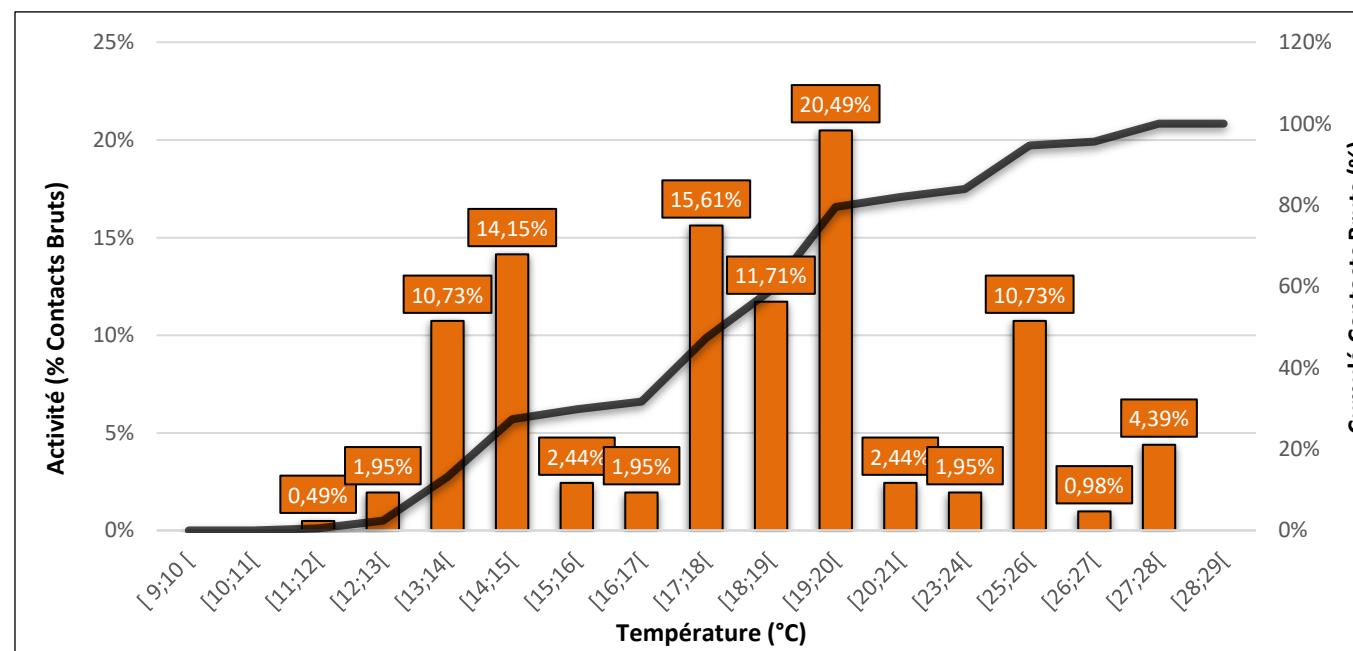


Figure 34 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E1

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 l'activité de l'espèce se concentre entre 11°C et 28°C inclus (voir graphique ci-dessus). De la même manière que pour l'ensemble du cortège d'espèces,

### V.2.8.2. Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune

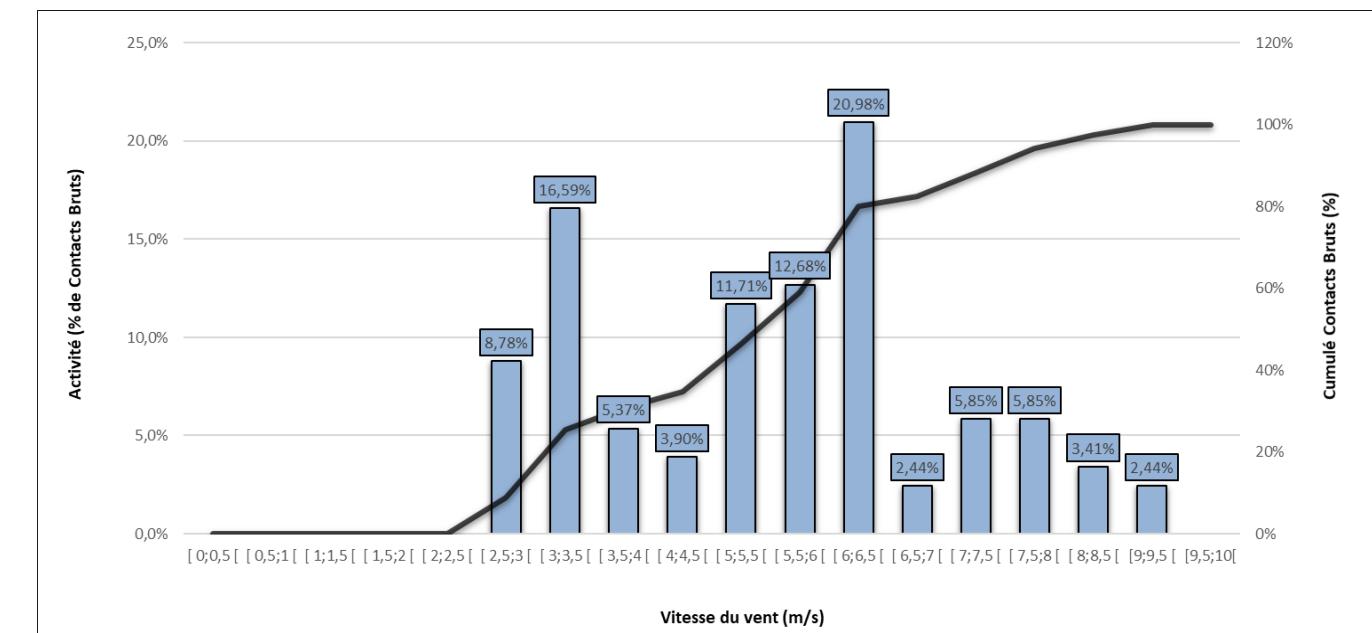


Figure 35 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E1

La noctule commune est ainsi active à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 2,5 et 9,5 m/s. L'activité de l'espèce n'a pas été enregistrée sur des classes de vent plus faible (entre 0 et 2 m/s), toutefois cela ne signifie pas pour autant une absence de l'espèce sur cette tranche de vent.

### V.2.8.3. Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil

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 mai et le mois d'octobre, en particulier entre les mois de juin et août, lorsque la température est supérieure à 11°C, lorsque le vent est compris entre 1 et 9,5 m/s et ceci durant toute la nuit.

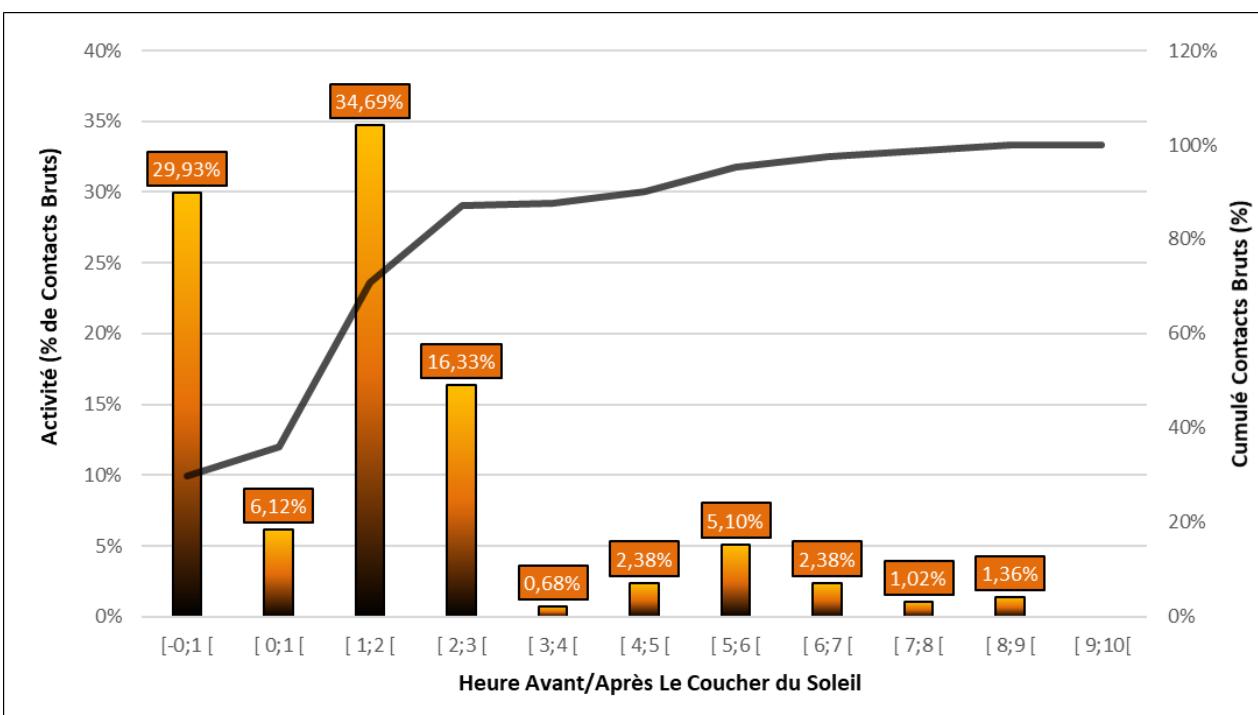


Figure 36 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E1

Si l'on s'intéresse à l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, on remarque un pic d'activité de l'espèce entre 0 et 3h après le coucher du soleil, il représente 87 % de l'activité. Son activité reste par la suite, jusqu'à 8-9 h après le coucher du soleil.

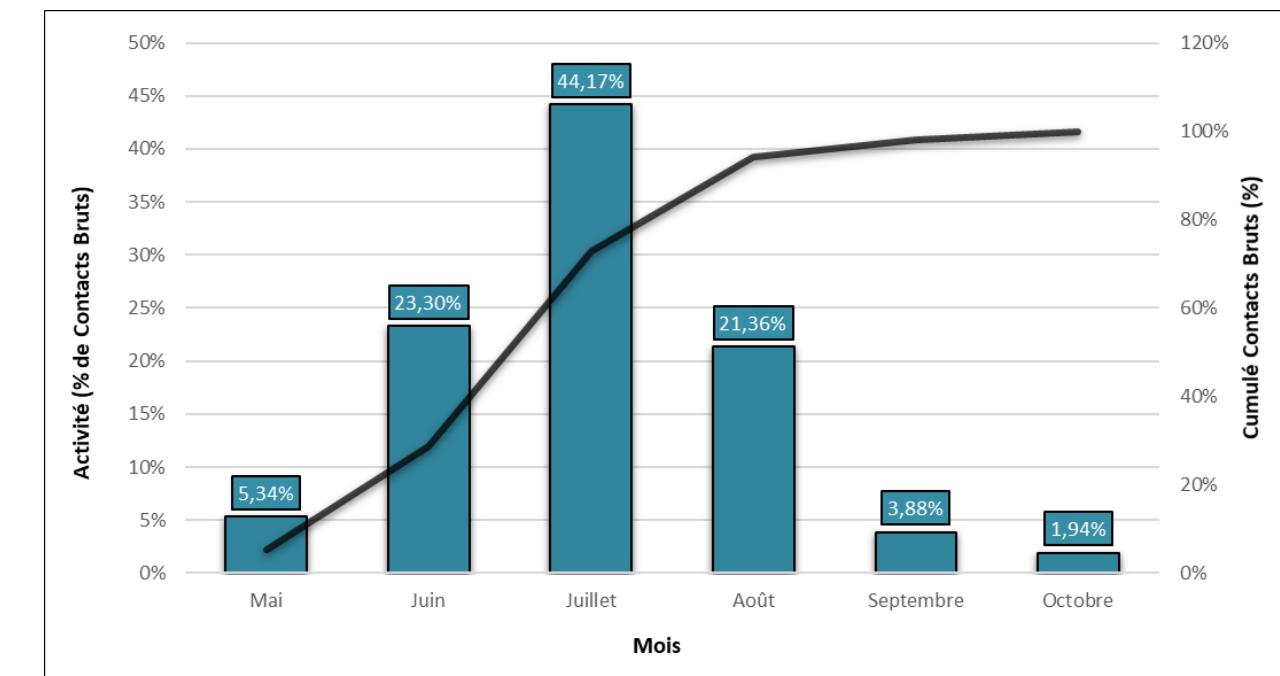


Figure 37 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons sur E1

La noctule commune se montre surtout active au cours de mise-bas et élevage des jeunes et le début de la période de swarming de transit automnal. Son pic d'activité est enregistré au cours du mois de juillet, près de la moitié des contacts sont enregistrés sur ce dernier mois. Son activité baisse entre les mois de septembre et octobre.

### V.2.9. Évaluation du niveau d'enjeu

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

Tableau 48 : Statuts 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	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Article 2	Annexe 4	LC	LC	LC	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Fort	Modéré	Fort
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Article 2	Annexe 4	VU	LC	LC	Fort	Modéré	Fort
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 noctule commune et la pipistrelle de Natusius présentent un enjeu sur site « fort », du fait d'un enjeu patrimonial « fort » ainsi qu'une activité importante au cours de la saison de mise-bas et élevage des jeunes.

La noctule de Leisler présente un enjeu sur site « modéré », en raison d'un niveau d'activité globalement faible. Son enjeu patrimonial « fort » remonte l'enjeu sur site.

Concernant la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl et la sérotine commune, l'enjeu sur site est « faible ». En raison d'un niveau d'activité globalement faible au cours de la saison d'écoute, malgré une présence sur l'ensemble de la période pour les deux premières espèces. De plus, l'enjeu patrimonial pour ces trois espèces est faible.

## V.2.10. 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 49 : 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	Faible	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	Fort	Fort
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Fort	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Modéré	Assez fort

La noctule commune et la pipistrelle de Natusius présentent un niveau de vulnérabilité fort sur le site. La noctule de Leisler, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl sont concernées par un niveau de vulnérabilité assez fort sur site. La sérotine commune présente un niveau de vulnérabilité modéré.

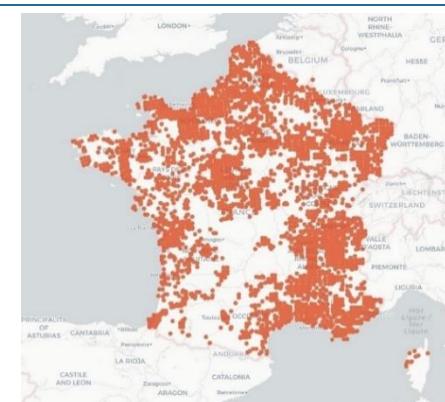
### V.2.10.1. Présentation des espèces classées vulnérables

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 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.

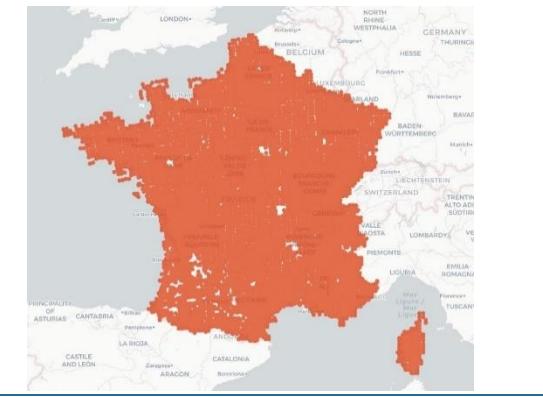


Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus Natusii</i>	Espèce à vulnérabilité forte sur site
		La pipistrelle de Natusius est une espèce forestière qui fréquente préférentiellement les boisements avec de nombreux points d'eau. Il s'agit d'une espèce migratrice qui vole sur de grandes distances entre ses 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	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	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	<i>Pipistrellus Kuhlii</i>	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.		

## V.2.11. Conclusion

### SYNTHESE

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc éolien de Pouldergat sur l'éolienne 1 a été réalisé entre le mois de mai et octobre 2022.

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

La noctule 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 du cortège d'espèces est plus importante entre la fin du mois de mai et le mois de juillet, correspondant à la période estivale. Ce mois correspond à la période de mise-bas et élevage des jeunes.

Il est observé que 95% des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de températures comprises entre 12 et 28°C. Pour la vitesse de vent, 92% des contacts se situent entre 1 et 7,5 m/s.

La noctule commune, espèce particulièrement vulnérable de par son déclin, est particulièrement présente sur site pour des températures supérieures 11°C et à une vitesse de vent comprise entre 2 et 9,5 m/s. Sur l'ensemble de la période, l'espèce a été contactée tous au long de la nuit, avec un pic d'activité au cours des trois premières heures de la nuit.

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

### V.3. 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.

Dans le cadre de ce suivi environnemental post-implantation du parc éolien de Pouldergat, six espèces de chiroptères ont été enregistrées. L'activité des chauves-souris en nacelle est évaluée comme étant « modérée » pour la noctule commune et la pipistrelle de Natusius et « faible » pour les autres espèces. La pipistrelle de Natusius et la noctule commune présentent un niveau de vulnérabilité sur site « fort ».

La découverte d'un cadavre de chiroptère au cours du suivi de mortalité ainsi que la présence sur le site de la noctule commune, espèce particulièrement vulnérable de par son déclin, incite Synergis Environnement à préconiser le maintien du bridage appliquée en 2022. Pour rappel, les caractéristiques de bridage retenues par l'exploitant sont les suivantes :

*Tableau 50 : Mesures de bridage prescrites*

Période	Du 1 <sup>er</sup> janvier au 30 mars	Du 1 <sup>er</sup> mai au 31 octobre	Du 1 <sup>er</sup> novembre au 31 décembre
Éoliennes		Toutes les éoliennes	
Vent	Pas de bridage	<6 m/s	Pas de bridage
Pluie		Pas de pluie	
T°		>12 °C	
Horaire de mise en application		-0 h 30 du coucher du soleil à + 3 h après le coucher	

### VI. Conclusion

#### SYNTÈSE

Le parc éolien de Pouldergat exploité par ENGIE GREEN, se situe dans un contexte agricole et bocager, sur le territoire du Finistère. Certains corridors écologiques fonctionnels sont présents autour du site.

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Pouldergat s'est fait du 3 mai au 31 octobre 2022 sur l'éolienne E1 avec un niveau **d'activité global modéré sur l'ensemble de la saison**.

Six espèces ont été enregistrées, trois du genre *Pipistrellus* et deux du genre *Nyctalus* ainsi que la sérotine commune. Celles-ci ont toutes un niveau de sensibilité fort à l'éolien, excepté la sérotine commune qui a un niveau de sensibilité modéré. La vulnérabilité sur site des espèces est considérée comme « forte » pour la pipistrelle de Natusius et la noctule commune ; « assez forte » pour la pipistrelle commune, la pipistrelle de Khul et la noctule de Leisler et « modérée » pour la sérotine commune.

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères a été mené de la semaine 20 à 43 en 2021. Le taux de persistance des cadavres est à nouveau faible cette année 1,3 jour (0,7 jour en 2021) ce qui induit des difficultés lors des calculs de la mortalité réelle notamment sur les intervalles de confiances.

Il met en avant la **mortalité d'un chiroptère. L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 17 [1 ; 55] IC80 % chauves-souris**. Cette mortalité est moins aussi forte que l'année précédente.

Ce sont deux oiseaux qui sont découverts cette année sous les éoliennes. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 36 [2 ; 83] IC80 % oiseaux**. Lors du suivi de 2020, trois cas de mortalité avaient été enregistrés.

Synergis Environnement préconise le maintien du bridage appliquée au cours de l'année 2022, pour l'ensemble Du parc éolien.

## 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*. — Rhinolophe 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 STANDARDISEE — MORTALITE OISEAUX			
<b>Nom du parc éolien :</b> Parc éolien de Pouldergat Eolienne E3    Date : 08/07/2022    Heure : 9 h 16    Nom du découvreur : Sébastien NEDELLEC			
<b>Localisation :</b> Latitude : 6794897,86 Longitude : 153483,72 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 20 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Est Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Culture blé moissonnée, basse			
<b>N° de photos :</b> 			
<b>Description et identification :</b> 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> )			
<b>Etat de l'individu :</b> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<b>Etat du cadavre :</b> <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Sec			
<b>Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...)</b> : Indéterminée			
<b>COMMENTAIRES :</b>			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITE CHIROPTERES			
<b>Nom du parc éolien :</b> Parc éolien de Pouldergat Eolienne E3    Date : 22/07/2022    Heure : 10 h 18    Nom du découvreur : Léa BONNOT			
<b>Localisation :</b> Latitude : 6794869,09 Longitude : 153452,84 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 33 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Culture blé moissonnée, basse			
<b>N° de photos :</b> 			
<b>Description et identification :</b> Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle indéterminée ( <i>Pipistrellus sp.</i> )			
<b>Etat de l'individu :</b> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<b>Etat du cadavre :</b> <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Sec			
<b>Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...)</b> : Barotraumatisme			
<b>COMMENTAIRES :</b> Cadavre très sec, décomposition avancée			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITE OISEAUX			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Pouldergat			
Eolienne E3	Date : 18/08/2022	Heure : 16 h 6	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
<b>Localisation :</b> Latitude : 46°59'14.58"N Longitude : 04°48'11.80"E Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 49,4 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Culture blé moissonnée, basse			
<b>N° de photos :</b> 			
<b>Description et identification :</b> Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Non renseigné Particularités (couleur, forme quelconque) : Non renseigné Identification (famille, espèce si possible) : Rougegorge familier ( <i>Erythacus rubecula</i> )			
<b>Etat de l'individu :</b> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<b>Etat du cadavre :</b> <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Sec			
<b>Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...)</b> : Barotraumatisme			
<b>COMMENTAIRES :</b>			