

---

CONTACT

Sylvain GUILLOT  
Chargé de Mission Environnement

24 janvier 2023

## Suivi d'exploitation du parc éolien de Balazé (35)



## Table des matières

I.	Introduction.....	4
I.1.	Exploitant du parc .....	4
I.2.	Auteurs de l'étude.....	4
II.	Contexte .....	5
II.1.	Nature du projet et localisation .....	5
II.1.	Historique .....	5
II.2.	Continuités écologiques .....	7
II.2.1.	La trame Verte et Bleue.....	12
II.2.2.	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	13
II.3.	Météorologie et activité des éoliennes.....	17
II.3.1.	Vents.....	17
II.3.2.	Températures .....	17
III.	Méthodologie .....	18
III.1.	Méthodologie des enjeux.....	18
III.1.1.	Évaluation des enjeux écologiques liés aux espèces.....	18
III.1.2.	Échelle d'enjeux.....	18
III.2.	Cadrage des suivis de mortalité .....	18
III.2.1.	Contexte réglementaire .....	19
III.2.2.	Fréquence de suivi.....	19
III.2.3.	Protocoles mis en œuvre.....	19
III.3.	Suivi en nacelle des chiroptères .....	23
III.3.1.	Utilisation des données météorologiques.....	23
III.3.2.	Matériel utilisé.....	23
III.3.3.	Analyse des enregistrements .....	23
III.3.4.	Évaluation de l'activité .....	24
III.3.5.	Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité .....	25
IV.	Résultats .....	26
IV.1.	Suivi de mortalité .....	26
IV.1.1.	Occupation du sol au pied des éoliennes.....	26
IV.1.2.	Surfaces prospectées.....	31
IV.1.3.	Test de persistance .....	31
IV.1.4.	Test de détection.....	32
IV.1.5.	Données de mortalité constatée .....	32
IV.2.	Suivi d'activité des chiroptères : écoute en nacelle.....	41
IV.2.1.	Abondance .....	41
IV.2.2.	Activité .....	41
IV.2.3.	Répartition temporelle des contacts .....	42
IV.2.4.	Impact de la température sur l'activité des chiroptères .....	42
IV.2.5.	Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères.....	42
IV.2.6.	Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil .....	43
IV.2.1.	Impact de la température sur l'activité de la noctule commune .....	43
IV.2.2.	Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune.....	44
IV.2.3.	Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil .....	44
IV.2.4.	Évaluation du niveau d'enjeu.....	45
IV.2.5.	Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité .....	45
IV.2.6.	Conclusion .....	47
IV.3.	Paramètres de bridage.....	48
V.	Conclusion .....	48
VI.	Bibliographie .....	49
VII.	Annexes.....	50

## Index des figures

Figure 1 : Localisation du parc éolien .....	6
Figure 2 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991) .....	13
Figure 3 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 2015 .....	14
Figure 4 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique autour des éoliennes .....	15
Figure 5 : Trame des continuités pour les chauves-souris (GMB, 2020) .....	16
Figure 6 : Vitesse des vents au cours de la nuit par éolienne en m/s ; .....	17
Figure 12 : Répartition des températures nocturnes .....	17
Figure 7 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004) .....	19
Figure 8 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle .....	23
Figure 9 : Principe de l'écholocalisation des chiroptères .....	24
Figure 10 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro) .....	25
Figure 11 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E1 — Balazé 1 .....	27
Figure 12 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E2 — Balazé 1 .....	28
Figure 13 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E3 — Balazé 1 .....	29
Figure 14 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E1 — Balazé 2 .....	30
Figure 15 : Surface totale prospectée par semaine .....	31
Figure 16 : Surface moyenne prospectée par éolienne .....	31
Figure 17 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres) .....	32
Figure 18 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E1 — Balazé 1 .....	33
Figure 19 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E2 — Balazé 1 .....	34
Figure 20 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E1 — Balazé 2 .....	35
Figure 21 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière .....	39
Figure 23 : Évolution de l'activité au cours de la saison sur E2-P1 .....	42
Figure 24 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E2-P1 .....	42
Figure 25 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E2-P1 .....	43
Figure 26 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E2-P1 .....	43
Figure 27 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E2-P1 .....	43
Figure 28 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E2-P1 .....	44
Figure 29 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E2-P1 .....	44
Figure 30 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons sur E2-P1 .....	44
Figure 31 : Noctule commune (Source : Althis) .....	46
Figure 32 : Carte de répartition de la noctule commune (Source : INPN-SINP) .....	46
Figure 33 : Pipistrelle de Nathusius (Source : J. WEDD) .....	46
Figure 34 : Carte de répartition de la pipistrelle de Nathusius (Source : INPN-SINP) .....	46
Figure 35 : Noctule de Leisler (Source : ONF) .....	46
Figure 36 : Carte de répartition de la noctule de Leisler (Source : INPN-SINP) .....	46
Figure 37 : Pipistrelle commune (Source : L. BONNOT) .....	46
Figure 38 : Carte de répartition de la pipistrelle commune (Source : INPN-SINP) .....	46
Figure 39 : Pipistrelle de Kuhl (Source : V. VERISSIMO) .....	47
Figure 40 : Carte de répartition de la pipistrelle de Kuhl (Source : INPN-SINP) .....	47
Figure 41 : Sérotine commune (Source : Y. RONCHARD) .....	47
Figure 42 : Carte de répartition de la sérotine commune (Source : INPN-SINP) .....	47

## Index des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des éoliennes de Balazé 1 .....	5
Tableau 2 : Caractéristiques de l'éolienne de Balazé 2 .....	5
Tableau 3 : Historique des études du parc .....	5
Tableau 4 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore .....	18
Tableau 5 : Dates des passages du suivi de mortalité .....	19
Tableau 6 : Exemple de coefficients de détectabilité .....	20
Tableau 7 : Dates des tests de détection .....	20
Tableau 8 : Dates des tests de persistance .....	20
Tableau 9 : Exemple de notation des types de couverts par éolienne .....	21
Tableau 10 : Planning de réalisation des tests de persistance .....	22
Tableau 11 : Regroupement d'espèces possibles .....	24
Tableau 12 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne (Source : Vigie-chiro) .....	25
Tableau 13 : Niveau de risques de collision avec les éoliennes selon les espèces (Source : Eurobats, 2014) .....	25
Tableau 14 : Types de couvert et surfaces associées .....	26
Tableau 15 : Tests de persistance .....	31
Tableau 16 : Résultats des tests de détection .....	32
Tableau 17 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc .....	32
Tableau 18 : Liste et enjeu des espèces d'oiseaux nicheurs retrouvées lors du suivi de mortalité .....	36
Tableau 19 : Liste et enjeu des espèces d'oiseaux migratrices retrouvées lors du suivi de mortalité .....	36
Tableau 20 : Enjeu des espèces de chiroptères .....	36
Tableau 21 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Balazé .....	37
Tableau 22 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 1 .....	37
Tableau 23 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E2 sur le parc de Balazé 1 .....	37
Tableau 24 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 2 .....	37
Tableau 25 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Balazé .....	37
Tableau 26 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 1 .....	37
Tableau 27 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E2 sur le parc des Balazé 1 .....	38
Tableau 28 : Sensibilité et vulnérabilité en période de nidification des espèces de cadavres retrouvées .....	38
Tableau 29 : Sensibilité et vulnérabilité en période de migration des espèces de cadavres retrouvées .....	38
Tableau 30 : Sensibilité et vulnérabilité des espèces de cadavres de chiroptères retrouvés .....	39
Tableau 31 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers .....	39
Tableau 32 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris — E2-P1 .....	41
Tableau 33 : Nombre de mois de présence sur E2-P1 .....	41
Tableau 34 : Évaluation du niveau d'activité sur E2-P1 .....	41
Tableau 35 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E2-P1 .....	41
Tableau 36 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce .....	45
Tableau 37 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris .....	45
Tableau 61 : Application théorique du bridage sur les données de 2022 pour l'éolienne E2 de Balazé 1 sur la période du coucher au lever du soleil du 1/05 au 29/10 .....	48

## I. Introduction

Les sociétés "151 - SARL EOLE BALAZE" et "152 - EOLE BALAZE 2" représentées par TotalEnergies Renouvelables France sont les exploitantes du parc éolien de Balazé, constitué formellement de 2 parcs. Il est composé de 4 aérogénérateurs (3 + 1) et situé sur la commune de Balazé dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35). La réglementation prévoit, dans les trois ans suivant la mise en place d'un parc éolien terrestre, puis tous les 10 ans, un suivi environnemental au titre de l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations classées de la rubrique 2980 : « ... un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères ».

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

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

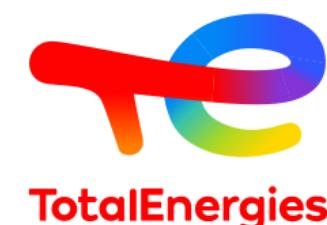
Ces derniers permettront de répondre à plusieurs objectifs définis par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres et hiérarchisés ci-dessous par ordre de priorité décroissante.

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

Le présent rapport traite du suivi de mortalité de la faune volante et du suivi en nacelle de l'activité des chiroptères menés en 2022. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus, propose une analyse et préconise certaines mesures au vu de l'analyse. L'ensemble des résultats seront comparés et mis en corrélation, dans la mesure du possible, avec les données de suivi de mortalité de 2017.

### I.1. Exploitant du parc

Le parc éolien de Balazé, localisé dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35), est exploité par les sociétés "151 - SARL EOLE BALAZE" et "152 - EOLE BALAZE 2" représentées par TotalEnergies Renouvelables France ».



TOTALENERGIES RENOUVELABLES FRANCE

74 rue Lieutenant de Montcabrier  
34 500 BÉZIERS  
Tél : 04 11 95 08 20

### I.2. Auteurs de l'étude

Le suivi d'exploitation a été réalisé par l'agence Normandie et le rapport finalisé par l'agence Bretagne du bureau d'études Synergis Environnement.



Agence BRETAGNE  
10B RUE DU DANEMARK  
56 400 AURAY

Agence NORMANDIE  
424 AVENUE DES DIGUES  
14 123 FLEURY SUR ORNE

Nom	Qualité
Ronan DESCOMBIN	Responsable d'agence
Ronan AHRURO	Chef de projet
Marine PROUX	Chargé d'études (présentation du parc et volet mortalité)
Hugo SOUETRE	Chargé de projets (suivi en nacelle)
Romain LE GOFF	Chargé d'études (volet acoustique)
Bastien BLANC	Chargé d'études (coordination suivis)

## II. Contexte

### II.1. Nature du projet et localisation

Le parc éolien de Balazé est divisé en deux sous-entités :

- Le parc de Balazé 1 est composé de trois éoliennes ENERCON E82/2000 dont le gabarit est présenté dans le Tableau 1. Leur puissance unitaire maximale de 2000 kW confère au parc une puissance installée de 6000 kW. Celui-ci a été mis en service le 3 mai 2010.

*Tableau 1 : Caractéristiques des éoliennes de Balazé 1*

Éléments de l'éolienne	Gabarit des éoliennes
Diamètre du rotor	82 m
Hauteur moyeu	85 m
Hauteur totale	126 m
Garde au sol	44 m

- Le parc de Balazé 2 est composé d'une éolienne ENERCON E70/2300 dont le gabarit est présenté dans le Tableau 2. Sa puissance unitaire est de 2300 kW. Celui-ci a été mis en service me 4 janvier 2013.

*Tableau 2 : Caractéristiques de l'éolienne de Balazé 2*

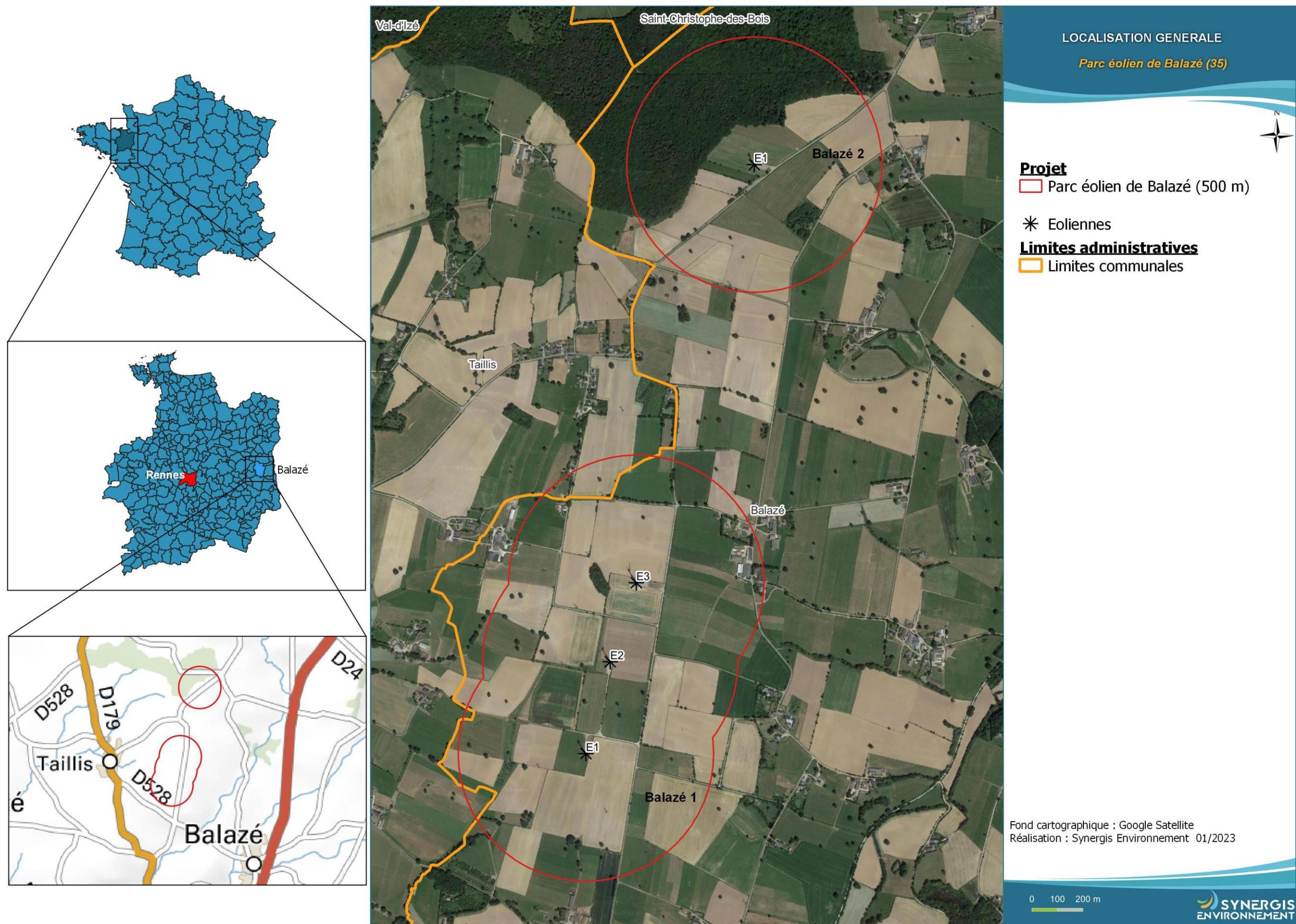
Éléments de l'éolienne	Gabarit des éoliennes
Diamètre du rotor	71 m
Hauteur moyeu	70 m
Hauteur totale	105.5 m
Garde au sol	34.5 m

Le parc de Balazé est situé sur la commune de Balazé, à la limite de la commune de Taillis (35) (Figure 1). Le site de Balazé se trouve dans un contexte agricole et se situe à environ 35 km à l'est de Rennes.

### II.1. Historique

*Tableau 3 : Historique des études du parc*

Année	Description	Prestataire
2007	Diagnostic faunistique Avifaune & Chiroptères	Bretagne Vivante
2013	Suivi chiroptérologique et ornithologique post-implantation d'éoliennes	Bretagne Vivante



### III. Contexte écologique et réglementaire

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

#### III.1. Définition des aires d'étude

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

➤ Aire d'étude 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.

#### III.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.



Aucun site Natura2000 n'est répertorié dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

#### III.3. Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

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

C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. Il fait partie des espaces protégés relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées mise en place actuellement, et se classe en catégorie IV de l'IUCN en tant qu'aire de gestion. En effet, la plupart des arrêtés de protection de biotope font l'objet d'un suivi soit directement à travers un comité placé sous

l'autorité du préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

Aucun APB n'est répertorié dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

#### III.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.

#### III.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 constituent 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.

#### III.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.

Quatre zones de mesures compensatoires sont recensées dans un rayon de 10 km autour des éoliennes.

Il s'agit de mesures de création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles ainsi que des mesures de modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau, dans le cadre de la construction de la ligne à grande vitesse Bretagne – Pays de la Loire sur les communes de Livré-sur-Changeon et de Pocé-les-Bois. D'autres mesures compensatoires concernent des actions d'étrépage, de décapage et de décaissement du sol ou suppression de remblais dans le cadre du projet « ZAC Les Ormeaux » sur la commune de Vitré (35).

### III.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.

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

Type	Code	Nom	Superficie (en ha)	Distance au site (en km)
ZNIEFF de type I	530005977	Etang de Chatillon en Vendelais	114,95	3,1
ZNIEFF de type I	530030166	Réserve de la Cantache	210,07	4,7
ZNIEFF de type I	530030130	Etang de la Noe	40,7	5,6
ZNIEFF de type I	530030126	Landes de Jaunousse	49,22	7
ZNIEFF de type I	530009815	Bois et mare de la Longisais	5,21	7,5
ZNIEFF de type II	520014686	Lac de Haute Vilaine	216,61	7,9
ZNIEFF de type I	530006050	Etang de Vaulevier	15,06	9,3
ZNIEFF de type I		Etang de Paintourteau		9,4

#### III.7.1. 530005977—Étang de Chatillon en Vendelais

L'étang de Châtillon-en-Vendelais est une pièce d'eau de 110 ha acquis par le conseil départemental et classé en réserve ornithologique. L'intérêt écologique de cet étang repose sur sa richesse en éléments nutritifs et à sa forte dynamique naturelle. 105 espèces de plantes sont recensées (L DIARD, 1994), dont 2 plantes protégées : gratirole officinale (*Gratiola officinalis*) et la littorelle à une fleur (*Littorella uniflora*) ; ainsi qu'une plante inscrite à la liste rouge du massif armoricain, la potentille des marais (*Potentilla palustris*).

L'étang attire de nombreux oiseaux en période de reproduction et est également un site d'hivernage important, notamment pour les canards et les oies. A noter également la présence d'un important dortoir de lardids (25 000 à 30 000 oiseaux).

Tableau 4 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530005977 – Etang de Chatillon en Vendelais »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Eaux douces	22.1
Galets ou vasières non végétalisées	22.2
Roselières	53.1

Tableau 5 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530005977 – Etang de Chatillon en Vendelais »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	<i>Anser anser</i>	Oie cendrée	Moyenne
Oiseaux	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Moyenne
Oiseaux	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Élevée
Oiseaux	<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur	Très élevée
Oiseaux	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Élevée
Oiseaux	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	Moyenne
Chiroptères	<i>Murin de Daubenton</i>	<i>Myotis daubentonii</i>	Faible

Parmi les espèces d'oiseaux recensées dans la ZNIEFF « Etang de Chatillon en Vendelais » 6 présentent une sensibilité à la collision moyenne à très élevée. La sensibilité à la collision est évaluée comme étant très élevée pour le balbuzard pêcheur, élevée pour le héron cendré et le faucon pèlerin et moyenne pour l'oie cendrée, le canard colvert et la spatule blanche. Une espèce de chiroptère est mentionnée sur le site. Il s'agit du murin de Daubenton, présentant une sensibilité faible à la collision (Compilation données BirdLife, 2004 ; Eurobat, 2014 & Dürr, juin 2022).

#### III.7.2. 530030166—Réserve de la Cantache

Le réservoir de la Cantache a pour rôle principal le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues entre Vitré et Rennes. L'étang est également une réserve d'eau potable. Le marnage crée les conditions favorables au développement d'une végétation de gazon amphibia qui accueille la Limoselle aquatique (*Limosella aquatica*). D'autres espèces amphibiennes ou aquatiques déterminantes ont été recensées sur cet étang ; c'est le cas de la Renoncule aquatique (*Ranunculus aquatilis*), de l'Utriculaire commune (*Utricularia vulgaris*) et du Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*). La mouette mélanocéphale et l'oie des moissons, espèces rares dans le département ainsi que de nombreux vanneau huppé notamment y ont été observés à différentes saisons. Le marnage lié aux régulations hydrauliques et les grandes surfaces en eau permettent la préservation d'habitats déterminants.

Tableau 6 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030166 – Réserve de la Cantache »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Gazons amphibiens annuels septentrionaux	22.32
Végétation à <i>Phalaris arundinacea</i>	53.16

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530030166 — Réserve de la Cantache ». Cinq phanérogames sont mentionnées comme espèces déterminantes de cette ZNIEFF. Il s'agit de *Limosella aquatica*, *Deschampsia flexuosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus aquatilis* et *Utricularia vulgaris*.

#### III.7.3. 530030130—Etang de la Noé

L'étang de la Noë fait partie du site inscrit "Château du Bois-Cornillé et son parc". La diversité des milieux est intéressante, notamment dans la partie sud où l'on trouve des landes humides (en cours de fermeture par le développement des pinus sp.) et une mare tourbeuse. La gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*) et la potentille des marais (*Potentilla palustris*) y ont été relevées. La zone en eau est également intéressante puisque deux espèces patrimoniales ont été recensées : la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) et la naïade majeure (*Najas marina*).

Tableau 7 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030130 – Etang de la Noé »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Groupements de petits Potamots	22.422
Landes humides atlantiques méridionales	31.12

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « 530030130 — Etang de la Noé ». Quatre phanérogames et deux espèces d'amphibiens sont mentionnées comme espèces déterminantes de cette ZNIEFF.

### III.7.4. 530030126— Landes de la Jaunousse

La lande de Jaunousse est un Espace Naturel Sensible géré par le Conseil départemental. Le site est composé principalement d'un boisement de feuillus et de zones tourbeuses formant plusieurs habitats d'intérêts patrimoniaux. Les espèces déterminantes de la flore sont liées aux prairies oligotrophes, aux milieux tourbeux, aux landes humides et aux eaux stagnantes. Cette ZNIEFF recense notamment la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), le flûteau nageant (*Luronium natans*), la pilulaire à globules (*Pilularia globulifera*) ou la potentille des marais (*Potentilla palustris*). Des prairies humides et de petites zones de mégaphorbiaies ont également été recensées.

Tableau 8 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030126 – Landes de la Jaunousse »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Communautés amphibiens pérennes septentrionales	22.31
Landes humides atlantiques méridionales	31.12
Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	35.1
Prairies à Molinie et communautés associées	37.31
Radeaux à <i>Menyanthes trifoliata</i> et <i>Potentilla palustris</i>	54.59

Tableau 9 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530030126 – Landes de la Jaunousse »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Chiroptères	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Faible
Chiroptères	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Faible
Chiroptères	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Faible
Chiroptères	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Faible

Quatre espèces de chiroptères sont recensées dans la ZNIEFF « Landes de la Jaunousse ». Il s'agit du murin de Bechstein, le murin à moustaches, le murin de Natterer et l'oreillard roux, présentant toutes une faible sensibilité à la collision (Compilation données Eurobat, 2014 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce d'oiseau n'est mentionnée par l'INPN.

### III.7.5. 530009815— Bois et mare de la Longisais

La ZNIEFF « Bois et mare de la Longisais » est située dans la vallée de la rivière le Veuvre à l'ouest de Livré-sur-Changeon, sur une lentille calcaire. Les habitats sont composés d'un étang, de communautés aquatiques et de boisements plus ou moins humides. L'intérêt floristique est marqué par la présence notamment *d'hottonia palustris*, *paris quadrifolia* et *trapa natans*, espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.

Tableau 10 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530009815 – Bois et mare de la Longisais »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Communautés flottantes des eaux peu profondes	22.432

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « Bois et mare de la Longisais ». Cinq phanérogames sont mentionnées comme espèces déterminantes de cette ZNIEFF. Il s'agit de *Carex strigosa*, *Hottonia palustris*, *Paris quadrifolia*, *Thalictrella thalictroides* et *Trapa natans*.

### III.7.6. 530009815— Lac de Haute Vilaine

Ce lac artificiel de 155 ha est créé en 1982 afin d'écrêter les crues de la Vilaine. Ce site constitue une halte migratoire pour de nombreux limicoles notamment lorsque les vasières sont découvertes. La présence de 18 espèces déterminantes a permis la classification en ZNIEFF de type 2.

Tableau 11 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530009815 – Lac de Haute Vilaine »

Habitats	Code CORINE Biotopes
Lits des rivières	24.1
Bancs de graviers végétalisés	24.22
Roselières	53.1
Communautés à grandes Laîches	53.2

Tableau 12 : Espèces déterminantes ZNIEFF à sensibilité face à l'éolien présentes sur le site « 530009815 – Lac de Haute Vilaine »

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Sensibilité à la collision
Oiseaux	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	Moyenne
Oiseaux	<i>Anser anser</i>	Oie cendrée	Moyenne
Oiseaux	<i>Mareca strepera</i>	Canard chipeau	Moyenne
Oiseaux	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon	Moyenne
Oiseaux	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté	Moyenne

Parmi les espèces d'oiseaux mentionnées dans la ZNIEFF « Lac de Haute Vilaine » 5 présentent une sensibilité moyenne à la collision. Il s'agit de l'oie cendrée, le canard chipeau, le tadorne de Belon, le pluvier argenté et la spatule blanche (Compilation données BirdLife, 2004 ; Eurobat, 2014 & Dürr, juin 2022). Aucune espèce de chiroptère n'est mentionnée par l'INPN.

### III.7.7. 530006050— Etang de Vaulevier

L'étang de vaulevier est une petite pièce d'eau d'une quinzaine d'hectares, sur le ruisseau des Prés. Au sud du boisement se trouve une aulnaie et une saulaie marécageuse à *carex paniculata* et *carex elata*, entourée par endroit de roselières plus ou moins asséchées. Ces roselières tendent vers des phalaridaies ou des mégaphorbiaies dans les zones les plus sèches. Des peupliers sont plantés de part et d'autre, en bordure de l'étang.

*Tableau 13 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530006050 – Etang de Vaulevier »*

Habitats	Code CORINE Biotopes
Eaux douces stagnantes	22
Saussaies marécageuses	44.92

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « Etang de Vaulevier ». Une phanérogame, la potentille des marais ainsi qu'un amphibiens, la rainette verte sont mentionnées comme espèces déterminantes de cette ZNIEFF.

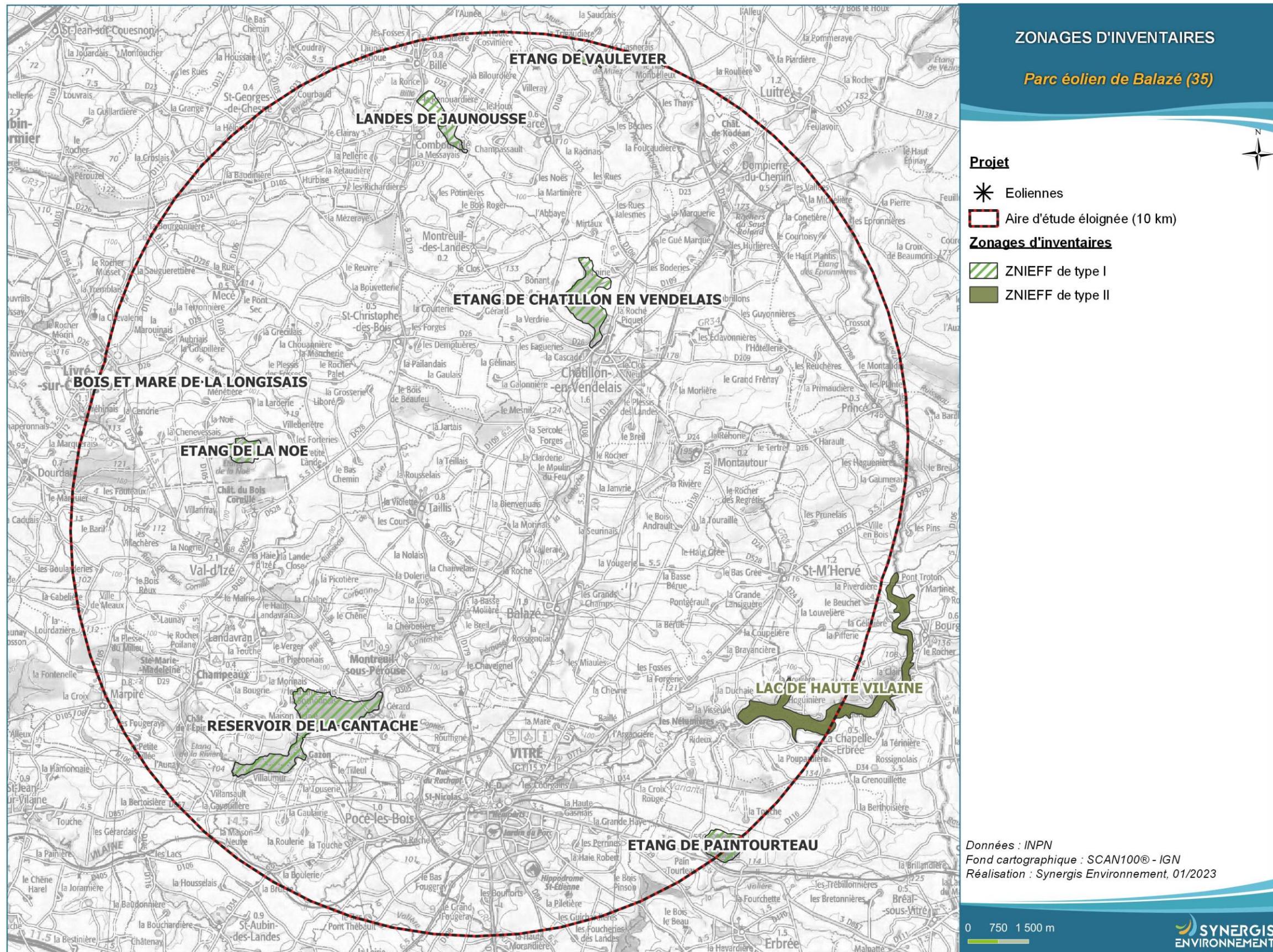
### III.7.8. 530030127 — Etang de Paintourteau

L'étang de Paintourteau possède deux particularités importantes. La première est la présence d'une végétation de berge composée de nombreuses espèces déterminantes (*Cyperus fuscus*, *Elatine Hexandra*, *Eleocharis ovata*, *Exaculum pusillum*, *Juncus pygmaeus*, *Limosella aquatica*, *Littorella uniflora*) formant une communauté végétale d'espèces amphibiens. La deuxième est la présence dans la végétation aquatique de characées (*Chara fragilis*, *Chara braunii* et *Nitella hyalina*). Ces algues se développent dans des eaux oligo-mésotrophes, neutres à basiques et peu profondes. L'étang est également un point important pour les migrations de l'avifaune. De plus, la diversité et la qualité des milieux encore présents sont favorables aux amphibiens, reptiles et insectes (odonates notamment).

*Tableau 14 : Habitats déterminants ZNIEFF présents sur le site « 530030127 – Etang de Paintourteau »*

Habitats	Code CORINE Biotopes
Communautés amphibiens pérennes septentrionales	22.31
Tapis immersés de Characées	22.44

L'INPN ne mentionne aucune espèce de chiroptère ni d'oiseau au sein de la ZNIEFF « Etang de Vaulevier ». Neuf phanérogames sont mentionnées comme espèces déterminantes de cette ZNIEFF.



### **III.8. Continuités écologiques**

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

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

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

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

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

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

#### **Composante verte :**

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

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

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

#### **Composante bleue :**

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

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

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

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

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

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

### **III.8.1. La trame Verte et Bleue**

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

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

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

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

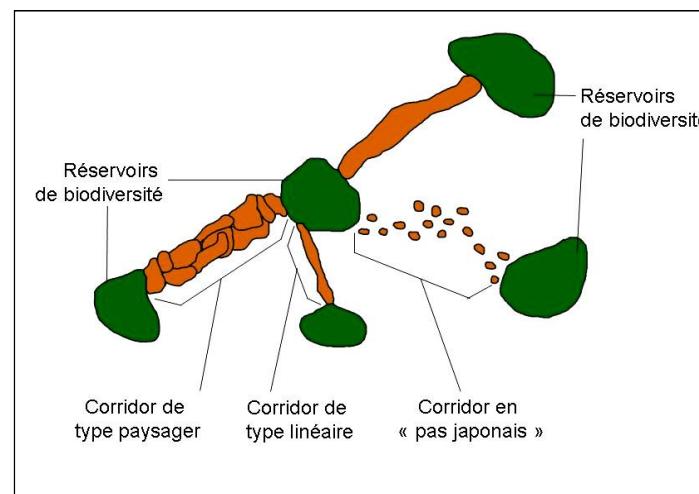


Figure 2 : Éléments de la Trame Verte et Bleue (Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991)

### III.8.2. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

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

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

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

#### Grand ensemble n° 27 : Les Marches de Bretagne, de Fougères à Teillay



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

- **Perméabilité d'ensemble:** territoire présentant un niveau de connexion faible dans son ensemble, lié à la large mise en culture des terres, à l'ouverture des paysages et à un certain nombre de pôles urbains [Fougères, Vitré, Châteaugiron, Janzé, la Guerche-de-Bretagne, Bain-de-Bretagne, etc.].

Quelques secteurs à fort niveau de connexion associés pour l’essentiel aux forêts situées en limite de région [forêts du Pertre, de la Guerche, de Teillay, du Theil, d'Araize].

Grand ensemble de perméabilité traversé par plusieurs axes de communication fracturants :

- des axes intégralement ou partiellement aménagés en 2x2 voies: la RN 157 axe Rennes-Laval, la RD 163 axe Rennes-Angers, la RN 137 axe Rennes-Nantes, la RD 17? Rennes-Redon;
- des voies ferrées: les voies Rennes-Paris et Rennes-Redon, la future LGV Rennes-Le Mans;
- diverses routes départementales telles que la RD 178 axe La Guerche-Vitré-Fougères, la RD 34 axe Vern-sur-Seiche-Châteaugiron, la RD 92 axe Châteaugiron-Noyal-sur-Vilaine, etc.

- **Cours d'eau:** partie amont des réseaux hydrographiques du Couesnon, de la Vilaine, de la Seiche, du Semon + moyenne Vilaine [pour partie].

Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l’écoulement.

##### Fondements des limites du GEP

- Au nord, limite définie au vu du niveau de connexion des milieux naturels, en excluant de ce GEP les forêts de Fougères, de Liffré, de Chevré et les bois présents en périphérie de ces massifs [bois de Rumignon, des Pruniers, de la Lisière, etc.].
- À l’ouest:
  - limite définie en s’appuyant sur la ceinture périurbaine de Rennes, objet d’une forte pression d’urbanisation;
  - limite s’appuyant sur les reliefs des collines de Guichen et de Crevin, tout en les excluant.
- Au sud, limite définie au vu du niveau de connexion des milieux naturels.

##### Occupations du sol et activités humaines

- Paysage dominant de plateaux ouverts et bocage résiduel sur le tiers nord/Paysage de plaines avec bocage à ragosse déstructuré sur les deux tiers sud.
- Pression d’urbanisation et d’artificialisation faible sur la plus grande partie du GEP à forte sur la périphérie rennaise et autour de Fougères ou de Vitré.
- Orientation des exploitations agricoles: lait très dominant.

Le grand ensemble de perméabilité n° 27 : Les marches de Bretagne, de Fougères à Teillay dispose d'une perméabilité faible entre les milieux naturels. L'ouverture des milieux notamment pour l'agriculture, la faible densité de bocage et la multiplicité des pôles urbains sont les principales causes de cette faible perméabilité entre les milieux.

La carte SRCE de Bretagne montre que le parc éolien de Balazé se situe dans un contexte écologique très fragmenté en termes de réservoirs de biodiversité et de connexions entre les milieux. Le site éolien de Balazé dans sa globalité se trouve sur un corridor écologique régional secondaire.

Le contexte écologique local entre le parc de Balazé 1 et 2 est très différent. Balazé 2 jouxte le bois de Beaufeu au nord, élément qui est considéré à une échelle régionale comme un réservoir de biodiversité. Balazé 1 quant à lui se trouve dans une zone faiblement connectée, proche d'un bourg et disposant de peu d'éléments semi-naturels favorables aux déplacements des espèces (haie, boisement, lande...). Le cours d'eau de la Cantache à l'est des éoliennes est quant à lui un élément très favorable aux déplacements des espèces selon le SRCE, mais aussi selon le GMB.

Ces éléments un peu contradictoires mettent en évidence la présence de corridor écologique et de réservoir de biodiversité proche des éoliennes, mais aussi d'éléments fracturants. Le croisement avec les observations de terrain permettra de mieux comprendre l'utilisation du site et le rôle des différents éléments paysagers pour les individus.

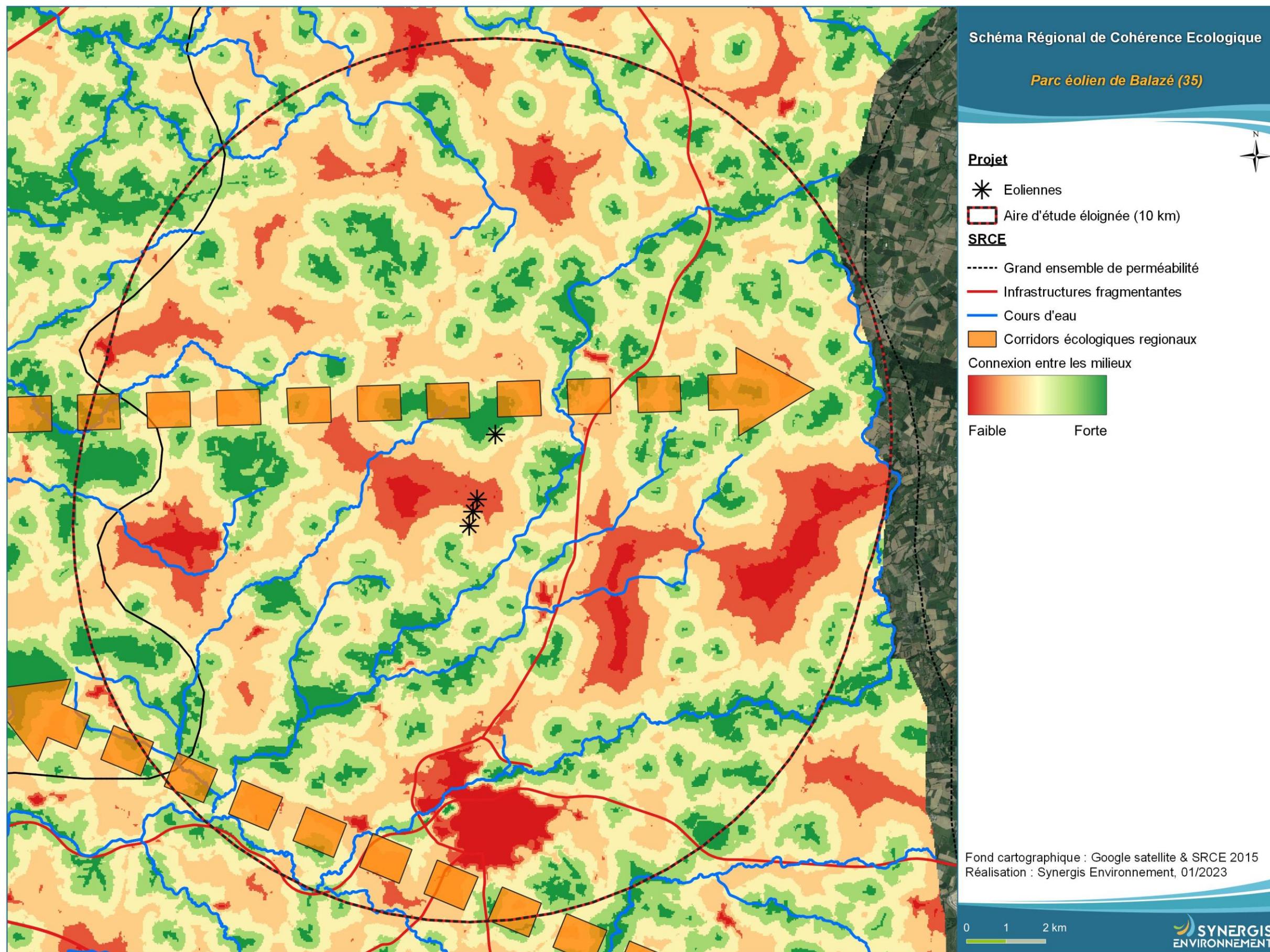


Figure 3 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 2015

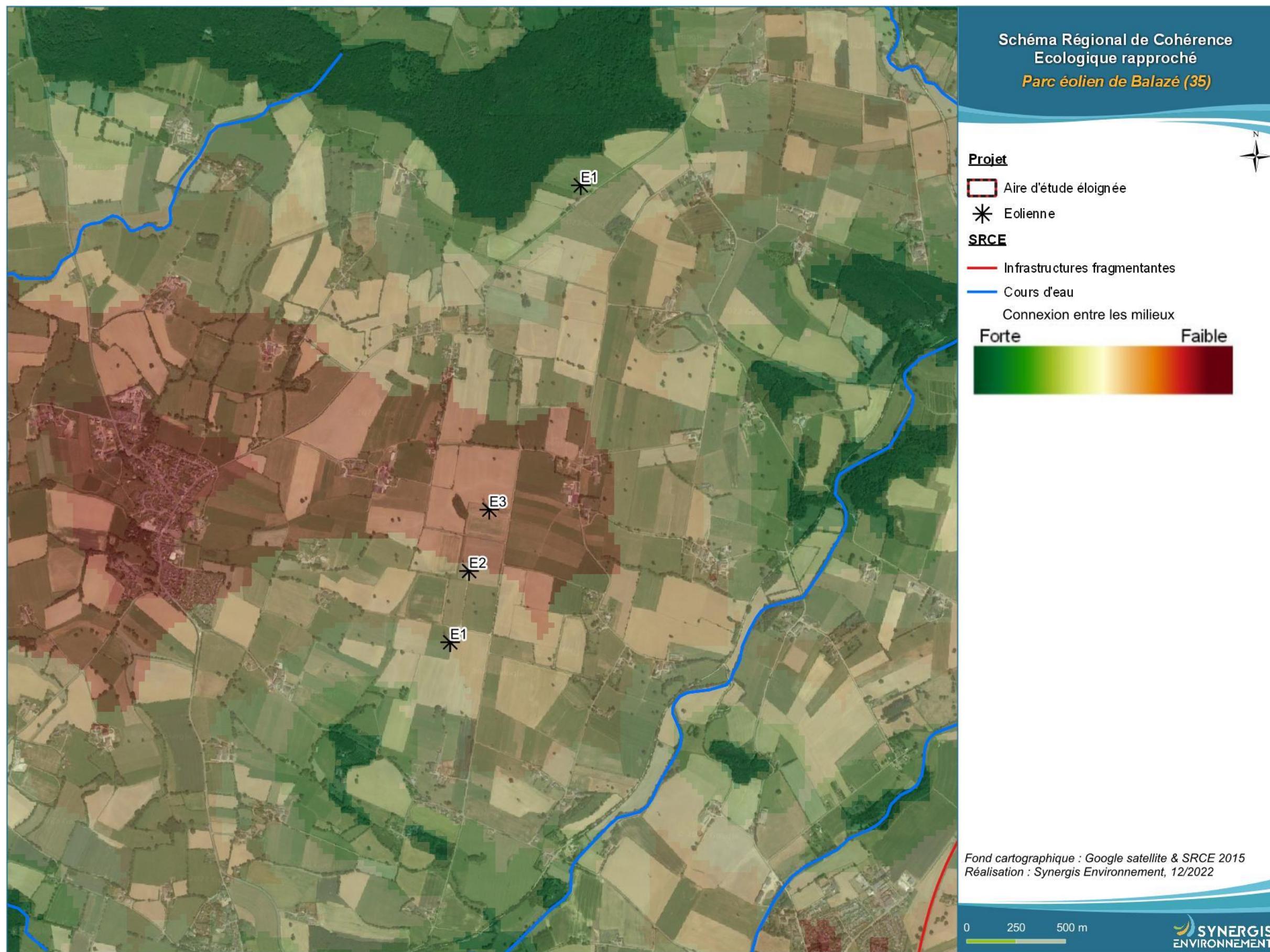


Figure 4 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique autour des éoliennes

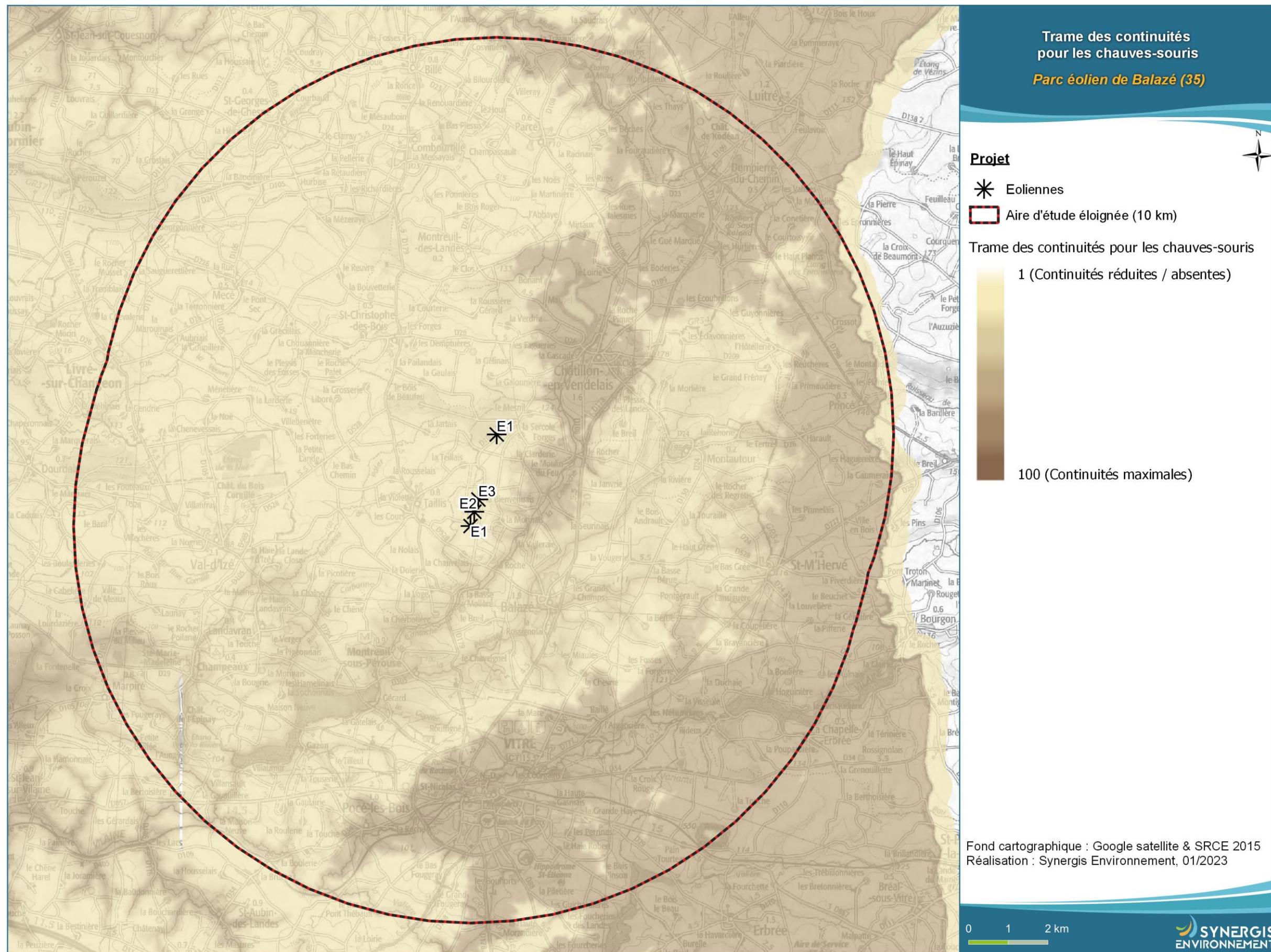


Figure 5 : Trame des continuités pour les chauves-souris (GMB, 2020)

### III.9. Météorologie et activité des éoliennes

Les données enregistrées au niveau du mât des éoliennes E2B1 et E1B1 ont été transmises par TotalEnergies à Synergis Environnement. Ces données comportent des données météorologiques (vitesses et direction du vent, températures) et des données d'activité des rotors avec les maximum, minimum et moyenne. Ces données sont agrégées par pas de temps de 10 min. Les données transmises portent sur la période du 01/05/2022 au 30/11/2022.

#### III.9.1. Vents

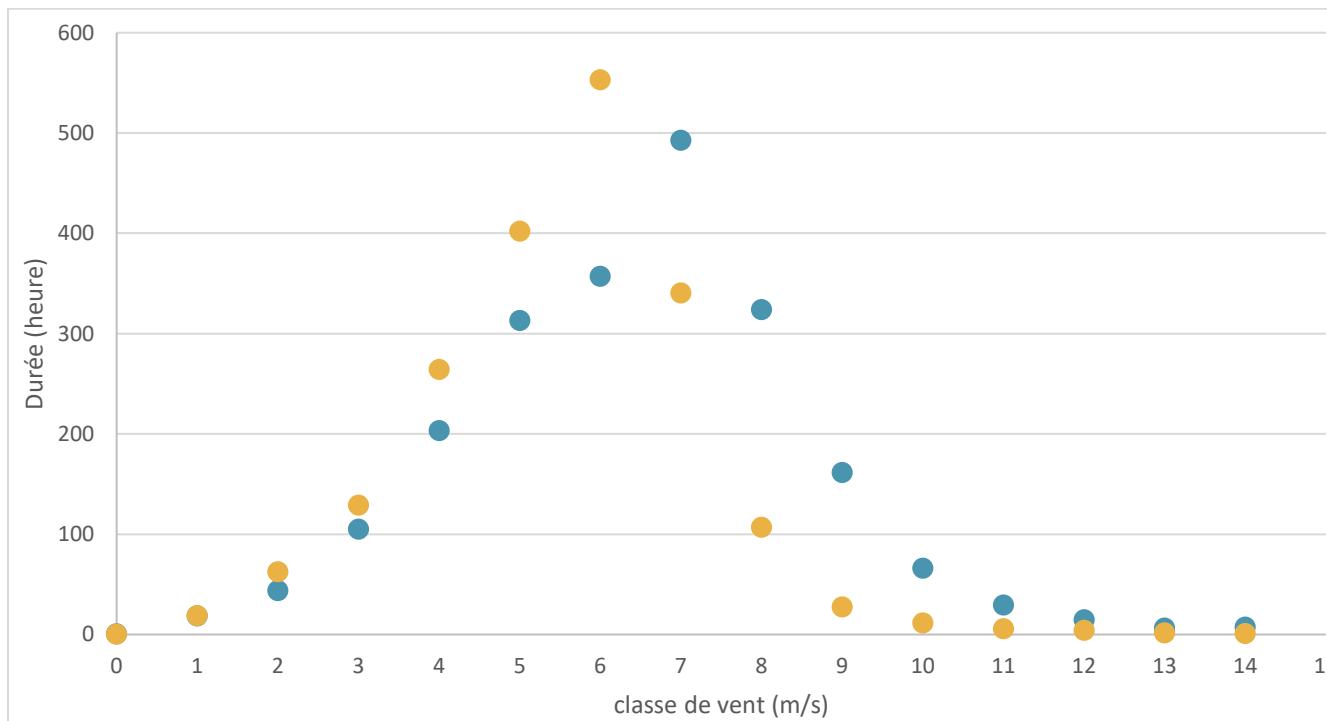


Figure 6 : Vitesse des vents au cours de la nuit par éolienne en m/s ;

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.  
En bleu l'éolienne E2B1 et en orange l'éolienne E1B1

Sur la période de suivi, **au cours de la nuit**, le vent a rarement été très fort. Il n'a que rarement dépassé les 10 m/s. La médiane s'établit à 5,8 m/s pour l'éolienne E1 et 6,5 m/s pour l'éolienne E2. Il est à noter un décalage vers des vitesses de vent plus importantes pour l'éolienne E2.

#### III.9.2. Températures

Les températures nocturnes enregistrées ont varié de 8 à 34 °C au cours de la période étudiée, selon les données enregistrées sur E2 par séquences de 10 minutes.

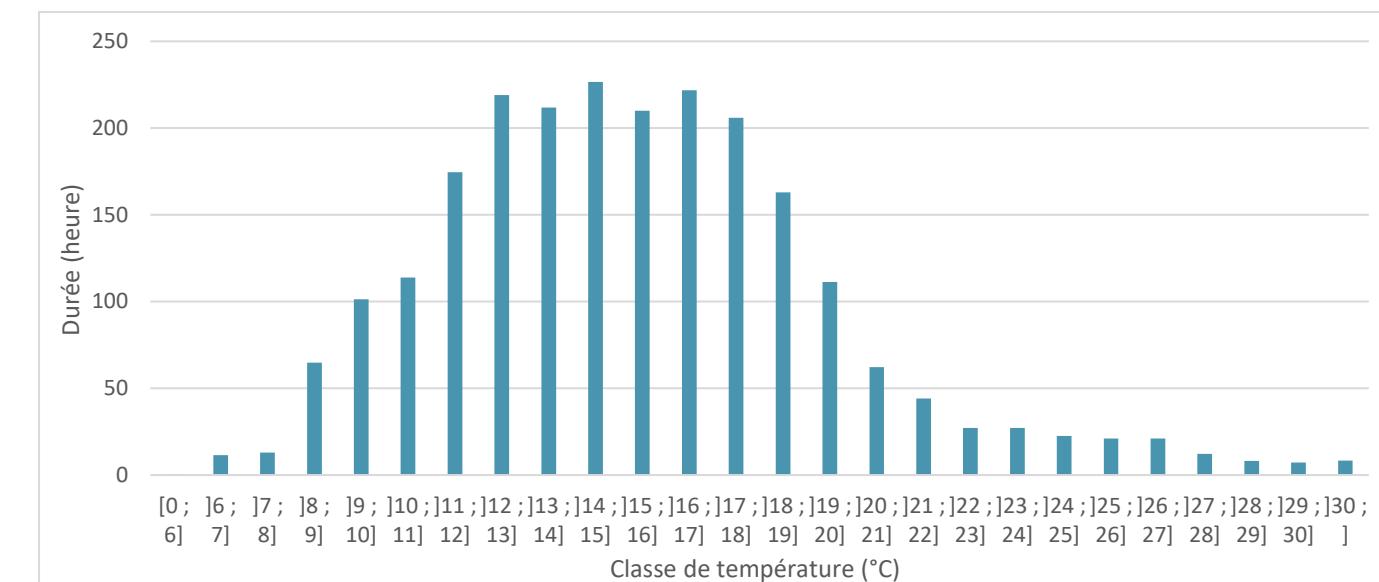


Figure 7 : Répartition des températures nocturnes.

L'année 2022 a été marquée par des épisodes caniculaires, que l'on retrouve avec des températures nocturnes dépassant les 30 °C en début de nuit. Plus de 80 % des températures se situent toutefois entre 9 et 19 °C.

## IV. Méthodologie

### IV.1. Méthodologie des enjeux

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. Évaluation 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 « Nul » à « Très faible », avec un code de couleurs associé.

*Tableau 15 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore*

Introduite	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------	--------------

Ces enjeux reprennent principalement les enjeux définis par la DREAL Normandie. Cependant certains enjeux sont évalués à partir de la patrimonialité (liste rouge, déterminant de ZNIEFF, statut de rareté...), et du statut de protection comme la DREAL n'a pas évalué les enjeux pour tous les taxons (Avifaune migratrice, avifaune hivernante...).

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. Cadrage des suivis de mortalité

Les cadres méthodologiques du suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune, mis en place par Synergies 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 fourni par TOTALENERGIES.

## 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), TotalEnergies a commandé en 2022 un suivi environnemental permettant d'estimer l'impact de ce parc sur la mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

## IV.2.2. Fréquence de suivi

Le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est mené sur les 4 éoliennes du parc éolien de Balazé. Il a débuté la semaine 20 (20 mai 2022) et a pris fin semaine 43 (26 octobre 2022), à raison d'un passage par semaine. Au total, 24 sorties ont été effectuées. Les dates d'interventions sont rappelées ci-dessous (Tableau 16).

Tableau 16 : Dates des passages du suivi de mortalité

Date	Météorologie	Observateur
20/05/2022	15°C, vent fort, nébulosité 100%	M. PROUX
25/05/2022	20°C, vent modéré, nébulosité 100%	M. PROUX
02/06/2022	24°C, vent modéré, nébulosité 50%	M. PROUX
10/06/2022	18°C, vent modéré, nébulosité 100%	M. PROUX
16/06/2022	30°C, vent faible, nébulosité 0%	M. PROUX
23/06/2022	25°C, vent modéré, nébulosité 100%	M. PROUX
30/06/2022	13°C, vent faible, nébulosité 100%, pluie	M. PROUX
08/07/2022	24°C, vent modéré, nébulosité 0%	M. PROUX
13/07/2022	41°C, vent faible, nébulosité 0%	M. PROUX
22/07/2022	18°C, vent faible, nébulosité 100%	M. PROUX
28/07/2022	27°C, vent faible, nébulosité 50%	M. PROUX
04/08/2022	31°C, vent faible, nébulosité 0%	S. LHERMELIN
12/08/2022	33°C, vent modéré, nébulosité 0%	M. PROUX
18/08/2022	23°C, vent fort, nébulosité 100%	M. PROUX
25/08/2022	24°C, vent modéré, nébulosité 100%	M. PROUX
01/09/2022	24°C, vent faible, nébulosité 100%	M. PROUX
09/09/2022	17°C, vent modéré, nébulosité 100%	M. PROUX
15/09/2022	18°C, vent faible, nébulosité 50%	M. PROUX
22/09/2022	25°C, vent nul, nébulosité 0%	M. PROUX
30/09/2022	10°C, vent faible, nébulosité 0%	M. PROUX
07/10/2022	18°C, vent faible, nébulosité 0%	M. PROUX
14/10/2022	13°C, vent modéré, pluie	M. PROUX
21/10/2022	18°C, vent modéré, nébulosité 50%	M. PROUX
26/10/2022	16°C, vent modéré, pluie	M. PROUX

## 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 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 diminuent drastiquement lorsque le couvert végétal est trop important, seules les parcelles dont la végétation est inférieure à 30 cm de haut sont prospectées.

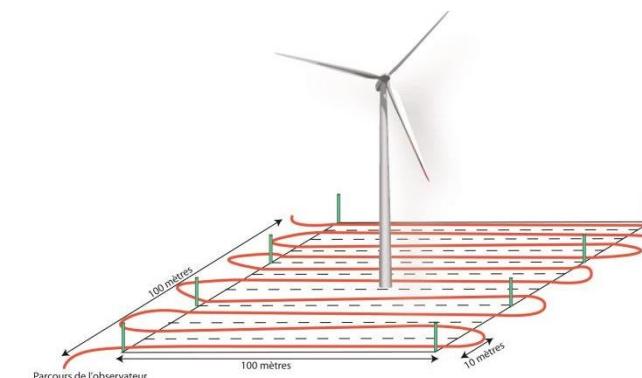


Figure 8 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004)

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

### IV.2.3.2. Prise en compte des biais

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

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

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

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

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

Néanmoins, la détectabilité diminuant lorsque la luminosité est faible, il n'est pas possible de prospector 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 17 : 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 un leurre, il comprend qu'un test est en cours. Seule la recherche jusqu'à la découverte du premier leurre n'est pas biaisée. Le biais n'est ainsi que partiellement compensé. Seule l'utilisation de véritables cadavres permettrait de leurrer l'intervenant, à condition d'utiliser de faibles quantités de leurres ;
- ⌚ Le développement de la végétation au fil des semaines est particulièrement rapide au début de la saison de suivi. Le contexte local qui sert de référence pour le suivi n'est donc pas nécessairement pertinent au-delà d'une courte période (2 ou 3 semaines maximum en début de saison).

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

En outre, des tests de détection ont été réalisés pour Marine Proux, la chargée d'études responsable du suivi de mortalité sur ce parc. Les dates de ces tests sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18 : Dates des tests de détection

Date	Météorologie	Observateur
24/08/2022	31°C ; ciel dégagé ; vent faible	M. PROUX
09/11/2022	14°C ; nébulosité 100% ; vent fort	M. PROUX

#### 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 12 cadavres de poussins sont disséminés aléatoirement au pied de 2 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 ainsi que de la biologie des espèces de charognards). Les dates auxquelles les tests ont démarré sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 19 : Dates des tests de persistance

Date	Observateur
17/05/2022	M. PROUX
03/10/2022	M. PROUX

#### 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 20 : 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.2.3.3. Formules d'ajustement

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

#### IV.2.3.3.1. Formule de Winkelmann

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

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

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

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

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

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

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

#### IV.2.3.3.2. Formule d'Erickson

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

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

I = Nombre de jours entre chaque passage

t = Durée moyenne de persistance des cadavres

#### IV.2.3.3.3. Formule de Jones

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

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

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

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

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

#### IV.2.3.3.4. Formule de Huso

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

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

### IV.2.3.4. Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, 6 cadavres de poussins 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 :

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

Deux tests espacés dans le temps ont été menés.

*Tableau 21 : Planning de réalisation des tests de persistance*

Dates	Intervenants	Interventions
17/05/2022	M. PROUX	Mise en place test 1
18/05/2022	M. PROUX	Contrôle test 1
20/05/2022	M. PROUX	Contrôle test 1
03/10/2022	M. PROUX	Mise en place test 2
04/10/2022	M. PROUX	Contrôle test 2
07/10/2022	M. PROUX	Contrôle test 2
10/10/2022	M. PROUX	Contrôle test 2
14/10/2022	M. PROUX	Contrôle test 2
17/10/2022	M. PROUX	Contrôle test 2

#### IV.2.3.5. Test de détection

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection. Ces derniers permettent de définir le coefficient de détectabilité pour chaque intervenant. Deux tests doivent être réalisés à des périodes différentes pour chaque intervenant, au pied d'une éolienne de chaque parc. La réalisation de ces tests à deux saisons différentes permet de varier les types de couverts végétaux. Il faut utiliser 15 à 30 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) 30 leurres sous une éolienne définie (l'objectif étant de disposer d'un lot de données suffisantes), de manière aléatoire. Des leurres d'oiseaux (plumes) et de chauves-souris ont été utilisés (Photo 1).



*Photo 1 : Exemple de leurres utilisés*

#### IV.2.3.6. Calcul de la mortalité réelle

Afin d'estimer le plus précisément possible la mortalité induite par les éoliennes, les données recueillies lors du suivi de mortalité et les résultats obtenus à l'issue des tests de persistance et de détection sont renseignés dans l'application « EolApp », mise à disposition par le Centre d'Écologie 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 réellement enregistrés, il est possible que le calcul indique une borne inférieure au nombre de cas. Quand il est fait état de l'intervalle, ce sont donc les limites calculées qui sont indiquées. En revanche, quand est évoqué le chiffre réel, la borne inférieure est ajustée au nombre de cas réellement enregistrés.

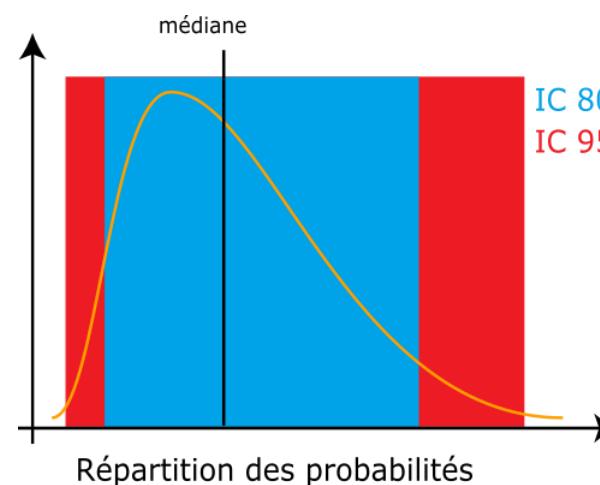


Figure 9 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

#### 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 en nacelle des chiroptères

#### IV.3.1. Utilisation des données météorologiques

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

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

#### IV.3.2. Matériel utilisé

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

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

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



Figure 8 : Batlogger WE X1 avec micro MC32W

Le module Batlogger WE X1 se place donc dans la nacelle de l'éolienne E2 du parc 1. 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 4 mai 2022 au 31 octobre 2022.

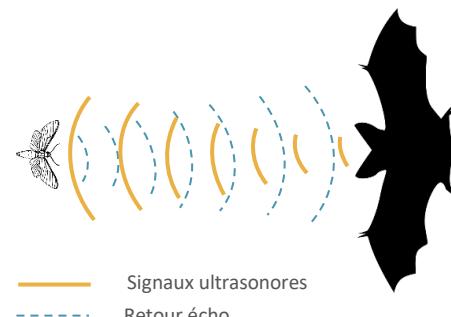
Le boîtier enregistre de manière autonome sur une carte SD les séquences des chiroptères et une carte SIM peut être insérée dans le Batlogger qui permet ainsi à celui-ci d'envoyer après chaque nuit un SMS de statut de l'appareil. Il est également possible de changer les paramétrages du boîtier en cours 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 Batlogger est alimenté par la prise secteur et recharge en même temps la batterie sur laquelle il est également branché. Lorsqu'il est en « dormance », il est possible d'accéder aux données qu'il a enregistrées. Il se déclenche lui-même aux horaires programmés pour enregistrer. À ce moment-là, il se coupe de l'alimentation secteur pour basculer sur la batterie. Il n'est également plus possible d'accéder aux données qu'il a acquises. Il rebascule sur l'alimentation secteur à sa mise en « dormance » et envoie un SMS à ce moment.

#### IV.3.3. Analyse des enregistrements

Les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar, appelé écholocation, 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 10 : 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 les appareils (SM2, SM4), une détermination automatique à l'aide d'un logiciel (SonoChiro, Vigiechiro, Kaleidoscope), a été réalisée.

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

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

En revanche, en raison du taux d'erreur important du logiciel sur certaines espèces de chauves-souris, l'analyse est complétée par une détermination manuelle sur un logiciel de type Batsound/Kaleidoscope pro. Pour cela, des mesures précises sont effectuées (fréquences initiales et terminales, fréquences du maximum d'énergie,

intervalles entre les signaux, etc.), afin d'identifier dans la plupart des cas, l'espèce dont il est question sur l'enregistrement.

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

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

**Tableau 22 : 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>Vesperillo murinus</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Nyctalus leisleri</i>

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

#### IV.3.4. Évaluation de l'activité

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

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

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

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

Figure 11 : 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 23 : Évaluation du seuil d'activité au sol pour chaque espèce de chauves-souris en Bretagne (Source : Vigie-chiro)

Tableau par espèces Nacelle NB Contacts/Nuit (SYNERGIS ENVIRONNEMENT)										
Espèces	Type référentiel	Niveau de confiance	Très faible (<)	Faible (<)	Moyen (Entre)	Fort (Entre)	Très fort (>)			
Pipistrelle commune	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	14.0	14.0	161.0	161.0
Pipistrelle de Kuhl	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	19.0	19.0	224.0	
Pipistrelle de Nathusius	National	Très bon	0.0	1.0	0.0	1.0	7.0	7.0	28.0	28.0
Pipistrelle pygmée	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	5.0	5.0	23.0	23.0
Sérotonine commune	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	19.0	19.0
Noctule commune	National	Moyen	0.0	1.0	0.0	1.0	4.0	4.0	23.0	23.0
Noctule de Leisler	National	Très bon	0.0	2.0	0.0	2.0	15.0	15.0	119.0	119.0
Grande Noctule	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	4.0	4.0
Vespère de Savi	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	8.0	8.0	35.0	35.0
<b>Groupe</b>		<b>Type référentiel</b>	<b>Niveau de confiance</b>	<b>Très faible</b>	<b>Faible (&lt;)</b>	<b>Moyen (Entre)</b>	<b>Fort (Entre)</b>	<b>Très fort</b>		
P35	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	8.0	8.0
P40	Non Disponible	Non Disponible	0.0	Non Disponible	0.0	Non Disponible	Non Disponible	Non Disponible	Non Disponible	Non Disponible
P50	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
Serotule	National	Bon	0.0	1.0	0.0	1.0	3.0	3.0	19.0	19.0
Plecotus	National	Faible	0.0	3.0	0.0	3.0	9.0	9.0	15.0	15.0
Myotis	National	Faible	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0

### IV.3.5. Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité

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

#### IV.3.5.1.1. Niveau de sensibilité

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

Tableau 24 : 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.**	Roussetta aegyptiacus
Pipistrellus spp.	Barbastella spp.	Plecotus spp.	Taphozous nudiventris
Vesperilio 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 Balazé, il est trouvé principalement quatre types de couverts : des cultures céréaliers, des friches, des prairies et une catégorie regroupant les voies d'accès et les plateformes des éoliennes.

Ces dernières (considérées comme des « surfaces planes ») constituent le type de couvert le plus prospecté. En effet, bien que leur surface ne représente que 0,3 ha (soit 7,5 % de la zone d'étude), elles sont prospectées tout au long de l'année puisqu'aucune végétation n'y pousse.

A l'inverse, les prairies constituent 2,17 ha (soit 55 % de la zone d'étude), mais ne sont prospectées que lorsque la hauteur de la végétation le permet. De fait, elles sont parfois considérées comme « végétation basse et moyenne » (prospectable) ou « végétation haute » (non prospectable).

Enfin, les parcelles « inaccessibles » constituent 0,12 ha, soit environ 2,5 % de la zone d'étude. Elles comprennent principalement les haies. De plus, selon la hauteur de végétation des friches, celles-ci peuvent ne pas être prospectables.

*Tableau 25 : Types de couvert et surfaces associées*

Type de couvert	Surface (en ha)
Cultures	1,172
Friches	0,231
Prairies	2,165
Haies	0,106
Voies d'accès et plateformes	0,327
<b>Total</b>	<b>4</b>



Figure 12 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E1 — Balazé 1



Figure 13 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E2 — Balazé 1



Figure 14 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E3 — Balazé 1



Figure 15 : Carte de l'occupation du sol au pied de l'éolienne E1 — Balazé 2

### 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. Cette variation de surface totale prospectée s'explique par l'activité agricole avec des périodes de pousse de culture qui ne sont plus prospectables au-dessus de 30 cm et des périodes fauches et de moissons.

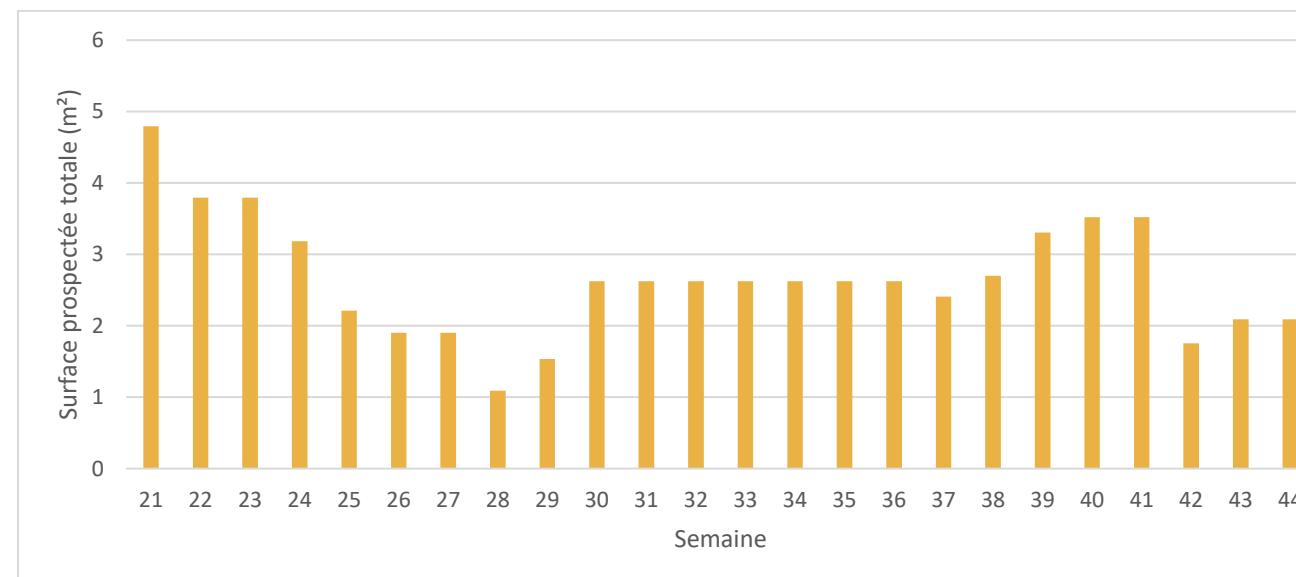


Figure 16 : Surface totale prospectée par semaine

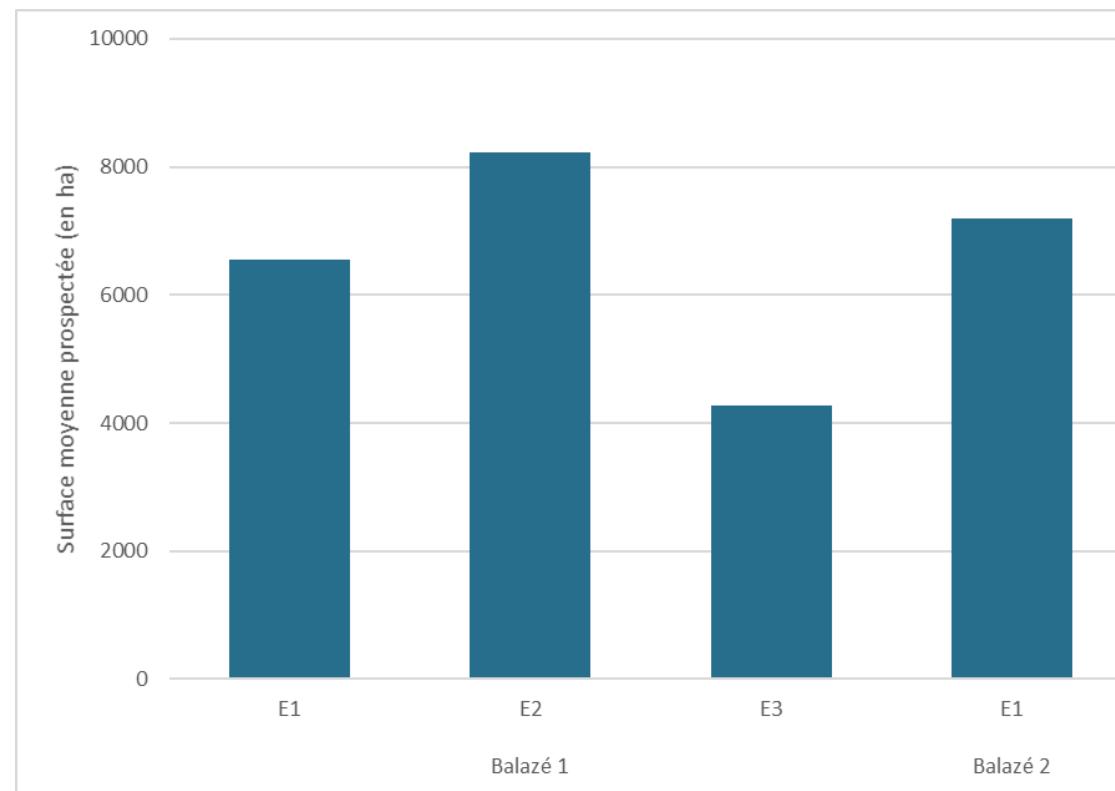


Figure 17 : Surface moyenne prospectée par éolienne

Les surfaces moyennes prospectées par éoliennes au cours du suivi sont assez similaires à l'exception de l'éolienne E3 qui est moins prospectée que les autres. Ceci s'explique par le fait que la surface de prospection de l'éolienne (hors plateforme) était totalement recouverte d'une culture de maïs, rendant la recherche de cadavre impossible pendant une longue période (Photo 2).

Les trois autres éoliennes sont principalement entourées de prairies fauchées régulièrement.



Photo 2 : Evolution de l'occupation du sol de l'éolienne E2

### 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 17 mai ; le second le 3 octobre. Ces deux tests sont réalisés sur les éoliennes E1 et E3 de Balazé 1 et sur l'éolienne E1 de Balazé 2, avec 3 proies par éoliennes.

Tableau 26 : Tests de persistance

Tests	Dates de passages	Nombre de proies restantes	Persistance (j)	Persistance moyenne
Test 1	17/05/2022	9	-	1,66
Test 1	18/05/2022	3	1	
Test 1	20/05/2022	0	3	
Test 2	03/10/2022	9	-	5,88
Test 2	04/10/2022	6	1	
Test 2	07/10/2022	5	4	
Test 2	10/10/2022	2	7	
Test 2	14/10/2022	1	11	
Test 2	17/10/2022	0	14	

Les deux tests montrent une persistance assez faible. Le taux de persistance global est de 3,7 jours sur le parc éolien de Balazé.

### V.1.4. Test de détection

L'intervenant principal a été testé sur un total de 29 leurres lors des deux tests génériques. Ces tests ont été mis en place sur l'éolienne E2.

Tableau 27 : Résultats des tests de détection

Test	Observateur	Nb de leurres posés	Nb de leurres retrouvés	Taux de détection
Test 1 du 24/08/2022	PROUX Marine	29	21	72,3 %
Test 2 du 09/11/2022	PROUX Marine	29	25	86 %

### V.1.5. Données de mortalité brute

Sur la période de suivi allant du 17 mai au 26 octobre (soit 24 passages), **7 cas de mortalité ont été enregistrés** (5 oiseaux et 2 chiroptères).

Les cadavres et leurs informations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Age	Sexe	Etat cadavre	Distance à l'éolienne (m)	Eolienne
20/05/2022	Pipistrelle de kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Adulte	Mâle	Frais	49	E1/Balazé 1
20/05/2022	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	NA	NA	Plumée	41	E1/Balazé 1
25/05/2022	Pipistrelle de kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	NA	NA	Prédaté	37	E2/Balazé 1
23/06/2022	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NA	NA	Frais	22	E1/Balazé 2
22/07/2022	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NA	NA	Plumée	52	E2/Balazé 1
07/10/2022	Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Adulte	NA	Frais	68	E1/Balazé 2
26/10/2022	Passereau sp.	NA	NA	NA	Dégradé	16	E1/Balazé 1

La mortalité réelle est plus importante sur l'éolienne E1 du parc Balazé 1 (3 cadavres) et similaires sur les éoliennes E2 (Balazé 1) et E1 (Balazé 2) (2 cadavres). Aucun cadavre n'a été retrouvé sous l'éolienne E3 (Balazé 1). Rapporté à la mortalité par éolienne, ce chiffre correspond à environ 1,7 cadavre par éolienne sur une période de 5 mois et rapporté au parc la mortalité réelle est de 7 cadavres par an.

Une récente étude réalisée par le bureau d'étude 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...),

le parc éolien de Balazé présente un nombre de cadavres à l'échelle du parc (7 individus pour le parc par an) compris dans la moyenne observée sur les parcs éoliens du Grand Ouest.

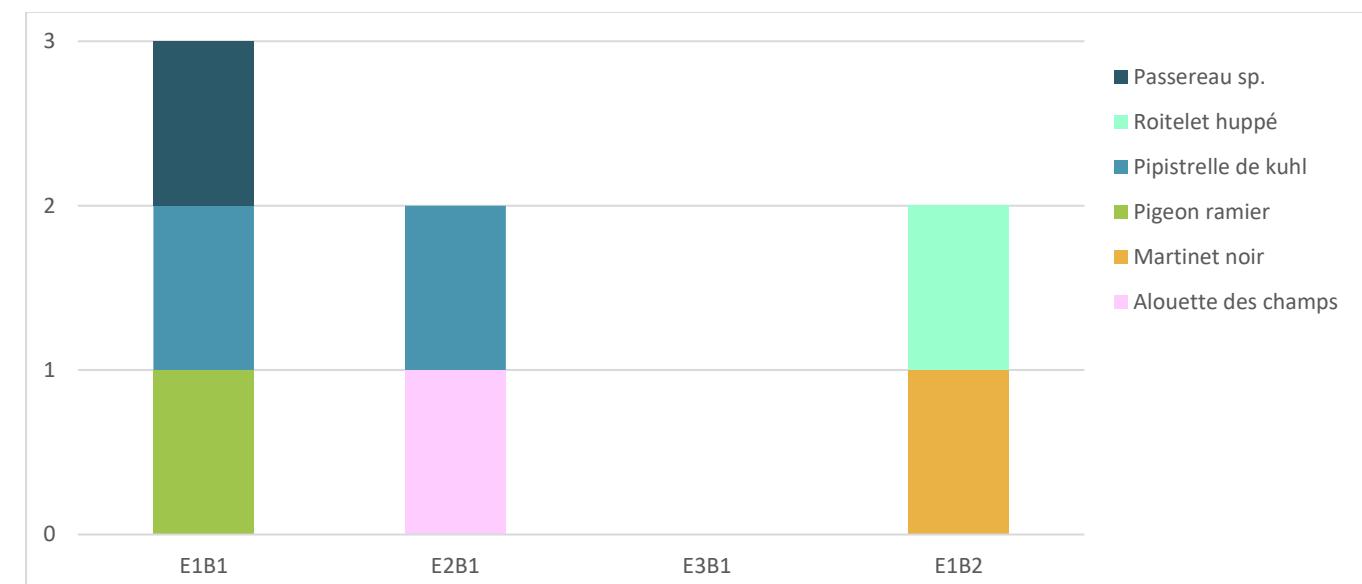


Figure 18 : Mortalité par éolienne (en nombre de cadavres)

La localisation des cadavres est représentée dans les Figure 19, Figure 20 et Figure 21.

Les photos des cadavres sont présentées en Annexes.

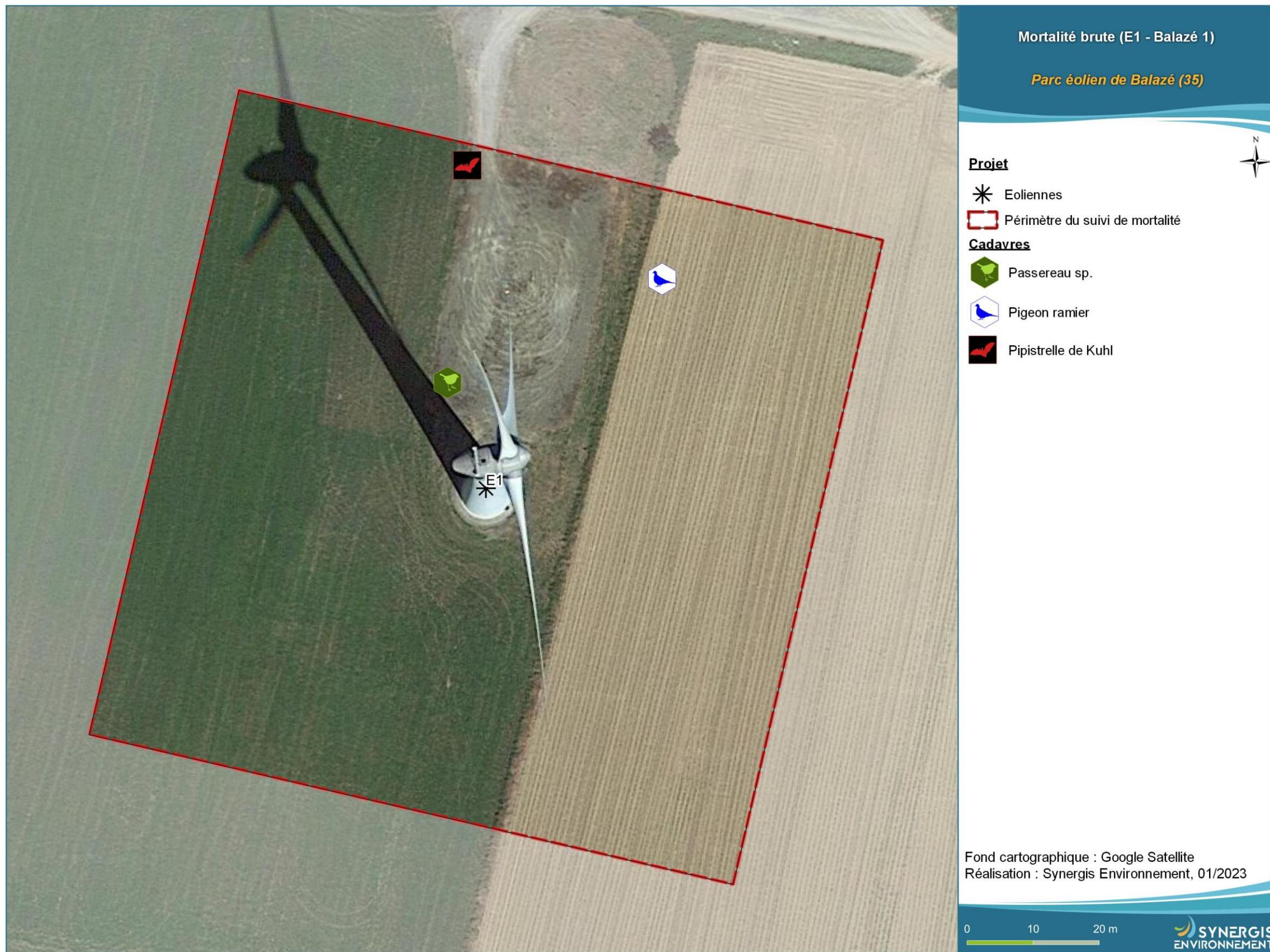


Figure 19 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E1 — Balazé 1

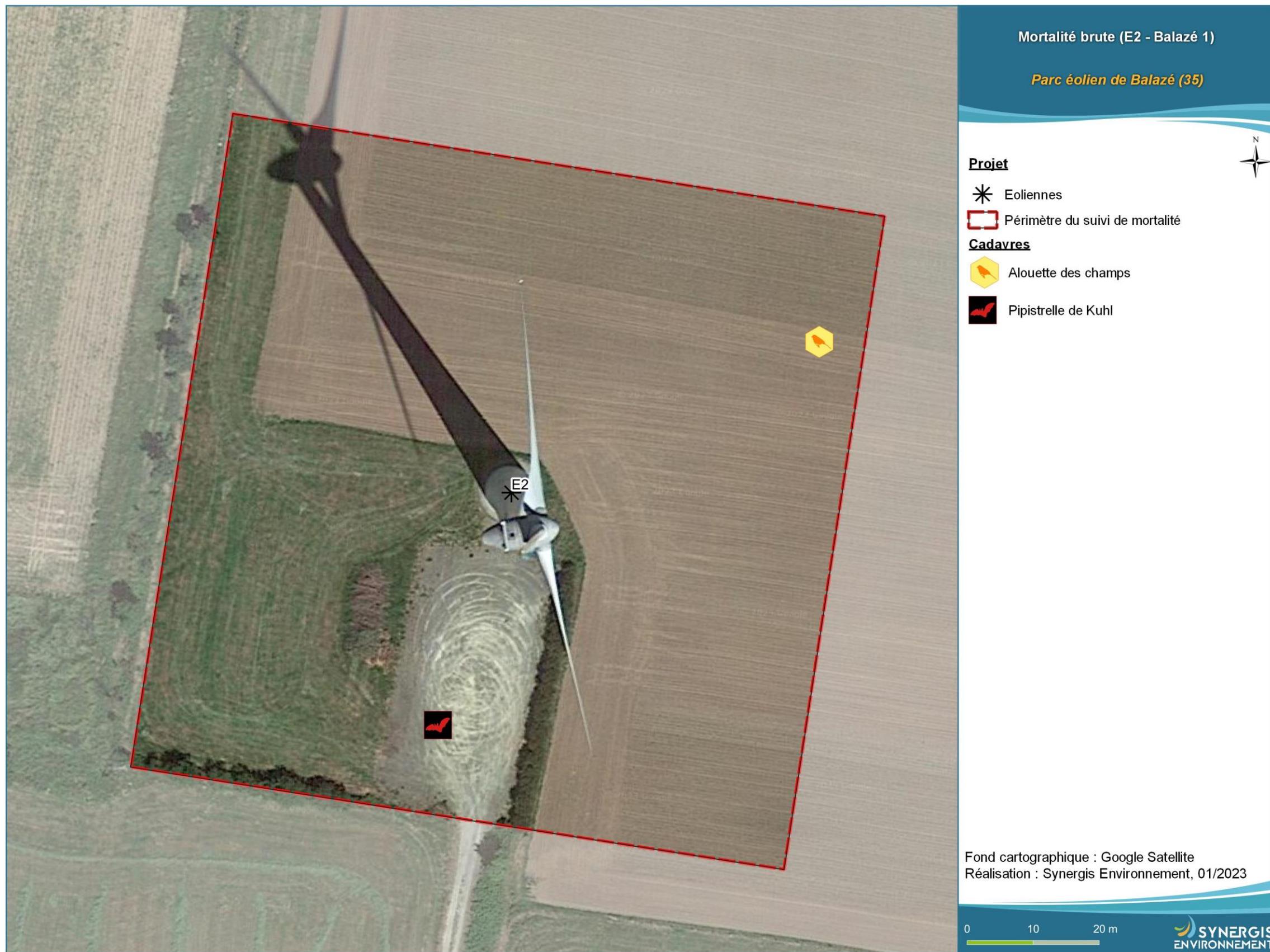


Figure 20 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E2 — Balazé 1



Figure 21 : Localisation des cadavres retrouvés sous l'éolienne E1 — Balazé 2

### V.1.5.1. Avifaune

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

Le suivi de mortalité 2022 a permis de contacter quatre espèces à l'échelle du parc. Parmi les 5 cadavres retrouvés, un n'a pas pu être identifié jusqu'à l'espèce du fait de restes trop peu nombreux et trop dégradés. Certaines espèces ont été observées en période de migration (à partir de septembre jusqu'à fin octobre) et d'autres en période de nidification (mai — août). Les statuts réglementaires et l'état de conservation des espèces retrouvées sont rappelés dans le Tableau 29, pour les espèces nicheuses et dans le Tableau 30 pour les espèces migratrices.

Tableau 29 : Liste et enjeu des espèces d'oiseaux nicheurs retrouvées lors du suivi de mortalité

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN Europe (2021)	Liste rouge UICN France	Liste rouge Bretagne	Enjeu patrimonial
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	Annexe II	LC	NT	LC	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Article 3	-	NT	NT	LC	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Annexe II et Annexe III	LC	LC	LC	Faible

Tableau 30 : Liste et enjeu des espèces d'oiseaux migratrices retrouvées lors du suivi de mortalité

Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Oiseaux	Liste rouge UICN France - de passage	Liste rouge migrants Bretagne	Enjeu patrimonial
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Article 3	-	NA	DD	Faible

#### Alouette des champs

Une plumée d'alouette des champs (*Alauda arvensis*) a été retrouvée sur la période du suivi le 22/07/2022. Cette espèce de passereau, caractéristique des milieux ouverts agricoles, présente un statut de conservation relativement défavorable à l'échelle nationale. En France, elle est la 6<sup>e</sup> espèce d'oiseau la plus impactée par les éoliennes, d'après une synthèse de Dürr (2022), avec 97 cas de mortalité répertoriés. L'espèce est essentiellement retrouvée pendant la saison de reproduction d'après une synthèse LPO (Marx, 2017). Selon une synthèse réalisée par Ouest Am' (Normand & Goislot, 2020) sur les données de mortalité du Grand Ouest (Normandie, Bretagne et Pays de la Loire), l'alouette des champs serait la 15<sup>e</sup> espèce la plus impactée.

En période de nidification, l'enjeu patrimonial de l'alouette des champs est défini comme « faible ».

#### Pigeon ramier

Une plumée de pigeon ramier a été retrouvée le 20/05/2022. Cette espèce est la 8<sup>e</sup> plus impactée par les éoliennes au niveau national et 15<sup>e</sup> au niveau européen (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). La date de découverte indique que cet individu est potentiellement nicheur d'autant plus que des comportements d'individus nicheurs ont été relevés lors des prospections aux pieds des éoliennes. Selon Normand & Goislot (2020), le pigeon ramier serait la 5<sup>e</sup> espèce la plus impactée à l'échelle du Grand Ouest.

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

#### Martinet noir

Un cadavre de martinet noir a été retrouvé le 23/06/2022. Cette espèce est la 3<sup>e</sup> espèce la plus impactée en France selon Dürr (2022). Le martinet noir est une espèce insectivore avec un mode de vie aérien, où la nourriture et les matériaux du nid sont capturés dans les airs ce qui pourrait expliquer sa sensibilité aux éoliennes. De plus, la période à laquelle a été retrouvé le cadavre correspond à la période d'envol des jeunes.

#### Roitelet triple-bandeau

Un cadavre de roitelet triple-bandeau a été retrouvé le 07/10/2022. Cette espèce est la plus impactée en France avec 196 cadavres recensés selon Dürr (2022). Les cas de mortalité de cette espèce sont exclusivement recensés en automne, correspondant à la période de migration. En effet, la plupart des recherches menées indiquent que les passereaux, en particulier les migrants nocturnes comme le roitelet, sont les plus touchés par les collisions avec les éoliennes (Brabant *et al.*, 2015).

### V.1.5.2. Chiroptères

Deux cadavres de pipistrelles de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ont été retrouvés au mois de mai sous les éoliennes E1 et E2 de Balazé 1.

La période à laquelle les cadavres ont été retrouvés correspond à la période de mise bas.

L'enjeu de l'espèce est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Enjeu des espèces de chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive HFF	PNA	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN France	Liste rouge Basse-Normandie 2013	Enjeu régional de conservation
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Oui	LC	NT	LC	Faible

#### Pipistrelle de Kuhl

Deux cadavres de pipistrelles de Kuhl ont été retrouvés au mois de mai. La **pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) est la 5<sup>e</sup> espèce de chauves-souris la plus impactée en France selon Dürr (2022), avec 221 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 471 cadavres qui ont été retrouvés.

## 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 prédation.

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 21 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 11 (5 cadavres découverts) et 37 individus (IC 80 %).

Tableau 32 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Balazé

Parc					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	17,58	4,78	42,51	8,53	31,65
Huso	21,09	5,89	46,08	10,62	35,66
Jones	24,5	7	62,63	11,98	44,51
<b>Moyenne</b>	<b>21,06</b>	<b>5,89</b>	<b>50,41</b>	<b>10,38</b>	<b>37,27</b>

#### V.1.6.1.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1-Balazé 1 est de l'ordre de 8 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 18 individus (IC 80 %).

Tableau 33 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 1

E1 - Balazé 1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	6,73	0	21,26	0	15,03
Huso	8,17	0	23,62	0	17,38
Jones	9,4	0	30,62	0	21,07
<b>Moyenne</b>	<b>8,10</b>	<b>0,00</b>	<b>25,17</b>	<b>0,00</b>	<b>17,83</b>

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E2-Balazé 1 est de l'ordre de 4 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 11 individus (IC 80 %).

Tableau 34 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E2 sur le parc de Balazé 1

E2 - Balazé 1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	3,41	0	13,54	0	9,05
Huso	4,12	0	15,3	0,93	10,54
Jones	4,67	0	19,51	0	12,75
<b>Moyenne</b>	<b>4,07</b>	<b>0,00</b>	<b>16,12</b>	<b>0,31</b>	<b>10,78</b>

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1-Balazé 2 est de l'ordre de 8 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 18 individus (Tableau 35IC 80 %).

Tableau 35 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 2

E1 - Balazé 2					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	6,73	0	21,26	0	15,03
Huso	8,17	0	23,62	0	17,38
Jones	9,4	0	30,62	0	21,07
<b>Moyenne</b>	<b>8,10</b>	<b>0,00</b>	<b>25,17</b>	<b>0,00</b>	<b>17,83</b>

### 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 8 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 et 18 individus (IC 80 %).

Tableau 36 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc éolien de Balazé

Parc					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	6,85	0	21,29	0	15,08
Huso	8,26	0	23,89	0	17,42
Jones	9,49	0	30,8	0	21,16
<b>Moyenne</b>	<b>8,20</b>	<b>0,00</b>	<b>25,33</b>	<b>0,00</b>	<b>17,89</b>

#### V.1.6.2.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E1 — Balazé 1 est de l'ordre de 4 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 11 individus (Tableau 37IC 80 %).

Tableau 37 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E1 sur le parc de Balazé 1

E1 - Balazé 1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	3,39	0	13,77	0	9,13
Huso	4,11	0	15,41	0	10,56
Jones	4,65	0	20,04	0	12,75
<b>Moyenne</b>	<b>4,05</b>	<b>0,00</b>	<b>16,41</b>	<b>0,00</b>	<b>10,81</b>

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E5 est de l'ordre de 4 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 11 individus (IC 80 %).

Tableau 38 : Mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E2 sur le parc des Balazé 1

E2 - Balazé 1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson	3,39	0	13,8	0	9,09
Huso	4,12	0	15,58	0	10,47
Jones	4,65	0	19,59	0	12,69
<b>Moyenne</b>	<b>4,05</b>	<b>0,00</b>	<b>16,32</b>	<b>0,00</b>	<b>10,75</b>

☞ Pigeon ramier : l'enjeu patrimonial en période de reproduction est faible. Cette espèce est la 8<sup>e</sup> plus impactée par les éoliennes au niveau national et 15<sup>e</sup> au niveau européen (Marx G., 2017 et Dürr T., 2021). Les populations de pigeon ramier sont très importantes et, ces 20 dernières années, en pleine augmentation, ce qui justifie sa sensibilité à la collision faible. La vulnérabilité est faible pour cette espèce.

Tableau 40 : Sensibilité et vulnérabilité en période de migration des espèces de cadavres retrouvées

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge migrateur Bretagne	Enjeu patrimonial Sur site	Sensibilité à la collision	Vulnérabilité
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	Faible	Faible	Faible

☞ Roitelet triple-bandeau : en période de migration, le roitelet triple-bandeau possède un enjeu patrimonial faible en raison d'un manque de données permettant d'estimer l'état des populations migratrices de l'espèce. En revanche, cette espèce possède une sensibilité à la collision élevée. Cette espèce est la plus impactée en France avec 196 cadavres recensés selon Dürr (2022). Les cas de mortalité de cette espèce sont exclusivement recensés en automne, correspondant à la période de migration post-nuptiale, au moment où les effectifs sont maximaux. La population étant importante, la sensibilité est considérée comme faible. Ainsi, la vulnérabilité de l'espèce est considérée comme faible.

## V.1.7. Sensibilité et vulnérabilité

### V.1.7.1. Avifaune

La sensibilité à la collision est estimée à dire d'experts et se base sur l'étude de Dürr (2022). Cette étude est une synthèse des cas de mortalité recensés à l'échelle de l'Europe et à l'échelle de chaque pays européen. Ces données sont mises en relation avec l'enjeu patrimonial de l'espèce et la taille des populations afin d'estimer la vulnérabilité des espèces.

La vulnérabilité étant dépendante de l'enjeu patrimonial pouvant varier selon la saison (i.e. migration, reproduction, hivernage), les résultats sont présentés en deux tableaux distincts ; l'un pour la saison de reproduction (Tableau 39) et l'autre pour la migration postnuptiale (Tableau 40).

Tableau 39 : Sensibilité et vulnérabilité en période de nidification des espèces de cadavres retrouvées

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial sur site	Sensibilité à la collision	Vulnérabilité
Alouette des champs	<i>Alauda Arvensis</i>	LC	Faible	Faible	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	Faible	Faible	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	Faible	Faible	Faible

- ☞ Alouette des champs : en Bretagne, l'alouette des champs possède un enjeu patrimonial faible et de par son comportement en période de reproduction, l'alouette possède une sensibilité apparente à la collision. En effet, lors des parades nuptiales, les mâles chantent en vol, le plus souvent à hauteur de pale, ce qui les rend particulièrement sujets aux collisions. L'alouette des champs est la 6<sup>e</sup> espèce impactée par la collision avec les éoliennes en France avec 97 cas de mortalité répertoriés, selon les données de Dürr. Cependant, les effectifs concernés mis en regard des populations montrent une mortalité plutôt faible au vu des éléments comportementaux évoqués. La vulnérabilité de l'alouette des champs sur le site de Balazé est donc estimée comme faible.
- ☞ Martinet noir : En période de reproduction, l'enjeu patrimonial du martinet noir est faible. Cette espèce est la 3<sup>e</sup> espèce impactée en France selon Dürr (2022). En effet, le martinet noir est une espèce insectivore avec un mode de vie aérien, où la nourriture et les matériaux du nid sont capturés dans les airs le rendant très sensible à la collision avec les éoliennes. Là encore, la taille de population est importante, montrant que la sensibilité reste faible. La vulnérabilité du martinet est donc modérée.

### V.1.7.2. 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).

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, tels que la hauteur de vol, la capacité de migrer ou de se déplacer sur de longues distances, ou encore l'attraction de la lumière.

La sensibilité et la vulnérabilité des espèces de chiroptères sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 41 : Sensibilité et vulnérabilité des espèces de cadavres de chiroptères retrouvés**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol	Risque de collision	Enjeu patrimonial	Sensibilité face à l'éolien	Vulnérabilité
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Fort	Faible	Forte	Modérée

💡 **Pipistrelle de Kuhl :** La pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est la 5<sup>e</sup> espèce de chauves-souris la plus impactée en France selon Dûrr (2022), avec 221 cas recensés en France. À l'échelle européenne, ce sont 471 cadavres qui ont été retrouvés. Ceci lui confère une sensibilité à la collision forte. En revanche, cette espèce possède un enjeu patrimonial faible lui attribuant ainsi une vulnérabilité « modérée ».

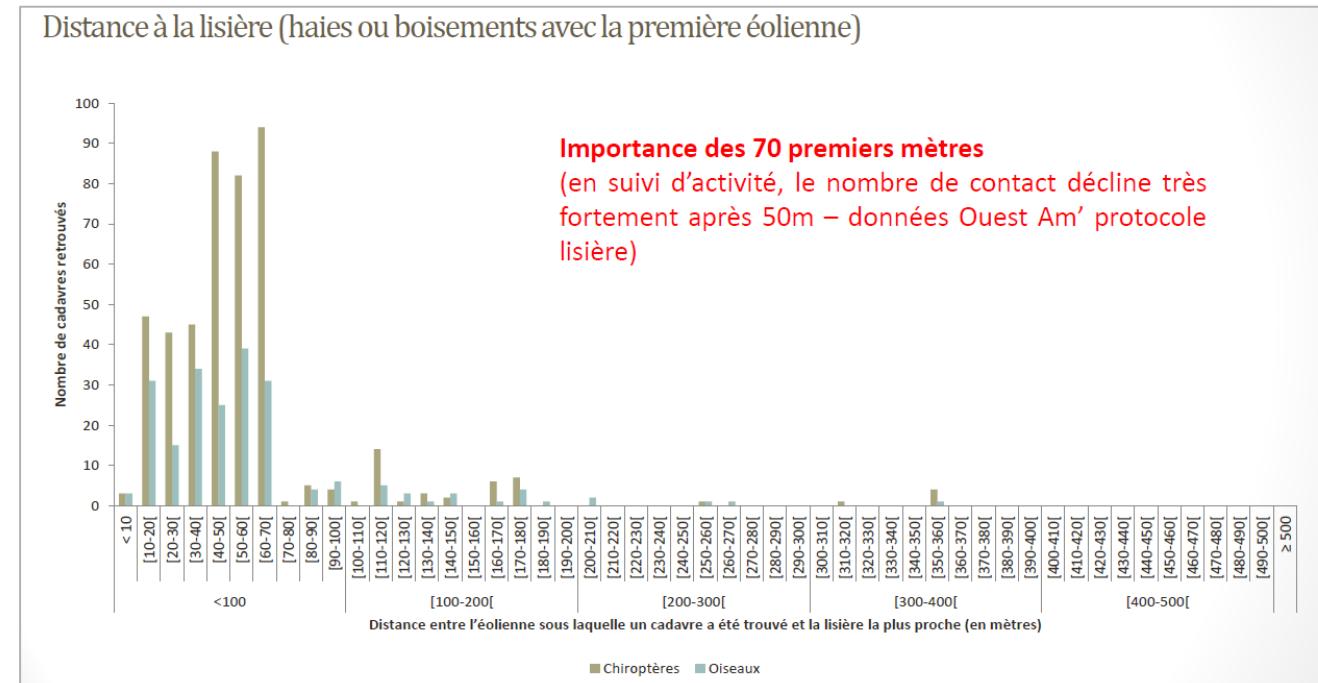
## V.1.8. Analyse paysagère

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 42 : Distances des éoliennes aux reliefs paysagers**

Parc	Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Distance minimale (m)
Balazé 1	E1	Arbre seul	58
	E2	Haie	13
	E3	Haie	107
Balazé 2	E1	Haie	47

L'étude du bureau d'étude Ouest Aménagement (Normand & Goislot, 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 m d'une lisière ; c'est-à-dire d'une haie ou d'un boisement. L'étude met en avant un niveau d'activité important les 70 premiers mètres d'une lisière.



**Figure 22 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière**

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

Sur le parc de Balazé, les éoliennes E1, E2 (Balazé 1) et E1 (Balazé 2) sont situées à une distance nettement inférieure à 70 mètres de la première haie ou boisement. De plus, en se référant à la partie sur les continuités écologiques traitées précédemment (III), au-delà de l'élément le plus proche, le contexte proche est bien différent entre les deux parcs Balazé 1 et 2, où Balazé 1 se trouve à proximité immédiate d'un boisement, élément très attractif pour les chiroptères comme l'ont montré Johnson *et al.* (2004) et Morris *et al.* (2010). Les hautes haies denses et les lisières de boisements peuvent en effet favoriser le transit des chiroptères, mais aussi des oiseaux, et notamment la chasse des chiroptères. Les oiseaux comme les chiroptères utilisent ces éléments de paysage pour se déplacer et pour migrer.

L'éolienne E3 (Balazé 1) est quant à elle la plus éloignée d'éléments semi-naturels, étant implantée au milieu d'une grande culture. Ceci pourrait expliquer le fait qu'aucun cadavre n'ait été retrouvé à son pied.

### V.1.9. Bilan

## SYNTHESE

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères 2022 du parc de Balazé porte sur le suivi au sol des 4 éoliennes du parc des semaines 20 à 43. La fréquence de passage était hebdomadaire ce qui a conduit à 24 interventions.

L'estimation de la mortalité réelle calculée pour les chiroptères est de l'ordre de 8 [2 ; 18] IC80 % cadavres. Des cadavres ont été retrouvés sous les éoliennes E1 et E2 de Balazé 1. Les 2 cas de mortalité ont été concentrés sur les semaines 20 et 21, correspondant à la période de mise bas. Cette estimation de la mortalité réelle ne présente pas une incidence significative sur les populations de la pipistrelle de Kuhl.

L'estimation de la mortalité réelle pour l'avifaune est de l'ordre de 21 [11 ; 37] IC80 % cadavres. Les 5 cadavres ont été retrouvés sous les éoliennes E1 et E2 de Balazé 1 et sous l'éolienne E1 de Balazé 2. Cette estimation de la mortalité réelle, répartie sur plusieurs espèces d'oiseaux, ne présente pas une incidence significative sur les populations des espèces concernées.

Un total de 8 cadavres a été retrouvé sur l'ensemble du parc au cours du suivi de mortalité de 2022. La proximité des haies peut expliquer en partie la présence de cadavres d'oiseaux et de chiroptères.

Lors du suivi de mortalité réalisé en 2013, seuls trois cadavres avaient été retrouvés sous l'éolienne E1-Balazé 2 : deux pipistrelles communes et un pigeon ramier. Ce suivi a été réalisé entre le 9 avril et le 30 octobre 2013, avec 1 passage par semaine, soit 30 passages.

Ainsi, il semblerait que la mortalité ne soit pas significativement différente d'il y a 10 ans, sur le parc éolien de Balazé.

La mortalité éolienne reste toutefois dans la moyenne des 7,7 cadavres/parc/an des parcs du Grand-Ouest et n'impacte pas d'espèces à enjeu patrimonial fort.

## V.2. Suivi d'activité des chiroptères : écoute en nacelle

Pour rappel, les enregistrements ont eu lieu entre le 04/05/2022 et le 31/10/2022, sur une période de 6 mois sur l'éolienne E2 du parc 1 (E2-P1). 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 43 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris — E2-P1**

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Nombre de contacts bruts total
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI	
04/05/2022 au 15/05/2022	11	Début Mai	5	1	4		1		11,0
15/05/2022 au 31/05/2022	16	Fin Mai	57	32	62	5	29		185,0
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	91	22	45		15	27	200,0
01/07/2022 au 31/07/2022	31	JUILLET	28	13	12	3	8	11	75,0
01/08/2022 au 15/08/2022	15	Début Août	34	2	3	4	9	14	66,0
15/08/2022 au 31/08/2022	16	Fin Août	6	5	9	48	68	231	367,0
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	20	14	35	10	41	25	145,0
01/10/2022 au 31/10/2022	31	Octobre	83	2	7	3	155	39	289,0

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

Ce sont au total **1 345 contacts qui ont été enregistrés au cours de la saison**, pour une moyenne de 7,47 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. Toutefois, à la fin du mois d'août, le niveau d'activité globale devient fort, en raison d'une activité importante des deux espèces de noctules, en particulier de la noctule de Leisler. Début mai, le niveau d'activité est faible.

### V.2.1. 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 sont présentes sur 5 des 6 mois d'écoutes. L'ensemble de ces espèces citées sont considérées comme à forte sensibilité face à l'éolien, excepté la sérotine commune.

**Tableau 44 : Nombre de mois de présence sur E2-P1**

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

### V.2.2. 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 45 : Évaluation du niveau d'activité sur E2-P1**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Activité (cts ajustés / nuit)	Niveau d'activité
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	1,74	Moyen
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1,02	Moyen
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1,96	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1,81	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,52	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,40	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, l'espèce ayant l'activité la plus « élevée » est la noctule de Leisler avec 1,96 contact/nuit, la pipistrelle commune est la seconde espèce la plus active, suivie par la noctule commune, avec respectivement un nombre de contacts/jour de 1,81 et 1,74. 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 46 : Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en contacts/nuits) sur E2-P1**

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Nombre total de contacts ajustés/nuit	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI		
04/05/2022 au 31/05/2022	27	Mai	2,30	1,22	2,44	0,19	1,11		7,3	Moyen
01/06/2022 au 30/06/2022	30	Juin	3,03	0,73	1,50		0,50	0,90	6,7	Moyen
01/07/2022 au 31/07/2022	31	Juillet	0,90	0,42	0,39	0,10		0,84	2,6	Moyen
01/08/2022 au 31/08/2022	31	Août	1,29	0,23	0,39	1,68	2,48	7,90	14,0	Moyen
01/09/2022 au 30/09/2022	30	Septembre	0,67	0,47	1,17	0,33	1,37	0,83	4,8	Moyen
01/10/2022 au 31/10/2022	31	Octobre	2,68	0,06	0,23	0,10	5,00	1,26	9,3	Moyen

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Natusius ; Es : Sérotine commune ; Nn : Noctule commune ; NI : 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 lors de la saison printanière (mois de mai), jusqu'au mois de juin : période correspondant à l'installation des colonies de mises bas. C'est à cette période que son nombre de contacts est le plus élevé sur site. Son niveau d'activité redouble entre les mois de juillet 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 redouble modérément.
- La pipistrelle de Kuhl est présente tout au long de l'année, son niveau d'activité est faible sur les 6 mois d'écoutes. 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 et juin, entre la fin de la période printanière et le début de la saison de mise-bas et l'élevage des jeunes. Son niveau d'activité redouble par la suite, pour réaugmenter au cours de la saison de swarming et de transit automnal, au mois de septembre. 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 5 des 6 mois d'écoutes. Elle se montre surtout active entre le mois d'août et le mois de septembre, lors de la période de migration. Son niveau d'activité est modéré au cours du mois d'août, mais la majeure partie des contacts ont lieu entre le 15 août et le 31 août.
- La noctule commune a été contactée au cours du mois de mai avec un niveau d'activité modéré. Elle n'a pas été contactée en nacelle au cours de la période de mise-bas et élevage des jeunes. Toutefois, cela ne veut pas dire qu'elle n'est pas présente sur site. Puis durant la période de swarming et de transit automnal entre la fin août et le mois d'octobre son niveau d'activité devient modéré à fort. La majorité des contacts au cours de ces 3 derniers mois correspondent à du transit.
- La noctule de Leisler présente un niveau d'activité faible durant les mois de juin et juillet ainsi que pendant les mois de septembre et octobre. On remarque un pic d'activité au cours du mois d'août, notamment sur la deuxième décennie de ce mois, correspondant à la période de migration pour cette espèce.

### V.2.3. Répartition temporelle des contacts

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

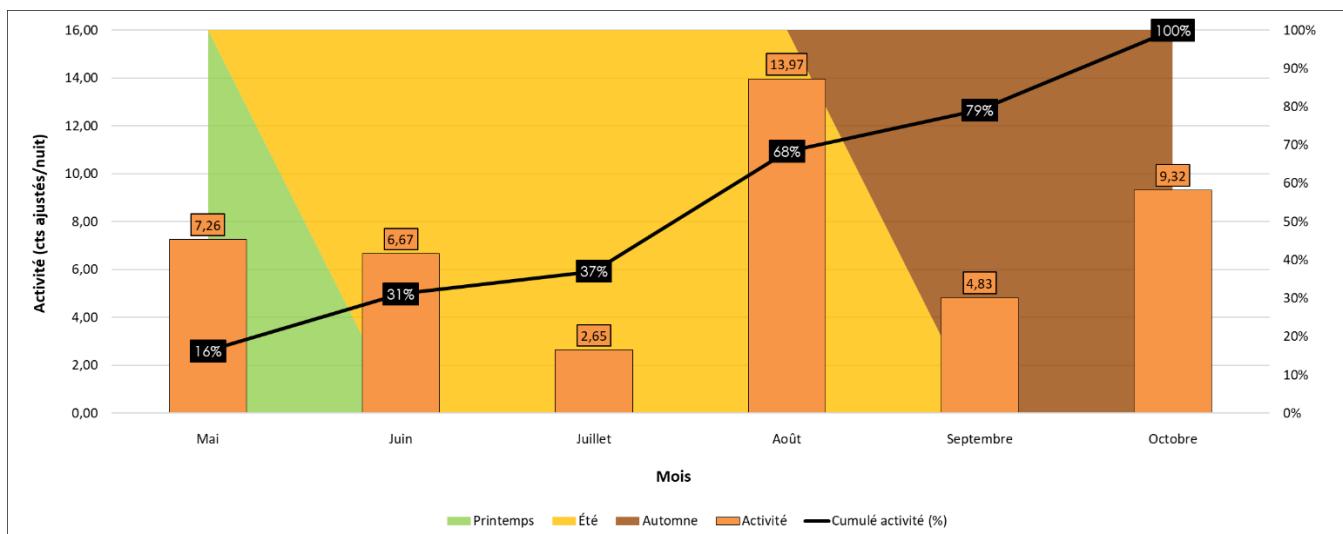


Figure 23 : Évolution de l'activité au cours de la saison sur E2-P1

L'activité la plus élevée est au mois d'août (13,97 contacts/nuits) — en particulier au cours de la seconde décennie de ce mois — et la plus faible est au mois de juillet (2,65 contacts/nuits). La diversité spécifique est au maximum de 6 espèces entre les mois d'août et d'octobre, correspondant à la période de swarming et de transit automnal,

notamment pour des espèces migratrices comme la pipistrelle de Nathusius, ou encore la noctule commune et la noctule de Leisler.

### V.2.4. 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.

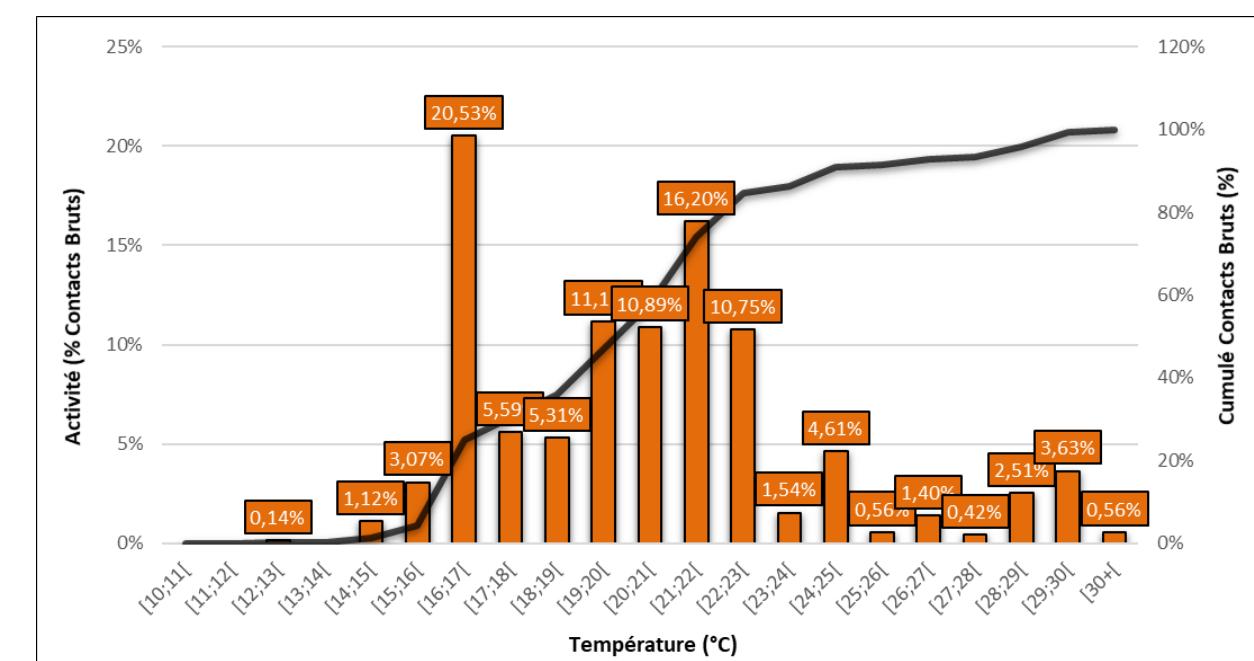


Figure 24 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C) sur E2-P1

Après croisement de l'activité chiroptérologique en fonction de la température, **on remarque que 95 % de l'activité se concentre entre 15 °C et 29 °C inclus** (voir graphique ci-dessus), dont 80 % entre 16 et 23 °C. En dessous de 15 °C, on note 1,3 % de l'activité (pour près de 2/3 des séquences nocturnes). Au-dessus de 29 °C, on retrouve encore 4,2 % de l'activité chiroptérologique. Des contacts ont même été notés jusqu'à des températures supérieures à 29 °C en altitude. L'absence de contact en dessous de 12 °C (40 % des séquences) est significative d'une absence ou d'un niveau très faible d'activité. En effet, 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. Pour les températures supérieures à 23 °C, l'activité fluctue autour de la fréquence relative de ces températures.

### V.2.5. 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.

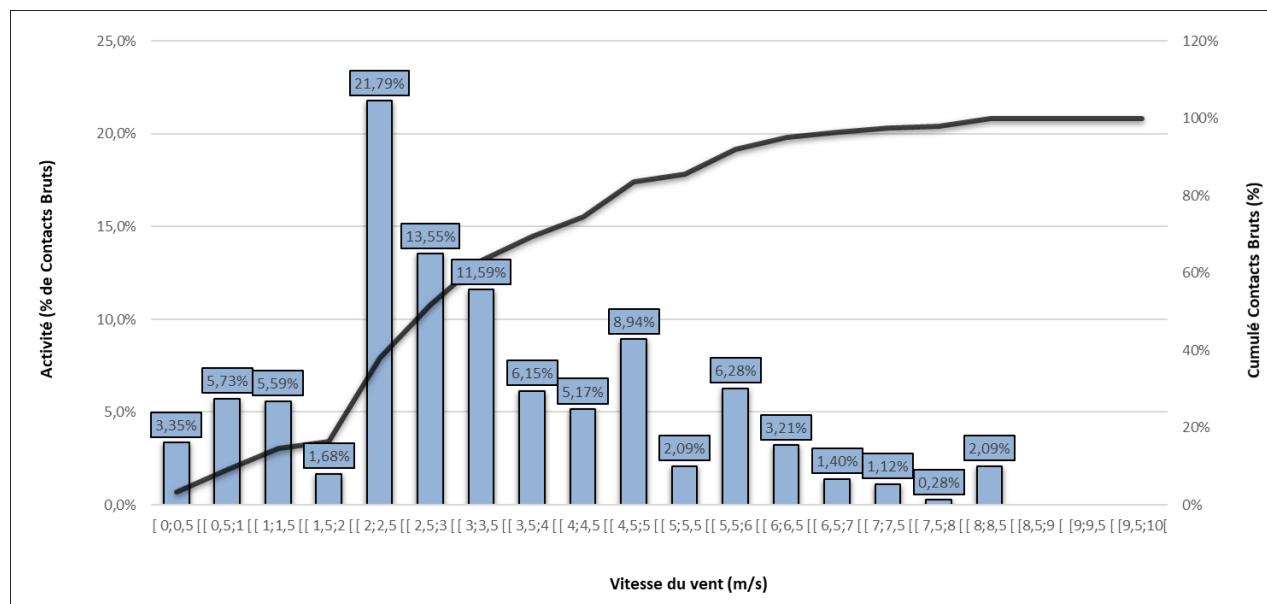


Figure 25 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E2-P1

Les chauves-souris sont ainsi actives à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 0 et 6 m/s, pas moins de 92 % de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse (qui correspond environ ¾ des séquences nocturnes étudiées). L'optimum est atteint entre 2 et 5 m/s, avec 67 % des contacts. Au-delà de ces valeurs, l'activité chiroptérologique diminue, mais on note tout de même 8 % de l'activité entre 6 et 8,5 m/s.

## V.2.6. 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.

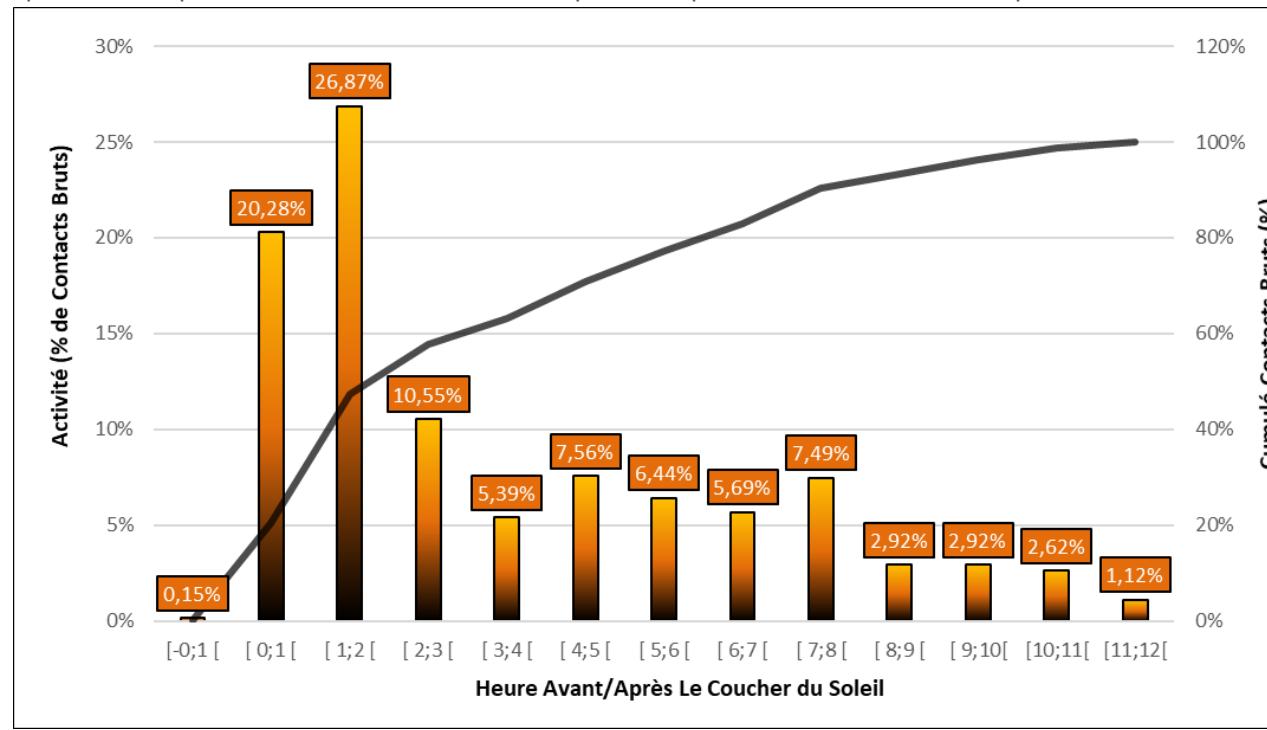


Figure 26 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E2-P1

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 57 % de l'activité. Au-delà de 3 h après le coucher de soleil, l'activité reste constante puisque 33 % de l'activité se situe entre 3 et 8 h après le coucher du soleil et même 10 % entre 8 et 12 h.

Au regard de ces données, il convient donc de faire attention aux chiroptères sur le site à partir du mois de mai, mais principalement entre la deuxième décade d'août et le mois d'octobre, correspondant à la période de swarming et de transit automnal, lorsque la température est comprise entre 15-29 °C, lorsque le vent est compris entre 1 et 6 m/s et ceci durant toute la nuit.

### V.2.1. Impact de la température sur l'activité de la noctule commune

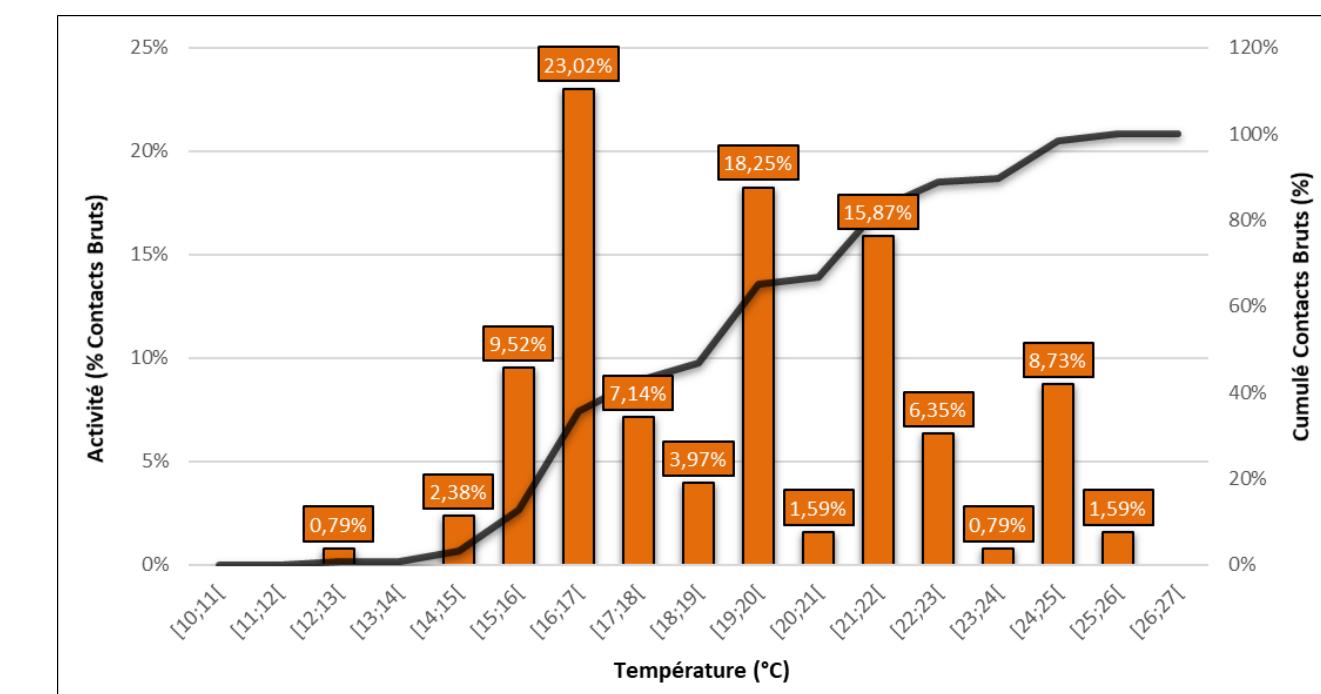


Figure 27 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C) sur E2-P1

De la même manière que l'activité globale, nous avons croisé l'activité de la noctule commune en fonction de la température, ainsi on remarque que 95 % de l'activité se concentre entre 15 °C et 25 °C inclus (voir graphique ci-dessus).

## V.2.2. Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune

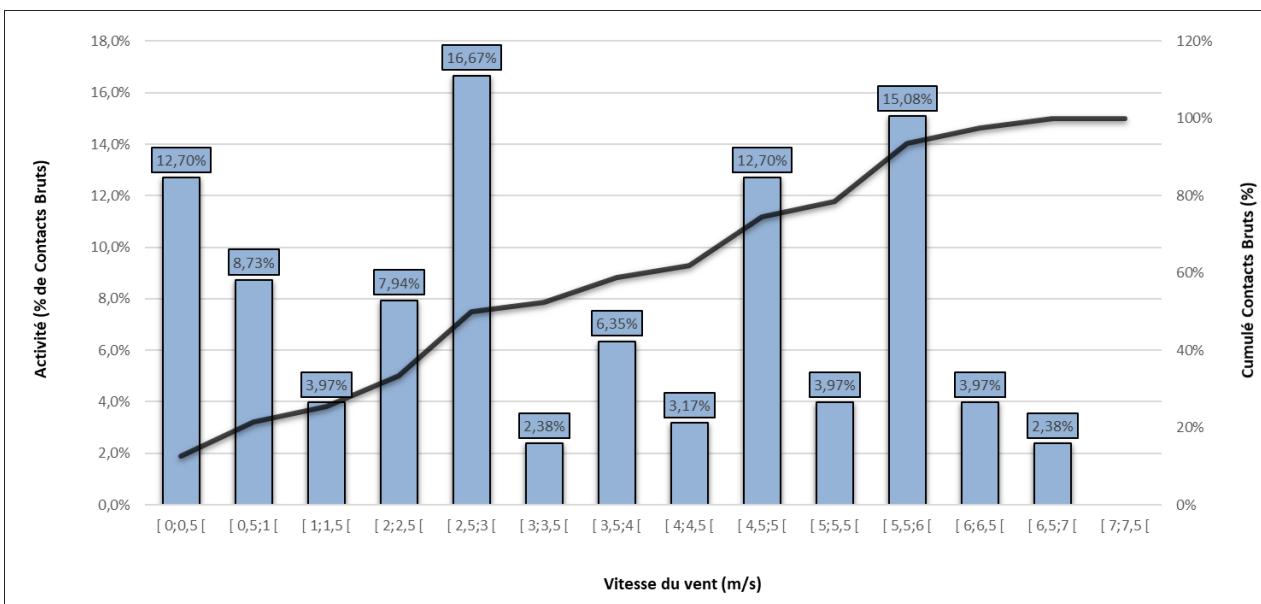


Figure 28 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s) sur E2-P1

La noctule commune est ainsi active à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 0 et 6 m/s, pas moins de 94 % de l'activité est enregistrée dans cet intervalle de vitesse.

## V.2.3. Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil

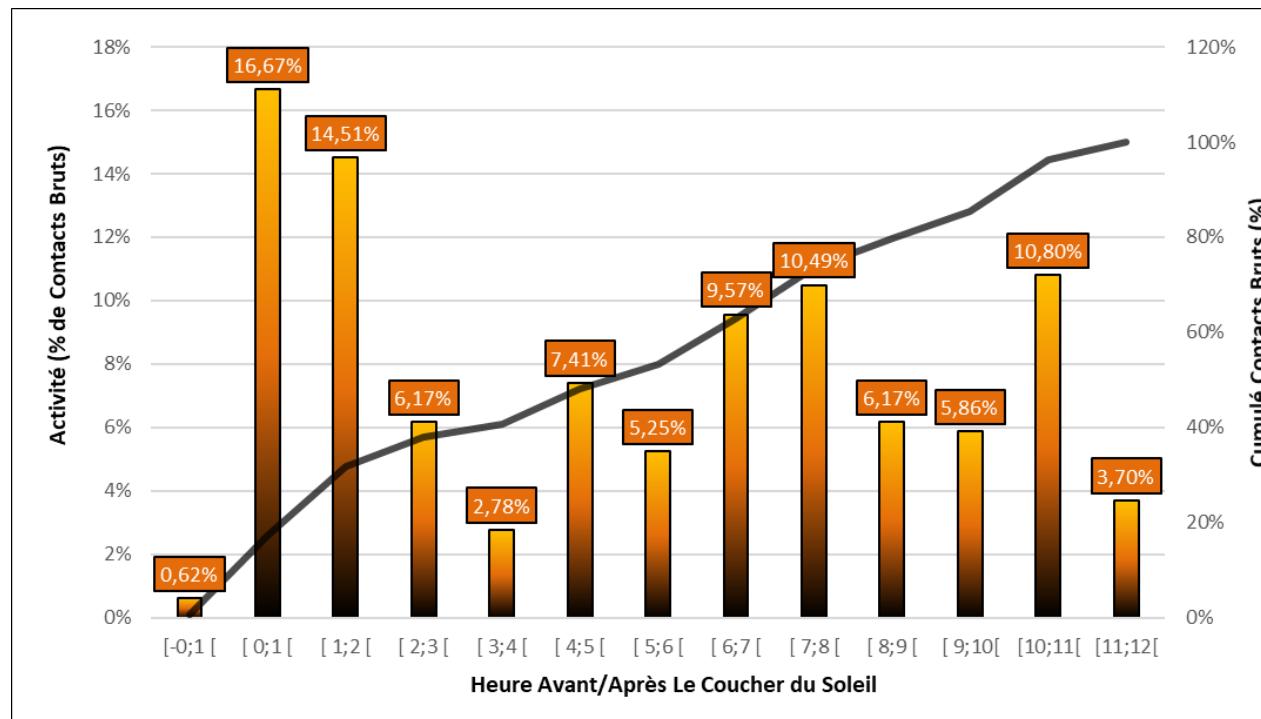


Figure 29 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil sur E2-P1

Si l'on s'intéresse à l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, on remarque une activité constante tout au long de la nuit, puisque 96 % de l'activité de la noctule commune est enregistré entre 0 et 11 h après le coucher

du soleil. Un pic d'activité a lieu en début de nuit, il représente 31 % de l'activité, puis un second entre 6 h et 11 h après le coucher du soleil, qui représente 43 % de l'activité. Ce regain d'activité est notamment observé au cours de la saison de swarming et de transit automnal, entre le mois d'août et le mois d'octobre.

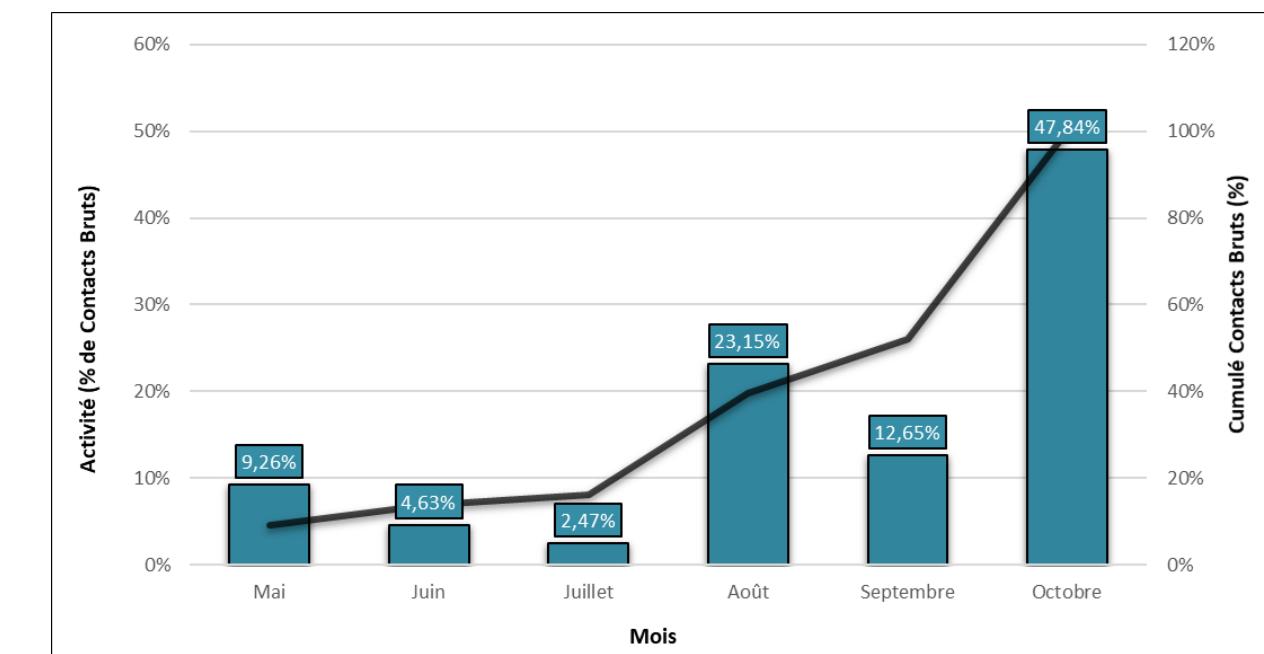


Figure 30 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons sur E2-P1

La noctule commune se montre surtout active au cours de la saison de swarming et de transit automnal, entre le mois d'août et le mois d'octobre, près de la moitié de son activité se concentre sur ce dernier mois. Par ailleurs, on remarque également une activité importante au cours du mois de mai, correspondant à la fin de la dispersion printanière pour cette espèce.

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, et en particulier entre les mois d'août et d'octobre, lorsque la température est supérieure à 14 °C, lorsque le vent est compris entre 0 et 6,5 m/s et ceci durant toute la nuit.

## V.2.4. Évaluation du niveau d'enjeu

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

**Tableau 47 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce**

Enjeu patrimonial	Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Protection nationale	Directive Habitats	Niveau d'activité générale	Enjeu sur site
Fort	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Article 2	Annexe IV	Modéré	Fort
Fort	Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Article 2	Annexe IV	Faible	Modéré
Faible	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible	Faible
Fort	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Article 2	Annexe IV	Modéré	Fort
Faible	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Article 2	Annexe IV	Faible	Faible
Faible	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Faible	Faible

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 Nathusius présentent un enjeu sur site « fort », du fait d'un enjeu patrimonial « fort » ainsi qu'une activité importante au cours de la saison de swarming et de transit automnal, période sensible pour ces espèces.

La noctule de Leisler présente un enjeu sur site « modéré », en raison d'un niveau d'activité globalement faible. Son regain d'activité plus important à la saison automnale et 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.

**Tableau 48 : 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
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Fort	Fort
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Modéré	Assez fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen	Faible	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut et bas	Oui	Oui	Oui	Fort	Fort	Fort	Fort
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

**La noctule commune et la pipistrelle de Nathusius 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.2.5.1. Présentation des espèces classées vulnérables

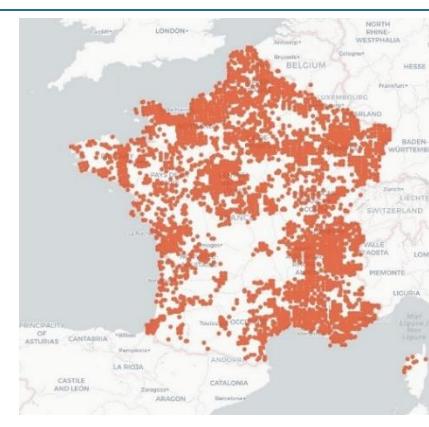
Afin de mieux appréhender les espèces de chauves-souris présentant une vulnérabilité modérée à forte, elles sont présentées dans ce paragraphe.

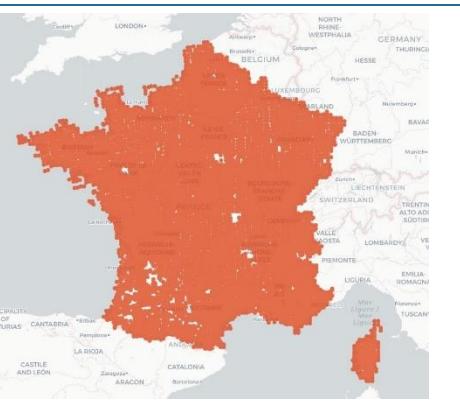
## V.2.5. Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité

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.

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 <i>et al.</i> , 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.		
		
<i>Figure 31 : Noctule commune (Source : Althis)</i>	<i>Figure 32 : Carte de répartition de la noctule commune (Source : INPN-SINP)</i>	

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.		
		
<i>Figure 35 : Noctule de Leisler (Source : ONF)</i>	<i>Figure 36 : Carte de répartition de la noctule de Leisler (Source : INPN-SINP)</i>	

Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus Natusius</i>	Espèce à vulnérabilité forte sur site
La pipistrelle de Nathusius 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.		
		
<i>Figure 33 : Pipistrelle de Nathusius (Source : J. WEDD)</i>	<i>Figure 34 : Carte de répartition de la pipistrelle de Nathusius (Source : INPN-SINP)</i>	

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.		
		
<i>Figure 37 : Pipistrelle commune (Source : L. BONNOT)</i>	<i>Figure 38 : Carte de répartition de la pipistrelle commune (Source : INPN-SINP)</i>	

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.

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

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



Figure 39 : Pipistrelle de Kuhl (Source : V. VERISSIMO)

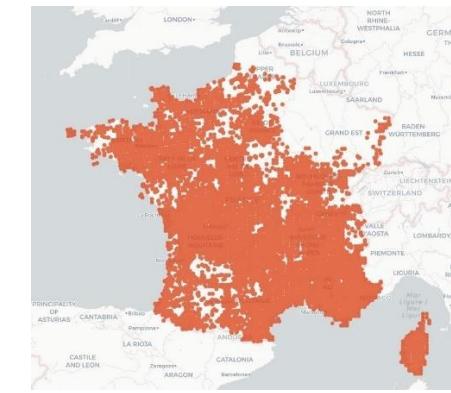


Figure 40 : Carte de répartition de la pipistrelle de Kuhl (Source : INPN-SINP)

Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Espèce à vulnérabilité modérée sur site
------------------	----------------------------	---

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

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

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



Figure 41 : Sérotine commune (Source : Y. RONCHARD)

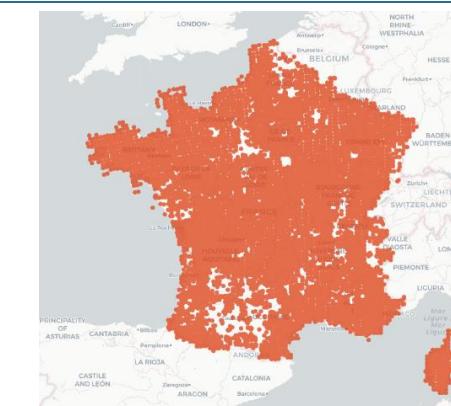


Figure 42 : Carte de répartition de la sérotine commune (Source : INPN-SINP)

## V.2.6. Conclusion

### SYNTHESE

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc éolien de Balazé sur l'éolienne 2 du parc 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 Nathusius ont un niveau d'activité globalement modéré au cours de la saison, les autres espèces ont un niveau d'activité faible sur le site.

L'activité de l'ensemble des chiroptères est plus importante entre la fin du mois d'août et le mois d'octobre, correspondant à la période automnale. Ce mois est influencé par le transit des espèces des gîtes estivaux vers les gîtes hivernaux.

Il est observé que 96 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de températures comprises entre 15 et 29 °C dont 80 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes entre 16 et 23 °C. Pour la vitesse de vent, 92 % des contacts se situent entre 1 et 6 m/s.

La noctule commune, espèce particulièrement vulnérable, et en déclin fort, est particulièrement présente sur site pour des températures supérieures 14 °C et à une vitesse de vent comprise entre 0 et 6,5 m/s. Sur l'ensemble de la période, l'espèce a été contactée tout au long de la nuit.

La vulnérabilité sur site est évaluée comme « forte » pour la noctule commune et la pipistrelle de Nathusius ; « assez forte » pour la noctule de Leisler, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl. La vulnérabilité est « modérée » pour la sérotine commune. Un risque de mortalité existe.

### V.3. Paramètres de bridage

Au cours du suivi de mortalité mené en 2022 sur le parc éolien de Balazé, sept cas de mortalités dont 2 chiroptères ont été constatés. Le parc éolien de Balazé se situe ainsi dans la valeur moyenne des 7 cadavres par parc par an calculé pour les parcs éoliens du Grand-Ouest (Normand & Goislot, 2020). La mortalité réelle estimée de l'avifaune est de 21 [10 ; 37] IC80 % cadavres et pour les chiroptères de 8 [2 ; 18] IC80 % cadavres. La mortalité constatée sur le parc n'a pas d'effet significatif sur les populations impactées, de ce fait aucune mesure de bridage n'est prescrite par Synergis Environnement au vu de la mortalité.

## VI. Conclusion

### SYNTHESE

Le parc éolien de Balazé exploité par TotalEnergies, se situe dans un contexte agricole et bocager, sur le territoire de l'Ille-et-Vilaine. Certains corridors écologiques fonctionnels sont présents autour du site.

2 cas de mortalité de chiroptères ont été enregistrés sur les éoliennes B1E1 et B1E2 tandis que cinq cas de mortalité ont été enregistrés (2 individus sur l'éolienne B1E1, 1 individu sur l'éolienne E2B1 et 2 individus E2B1) concernant l'avifaune.

La mortalité réelle supposée pour le parc entier, pour les chiroptères est de l'ordre de 8 individus de chiroptères tandis que pour l'avifaune elle est de 21 individus.

L'éolienne B1E2 est la plus mortifère avec une mortalité réelle estimée de 8 individus d'oiseaux et 4 individus de chiroptères.

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc de Balazé s'est fait entre le 04/05/2022 et le 31/10/2022 sur l'éolienne E1 de Balazé 1. 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 des chiroptères est plus importante entre la fin du mois d'août et le mois d'octobre, correspondant à la période automnale. Ce mois est influencé par le transit des espèces des gîtes estivaux vers les gîtes hivernaux.

La vulnérabilité sur site est évaluée à « forte » pour la noctule commune et la pipistrelle de Natusius ; « assez forte » pour la noctule de Leisler, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl. La vulnérabilité est « modérée » pour la sérotine commune.

La mortalité constatée sur le parc éolien de Balazé n'a pas d'effet significatif sur les populations impactées. De ce fait, aucune mesure de bridage n'est prescrite par Synergis Environnement sur ce point.

## 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.
- BRABANT, R., VANERMEN, N., STIENEN, E. W. M., & DEGRAER, S. (2015). Towards a cumulative collision risk assessment of local and migrating birds in North Sea offshore wind farms. *Hydrobiologia*, 756(1), 63-74.
- 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., 2022. 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.
- NORMAND B. & GOISLOT C., 2020. Impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères de l'ouest de la France : Étude des suivis de mortalité de 2010 et 2019. Ouest Am ».
- 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
- 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

Date	20/05/2022	20/05/2022	25/05/2022
Photo			
Espèce	Pigeon ramier <i>Columba palumbus</i>	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>
Éolienne	E1 – Balazé 1	E1 – Balazé 1	E2 – Balazé 1

Date	26/10/2022
Photo	
Espèce	Passereau sp.
Éolienne	E1 – Balazé 1

Date	23/06/2022	22/07/2022	07/10/2022
Photo			
Espèce	Martinet noir <i>Apus apus</i>	Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	Roitelet triple-bandeau <i>Regulus ignicapilla</i>
Éolienne	E1 – Balazé 2	E2 – Balazé 1	E1 – Balazé 2