

10 février 2026

Suivi d'exploitation du parc éolien de Bel-Air / Plestan (22) Année 2025



Table des matières

INTRODUCTION	6
I. Introduction.....	7
I.1. Préambule	7
I.2. Nature des installations et localisation	7
I.3. Historique des études réalisées	8
I.4. Exploitant du parc	8
I.5. Auteurs de l'étude.....	8
CONTEXTE ÉCOLOGIQUE ET RÉGLEMENTAIRE.....	10
I. Contexte écologique et réglementaire.....	11
I.1. Aire d'étude.....	11
I.2. Réseau Natura2000	11
I.2.1. ZSC FR00036 – Landes de la Poterie.....	11
I.3. Autres zonages de protection et de gestion (dans l'AEE)	13
I.3.1. Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB).....	13
I.3.2. Réserves naturelles	13
I.3.3. Parcs nationaux (PNN) et les parcs naturels régionaux (PNR)	13
I.4. Zonages d'inventaires : ZNIEFF.....	13
I.5. Schéma Régional Eolien de la région Bretagne	15
I.6. Continuités écologiques	15
I.6.1. Définition	15
I.6.2. Aspects légaux	15
I.6.3. Trame verte et bleue	15
I.6.4. SRCE de la région Bretagne	16
I.7. Contexte paysager.....	19
SUIVI DE MORTALITÉ	20
II. Méthodologie et cadrage du protocole	21
II.1. Méthodologie des enjeux.....	21
II.1.1. Espèce d'intérêt patrimonial	21
II.1.2. Évaluation des enjeux écologiques liés aux espèces.....	21
II.1.3. Échelle d'enjeux.....	21
II.2. Méthodologie du suivi de mortalité de 2025.....	22
II.2.1. Fréquence de suivi.....	22
II.2.2. Protocoles mis en œuvre.....	22

III. Résultats du suivi de mortalité (année 2025)	27
III.1. Occupation du sol au pied des éoliennes	27
III.2. Surfaces prospectées	29
III.2.1. Tests de persistance et de détectabilité	29
III.2.2. Test de détection	30
III.3. Synthèse des suivis de mortalité.....	30
III.3.1. Expertise chiroptérologique post-implantation : Amikiro (2016).....	30
III.3.2. Suivi de mortalité et étude de l'avifaune : GEOCA (2016-17).....	31
III.3.3. Note écologique : TBM (2019)	31
III.3.4. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères et étude de l'avifaune : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2021)	31
III.3.5. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2023)	32
III.3.6. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2024)	32
III.3.7. Mortalité constatée en 2025	32
III.3.8. Comparaison avec les suivis précédents.....	34
III.3.9. Cas de mortalité d'oiseaux en 2025.....	36
III.3.10. Cas de mortalité de Chiroptères en 2025	36
III.4. Données de mortalité réelle	37
III.4.1. Avifaune	37
III.4.2. Chiroptères.....	37
III.4.3. Comparaison avec les années précédentes.....	39
III.5. Analyse paysagère	40
III.6. Synthèse du suivi de mortalité de 2025.....	41
SUIVI CHIROPTÉROLOGIQUE AU SOL ET EN NACELLE	42
IV. Suivi d'activité des chiroptères	43
IV.1. Méthodologie du suivi des chiroptères	43
IV.1.1. Méthodologie du suivi des chiroptères en nacelle.....	43
IV.1.2. Analyse des enregistrements.....	44
IV.1.3. Détermination du niveau d'enjeu	45
IV.1.4. Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité	45
IV.2. Résultats.....	46
IV.2.1. Résultats du suivi d'écoute passive en nacelle	46
IV.2.2. Évaluation du niveau d'enjeu.....	51
IV.2.3. Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité	53
IV.3. Synthèse.....	55

IV.4.	Comparaison des études en altitude réalisées en 2021, 2023, 2024 et 2025	56
V.	Mesures	57
V.1.	Mesure de réduction : bridage des éoliennes.....	57
V.1.1.	Année 2023.....	57
V.1.2.	Année 2024.....	57
V.1.3.	Efficacité du bridage appliqué en 2025	58
	CONCLUSION ET ANNEXES	61
VI.	Conclusion	62
VII.	Bibliographie.....	63
VIII.	Annexes	64
VIII.1.	Cas de mortalité découverts	64
VIII.2.	Données brutes de mortalité	69
VIII.3.	Fiche de déclaration de mortalité du 14/10/2025	70

Index des figures

Figure 1 : Localisation du parc éolien	9
Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude éloignée	11
Figure 3 : Réseau Natura 2000	12
Figure 4 : Autres zonages	14
Figure 5 : Éléments de la Trame Verte et Bleue.....	16
Figure 6 : Schéma Régional de cohérence Ecologique de Bretagne (2015).....	18
Figure 7 : (gauche) Étang au pied de E1 ; (droite) vue de E2, E3 et E4 depuis E1.....	19
Figure 8 : (gauche) réseau de haies connectant les boisements ; (droite) boisement près de E6	19
Figure 9 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004).....	22
Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle	26
Figure 11 : habitats dans les quadrats	28
Figure 12 : Surface prospectée moyenne par semaine (en m ²).....	29
Figure 13 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en m ²).....	29
Figure 14 : Mortalité constatée par éolienne.....	33
Figure 15 : Calendrier des cycles de vie des chiroptères et des oiseaux.....	33
Figure 16 : Mortalité constatée au cours du suivi	33
Figure 17 : Mortalité constatée en 2025.....	35
Figure 18 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière	40
Figure 19 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pales et un élément paysager.	40
Figure 20 : Exemple d'un spectrogramme et d'un oscillogramme sous BatSound	44
Figure 21 : Abondance (en %) des espèces contactées par l'enregistreur au niveau de l'éolienne.....	47
Figure 22 : Évolution de l'activité au cours de la saison.....	47
Figure 23 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C).....	48
Figure 24 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s).....	48
Figure 25 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction du coucher du soleil.....	49
Figure 26 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C).....	49
Figure 27 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s).....	50
Figure 28 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil.....	50
Figure 29 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons.....	50
Figure 30 : Carte de répartition de la pipistrelle de Kuhl.....	54
Figure 31 : Carte de répartition de la pipistrelle de Nathusius.....	54
Figure 32 : Carte de répartition de la pipistrelle commune.....	54
Figure 33 : Carte de répartition de la noctule commune.....	54
Figure 34 : Carte de répartition de la noctule de Leisler.....	55
Figure 35 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E1.....	59
Figure 36 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E2.....	59
Figure 37 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E6.....	59

Index des photographies

Photo 1 : Exemple de leurres utilisés.....	25
Photo 2 : culture basse autour de E1, en début de suivi	27
Photo 3 : culture basse autour de E2, en début de suivi	27
Photo 4 : prairie autour de E6.....	27
Photo 5 : culture de maïs dans le quadrat de E2	27
Photo 6 : GSM BATCORDER installer sur Plestan-Bel-Air	43
Photo 7 : Pipistrelle de Kuhl	54
Photo 8 : Pipistrelle de Nathusius	54
Photo 9 : Pipistrelle commune	54
Photo 10 : Noctule commune.....	54
Photo 11 : Noctule de Leisler.....	55

Index des tableaux

Tableau 1 : Mesures de bridage prescrites pour toutes les éoliennes	7
Tableau 2 : Historique des études menées des parcs éoliens de Bel Air et du Plateau.....	8
Tableau 3 : Mesures de bridage prescrites pour toutes les éoliennes	8
Tableau 4 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans l'aire d'étude éloignée.....	11
Tableau 5 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300036 ».....	11
Tableau 6 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300036 »	11
Tableau 7 : Liste des ZNIEFF localisées dans un rayon de 10 km	13
Tableau 8 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore	21
Tableau 9 : Dates des passages du suivi de mortalité	22
Tableau 10 : Exemple de coefficients de détectabilité.....	23
Tableau 11 : Dates des tests de persistance	23
Tableau 12 : Exemple de notation des types de couverts par éolienne	23
Tableau 13 : Exemple de calculs de A et d	24
Tableau 14 : Types de couvert et surfaces associées	27
Tableau 15 : Tests de persistance	29
Tableau 16 : Estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance (95 %) pour les 2 tests de persistance et pour chacune des éoliennes.	30
Tableau 17 : Taux de détection	30
Tableau 18 : Efficacité de recherche par observateur (toutes classes de hauteur de végétation comprises)	30
Tableau 19 : Mortalité constatée lors du suivi mortalité de 2016-17 (GEOCA).....	31
Tableau 20 : Mortalité réelle calculée pour le suivi de 2016-17 (GEOCA) sur le parc cumulé du Plateau et de Bel-Air	31
Tableau 21 : Paramètres de bridage mis œuvre en 2021	31
Tableau 22 : Bilan des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2021	31
Tableau 23 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc	32
Tableau 24 : Mortalité constatée lors de l'ensemble des suivis de mortalité.....	34
Tableau 25 : Enjeux des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité.....	36
Tableau 26 : Sensibilité à la collision des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi de mortalité.....	36
Tableau 27 : Enjeux des espèces de pipistrelles retrouvées lors du suivi de mortalité	36

Tableau 28 : Sensibilité à la collision des espèces de chiroptères retrouvées lors du suivi de mortalité.....	37
Tableau 29 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Plestan	37
Tableau 30 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune sur E6.....	37
Tableau 31 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc de Plestan	37
Tableau 32 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E1.....	38
Tableau 33 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E2.....	38
Tableau 34 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E6.....	38
Tableau 35 Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc de Plestan (hors incident de bridage)....	38
Tableau 36 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E1.....	38
Tableau 37 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E6.....	39
Tableau 38 : Estimation de la mortalité réelle de l'avifaune selon les années.....	39
Tableau 39 : Estimation de la mortalité réelle des chiroptères selon les années	39
Tableau 40 : Distances entre les éoliennes et les plus proches reliefs paysagers	40
Tableau 41 : Regroupement d'espèces possibles	44
Tableau 42 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro)	44
Tableau 43 : Calcul du niveau de richesse spécifique	45
Tableau 44 : Calcul du niveau d'enjeu patrimonial	45
Tableau 45 : Niveau de risques de collision avec les éoliennes selon les espèces (Source : Eurobats, 2014).....	45
Tableau 46 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris	46
Tableau 47 : Niveau d'activité par groupe d'espèces observé en nacelle par mois (en contacts ajustés/nuit).	46
Tableau 48 : Nombre de mois fréquentés par les espèces	47
Tableau 49 : Bilan des niveaux d'activité des inventaires des chiroptères.....	51
Tableau 50 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce	52
Tableau 51 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris	53
Tableau 52 : Paramètres de bridage prescrits en 2024 sur la base des résultats de 2023	57
Tableau 53 : Efficacité du bridage appliqué en 2024	57
Tableau 54 : Efficacité du bridage en 2024 (analyse faite par WPO).....	58
Tableau 55 : Paramètres de bridage prescrits en 2025 sur la base des résultats de 2024	58
Tableau 56 : Efficacité du bridage appliqué en 2025	58
Tableau 57 : Efficacité du bridage en 2025 (analyse faite par WPO).....	59
Tableau 58 : Taux de protection des chiroptères en 2025.....	60
Tableau 59 : Modification des paramètres d'application du bridage	60
Tableau 60 : Modification des paramètres d'application du bridage	62
Tableau 61 : Données de prospection du suivi de mortalité.....	69
Tableau 62 : grille de synthèse du suivi environnemental.....	73
Tableau 63 : Bridage appliqué en 2025.....	74
Tableau 64 : nouveaux paramètres de bridage.....	74



INTRODUCTION

Cette introduction permet de présenter de manière très synthétique l'objet de ce document, la localisation géographique du projet, ainsi que ses principaux acteurs.

I. Introduction

I.1. Préambule

La société VOLTA est l'exploitant du Parc éolien de Bel-Air, composé de 3 aérogénérateurs et situé sur la commune de Plestan dans le département des Côtes-d'Armor (22). Il jouxte le parc éolien du Plateau exploité par EDF renouvelables.

Le parc éolien de Bel-Air a fait l'objet d'un repowering en 2023 et fait l'objet d'un suivi environnemental réalisé par Synergis Environnement depuis 2023. En 2023, 4 cas de mortalité de chiroptères sont observés sous deux éoliennes (E1 et E2). À la suite de ce suivi, un renforcement du bridge a été opéré pour l'année 2024 afin de réduire les risques de collision et diminuer la mortalité observée.

En 2024, la mortalité constatée est plus faible avec 2 cas de mortalité de chiroptères, à nouveau répartis sous les éoliennes E1 et E2.

Suite aux trois années de suivis (2021 avant repowering, 2023 et 2024), il est étudié la possibilité d'optimiser le bridage en conséquence. Cela porte notamment sur les températures limites du bridage. Ainsi, en trois années de suivi (ce qui représente 3 366 contacts) seuls 8 contacts ont été identifiés sous 12 °C. De plus lors des mois de juillet et mi-septembre seul 1 contact a été identifié sous 14 °C sur les trois années de suivis. De ce fait, une révision des paramètres de température sur le bridage, a été préconisée par Synergis environnement.

Ainsi, les conditions de bridages préconisées pour l'année 2025 sont les suivantes :

Tableau 1 : Mesures de bridage prescrites pour toutes les éoliennes

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 au 30 septembre		1 ^{er} au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil

Le bureau d'étude SYNERGIS ENVIRONNEMENT a ainsi été missionné par Volta¹ en 2025 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 décroissant.

1. Juger du niveau d'impact générer suite aux mesures correctives mise en place en 2025 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 final traite du suivi de la mortalité de la faune volante et le suivi en nacelle de l'activité des chiroptères. Il reprend la méthodologie employée puis présente les résultats obtenus, propose une analyse et préconise certaines mesures.

I.2. Nature des installations et localisation

Le parc éolien de Bel-Air est composé de 3 éoliennes d'une hauteur en bout de pale de 164,5 mètres et dont la puissance unitaire nominale de 3,6 MW.

L'exploitation du parc renouvelé a débuté au printemps 2023. Les éoliennes précédentes mesurées 125 m en bout de pale avec une garde au sol de 35 m. Cette garde au sol est dorénavant de 38,5 m.

Le parc se situe sur un plateau agricole ouvert comportant essentiellement de grandes parcelles cultivées (céréales) et quelques prairies et boisements de feuillus.

Les éoliennes sont implantées au milieu de parcelles à usage agricole, séparées entre elles par des friches et des talus herbacés.

Les boisements situés à proximité du parc favorisent la présence d'oiseaux et de chiroptères et constituent des réservoirs locaux de biodiversité.

¹ Le suivi ne concerne que le parc éolien de Bel air. En effet, le renouvellement du parc éolien du Plateau a été suspendu.

I.3. Historique des études réalisées

Le tableau suivant dresse la liste des études qui ont été réalisées à l'échelle du parc entier (parc de bel air exploité par Volta et parc du Plateau exploité par EDF renouvelables).

Tableau 2 : Historique des études menées des parcs éoliens de Bel Air et du Plateau

Année	Description	Prestataire
2004	Étude d'impact préimplantation	Nass & Wind Technolohie
2006	Mise en service	-
2016	Expertise chiroptère post-implantation	Amikiro
2016	Suivi de la mortalité et état des lieux avifaunistique	GEOCA
2019	Porter à connaissance Étude bibliographique de l'avifaune et des chiroptères	TBM Environnement
2021	Suivi de la mortalité, étude chiroptérologique en nacelle et état des lieux avifaunistique	Synergis Environnement
2023	Suivi de la mortalité, étude chiroptérologique en nacelle	Synergis Environnement
2024	Suivi de la mortalité, étude chiroptérologique en nacelle et au sol, suivi avifaunistique	Synergis Environnement

À la suite de ces études, un premier bridage a été proposé pour réduire les impacts du parc sur la faune volante, en particulier sur les chiroptères.

Ces paramètres sont repris dans l'arrêté préfectoral du 10 novembre 2020 relatif au parc éolien de Bel air avant renouvellement :

Article II.1.4 : Mesures spécifiques liées à la protection des chiroptères et de l'avifaune

• Bridage :

Un mode de fonctionnement spécifique est mis en place, dès la notification du présent arrêté :

Toutes les éoliennes sont arrêtées du 1^{er} avril au 31 octobre, durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- vent inférieur à 5 m/s au moyeu de l'éolienne,
- température supérieure à 10 °C,
- absence de précipitation (sous réserve de la fiabilité des détecteurs de pluviométrie).

Cet arrêté préfectoral indique les mêmes paramètres de bridage pour le parc renouvelé :

Article III.2.3 : Mesures spécifiques liées à la préservation des enjeux environnementaux locaux (biodiversité et paysage)

Article III.2.3.1 Protection des chiroptères /avifaune

• Bridage :

Un mode de fonctionnement spécifique est mis en place, dès la mise en service de l'installation :

Toutes les éoliennes sont arrêtées du 1^{er} avril au 31 octobre, durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- vent inférieur à 5 m/s au moyeu de l'éolienne,
- température supérieure à 10 °C,
- absence de précipitation (sous réserve de la fiabilité des détecteurs de pluviométrie).

Une optimisation des paramètres de bridage a été proposée par Synergis Environnement à la suite du suivi mené en 2024. Cette optimisation repose sur les résultats d'activité des chiroptères obtenus au cours des trois années de suivi. Les nouvelles conditions sont les suivantes :

Tableau 3 : Mesures de bridage prescrites pour toutes les éoliennes

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre	15 septembre au 30 septembre	1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1 E2 et E6	E1 E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s < 5 m/s	< 6 m/s < 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C	> 13 °C	> 13 °C
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil

I.4. Exploitant du parc

Le parc éolien de Bel-Air, localisé dans le département des Côtes-d'Armor (22), est exploité par la société VOLTA.



I.5. Auteurs de l'étude

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



Nom	Qualité
Sébastien NEDELLEC	Chef de projet relecture et validation du dossier
Marie LE CORRE	Chargée d'études (suivi de la mortalité, rédaction)
Marie Lou BELLENGER	Chargée d'études (suivi de la mortalité)

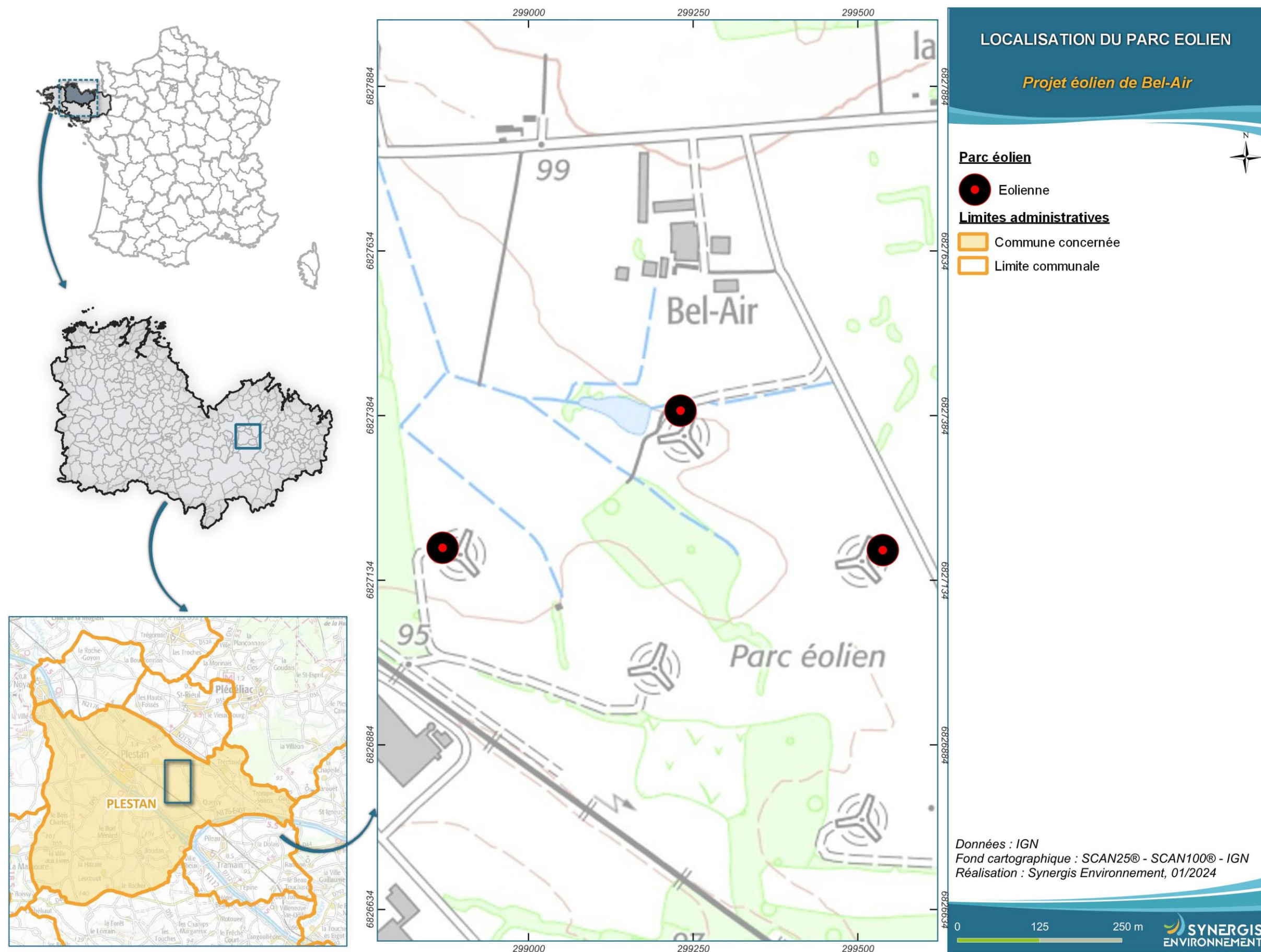


Figure 1 : Localisation du parc éolien



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, d'affiner les périodes de prospections naturalistes.

I. Contexte écologique et réglementaire

I.1. Aire d'étude

Le contexte écologique dans lequel s'inscrit le parc éolien est étudié à l'échelle d'une aire d'étude éloignée qui est constituée d'un rayon de 10 km autour du parc éolien. L'ensemble des données bibliographiques et l'inventaire des zonages naturels réglementaires et d'inventaires sont réalisés dans cette aire d'étude éloignée.

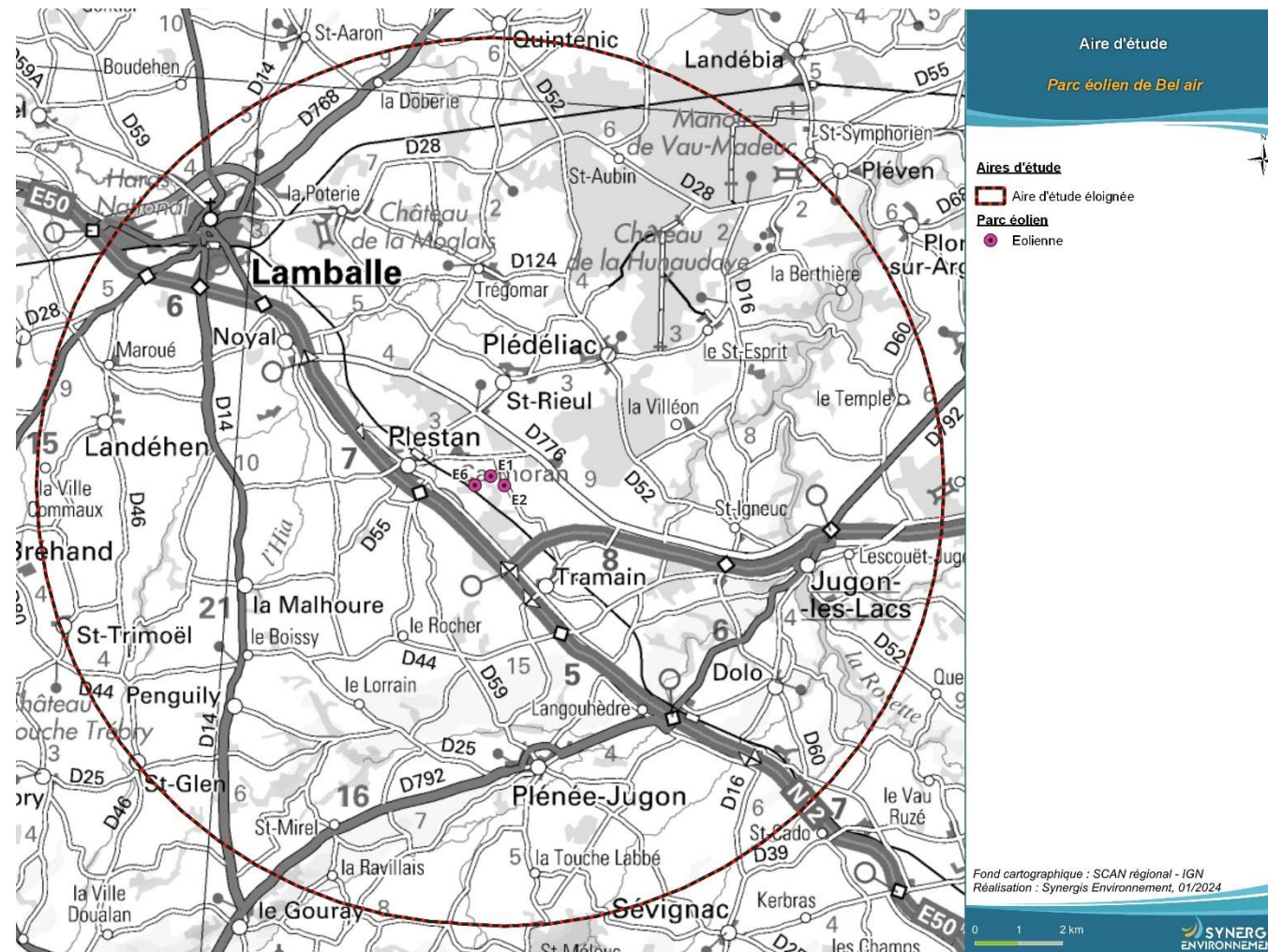


Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude éloignée

I.2. Réseau Natura2000

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

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

Tableau 4 : Liste des sites Natura 2000 localisés dans l'aire d'étude éloignée

Type	Code	Nom	Superficie	Distance au site	Opérateur
ZSC	FR5300036	Landes de la Poterie	60 ha	7 km	DREAL Bretagne

I.2.1. ZSC FR00036 – Landes de la Poterie

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

Ensemble de landes et de boisements récents (pins, épicéas) enclavés dans un environnement fortement anthropisé (agriculture intensive, hors-sol, industrie agroalimentaire, zones urbanisées). La zone se situe sur le massif gabbro-dioritique de Trégomar, complexe magmatique rare en Bretagne intérieure de par la nature essentiellement basique des minéraux constitutifs (plagioclases, pyroxènes). L'altération de ces minéraux a produit des argiles relativement basiques à l'origine de la présence d'espèces floristiques à répartition essentiellement littorale en Bretagne.

L'intérêt du site relève de considérations à la fois floristiques, faunistiques, paysagères, géologiques et culturelles. La nature du substrat est à l'origine d'une exploitation millénaire du site par des potiers. L'extraction de l'argile ainsi que l'entretien et l'exploitation de la lande par les potiers ont donné naissance à un complexe de landes, de bas marais et de mares artificielles abritant un ensemble de plantes, amphibiens, odonates et insectes aquatiques exceptionnels. On note en particulier la présence d'espèces d'intérêt communautaire telles que *Lurionium natans* et *Triturus cristatus*.

Tableau 5 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site « FR5300036 »

Code habitat N2000	Désignation de l'habitat	Surface concernée (ha)
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	0,82
4020*	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>	4,07
4030	Landes sèches européennes	14,7
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	0,52
7230	Tourbières basses alcalines	0,42

* : Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Tableau 6 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site « FR5300036 »

Type	Code espèce N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Amphibien	1166	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>
Mammifère	1355	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
Plante	1831	Flûteau nageant	<i>Lurionium natans</i>

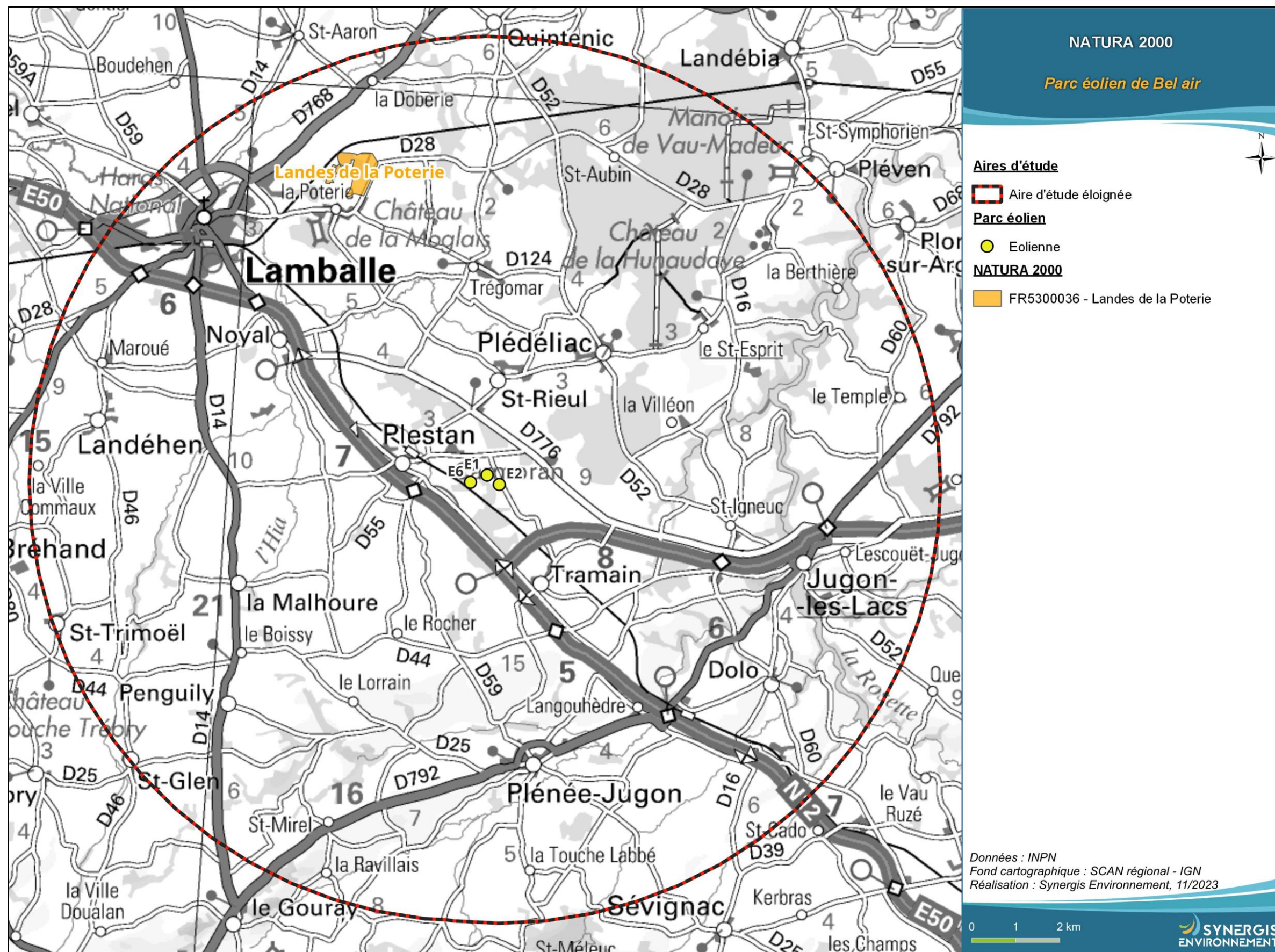


Figure 3 : Réseau Natura 2000

I.3. Autres zonages de protection et de gestion (dans l’AEE)

I.3.1. 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’UICN en tant qu’aire de gestion. En effet, la plupart des arrêtés de protection de biotope font l’objet d’un suivi soit directement à travers un comité placé sous l’autorité du préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

Un APPB est recensé dans un rayon de 10 km autour du parc éolien.

I.3.1.1. **FR3800299 – Lande de la Poterie**

Identification	Date de création	Espèces cibles	Habitats cibles
FR3800299	29/12/1989	42 espèces déterminantes (6 amphibiens, 16 insectes, 2 mammifères, 2 oiseaux, 2 reptiles, 14 plantes)	Colonies d’utriculaires, landes humides atlantiques méridionales, landes sèches, prairies humides oligotrophes, bas marais à <i>Schoenus nigricans</i>

I.3.2. Réserves naturelles

L’objectif d’une réserve naturelle est de protéger les milieux naturels exceptionnels, rares 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 du parc éolien.

I.3.3. Parcs nationaux (PNN) et les parcs naturels régionaux (PNR)

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

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

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

Aucun parc national ou naturel régional n’est répertorié dans un rayon de 10 km autour du parc éolien.

I.4. 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 naturalistes systématiques d’autant plus approfondies si le projet concerne une ZNIEFF I.

Trois ZNIEFF sont localisées dans un rayon de 10 km autour du parc éolien.

Les données bibliographiques décrites dans les zonages réglementaires et d’inventaire du patrimoine naturel sont issues de l’Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Parmi ces données, certaines espèces sont susceptibles d’être observées sur le site ainsi qu’à proximité. De nombreuses espèces identifiées dans ces zonages sont également réglementées. Ne sont présentées que les espèces de la faune et de la flore possédant un enjeu écologique notable pour les ZNIEFF au sein du parc éolien.

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

Type	Identifiant	NOM	Distance aux éoliennes
ZNIEFF II	530030213	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET DE SAINT-AUBIN	3,7 km
ZNIEFF I	530002624	ÉTANG DE JUGON	6,5 km
ZNIEFF I	530005960	LANDES DE LA POTERIE	6,6 km

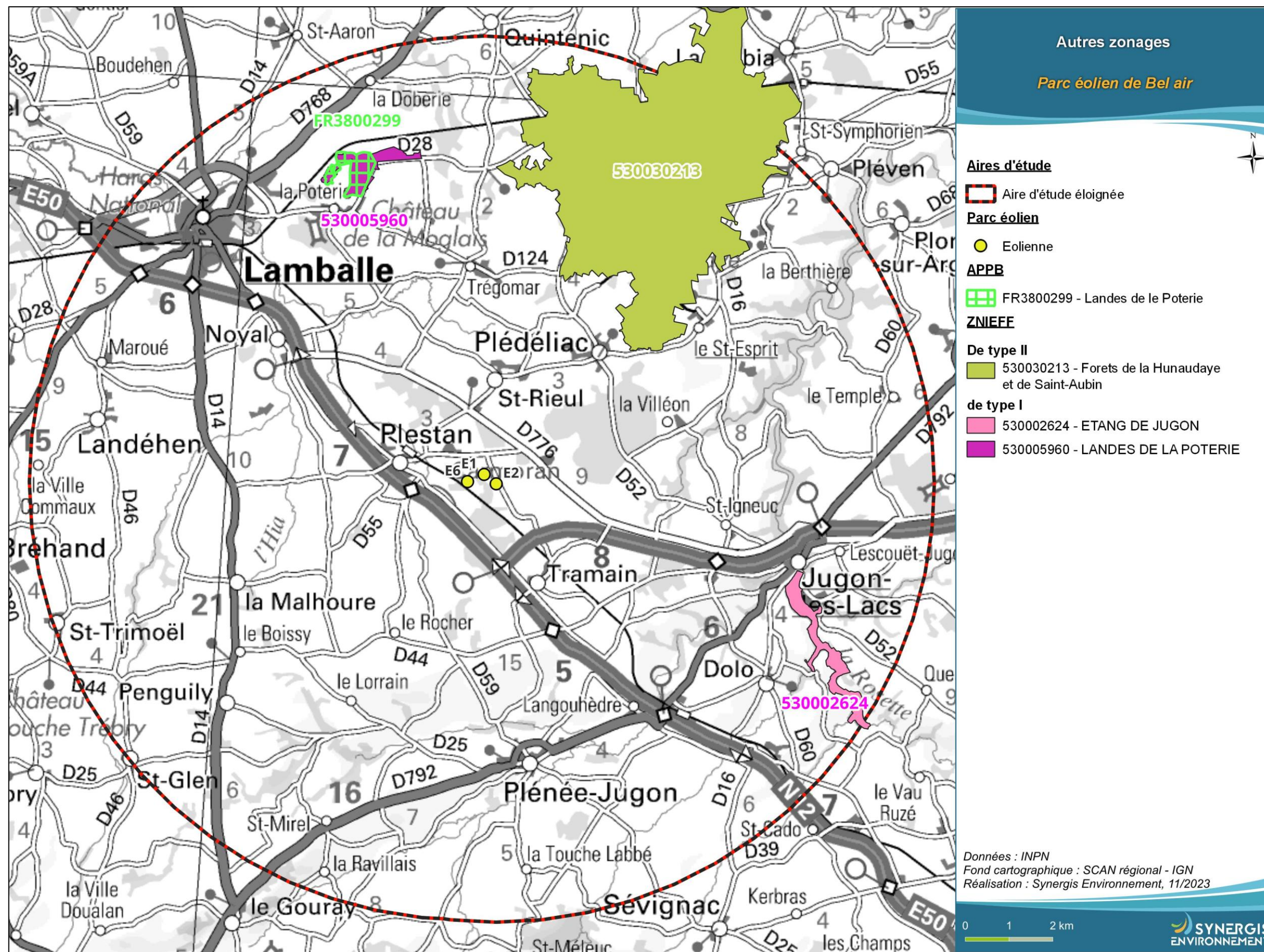


Figure 4 : Autres zonages

I.5. Schéma Régional Eolien de la région Bretagne

Le schéma régional éolien breton a été arrêté par le préfet de région le 28 septembre 2012, puis annulé par un jugement du Tribunal Administratif de Rennes du 23 octobre 2015.

Toutefois, il reste un guide pour l'élaboration des projets de zones de développement de l'éolien et des parcs terrestres.

Ce rapport rappelle l'importance de la prise en compte des zones naturelles classées, des données des atlas et des suivis complémentaires sur sites pour mettre en évidence les potentiels enjeux écologiques en présence sur et autour de la zone du projet.

I.6. Continuités écologiques

I.6.1. Définition

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...

I.6.2. Aspects légaux

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 identifiés par les SDAGE comme réservoirs biologiques ou d'intérêt pour le maintien, l'atteinte du bon état écologique/la migration des poissons-amphihalins (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.

I.6.3. 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.

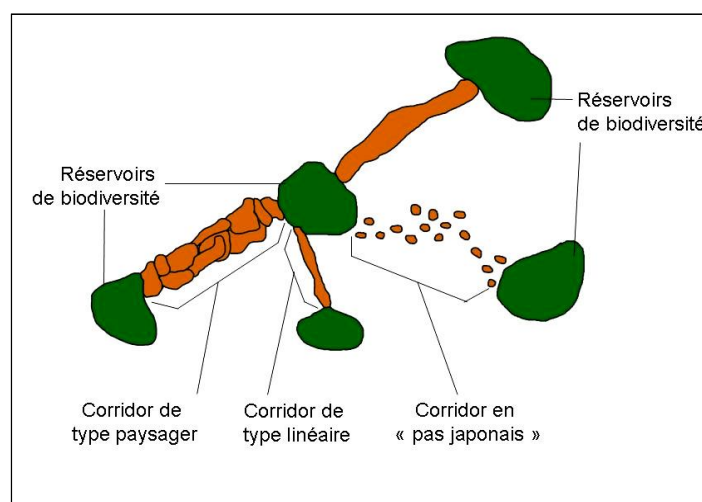


Figure 5 : Éléments de la Trame Verte et Bleue

Source : CEMAGREF, d'après Bennett 1991

I.6.4. SRCE de la région Bretagne

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” ».

L'aire d'étude éloignée du projet est concernée par quatre grands ensembles de perméabilité :

- N° 15 : Le bassin de Saint-Brieuc, de Saint-Quay-Portrieux à Erquy (au nord-ouest de l'AEE)
- Territoire de perméabilité faible entre les milieux naturels à l'exception de certaines vallées, notamment dû à la forte urbanisation de la zone.
- N° 17 : Du plateau du Penthivère à l'estuaire de la Rance (au nord de l'AEE)
- Le niveau de connexions entre les milieux naturels est élevé à très, de par notamment la présence de nombreux massifs forestiers.

- N° 18 : De Rennes à Saint-Brieuc (traverse l'AEE d'est en ouest)
- Territoire présentant une faible connexion des milieux naturels, associées à une large mise en culture et une ouverture du paysage.
- N° 19 : De la forêt de Lorge à la forêt de Brocéliande (au sud de l'AEE)
- Territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé.

Les informations disponibles actuellement permettent d'avoir d'ores et déjà des éléments concernant les continuités écologiques au niveau du projet.

Le grand ensemble de perméabilité traversant l'AEE dont le niveau de connexions entre les milieux naturels est faible est entouré au nord et au sud par deux grands ensembles de perméabilités à connexions entre les milieux naturels élevés. Le parc éolien est situé sur un corridor connectant les deux ensemble nord-sud, ce qui peut induire un flux d'individus à risque pour les parcs éoliens.

L'AEI est en limite de la forêt de la Hunaudaye et des vallées de l'Arguenon qui présentent une connexion entre les milieux naturels très élevés. La voie ferrée et la route E401 (2x2 voies reliant Saint-Brieuc et Rennes) sont deux éléments fracturant la connectivité entre les milieux naturels.

Les corridors écologiques régionaux et donc de la même façon, les niveaux de connectivité entre les milieux naturels sont assez élevés dans la zone d'étude. Les flux d'individus sont donc potentiellement facilités à proximité de l'AEI.

Synthèse sur les zones naturelles

Une certaine dichotomie apparaît entre les zones naturelles identifiées.

Une partie correspond à la baie de Saint-Brieuc qui semble selon le SRCE peu connectée en terme écologique avec l'AEI.

Une seconde partie prend en compte les connexions entre les forêts de la Hunaudaye, les affluents de l'Arguenon et les étangs classés. Ces connexions, de par l'attrait qu'elles apportent à la faune volante et plus particulièrement l'avifaune selon les espèces déterminantes citées peuvent induire la présence d'un flux d'individus au niveau du parc éolien.

Grand ensemble de perméabilité n° 15 : Le bassin de Saint-Brieuc, de Saint-Quay-Portrieux à Erquy



Fondements des limites du GEP

Remarque d'ensemble : Ce GEP a été défini sur la base des pressions d'urbanisation s'exerçant autour de la baie de Saint-Brieuc.

- Limite est définie de façon à intégrer la frange littorale de la baie de Saint-Brieuc s'étendant jusqu'à Pléneuf-Val-André et Erquy.
Note : Le cap d'Erquy lui-même a été regroupé avec le cap Fréhel et intégré au GEP n° 17.
- Limite sud-est étendue jusqu'à l'agglomération de Lamballe.
- Limite sud définie en englobant le territoire au sud de la RN 12 entre Lamballe et Saint-Brieuc.
- Limite ouest définie de façon à intégrer la frange littorale de la baie de Saint-Brieuc s'étendant entre Saint-Brieuc, Pordic, Binic, Étables-sur-Mer et Saint-Quay-Portrieux.

Occupations du sol et activités humaines

- Paysage littoral urbanisé associé à un paysage avec bocage à ragosses déstructuré.
- Pression d'urbanisation et d'artificialisation forte à très forte.
- Orientation des exploitations agricoles : légumes de plein air aux abords de Saint-Brieuc/lait dominant et porcs sur le reste du GEP.

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

- **Perméabilité d'ensemble** : Territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels faible, les secteurs de forte connexion étant circonscrits à des vallées (notamment celle du Gouët), à quelques lignes de crête boisées (bois de Plédran) ou à la zone arrière-littorale de Pléneuf-Val-André.
Zones de très faible connexion entre milieux naturels liées aux secteurs urbanisés : agglomérations de Saint-Brieuc et de Lamballe, urbanisation en chapelet de Pordic, Binic, Étables-sur-Mer et Saint-Quay-Portrieux, villes de Pléneuf-Val-André et d'Erquy.
Nombreuses voies de communication fracturantes avec :
 - la RN 12 axe Rennes-Brest et la RD 700 axe Saint-Brieuc-Loudéac, toutes deux en 2 x 2 voies ;
 - la RD 786 axe Saint-Brieuc-Paimpol pour partie aménagée en 2 x 2 voies ;
 - la voie ferrée Rennes-Brest ;
 - de nombreuses routes départementales et notamment la RD 10 (barreau de liaison entre la RN 12 et la RD 700), la RD 786 entre la RN 12 et Erquy, etc.
- **Cours d'eau** : partie aval des réseaux hydrographiques débouchant en baie de Saint-Brieuc (notamment ceux du Gouët, de l'Urne et du Gouessant).
Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- **Réservoirs régionaux de biodiversité** – très circonscrits sur le milieu terrestre – associés :
 - à la frange littorale le long de la baie de Saint-Brieuc (sous-trames « littoral », « landes/pelouses/tourbières » et « zones humides ») ;
 - à la vallée du Gouët et à ses versants boisés (sous-trames « forêts », « cours d'eau » et « zones humides »).
- **Corridor écologique régional** : connexion entre le littoral du Goëlo et l'ensemble massif du Méné/collines d'Uzel (CER n° 6).

Grand ensemble de perméabilité n° 17 : Du plateau du Penthièvre à l'estuaire de la Rance



Fondements des limites du GEP

- Limite nord-ouest définie de façon à exclure du GEP la zone littorale comprise entre Pléneuf-Val-André et Erquy et soumise à une forte pression d'urbanisation.
- Limite nord :
 - entre Erquy et Saint-Cast-le-Guildo, limite s'appuyant sur le littoral ;
 - entre Saint-Cast-le-Guildo et Saint-Malo, limite définie de façon à exclure la zone littorale soumise à une forte pression d'urbanisation.
- Limite est définie en prenant appui sur la baie du Mont Saint-Michel et ses polders, à très faible niveau de connexion des milieux naturels sur sa frange terrestre.
- Limite sud-est prenant appui sur différents boisements (forêt de Coëtquen, forêt du Mesnil) associés au GEP n° 25.
- Limite sud correspondant à la frontière entre des secteurs à fort niveau de connexion des milieux naturels et des secteurs à faible niveau de connexion des milieux naturels.
- Limite sud-ouest définie de façon à exclure les zones soumises à forte pression d'urbanisation associées à l'agglomération de Lamballe.

Occupations du sol et activités humaines

- Paysage cultivé à ragosses dominant sur la zone rétro-littorale/Paysage de bocage dense et prairies sur collines à l'extrême sud.
- Pression d'urbanisation et d'artificialisation faible, à l'exception de l'axe Dinan/Dinard, des abords de la Rance et du pourtour de Lamballe.
- Orientation des exploitations agricoles : d'ouest en est, lait dominant et porcs/lait très dominant/lait dominant et cultures.

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

- **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé recouvrant une imbrication entre des secteurs à faible connexion et des secteurs à forte voire très forte connexion entre milieux naturels (bois de Coron, forêt de la Hunaudaye, vallée de l'Arguenon, bois d'Yvignac).
Secteur de très faible connexion entre milieux naturels associé à l'agglomération de Dinan.
Plusieurs voies de communication fracturantes :
 - la RN 137 axe 2 x 2 voies Rennes-Saint-Malo, orientée nord-sud et traversant la GEP à l'extrême est ;
 - la RN 176 axe Avranches-RN 12 orientée est-ouest aménagée en 2 x 2 voies sur les trois-quarts de son itinéraire ;
 - quelques routes départementales : la RD 786 entre Matignon et Plurien, la RD 794 entre la RN 176 et Plancoët, la RD 766 entre la RN 176 et Caulnes, etc.
- **Cours d'eau** : réseaux hydrographiques des cours d'eau côtiers débouchant en mer entre le cap d'Erquy et la baie de la Fresnaye + partie amont des réseaux hydrographiques de l'Arguenon et du Frémur + partie moyenne de l'estuaire de la Rance et de cours d'eau débouchant en baie du Mont Saint-Michel.
Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- **Réservoirs régionaux de biodiversité** associés :
 - à la frange littorale entre le cap d'Erquy et la baie de la Fresnaye (sous-trames « littoral » et « landes/pelouses/tourbières » pour l'essentiel) ;
 - à la vallée de la Rance et aux marais de Châteauneuf et de Dol-de-Bretagne (sous-trames « cours d'eau » « bocages » et « zones humides ») ;
 - aux boisements et aux zones de bocage associées situées au sud et au sud-ouest (forêt de la Hunaudaye, bois d'Yvignac et de Coron, etc. - sous-trames « forêts » et « bocages »).



Fondements des limites du GEP

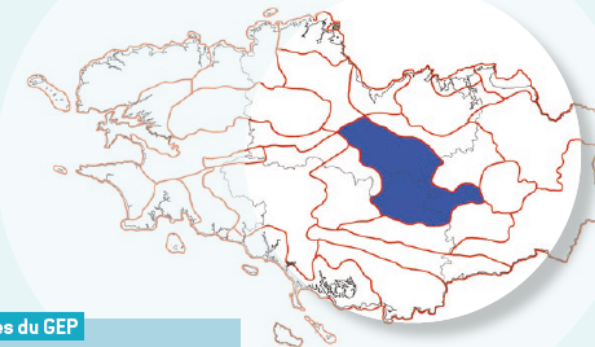
- Limite nord-ouest définie en excluant le territoire au sud de la RN 12 entre Lamballe et Saint-Brieuc, objet d'une forte pression d'urbanisation.
- Limite nord et sud définie au vu de l'analyse des niveaux de connexion des milieux naturels. Limite excluant de ce GEP les massifs boisés et leurs espaces limitrophes présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé.
- Limites sud-est s'appuyant sur la ceinture périurbaine de l'agglomération rennaise, objet d'une forte pression d'urbanisation.

Occupations du sol et activités humaines

- Paysage cultivé à ragosses.
- Pression d'urbanisation et d'artificialisation faible à moyenne tendant à croître le long de la RN 12 et surtout à l'approche des deux cités rennaises et briochine.
- Orientation des exploitations agricoles : moitié ouest, lait dominant et porcs/moitié est, lait très dominant.

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

- **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant une faible connexion des milieux naturels, associée à une large mise en culture et une ouverture du paysage. Ponctuellement, des bourgs et petites villes contribuent à cette faible connexion entre milieux naturels : Broons, Saint-Méen-le-Grand, Montauban-de-Bretagne, Montfort-sur-Meu, Bédée, etc.
Grand ensemble de perméabilité marqué par plusieurs voies de communication fracturantes :
 - principalement du fait de son orientation semblable à celle du GEP, la RN 12 axe 2 x 2 voies Rennes-Brest à laquelle peut être associée la voie ferrée Rennes-Brest ;
 - à l'est, la RN 164 axe RN 12-Châteaulin, pour partie aménagée en 2 x 2 voies.
- **Cours d'eau** : partie moyenne des réseaux hydrographiques du Gouessant, de l'Arguenon et de la Rance + partie moyenne du réseau hydrographique du Meu.
Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- **Réservoirs régionaux de biodiversité** peu nombreux et de faible extension, associés pour l'essentiel à des boisements (forêt de Montauban, bois sur le secteur de Caulnes et de Médréac) et à des portions de vallées (sous-trames « cours d'eau », « forêts » et « zones humides »).
- **Corridors écologiques régionaux** :
 - connexion entre le massif du Méné et le plateau du Penthièvre (CER n° 14) ;



Fondements des limites du GEP

- Limite ouest définie de façon à englober les forêts de Lanouée, de Loudéac et de Lorge ainsi que les territoires compris entre ces massifs parsemés de boisements.
- Limite nord-ouest s'appuyant sur le massif forestier de Lorge.
- Limites nord définies au vu de l'analyse des niveaux de connexion des milieux naturels et intégrant les forêts de Boquen, de la Hardouinais, de Brocéliande, de Montfort ainsi que les territoires compris entre ces massifs parsemés de boisements.
- Limite est excluant la ceinture périurbaine de l'agglomération rennaise, objet d'une forte pression d'urbanisation.
- Limite sud définie en s'appuyant sur le massif de

Occupations du sol et activités humaines

- Paysage de bocage dense et prairies sur collines dominant au nord/Paysage cultivé à ragosses dominant entre les grands massifs forestiers au sud.
- Pression d'urbanisation et d'artificialisation globalement faible à l'exception des abords de l'agglomération rennaise.

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

- **Perméabilité d'ensemble** : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels élevé.
Secteurs de très faible connexion des milieux naturels circonscrits et à associer à :
 - des espaces agricoles ouverts ;
 - des pôles urbains dont le plus étendu est Plœrmel (en limite sud du GEP), les autres étant très réduits en surface.Axes de communication fracturants au nombre de trois pour les principaux :
 - en limite sud du GEP, la RN 24 axe 2 x 2 voies Rennes-Lorient ;
 - au centre du GEP, la RN 164 axe RN 12-Châteaulin, en cours d'aménagement en 2 x 2 voies ;
 - à l'extrême nord du GEP, la RD 700 axe Saint-Brieuc-Loudéac pour partie en 2 x 2 voies.
- **Cours d'eau** : réseaux hydrographiques des têtes de bassins versants du ruisseau d'Évron, du Gouessant, de l'Arguenon, de la Rance, du Meu, de l'Aff et de l'Oust (pour partie).
Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants, définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- **Réservoirs régionaux de biodiversité** associés pour l'essentiel :
 - à des boisements, et notamment à plusieurs grands massifs forestiers (forêts de Paimpont, de Lanouée, de la Hardouinais, de Loudéac, de Lorge, de Perche, de Boquen - sous-trames « forêts » et « landes/pelouses/tourbières ») ;

Source : SRCE Bretagne 2015

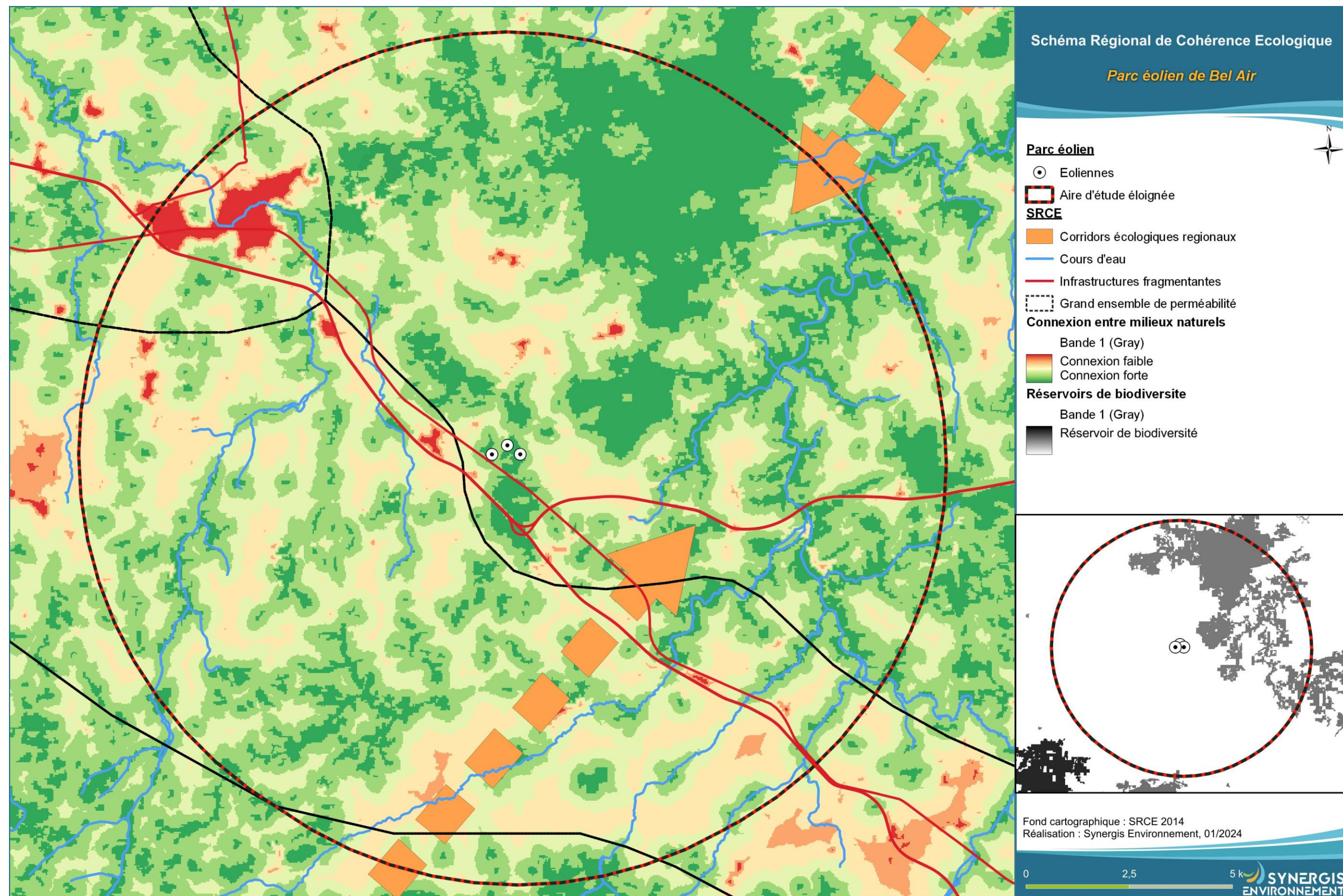


Figure 6 : Schéma Régional de cohérence Ecologique de Bretagne (2015)

I.7. Contexte paysager

Le parc éolien de Plestan s'inscrit dans un contexte agricole comportant de nombreuses cultures et prairies améliorées. Des milieux naturels tels que des boisements et un étang sont également présents.

Nous présentons ci-après une analyse paysagère pour chaque éolienne avec la mise en évidence de possibles intérêts écologiques pour la faune volante.

Près de E1, l'étang et sa ripisylve constituent un terrain de chasse a priori favorable aux chiroptères et à certaines espèces d'oiseaux.

Entre E1 et E2, le contexte environnemental est constitué de cultures et E2 se trouve éloigné des plus proches haies.

Enfin, E6 jouxte un boisement relié à des haies. Cette continuité de milieux naturels et la connexion entre ces milieux assurée par les haies sont bien visibles sur le SRCE.

Au sud-ouest du parc éolien, la voie ferrée et la 2x2 constituent des infrastructures fragmentant limitant ainsi les connexions.



Figure 7 : (gauche) Étang au pied de E1 ; (droite) vue de E2, E3 et E4 depuis E1



Figure 8 : (gauche) réseau de haies connectant les boisements ; (droite) boisement près de E6

SUIVI DE MORTALITÉ

II. Méthodologie et cadrage du protocole

II.1. Méthodologie des enjeux

Ce chapitre vise à présenter les différentes méthodologies mises en place pour inventorier les divers groupes taxonomiques étudiés dans le cadre du présent projet. La méthode appliquée est ainsi décrite, ainsi que les périodes d'inventaires. Elle expose ainsi les éléments qui s'avéreront par la suite nécessaires pour juger de la robustesse des résultats exposés.

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

II.1.1. Espèce d'intérêt patrimonial

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

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

II.1.2. Évaluation des enjeux écologiques liés aux espèces

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

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

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

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

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

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

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

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

II.1.3. Échelle d'enjeux

Dans la présentation des résultats, les enjeux sont évalués sur une échelle unique, applicable aux espèces comme aux habitats, qui va de « Nul » à « Très faible », avec un code de couleurs associé.

Tableau 8 : Échelle des enjeux patrimoniaux pour la faune et la flore

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

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

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

II.2. Méthodologie du suivi de mortalité de 2025

La méthodologie du suivi de mortalité des chiroptères et de l'avifaune mise en place par Synergis Environnement est présentée et replacée dans le contexte 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 VOLTA.

II.2.1. Fréquence de suivi

Le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est mené sur les 3 éoliennes du parc éolien de Bel-Air. Il a débuté le 12 mai et s'est terminé le 27 octobre 2025, ce qui représente 25 interventions sur cette période. Les dates de passages sont indiquées ci-dessous.

Tableau 9 : Dates des passages du suivi de mortalité

Date	Intervenant	Date	Intervenant
12/05/2025	Marie Le Corre	11/08/2025	Marie-Lou Bellenger
19/05/2025	Marie Le Corre	18/08/2025	Marie Le Corre
26/05/2025	Marie Le Corre	25/08/2025	Marie Le Corre
02/06/2025	Marie Le Corre	01/09/2025	Marie Le Corre
10/06/2025	Marie Le Corre	08/09/2025	Marie Le Corre
16/06/2025	Marie Le Corre	15/09/2025	Marie Le Corre
23/06/2025	Marie Le Corre	22/09/2025	Marie Le Corre
30/06/2025	Marie Le Corre	29/09/2025	Marie Le Corre
07/07/2025	Marie Le Corre	07/10/2025	Marie Le Corre
14/07/2025	Marie Le Corre	13/10/2025	Marie Le Corre
21/07/2025	Marie Le Corre	20/10/2025	Marie Le Corre
28/07/2025	Marie Le Corre	27/10/2025	Marie Le Corre
04/08/2025	Marie-Lou Bellenger		

II.2.2. Protocoles mis en œuvre

II.2.2.1. 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 doit s'effectuer sur un carré dont les côtés font deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales supérieures à 50 mètres. Les éoliennes du parc éolien de Bel-Air sont dotées de pales de 63 mètres, ainsi le quadrat utilisé pour le suivi mesure 126 mètres de côté. Lors des précédents suivis (2023, 2024), un quadrat minimal de 50 mètres de côté avait été utilisé.

Chaque surface-échantillon est parcourue à pied en suivant des transects (lignes de prospection) espacés de 8 mètres. Lors des précédents suivis, les transects étaient espacés de 10 mètres. La réduction de la surface entre chaque transect a pour objectif d'améliorer la détectabilité de l'observateur. Le temps de prospection attendu se situe entre 40 et 45 minutes, selon la hauteur de la végétation. Les probabilités de détection diminuant drastiquement lorsque le couvert végétal est trop important, seules les parcelles dont la végétation est inférieure à 30 cm de haut sont prospectées.

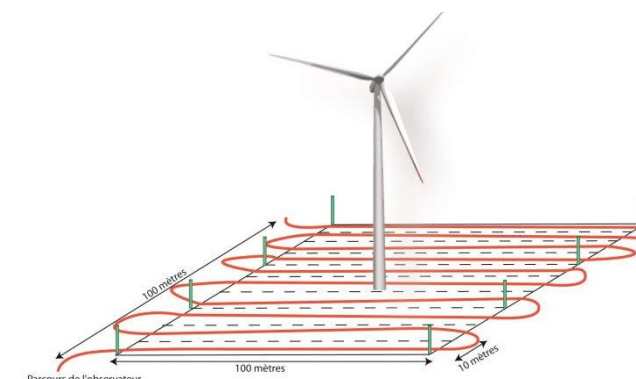


Figure 9 : Schéma de principe des recherches de terrain (Source : LPO, 2004)

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*.

II.2.2.2. 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'individu est percuté et celui où il est découvert : prédation 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 cadavres, 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 prédation se produit essentiellement au cours du jour (en début et fin de journée pour les prédateurs nocturnes ou crépusculaires ; de l'aurore à la tombée de la nuit pour les prédateurs diurnes), la prospection doit se faire le plus tôt possible. Néanmoins, la détectabilité diminuant lorsque la luminosité est faible, il n'est pas possible de prospecter à l'aube. Dès lors, la prospection doit commencer, au plus tôt, à partir du lever du soleil.

De plus, 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.

Enfin, 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.

II.2.2.2.1. 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 ne sont pas pris en compte.

II.2.2.2.2. 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. 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 de prospection, avec un contrôle strict de la durée, afin de 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 10 : Exemple de coefficients de détectabilité

Intervenant	Surface plane	Végétation basse	Végétation moyenne
Intervenant 1	0,85	0,28	0,20
Intervenant 1	0,84	0,40	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.

Les résultats des tests de détections des années précédentes sont conservés pour chaque intervenant afin d'obtenir des coefficients de détectabilité plus robustes. Deux tests de détection ont été réalisés en 2025 sur d'autres parcs éoliens ayant des types de végétations similaires et permettant de tester les observateurs sur des surfaces planes, basses et moyennes. Les deux intervenantes principales (Marie LE CORRE et Marie-Lou BELLENGER) ont été testées sur respectivement 442 et 370 leurres au total.

II.2.2.2.3. 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 et souris sont disséminés aléatoirement au pied de 3 éoliennes puis dénombrés à J+1, J+2, J+4, J+7 ; J+11 et J+14 si nécessaire.

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

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

Tableau 11 : Dates des tests de persistance

Test	Date	Intervenant
Test 1	30/06/2025	LE CORRE Marie
Test 2	08/09/2025	LE CORRE Marie

II.2.2.2.4. 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 (voiries, 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 la surface prospectée théorique est de 1,58 ha (126 m x 126 m). Dans la pratique, des éléments comme une végétation trop haute, un traitement par biocide, ou autre, peuvent empêcher l'observateur d'accéder à certaines parcelles. La réduction provisoire de la surface prospectée qui en résulte doit nécessairement être prise en compte.

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

Tableau 12 : 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

II.2.2.2.5. Taux de détection composite

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

$$A = \frac{\sum_{i=0}^n (\frac{Sp+ Sb+Sh}{Sap})}{n}$$

$$d = \frac{\sum_{i=0}^n (dp \times Sp + db \times Sb + dh \times Sh)}{n}$$

A : Coefficient correcteur de surface

S_p : Surface prospectée journalière en surface plane

S_b : Surface prospectée journalière en végétation basse

S_m : Surface prospectée journalière en végétation moyenne

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

d : Coefficient composite de détectabilité des observateurs

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

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

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

Tableau 13 : Exemple de calculs de A et d

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

II.2.2.3. Formules d'ajustement

Les estimations de mortalité sont réalisées à l'aide de trois formules recommandées par le Ministère de la transition écologique et solidaire : les formules de Winkelmann, d'Erickson, de Jones.

Leur utilisation conjointe permet de quantifier l'incertitude impliquée par les processus d'échantillonnage utilisé et de limiter au mieux les éventuels biais.

Un quatrième estimateur est utilisé dans ce rapport. L'estimateur de Korner-Nieverlgelt (2011) est utilisé via le package R « GenEst » (Dalthorp et al. 2018).

Cet estimateur, non indiqué dans les recommandations 2018 du ministère de la transition écologique et solidaire, semble plus fiable que les autres formules citées précédemment selon une étude récente (Sand *et al.*, 2024).

II.2.2.3.1. Formule de Winkelmann

C'est Winkelmann (1992) qui, le premier, a mis au point une formule permettant d'intégrer les coefficients correcteurs de détectabilité, 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.

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

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)

II.2.2.3.2. Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (2004) reprend celle de Winkelman en remplaçant le taux de persistance des cadavres par la durée moyenne de persistance. Cette méthode d'ajustement présente l'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).

$$N = (\frac{l \times C}{t \times d}) \times A$$

l = Nombre de jours entre chaque passage

t = Durée moyenne de persistance des cadavres

II.2.2.3.3. Formule de Jones

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

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

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

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

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

II.2.2.3.4. Formule de Huso

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

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

II.2.2.3.5. Formule de Korner-Nievergelt

La formule de Korner-Nievergelt (2011) serait plus adaptée pour les estimations de mortalité, car elle prend mieux en compte la variabilité des paramètres étudiés en réalisant plusieurs tests.

$$b = \frac{d \left(p \frac{1-p^I}{1-p} \right) \left(\sum_{i=0}^{n-1} (n-i) ((1-d)p^I)^i \right)}{n I}$$

II.2.2.4. Test de persistance

Pour déterminer ce coefficient, 12 cadavres de poussins et de souris sont disséminés et répartis au pied des trois éoliennes du site. Les cadavres sont dénombrés à J+1, J+2, J+4, J+7, J+11, J+14. Si un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris est découvert le jour de la pose des cadavres et qu'il est déterminé comme mort dans la journée, il est alors ajouté au test de persistance.

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée ainsi :

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

II.2.2.5. Test de détection

Chaque intervenant du suivi de mortalité participe à des tests de détection, permettant de définir le coefficient de détectabilité. Pour cette étude, les intervenants se sont fait tester sur trois parcs éoliens différents présentant des types de couverts similaires à ceux rencontrés sur le parc éolien de Bel Ai (prairie, parcelle labourée, chaume de céréales) ainsi que des hauteurs de végétation similaires (plane, basse, moyenne).

Ainsi ; chaque intervenant a été testé sur les couverts végétaux « végétation basse », « végétation moyenne » et « surfaces planes » et celui des « végétations hautes » est considéré comme nul (0) par défaut.

Les intervenants ont été testés sur des transects similaires à ceux parcourant le pied des éoliennes. Les leurres choisis permettent de représenter au mieux la diversité des cadavres que l'on peut retrouver au pied des éoliennes. Il s'agit de leurres d'oiseaux (plumes), de leurres en tissus imitant des chiroptères, ainsi que des poussins de cailles.



Photo 1 : Exemple de leurres utilisés

Test alternatif

Synergis Environnement a mis en place une méthodologie de test alternatif, qui permet d'optimiser la définition du coefficient de détectabilité tout comme l'organisation des tests.

Hormis le constat de départ sur le test de détection, il a été choisi de prendre en compte la variation du coefficient de détectabilité selon le type de surface.

Le test de détection adapté est calqué sur le test originel, avec pour différences :

- La surface totale est généralement inférieure à 1 ha, elle comprend un ou plusieurs types de surface.
- Le test est chronométré, avec des temps minimal et maximal définis selon la surface du test en proportion des surfaces réelles (base 1 h/ha). Ceci limite le biais observateur averti, puisque celui-ci, au courant par principe du test en cours, ne peut augmenter sensiblement son temps de recherche et ainsi intensifier celle-ci.
- Le nombre de leurres cumulés sur plusieurs tests augmente la fiabilité du coefficient de détectabilité (en principe 20 à 30 leurres par test).

Le nombre de tests adaptés n'est pas limité (modalités pratiques de mise en place moins lourdes). Un cumul des tests sur plusieurs années est aussi prévu. Un test sur site est généralement réalisé (pour un intervenant régulier), afin de contrôler la cohérence des résultats (avec séparation des types de surfaces). Des corrections peuvent être

appliquées en compensation. Le cumul des tests permet l'obtention d'un plus grand nombre de cadavres utilisé en test de détection. Cette augmentation permet lors des calculs d'obtenir des intervalles de confiance plus réduits et donc plus « juste ».

II.2.2.6. Calcul de la mortalité réelle

Pour l'estimation de la mortalité réelle il est utilisé d'une part l'application « EolApp », mise à disposition par le Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE) : <https://shiny.cefe.cnrs.fr/Eolapp/> qui permet de calculer les formules d'ajustement suivantes (Erickson, Jones, Huso).

D'autre part, le package R « GenEst » (V1.4.9) a aussi été utilisé afin d'estimer la mortalité réelle induite par les éoliennes

Les deux méthodes de calcul « EolApp » et « GenEst » calculent 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 extrêmes (i.e. ayant une probabilité infime de correspondre à la situation réelle). Le plus souvent, la situation se trouve dans l'intervalle de confiance à 80 %.

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

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

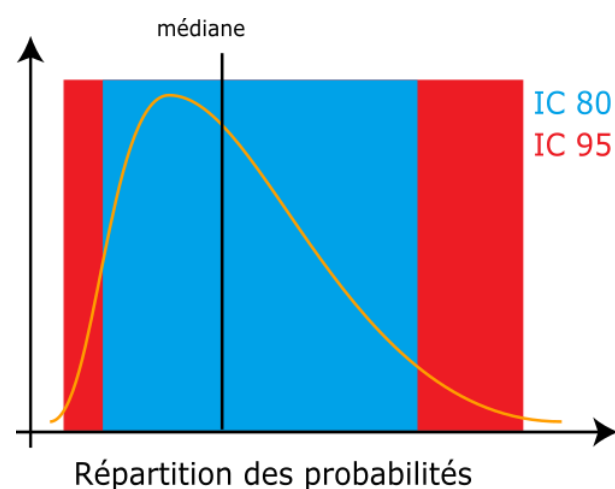


Figure 10 : Répartition des probabilités en fonction d'une valeur théorique de mortalité réelle

Utilisation des taux de détection composites

L'utilisation des deux programmes décrits précédemment 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).

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

III. Résultats du suivi de mortalité (année 2025)

III.1. Occupation du sol au pied des éoliennes

Sur le parc éolien de Bel-Air, on trouve principalement trois types de couverts végétaux :

- Des cultures,
- Des prairies,
- Une catégorie regroupant les voies d'accès et les plateformes des éoliennes.

Cette dernière catégorie concerne les surfaces planes des plateformes qui constituent de fait les secteurs plus facilement prospectés au cours du suivi puisqu'aucune végétation n'y pousse. Leur surface ne représente que 0,84 ha (soit 18 % de la zone d'étude).

À l'inverse, les cultures constituent 2,5 ha (soit environ 52 % de la zone d'étude), mais ne sont prospectées que pendant une partie de l'année, lorsque la hauteur le permet (mois de mai et d'octobre). De fait, elles sont tantôt considérées comme « végétation basse et moyenne » donc prospectables, ou « végétation haute » donc non prospectables.

Enfin, la parcelle de prairie couvre 1,43 ha, soit environ 30 % de la zone d'étude. Selon la présence de bovins et leur pression de pâturage, la hauteur de végétation été tantôt considéré comme « végétation basse et moyenne » (prospectable) ou « végétation haute » (non prospectable).

Tableau 14 : Types de couvert et surfaces associées

Habitat	Surface (m²)	Surface (%)
Cultures	24 979	52 %
Prairie	14 285	30 %
Voirie et plateforme	8 365	18 %
Total	47 629	100 %

Les surfaces pour chaque type de couverts sont plus élevées que les années précédentes. Cette différence est due à la modification de la taille du quadrat qui est passé de 1 ha (valeur minimale recommandée) à 1,58 ha afin de couvrir la longueur des pales des éoliennes, qui mesurent 63 mètres.



Photo 2 : culture basse autour de E1, en début de suivi



Photo 3 : culture basse autour de E2, en début de suivi



Photo 4 : prairie autour de E6



Photo 5 : culture de maïs dans le quadrat de E2

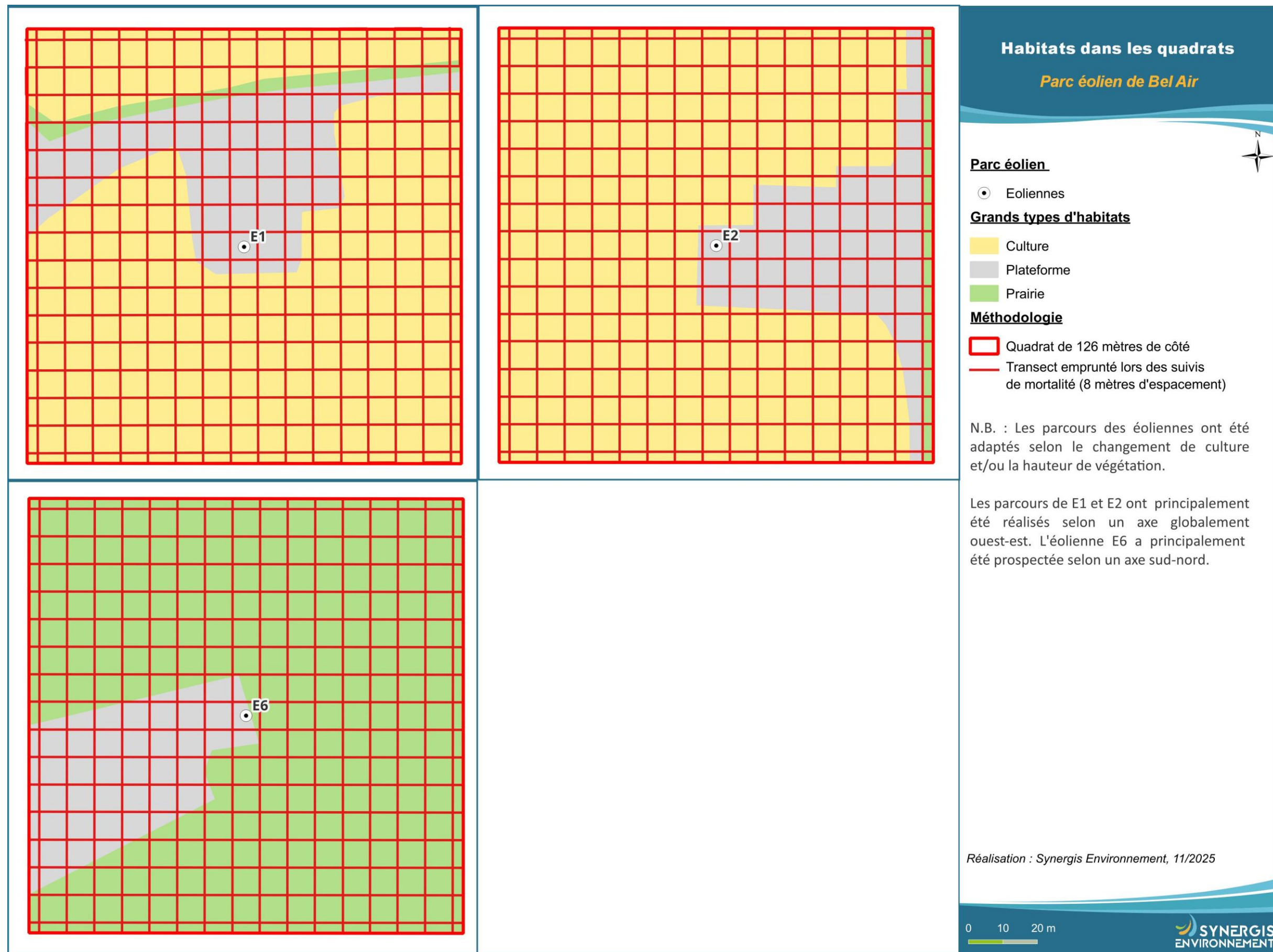


Figure 11 : habitats dans les quadrats

III.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.

La surface prospectée diminue en début de suivi avec les cultures de maïs sous E1 et E2, qui deviennent trop hautes pour être prospectées en semaine 24. De plus, la prairie autour de E2 n'est ni fauchée ni pâturée, et devient non prospectable. Cette prairie est fauchée en semaine 25, ce qui permet l'augmentation de la surface prospectée. La surface prospectée diminue ensuite avec la pousse de la végétation sous E6 en semaine 22, puis augmente à nouveau en semaine 24 avec la fauche de la prairie. Ainsi, des semaines 25 à 36, seul le quadrat de l'éolienne E6 peut entièrement être prospecté. La présence des bovins en semaine 31 rend la prairie autour de E6 non prospectable.

Enfin, les phases d'ensilage du maïs sous E1 et E2 permettent une augmentation de la surface prospectable en semaine 37.

À l'échelle du parc et sur toute la période du suivi, la surface prospectée moyenne correspond à 67 % de la zone de prospection théorique (3,17 ha).

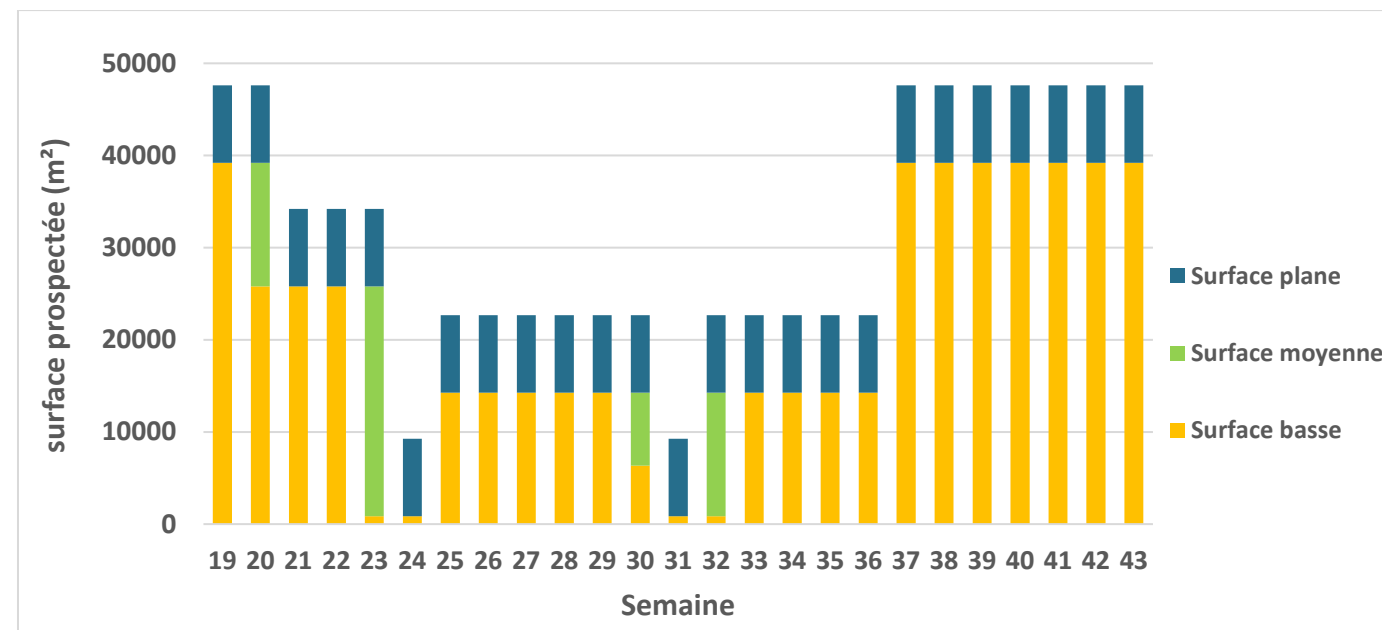


Figure 12 : Surface prospectée moyenne par semaine (en m²)

Les surfaces prospectées moyennes sont globalement similaires entre les trois éoliennes du parc. La surface prospectée moyenne est la plus grande sur l'éolienne E6 (83 %) avec 1,32 ha, suivie de E1 (60 %) avec 0,95 ha et de E2 (57 %) avec 0,90 ha.

L'assolement constaté au pied des éoliennes en 2025 est similaire à celui de 2024 et 2023 (parcelles agricoles cultivées). A contrario, en 2021, les éoliennes E1 et E2 étaient bordées de prairies et E6 d'une culture de maïs.

L'éolienne E6 a pu être prospectée durant la majorité du suivi en raison de l'absence de bovins au moment des prospections, par comparaison avec 2024 ou leur présence plus récurrente empêchant la prospection.

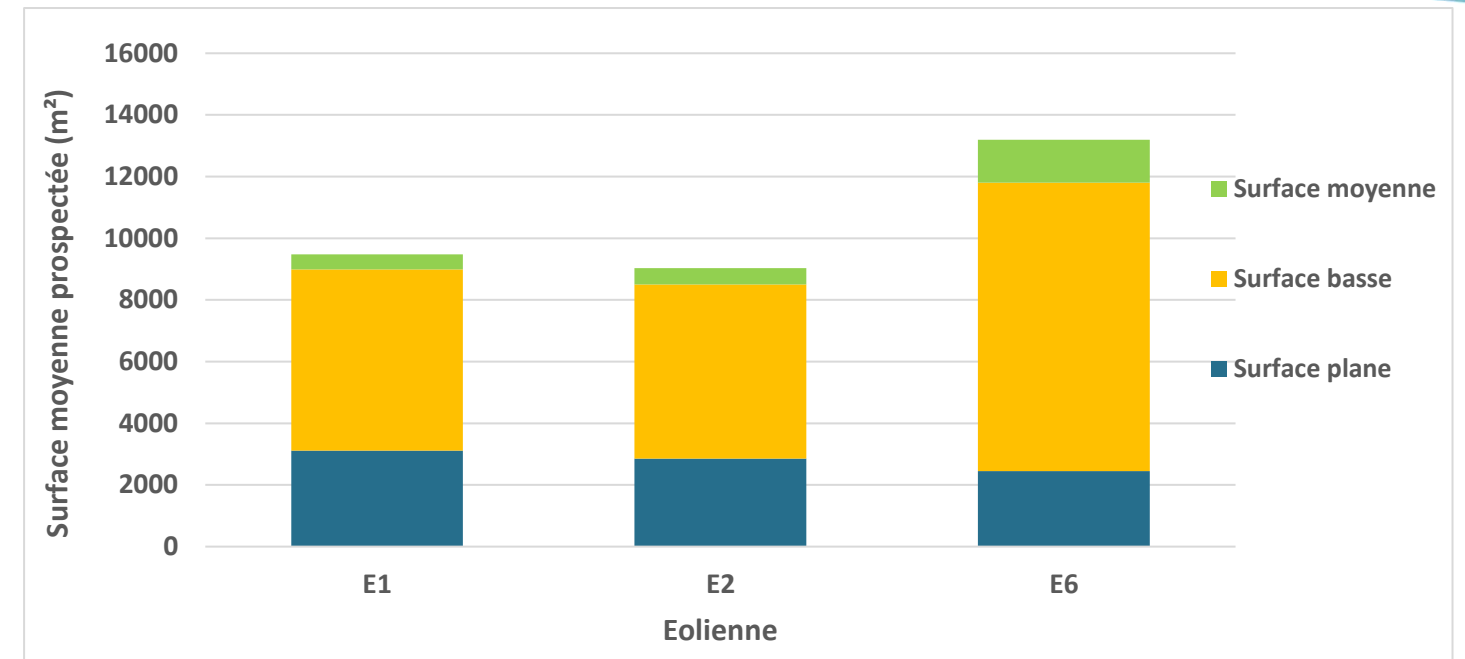


Figure 13 : Surface prospectée moyenne par éolienne (en m²)

III.2.1. Tests de persistance et de détectabilité

Le test consiste à disperser, comme proies, des cadavres de poussins de cailles et de souris au pied des éoliennes, dans la zone prospectée et à suivre leur disparition progressive. Le premier test a été mené le 1^{er} juillet et le second le 9 septembre. Ces deux tests sont réalisés sur 3 éoliennes (E1, E2 et E6) avec 4 à 5 proies par éoliennes pour un total de 12 cadavres par tests.

Tableau 15 : Tests de persistance

Tests	Date de passage	Nombre de proies restantes	Persistance (j)	Persistance moyenne (j)
Test du 30 juin	30/06/2025	12	-	2,1
Test1	01/07/2025	6	0,5	
	02/07/2025	4	1,5	
	04/07/2025	1	3	
	07/07/2025	1	7	
	14/07/2025	0	10,5	
Test du 8 septembre	08/09/2025	12	-	2,6
Test 2	09/09/2025	9	0,5	
	11/09/2025	4	2	
	12/09/2025	3	3,5	
	15/09/2025	0	5,5	

La persistance est similaire entre les deux tests. Elle est faible lors des deux périodes, avec une persistance de 2,1 jours pour le premier et une persistance de 2,6 jours lors du second test. Ainsi, le taux de persistance global est de 2,4 jours sur le parc éolien de Bel-Air.

Par comparaison avec les années précédentes, le taux de persistance est plus faible. Le taux de persistance global était de 5,8 jours en 2024, de 3,2 jours en 2023 et de 3,9 jours en 2021. Ce taux plus bas peut s'expliquer par le fait qu'en 2025 seules les trois éoliennes étudiées dans le cadre du suivi de la mortalité ont testé avec 12 cadavres contre 20 cadavres qui avaient été déposés sous 6 éoliennes, les années précédentes.

III.2.1.1.1. Estimation de la persistance (GenEst)

Les analyses statistiques basées sur la sélection de modèles permettent de retenir le modèle le plus parcimonieux pour l'étude de la persistance des cadavres.

Tableau 16 : Estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance (95 %) pour les 2 tests de persistance et pour chacune des éoliennes.

	Parc entier	
	Test 1	Test 2
Valeur médiane de persistance en jours (GenEst - Korner-Nievergelt)	1.32	1.76
Intervalle de confiance à 95 %	[0.896, 1.946]	[1.201, 2.566]

La persistance moyenne des cadavres est de 1,32 jour pour le test n°1 et de 1,76 jour pour le test n°2. L'intervalle de confiance montre que l'évaluation de la prédation est assez bonne avec une incertitude faible comprise entre 0,8 et 1,9 jour pour le premier test et une incertitude comprise entre 1,2 et 2,5 jours pour le second test.

III.2.2. Test de détection

Les deux principaux intervenants ont été testés sur un total de 442 leurres pour LE CORRE Marie et 370 leurres pour BELLENGER Marie-Lou.

Les taux de détection pour les trois intervenants en surface plane, basse et moyenne sont présentés ci-dessous :

Tableau 17 : Taux de détection

Intervenant	Surface plane	Surface basse	Surface moyenne
M. LE CORRE	0,74	0,46	0,37
M-L. BELLENGER	0,72	0,42	0,26

III.2.2.1. Coefficient d'efficacité de recherche (f)

À la suite des tests d'efficacité de recherche, les analyses statistiques basées sur la sélection de modèles permettent de retenir un modèle prenant en compte à la fois la viabilité du modèle sur le point de vue statistique (AICc, AIC) et écologique (sens des covariables retenues), en réponse aux hypothèses initialement posées.

Les intervenantes Marie LE CORRE et Marie-Lou BELLENGER ont été testées sur des surfaces de hauteur basse avec respectivement 247 et 198 données et sur des surfaces de hauteur moyenne avec respectivement 156 et 133 données.

De ce fait, l'efficacité de recherche a été calculée pour les deux observateurs, toute classe de hauteur de végétation confondue.

Tableau 18 : Efficacité de recherche par observateur (toutes classes de hauteur de végétation comprises)

Intervenant	Hauteur de végétation	Nombre de leurres utilisés en test de détection	Probabilité de détection et Intervalle de confiance à 95 % (GenEst - Korner-Nievergelt)
M. LE CORRE	Plane	39	0,756 [0,688, 0,814]
	Basse	247	0,469 [0,432, 0,506]
	Moyenne	156	0,344 [0,304, 0,386]
M-L. BELLENGER	Plane	39	0,705 [0,63, 0,771]
	Basse	198	0,405 [0,367, 0,445]
	Moyenne	133	0,288 [0,25, 0,329]

Le taux d'efficacité de recherche pour Marie LE CORRE est de 75,6 % en surface plane, de 47 % en surface basse et de 34 % en surface moyenne.

Le taux d'efficacité de recherche pour Marie-Lou BELLENGER est de 70,5 % en surface plane, de 41 % en surface basse et de 29 % en surface moyenne.

III.3. Synthèse des suivis de mortalité

Les paragraphes suivants reprennent les principaux constats et conclusions des précédents suivis de mortalité réalisés.

III.3.1. Expertise chiroptérologique post-implantation : Amikiro (2016)

N. B. : le suivi porte sur l'ensemble du parc de Plestan prenant en compte le parc éolien de Bel-Air (3 éoliennes) et du Plateau (3 éoliennes).

Le risque d'impact par collision ou barotraumatisme du parc éolien de Plestan peut être supposé significatif pour les populations de pipistrelle commune et pipistrelle de Kuhl (présente sur l'ensemble du site), de pipistrelle de Nathusius (présente aux points n 2, 3, 6, 9 et 11), ainsi que dans une moindre mesure à la sérotine commune (présente aux points n 3, 4, 5 et 8). En effet, les aérogénérateurs E6, E5 et E4, bien que situés en dehors des milieux de fort intérêt pour les chiroptères (notamment les entités boisées), s'en trouvent assez proches (moins de 50 mètres). Cela les localise dès lors au sein de zones présentant un enjeu pour ce taxon, du fait du potentiel attractif des éoliennes d'une part et des capacités d'émancipation totale ou partielle de certaines espèces aux lisières boisées d'autre part.

L'impact sur les espèces sensibles à la perte de leurs habitats n'est quant à lui pas significatif, en l'absence de projet d'extension du parc connu à ce jour.

Les éoliennes jugées potentiellement les plus impactantes, pour les pipistrelles et la sérotine commune, sont E1, E6, E5 et E4 qui ont été érigées à proximité directe de boisement, points d'eau et haie d'intérêt pour la chasse et le transit des chiroptères.

Seules les éoliennes E2 et E3 semblent ne pas représenter de risque de collision significatif pour les chiroptères.

III.3.2. Suivi de mortalité et étude de l'avifaune : GEOCA (2016-17)

N. B. : le suivi porte sur l'ensemble du parc de Plestan prenant en compte le parc éolien de Bel-Air (3 éoliennes) et du Plateau (3 éoliennes).

Tableau 19 : Mortalité constatée lors du suivi mortalité de 2016-17 (GEOCA)

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éoliennes	Parc
05/04/2016	Pinson des arbres	<i>Fringila coelebs</i>	E3	Plateau
11/04/2016	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	E3	Plateau
20/05/2016	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	E5	Plateau
12/07/2016	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E1	Bel-Air
26/08/2016	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3	Plateau
26/08/2016	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3	Plateau
01/09/2016	Chiroptère sp.	-	E3	Plateau
18/10/2016	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	E6	Bel-Air
05/01/2016	Pigeon ramier	<i>Palumbus columbus</i>	E3	Plateau
05/01/2017	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	E3	Plateau
05/01/2017	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	E1	Bel-Air
- /08/2019	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	E1	Bel-Air

Lors du suivi, réalisé par le GEOCA (suivi basé sur un protocole différent de celui en vigueur et appliqué en 2024), 8 cadavres d'oiseaux et 3 de chiroptères ont été découverts. Le GEOCA a mis en évidence que l'éolienne E3 est plus impactante que les autres éoliennes et que l'éolienne E2 semble la moins impactante.

Tableau 20 : Mortalité réelle calculée pour le suivi de 2016-17 (GEOCA) sur le parc cumulé du Plateau et de Bel-Air

Éolienne	Formule	Oiseaux	Chiroptères
Parc entier	Erickson	3	3
	Jones	8	7
	Huso	7	7
	Moyenne	6	5,7
E3	Erickson	8	14
	Jones	20	37
	Huso	20	36
	Moyenne	16	29
E6	Erickson	15	-
	Jones	28	-
	Huso	25	-
	Moyenne	22,7	-

Le GEOCA a également mis en évidence des espèces à potentiel de collision fort étant donné leurs comportements et/ou leurs effectifs. Ces espèces sont les suivantes : alouette des champs, buse variable, faucon crécerelle, épervier d'Europe et pigeon ramier.

III.3.3. Note écologique : TBM (2019)

À titre informatif, dans la note écologique réalisée par TBM en 2019 dans le cadre du porter à connaissance (renouvellement du parc éolien), un cadavre de buse variable avait été constaté sous l'éolienne E1 (en dehors de tout protocole relatif à un suivi de mortalité).

À la suite de ces suivis, un bridage est mis en place comme suit :

Tableau 21 : Paramètres de bridage mis œuvre en 2021

Période	1er janvier au 31 mars	1er avril au 30 octobre	1er octobre au 31 décembre
Éolienne	Pas de bridage	E1, E3, E4, E5 et E6	Pas de bridage
Vent		< 5 m/s	
Pluie		Pas de pluie	
T°		>10 °C	
Horaire de mise en application		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	

III.3.4. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères et étude de l'avifaune : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2021)

Tableau 22 : Bilan des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité de 2021

Date	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éolienne	Parc
15/02/2021	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	E1	Bel-Air
15/02/2021	Alouette lulu	<i>Alauda lullula</i>	E5	Plateau
24/02/2021	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	E5	Plateau
24/02/2021	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	E5	Plateau
09/03/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E5	Plateau
24/03/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E1	Bel-Air
05/05/2021	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	E6	Bel-Air
05/05/2021	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	E6	Bel-Air
26/05/2021	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	E1	Bel-Air
26/05/2021	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	E1	Bel-Air
16/06/2021	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	E2	Bel-Air
15/09/2021	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E3	Plateau

Le suivi des chiroptères, réalisé au sol en écoute passive et active, et l'écoute en nacelle, de la semaine 12 à 43, mettent en évidence une activité chiroptérologique assez faible, mais une diversité d'espèces forte. Ce sont principalement au niveau des lisières de boisement et des haies que l'activité est la plus forte. La fonctionnalité du

corridor écologique régional est confirmée par la très forte activité des chiroptères, au niveau de la haie proche de l'éolienne E3, connectant les éléments naturels du sud et du nord du parc éolien.

Le suivi de l'activité de l'avifaune met en évidence des populations d'oiseaux hivernants et migrateurs prénuptiales assez importantes. Cependant, aucun couloir de migration significatif n'est identifié. Les espèces nicheuses se concentrent dans les zones boisées et les haies.

Le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères a été mené de la semaine 2 à 52. Il met en avant la **mortalité d'un chiroptère**, sous l'éolienne E3. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 11 [1 ; 36] IC80 % chauves-souris, ce qui est faible.**

Concernant l'avifaune, 11 cas de mortalité ont été constatés. **L'estimation de la mortalité réelle est de l'ordre de 127 [59 ; 258] IC80 % oiseaux, ce qui est assez fort.** Les éoliennes où la mortalité est la plus élevée sont les éoliennes E1 (à moins de 50 m d'un étang) et E5 (proche d'une haie et d'un boisement). La mortalité réelle est nettement plus forte en dehors de la période de nidification : 92 [39 ; 220] IC80 % oiseaux contre 28 [0 ; 76] IC80 % oiseaux en période de nidification.

Le bridage qui a été retenu est celui indiqué dans l'arrêté préfectoral du 10 novembre 2020 :

Article III.2.3 : Mesures spécifiques liées à la préservation des enjeux environnementaux locaux (biodiversité et paysage)

Article III.2.3.1 Protection des chiroptères /avifaune

• Bridage :

Un mode de fonctionnement spécifique est mis en place, dès la mise en service de l'installation : Toutes les éoliennes sont arrêtées du 1^{er} avril au 31 octobre, durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- vent inférieur à 5 m/s au moyeu de l'éolienne,
- température supérieure à 10 °C,
- absence de précipitation (sous réserve de la fiabilité des détecteurs de pluviométrie).

III.3.5. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2023)

Le suivi de mortalité réalisé en 2023 sur les 3 éoliennes du parc éolien de Bel-Air entre les semaines 11 et 24 a mis en évidence la découverte de **5** cadavres d'oiseaux et de **4** cadavres de chiroptères.

La mortalité supposée pour l'avifaune est de l'ordre de **55 [23 ; 118]** individus. Les cadavres sont retrouvés sous les 3 éoliennes (3 sous E1, 1 sous E6 et 1 sous E2). L'analyse des données précédentes montre une fluctuation interannuelle.

La mortalité supposée pour les chiroptères est de l'ordre **40 [4 ; 120]** individus. Sur les quatre cas découverts, 3 l'ont été sous E1 et 1 sous E2. Les découvertes se concentrent sur la fin du mois de mai et la mi-septembre. La mortalité réelle estimée semble plus forte que les années précédentes.

2023 est la première année où un bridage est appliqué. Cette année correspond également aux premiers cas de mortalité de chiroptères constatés sous les éoliennes du parc de Bel-Air. En revanche, les cas de mortalité aviaire étaient déjà connus, notamment sous l'éolienne E1.

III.3.6. Suivi de mortalité, écoute en nacelle des chiroptères : SYNERGIS ENVIRONNEMENT (2024)

Le suivi de mortalité réalisé en 2024 sur les 3 éoliennes du parc éolien de Bel-Air, sur la période allant du 1^{er} mars au 22 octobre a mis en évidence **7** cas de mortalité (5 oiseaux et 2 chiroptères) observés sous les éoliennes E1 et E2.

La mortalité supposée pour l'avifaune est de l'ordre de **36 [4 ; 63]** individus. Les cadavres sont retrouvés sous les 3 éoliennes (2 sous E1, 1 sous E6 et 2 sous E2).

La mortalité supposée pour les chiroptères est de l'ordre **14 [2 ; 29]** individus. Sur les quatre cas découverts, 1 l'a été sous E1 et 1 sous E2. Les découvertes se concentrent les mois de juillet et d'août.

Par comparaison avec 2023, la mortalité de chiroptères est moins élevée avec 2 cas constatés en 2024 contre 4 cas en 2023. L'analyse de l'efficacité du bridage montre qu'un cas de mortalité de chiroptère est survenu lorsque le bridage n'avait pas été correctement exécuté.

III.3.7. Mortalité constatée en 2025

Sur la période de suivi allant du 12 mai au 27 octobre 2025 (soit 25 passages), 10 cas de mortalité ont été enregistrés, et sont résumés dans le tableau suivant.

Deux cas de mortalité portent sur des oiseaux avec deux espèces de rapaces, à savoir une buse variable et un épervier d'Europe retrouvés sous l'éolienne E6.

Les 8 autres cas de mortalité concernent des chiroptères. Deux cadavres ont été retrouvés sous E6 (pipistrelle commune, pipistrelle de Kuhl), 4 cadavres sous E1 (2 pipistrelles communes, 2 pipistrelles indéterminées) et 2 cadavres sous E2 (pipistrelle commune, pipistrelle indéterminée).

Rapporté à la mortalité par éolienne, ce chiffre correspond à environ 3,3 cadavres par éolienne sur une période de 5,5 mois.

Tableau 23 : Liste des espèces retrouvées à l'échelle du parc

Date de découverte	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Éolienne
23/06/2025	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E6
11/08/2025	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	E6
18/08/2025	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus Kuhl</i>	E6
18/08/2025	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	E1
08/09/2025	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	E6
13/10/2025	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E1
13/10/2025	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E1
13/10/2025	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	E1
13/10/2025	Pipistrelle indéterminée	<i>Pipistrellus sp.</i>	E2
13/10/2025	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	E2

La mortalité constatée est plus importante pour les éoliennes E6 et E1, qui totalisent chacune 4 cas de mortalité. La mortalité est ainsi plus faible pour l'éolienne E2, où deux cadavres ont été observés. Les cas de mortalité concernant l'avifaune sont observés uniquement sur l'éolienne E6 ; les cas de mortalité de chiroptères concernent les trois éoliennes.

Au total, 2 espèces ont été retrouvées sous E1 et E2 (3 pipistrelles indéterminées et 3 pipistrelles communes). Quatre espèces ont été impactées par l'éolienne E6, il s'agit de la buse variable, l'épervier d'Europe, la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl.

Une étude réalisée par Ouest Aménagement a fait la synthèse des cas de mortalité de 74 parcs éoliens du grand Ouest (Normand & Goislot, Ouest Am, 2020). Cette synthèse met en évidence 857 cadavres sur un total de 349 éoliennes. L'étude estime à 0,11 le nombre de cadavres par éolienne et par an, soit 7,7 cadavres par parc et par an.

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

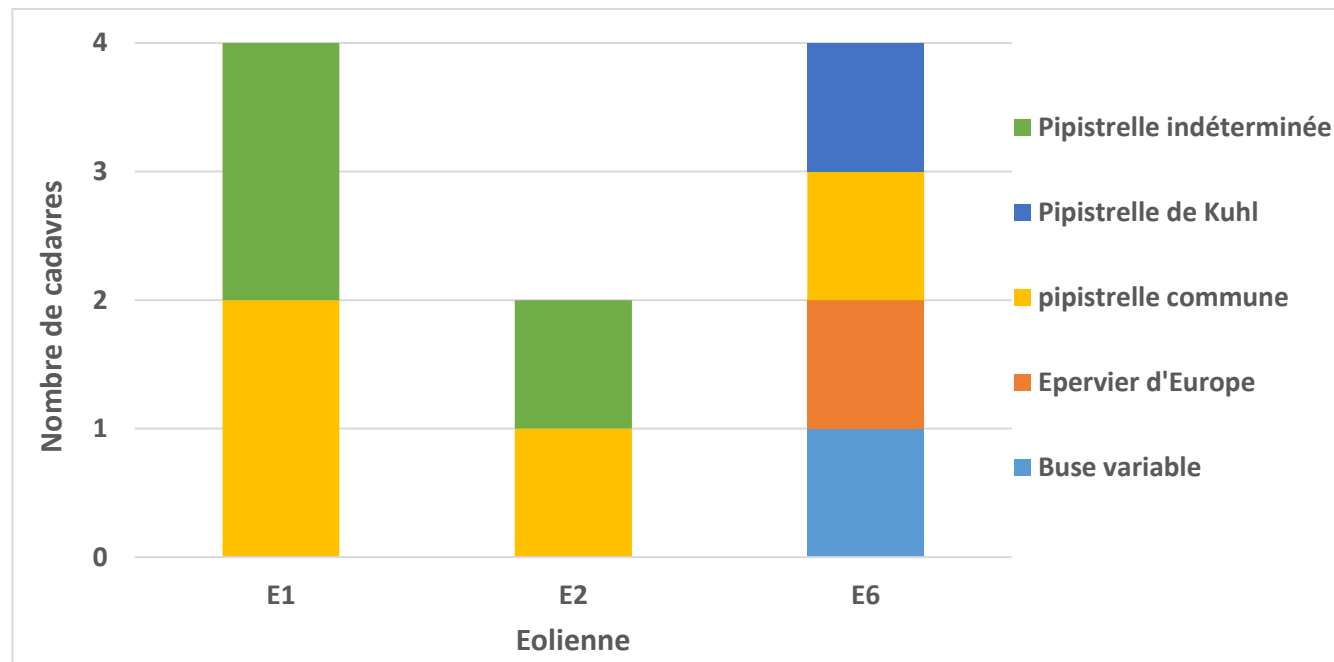


Figure 14 : Mortalité constatée par éolienne

Lors des premières semaines du suivi (semaines 19 à 24), aucun cadavre n'a été observé.

En semaine 25, un cadavre de pipistrelle commune a été trouvé. Cette période correspond à la saison de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères (Figure 15).

En semaine 32, un cadavre de buse variable adulte a été retrouvé sous E6. Il s'agit de la période de nidification et d'envol des jeunes pour l'avifaune.

En semaine 33, deux cadavres de chiroptères ont été observés. Il s'agit d'une pipistrelle de Kuhl et d'une pipistrelle indéterminée pour laquelle l'état de décomposition était trop avancé pour permettre l'identification. Ces 2 cas de mortalités sont associés à la période d'élevage des jeunes pour les chiroptères.

Lors de la semaine 36, un cadavre de femelle d'épervier d'Europe adulte a été trouvé sous E6. Cette période correspond à la période de dispersion et de migration postnuptiale des oiseaux.

Enfin, en semaine 41, une mortalité particulièrement importante a été constatée pour les chiroptères avec 5 cadavres (2 pipistrelles indéterminées et 3 pipistrelles communes) répartis sous les éoliennes E1 et E6. Ces cas de mortalité couvrent la période d'accouplement et de transit automnal des chiroptères. L'état d'assèchement trop avancé de deux cadavres n'a pas permis leur identification et au contraire, d'autres cadavres beaucoup plus frais semblent avoir été impactés par les éoliennes peu de temps avant l'intervention. Cela montre que les chiroptères ont certainement été impactés sur plusieurs jours au cours de la semaine 40. L'observation de ces 5 cas de mortalité a conduit à la réalisation d'une fiche incident de déclaration de mortalité, qui a été transmise à l'exploitant du parc éolien de Bel-Air.

Une erreur logicielle aurait conduit à une absence de bridage du 6 au 13 octobre 2025, ce qui corrèle avec les cas de mortalité constatés. L'analyse de l'efficacité du bridage sera étudiée dans la suite de ce rapport.

Mai		Juin					Juillet				Août				Septembre					Octobre			
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Transit printanier gestation		Mise bas — Elevage des jeunes											Accouplement — transit automnal										
		nidification (construction de nid / ponte / couvaison / nourrissage de jeunes / envol)												dispersion / migration post-nuptiale									

Figure 15 : Calendrier des cycles de vie des chiroptères et des oiseaux

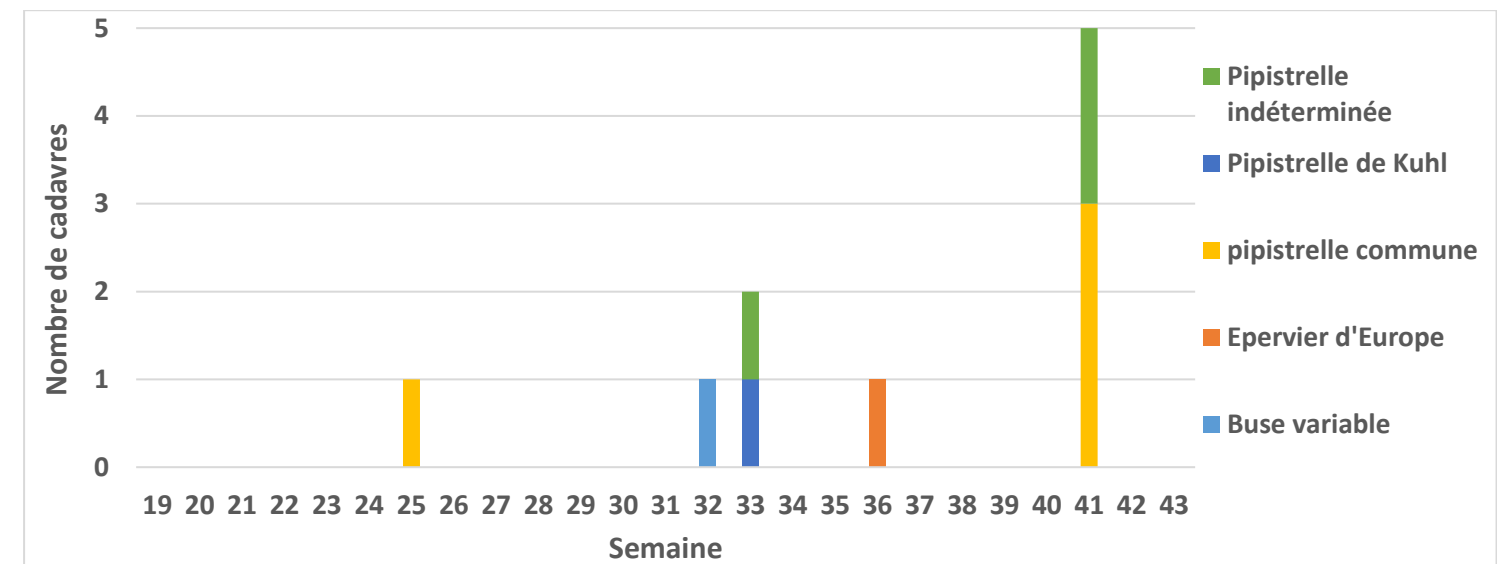


Figure 16 : Mortalité constatée au cours du suivi

Les cas de mortalité sont décrits dans une fiche de mortalité en Annexe. De plus, la fiche d'incident est présentée en Annexe.

III.3.8. Comparaison avec les suivis précédents

En 2023, pour la première fois des cas de mortalité de chiroptères étaient signalés sous les éoliennes E1 et E2 du parc de Bel-Air. À nouveau en 2024, 2 cas de mortalité de chiroptères (pipistrelles indéterminées) ont été observés sur E1 et E2. En 2025, 2 cadavres sont retrouvés sous E6, éolienne pour laquelle aucun cadavre n’avait été observé les années précédentes. L’observation de cas de mortalité de chiroptères sur cette éolienne est à corrélérer avec le fait que E6 ait été davantage prospectée que les années précédentes. En effet, en 2025, l’absence de bovins dans la prairie sous E6 a permis la prospection entière du quadrat durant la majorité du suivi.

En 2025, la mortalité des chiroptères est en hausse par rapport aux années précédentes. Ce résultat s’explique en particulier par la surmortalité constatée au cours d’un dysfonctionnement du bridage survenu du 6 au 13 octobre. L’analyse de l’efficacité du bridge permettra de déterminer si les 3 autres cas de mortalité de chiroptères ont été constatés à la suite d’une absence de bridage.

Pour rappel, en 2025 le quadrat de prospection a été adapté à la longueur des pales des éoliennes du parc éolien de Bel-Air. Le quadrat de prospection mesure ainsi 126 mètres de côté contre 100 mètres les années précédentes. Un cadavre de chiroptère constaté sous E1 le 13 octobre 2025 était localisé à 56 mètres du mât de l’éolienne. Ainsi, ce cadavre n’aurait pas été pris en compte dans le périmètre de l’ancien quadrat qui mesurait 100x100 mètres.

Le nombre de cas de mortalité d’oiseaux était similaire en 2023 et 2024 avec 5 oiseaux retrouvés.

En 2025, 2 cadavres de rapaces (1 buse variable et 1 épervier d’Europe) ont été constatés. Ces espèces ont déjà été impactées par le parc de Bel air avant renouvellement. Aucun oiseau n’a été retrouvé sous les éoliennes E1 et E2, néanmoins la présence de cultures de maïs sous ces éoliennes a rendu la prospection impossible durant plus de 50 % de la durée du suivi. Il est ainsi possible que des collisions avec des oiseaux aient eu lieu durant cette période. De même, aucun cadavre d’alouette des champs n’a été constaté lors du suivi réalisé en 2025. Il s’agit d’une espèce sensible au risque de collision, ayant déjà été impacté à trois reprises de 2021 à 2024.

La synthèse des cas de mortalités constatés lors des suivis menés de 2016-17 à 2025 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Mortalité constatée lors de l’ensemble des suivis de mortalité

	Chiroptères				Avifaune					
	2016-17 2019 2021	2023	2024	2025	2016-17	2019	2021	2023	2024	2025
E1	-	2 Pipistrelles sp. 1 Pipistrelle de Kuhl	1 Pipistrelle sp.	2 pipistrelles communes 2 pipistrelles sp.	1 Martinet noir 1 Goéland argenté	1 Buse variable	1 Grand cormoran 1 Alouette des champs 1 Martinet noir 1 Épervier d’Europe	2 Goélands argentés 1 Hirondelle de fenêtre	1 Tourterelle turque, 1 Canard colvert	-
E2	-	1 Pipistrelle sp.	1 Pipistrelle sp.	1 pipistrelle commune 1 pipistrelle sp	-	-	1 Alouette des champs	1 Tarier pâtre	1 Alouette des champs, 1 Faucon crécerelle	-
E6	-	-	-	1 pipistrelle commune 1 pipistrelle de Kuhl	1 Buse variable	-	1 Canard colvert 1 Merle noir	1 Pigeon ramier	1 Oiseau sp.	1 Buse variable 1 Épervier d’Europe



Figure 17 : Mortalité constatée en 2025

III.3.9. Cas de mortalité d'oiseaux en 2025

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).

Dans le cadre du suivi de mortalité réalisé en 2025, 2 espèces sont impactées à l'échelle du parc éolien. Elles sont présentées dans le tableau suivant avec leurs statuts réglementaires et l'état de conservation :

Tableau 25 : Enjeux des oiseaux retrouvés lors du suivi de mortalité

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France nicheurs	LR Bretagne	RBR Nicheurs Bretagne	Enjeu patrimonial
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	LC	LC	Modérée	Faible
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	LC	LC	Modérée	Faible

🌀 Buse variable

Un cadavre de buse variable (*Buteo buteo*) a été retrouvé le 11 août 2025 sous l'éolienne E6. Cette espèce de rapace diurne présente un statut de conservation favorable aux échelles mondiale, nationale et régionale. Cette mortalité, faible en apparence, doit être mise en perspective avec les effectifs restreints de cette espèce dont la durée de vie relativement longue et les couvées peu nombreuses compliquent le renouvellement des populations (à l'instar de nombreux rapaces).

Lors des inventaires avifaunistique menés en 2025 sur le parc éolien, la buse variable a été contactée à plusieurs reprises lors de la période de migration prénuptiale, postnuptiale, hivernale et en période de nidification, volant à hauteur de rotor au sein du parc éolien.

Le comportement de vol de la buse variable (à hauteur de pale), son mode de chasse et de parade rend l'espèce vulnérable à la collision. En effet, 1283 cas de mortalité éoliens sont recensés pour cette espèce au niveau européen et 368 cas au niveau européen par T. DÜRR (2025). Cette espèce au vu de la dynamique en hausse de sa population au niveau européen et de ces effectifs impactés au regard de la taille de la population cela induit une sensibilité élevée à la collision.

🌀 Épervier d'Europe

Un cadavre d'épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) a été retrouvé le 8 septembre 2025 sous l'éolienne E6. Cette espèce de rapace diurne présente un statut de conservation favorable aux échelles mondiale, nationale et régionale. Cette mortalité, faible en apparence, doit être mise en perspective avec les effectifs restreints de cette espèce dont la durée de vie relativement longue et les couvées peu nombreuses compliquent le renouvellement des populations.

Lors des inventaires avifaunistiques menés précédemment sur le parc éolien, l'épervier d'Europe a été contacté à plusieurs reprises lors de la période de migration prénuptiale, postnuptiale, hivernale et en période de nidification, volant à hauteur de rotor.

Le comportement de vol de l'épervier d'Europe (à hauteur de pale) et notamment son mode de chasse rendent l'espèce vulnérable à la collision. A l'échelle européenne, 123 cas de mortalité éoliens sont recensés pour cette

espèce et 52 cas à l'échelle nationale (T. DÜRR, 2025). Compte tenu de la dynamique stable de sa population au niveau européen et de ces effectifs impactés, la sensibilité à la collision est jugée moyenne.

Tableau 26 : Sensibilité à la collision des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi de mortalité

Nom commun	Nom scientifique	Nb de couples en Europe	Tendance de la population	Nb cadavres France (Dürr août 2025)	Nb cadavres Europe (Dürr août 2025)	Sensibilité à la collision
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	680 000	Hausse	368	1283	Élevée
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	270 250	Stable	52	123	Moyenne

III.3.10. Cas de mortalité de Chiroptères en 2025

Les cas de mortalité constatés pour les chiroptères sont généralement dus à un barotraumatisme ou à une collision directe avec les pales ou le mât de l'éolienne. L'attrait des chiroptères pour les éoliennes peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- 🌀 Le balisage lumineux des éoliennes (CRYAN & BARCLAY, 2009) ;
- 🌀 La présence d'insectes au niveau des éoliennes (RYDELL & al., 2010) ;
- 🌀 La couleur du mat (LONG & al., 2011) ;
- 🌀 La perception erronée des éoliennes.

Dans le cadre du suivi de mortalité réalisé en 2025, 3 cadavres ont été retrouvés et n'ont pas pu être identifiés du fait de l'état trop dégradé ou de l'assèchement trop important du cadavre. Ces cadavres sont attribués à des pipistrelles sp. Il peut s'agir d'une des trois espèces contactées en nacelle, à savoir la pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl. Les mesures réalisées (avant-bras, cinquième doigt, etc.) montrent qu'il ne peut pas s'agir de la pipistrelle de Nathusius. Les statuts réglementaires et l'état de conservation de ces espèces sont rappelés ci-dessous :

Tableau 27 : Enjeux des espèces de pipistrelles retrouvées lors du suivi de mortalité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive HFF	LR Europe	LR France	LR Bretagne	Enjeu patrimonial	Sensibilité à la collision
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	LC	Faible	Élevée
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Élevée

🌀 Pipistrelle indéterminée

Trois pipistrelles n'ont pas pu être identifiées au niveau espèce du fait de l'état de dégradation avancé des individus. Au regard des résultats obtenus lors du suivi en nacelle, il s'agit probablement de pipistrelles communes ou de pipistrelles de Kuhl. Le groupe des pipistrelles est le plus impacté par les éoliennes d'après la dernière compilation européenne réalisée par T. DÜRR. Le statut de conservation de la pipistrelle de Kuhl n'est pas défavorable à l'échelle nationale à l'inverse de la pipistrelle des Nathusius et de la pipistrelle commune qui présentent un statut de conservation « quasi-menacé ».

Du fait de leur comportement de vol (à hauteur de pale) et de leur attrait pour la lumière, ces espèces sont considérées comme fortement sensibles à l'éolien (RODRIGUES et al., 2014). Compte tenu de son état de conservation à l'échelle régionale, l'enjeu patrimonial du groupe des pipistrelles est néanmoins jugé « faible ».

Pipistrelle de Kuhl

La pipistrelle de Kuhl est la troisième espèce la plus impactée en France par les éoliennes (440 cadavres) d'après la dernière compilation européenne réalisée par T. DÜRR (2025). Compte tenu de son état de conservation non défavorable à l'échelle régionale et nationale, l'enjeu patrimonial de la pipistrelle de Kuhl est jugé « faible ».

Pipistrelle commune

La pipistrelle commune est la première espèce la plus impactée par les éoliennes au niveau national avec un total de 2133 cadavres répertoriés (Dürr, août 2025). Au niveau européen, ce sont 3643 cadavres qui sont recensés pour la pipistrelle commune. Cette espèce de chiroptère caractéristique des milieux anthropisés présente un statut de conservation favorable à l'échelle nationale. L'enjeu patrimonial de la pipistrelle commune est jugé « faible ».

Tableau 28 : Sensibilité à la collision des espèces de chiroptères retrouvées lors du suivi de mortalité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Niveau de sensibilité face à l'éolien
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vol haut et bas	Non	Oui	Oui	Fort	Fort

III.4. Données de 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.

III.4.1. Avifaune

III.4.1.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour l'avifaune est de l'ordre de 23 oiseaux sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 51 individus.

Tableau 29 : Estimations de la mortalité réelle de l'avifaune sur le parc éolien de Plestan

Parc de Bel air					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	18,72	0	54,65	0	39,78
Huso (2010)	20	0	56,77	0	41,66
Jones (2009)	27,77	0	96,08	0	64,67
Korner-Nievergelt (2011)	24,5	-	-	2	56,72
Moyenne	23	0	69	2	51

III.4.1.2. Évaluation par éolienne

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

La mortalité réelle supposée pour l'avifaune pour l'éolienne E6 est de l'ordre de 19 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 43 individus.

Tableau 30 : Mortalité réelle supposée pour l'avifaune sur E6

E6					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	14,78	0	44,58	0	31,93
Huso (2010)	15,81	0	46,67	0	33,46
Jones (2009)	21,78	0	80,19	0	51,75
Korner-Nievergelt (2011)	24,5	-	-	2	56,72
Moyenne	19	0	57	2	43

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

III.4.2. Chiroptères

III.4.2.1. Évaluation de la mortalité globale des chiroptères

III.4.2.1.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères est de l'ordre de 89 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 8 (8 cadavres découverts) et 185 individus.

Tableau 31 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc de Plestan

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	72,59	0	219,47	16,18	157,97
Huso (2010)	76,99	0	229,76	17,61	166,09
Jones (2009)	108,5	0	391,91	23,58	258,34
Korner-Nievergelt (2011)	97,92	-	-	53,12	156,42
Moyenne	89	0	280	28	185

III.4.2.1.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E1 est de l'ordre de 46 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 4 (4 cadavres découverts) et 106 individus.

Tableau 32 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E1

E1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	38,75	0	132,93	0	92,89
Huso (2010)	41,06	0	138,93	0	97,99
Jones (2009)	57,91	0	234,87	0	148,11
Korner-Nievergelt (2011)	47,36	-	-	18,31	86,42
Moyenne	46	0	169	18	106

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour E2 est de l'ordre de 26 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 68 individus.

Tableau 33 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E2

E2					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	21,6	0	86,16	0	57,45
Huso (2010)	23,08	0	89,89	0	59,99
Jones (2009)	31,17	0	148,64	0	92,1
Korner-Nievergelt (2011)	29,55	--	-	2	63,06
Moyenne	26	0	108	2	68

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour E6 est de l'ordre de 18 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 39 individus.

Tableau 34 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E6

E6					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	14,96	0	43,77	0	32,2
Huso (2010)	16,01	0	45,71	0	33,96
Jones (2009)	22,07	0	77,59	0	51,95
Korner-Nievergelt (2011)	17,35	-	-	2	38,33
Moyenne	18	0	56	2	39

III.4.2.2. Evaluation de la mortalité des chiroptères sans l'incident du 13/10/2025

Pour rappel, 5 cas de mortalité de chiroptères ont été découverts le 13/10/2025. Cette forte mortalité est corrélée à une erreur logicielle ayant conduit à une absence de bridage du 6 au 13 octobre 2025. Ainsi, une évaluation de la mortalité des chiroptères est aussi réalisée en prenant en compte uniquement les cas de mortalité constatés en dehors de cet incident de bridage. Ainsi, les estimations de mortalité sont réalisées pour les 3 cadavres découverts sous les éoliennes E6 et E1 et sur la période du 12 mai au 7 octobre 2025.

III.4.2.2.1. Évaluation du parc entier

Pour le parc entier, la mortalité réelle supposée pour les chiroptères (hors incident de bridage) est de l'ordre de 33 chauves-souris sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 3 (3 cadavres découverts) et 74 individus.

Tableau 35 Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur le parc de Plestan (hors incident de bridage)

Parc entier					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	28,38	0	88,78	0	64,43
Huso (2010)	30,24	0	93,10	0	67,50
Jones (2009)	42,92	0	156,37	0	104,29
Korner-Nievergelt (2011)	29,87	-	-	9,52	59,08
Moyenne	33	0	113	9	74

III.4.2.2.2. Évaluation par éolienne

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour l'éolienne E1 (hors incident de bridage) est de l'ordre de 12 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 1 (1 cadavre découvert) et 32 individus.

Tableau 36 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E1

E1					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	10,79	0	41,69	0	27,92
Huso (2010)	11,52	0	43,68	0	29,19
Jones (2009)	15,60	0	72,55	0	44,37
Korner-Nievergelt (2011)	10,52	-	-	1	26,21
Moyenne	12	0	53	1	32

Aucune estimation de la mortalité n'est réalisée pour l'éolienne E2 car aucun cadavre de chiroptère n'a été découvert sous cette éolienne, du 12 mai au 7 octobre 2025.

La mortalité réelle supposée pour les chiroptères pour E6 (hors incident de bridage) est de l'ordre de 19 individus sur la saison de suivi, avec un chiffre réel probablement situé entre 2 (2 cadavres découverts) et 41 individus.

Tableau 37 : Estimations de la mortalité réelle des chiroptères sur E6

E6					
Formule	Médiane	IC 2,5	IC 97,5	IC 0,10	IC 0,90
Erickson (2000)	15,59	0	46,04	0	33,50
Huso (2010)	16,69	0	47,99	0	35,17
Jones (2009)	22,95	0	81,36	0	54,07
Korner-Nievergelt (2011)	19	-	-	2	41,02
Moyenne	19	0	58	2	41

III.4.3. Comparaison avec les années précédentes

Une comparaison avec les valeurs de 2016, 2021, 2023 et 2024 est faite. Les valeurs indiquées pour 2016 et 2021 sont celles obtenues à l'issue des suivis de mortalité pour les 6 éoliennes formant les parcs éoliens de Bel-Air et du Plateau. La comparaison qui est faite reste approximative étant donné qu'il n'est pas possible de comparer les données avec celle des 6 éoliennes directement et diviser par un facteur 2 en se basant uniquement sur le nombre d'éoliennes. D'autres facteurs sont à prendre en compte, comme le taux de persistance, l'assolement, la répartition de la mortalité...

N. B. : le protocole appliqué en 2016 étant différent, seule la médiane est rappelée, mais sans les intervalles de confiance.

Tableau 38 : Estimation de la mortalité réelle de l'avifaune selon les années

	Année	Médiane	IC 0,10	IC 0,90
Parc de Bel air	2025	24	2 (découverts)	54
Parc de Bel air	2024	36	15	63
Parc de Bel air	2023	55	23	118
Parc de Bel air et du Plateau	2021	127	59	259
Parc de Bel air et du Plateau	2016	6	-	-

L'estimation de la mortalité pour l'avifaune en 2024 était réduite par rapport aux années précédentes avec une valeur médiane de 36 contre 55 en 2023 et 127 en 2021. Cette estimation est à nouveau en diminution en 2025 avec une valeur médiane de 24 individus, associée à la découverte de 2 cadavres d'oiseaux en 2025 contre 5 cadavres en 2024, 4 cadavres en 2023 et 7 cadavres en 2021.

Tableau 39 : Estimation de la mortalité réelle des chiroptères selon les années

	Formule	Médiane	IC 0,10	IC 0,90
Parc de Bel air	2025	95	31	196
Parc de Bel air	2024	14	2 (découverts)	29
Parc de Bel air	2023	40	4 (découverts)	120
Parc de Bel air et du Plateau	2021	11	1 (découvert)	36
Parc de Bel air et du Plateau	2016	5,7	-	-

L'estimation de la mortalité pour les chiroptères en 2024 était similaire à celle de 2021. Cette estimation est plus faible que celle obtenue en 2023, certainement associée à la baisse de la mortalité réelle observée (2 cadavres en 2024 et 4 cadavres en 2023). À contrario, en 2025 cette estimation de la mortalité pour les chiroptères est beaucoup plus élevée avec une valeur médiane de 95 individus contre 14 individus en 2024.

Cette forte hausse de l'estimation de la mortalité s'explique d'une part par la hausse de la mortalité réelle observée sur le parc avec 8 cadavres de chiroptères découverts en 2025 contre 2 cadavres découverts en 2024, 4 cadavres en 2023 et 1 cadavre en 2021. De plus, la plus faible persistance des cadavres observée en 2025 est aussi susceptible d'entraîner une hausse de l'estimation de la mortalité.

III.5. Analyse paysagère

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

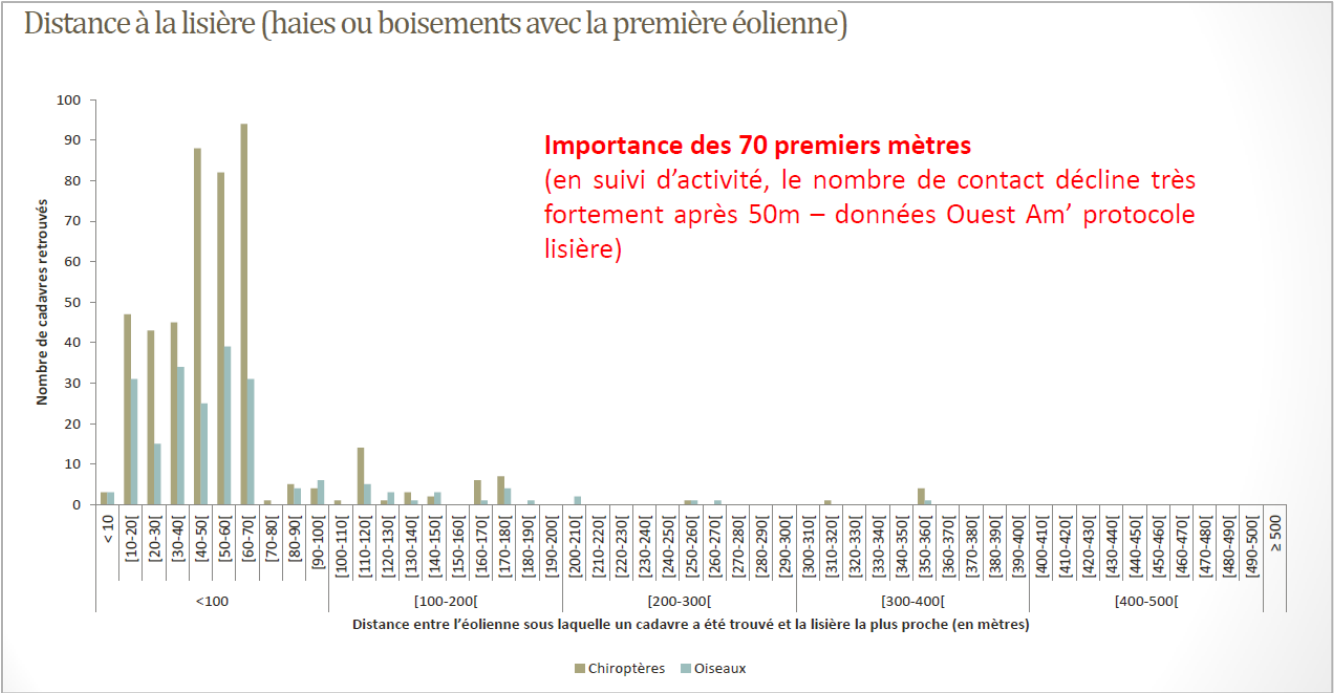


Figure 18 : Nombre de cadavres retrouvés en fonction de la distance éolienne-lisière

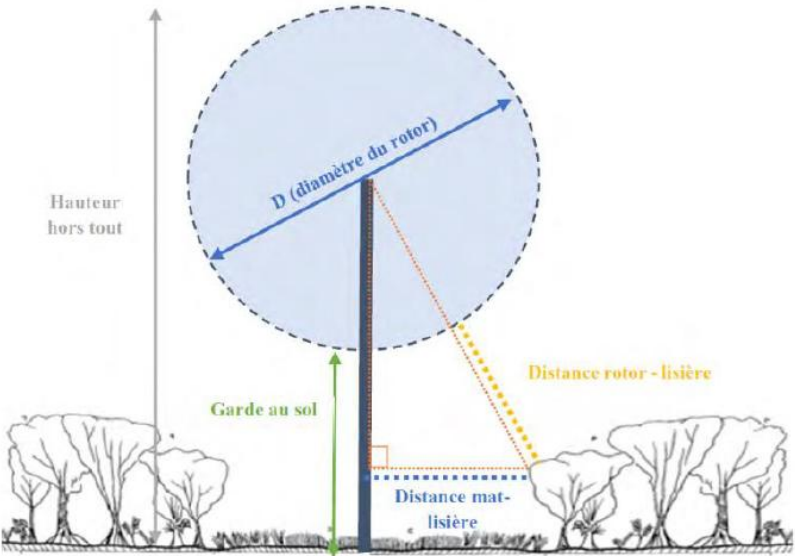


Figure 19 : Illustration du calcul de la distance réelle entre les pales et un élément paysager.

Le tableau ci-dessous présente la distance minimale entre chaque éolienne et l’élément de relief paysager le plus proche pouvant favoriser la présence d’oiseaux ou de chauve-souris.

Tableau 40 : Distances entre les éoliennes et les plus proches reliefs paysagers

Éolienne	Éléments de relief paysager le plus proche	Hauteur de l'élément paysager	Distance minimale au mât	Distance aux pales	Distance à un point d'eau
E1	Haie	15 m	91 m	63 m	75 m
E2	Haie	15 m	124 m	88 m	-
E6	Boisement	20 m	67 m	43 m	-

Sur le parc éolien de Bel-Air, les éoliennes E1 et E6 sont les plus proches d’éléments paysagers. L’éolienne E1 est également proche d’un étang (75 m). Un cadavre de canard colvert a été trouvé sous E1, la présence du plan d’eau peut constituer un facteur aggravant pour certaines espèces telles que les anatidés, passant à proximité du parc éolien.

L’éolienne E6, qui est la plus proche d’éléments boisés, reste la moins mortifère, ce qui permet de nuancer les hypothèses d’aggravation des collisions en fonction de la distance des éléments boisées avec les pales. La prise en compte du contexte paysager à une échelle plus globale est nécessaire. L’étude de l’activité des chiroptères au sol réalisée de 2021 a mis en évidence un corridor entre le boisement proche de E6 et le réseau de haies aux sud. Ainsi, il peut être supposé que les chiroptères soient moins impactés par E6, car n’étant pas sur un couloir de passage pour les chiroptères.

L’éolienne E2 est la plus éloignée des éléments paysagers. L’étude de l’activité des chiroptères au sol ne met pas en évidence de passage préférentiel proche de cette dernière pour ce taxon. Une diversité moyenne d’espèce y est constatée, mais avec une activité globale très faible.

III.6. Synthèse du suivi de mortalité de 2025

SYNTHÈSE

Le suivi de mortalité réalisé sur les 3 éoliennes du parc éolien de Bel-Air entre les semaines 19 et 43 a mis en évidence la découverte de **2** cadavres d'oiseaux et de **8** cadavres de chiroptères.

La mortalité réelle pour l'avifaune est de l'ordre de **23 [2 ; 51]** individus. Les 2 cadavres d'oiseaux sont retrouvés sous l'éolienne E6.

La mortalité réelle pour les chiroptères est de l'ordre **89 [8 ; 185]** individus. Sur les cas découverts, 4 l'ont été sous E1, 2 sous E2 et 2 sous E6. Les découvertes de cadavres de chiroptères se sont faites de juin à octobre avec un pic en octobre, où 5 cadavres ont été découverts le 13/10/2025. La mortalité réelle estimée est beaucoup plus élevée qu'en 2024, associée principalement à la hausse de la mortalité réelle observée, aux surfaces prospectées par éoliennes ainsi qu'à la baisse de la persistance des cadavres.

La mortalité constatée pour les chiroptères en 2025 (8 cadavres) est supérieure à celle observée en 2024 (2 cadavres) et 2023 (2 cadavres). Le bridage pour les chiroptères est appliqué depuis 2023. Bien que la mortalité des chiroptères fût en baisse en 2024, l'année 2025 a été particulièrement mortifère en 2025.

Un dysfonctionnement du bridage ayant eu lieu du 6 au 13 octobre 2025, est responsable de la forte mortalité constatée le 13/10/2025. L'analyse de l'efficacité du bridage présentée dans la suite du rapport va permettre d'identifier si le bridage a correctement été appliqué sur le reste de la durée du suivi.



SUIVI CHIROPTEROLOGIQUE AU SOL ET EN NACELLE

IV. Suivi d'activité des chiroptères

IV.1. Méthodologie du suivi des chiroptères

Pour se déplacer et se repérer, les chauves-souris utilisent le principe d'écholocation. En contractant leur larynx, elles émettent par la bouche ou le nez des ultrasons qui sont captés en échos par leurs oreilles. Servant à se repérer dans l'environnement ou à la communication entre individus, les signaux acoustiques émis sont pour la plupart du temps inaudible par l'homme. Cependant, grâce aux nombreuses recherches et études réalisées ces dernières années, il est aujourd'hui possible de déterminer les espèces présentes sur un site en fonction des signaux sonores détectés.

Dans cette étude, l'inventaire des chiroptères est réalisé à partir d'études acoustiques en nacelle.

Les chiroptères sont essentiellement insectivores et suivent un cycle biologique basé sur les 4 saisons alternant, phase d'hibernation, de transit printanier, de mise bas et d'élevage des jeunes, puis de transit automnal. Pour chacune de ces périodes, les besoins spécifiques des individus sont différents en termes de gîtes et d'habitats de chasse. L'évaluation de l'utilisation d'une zone par les chiroptères doit donc passer par des inventaires aux différentes périodes du cycle biologique.

IV.1.1. Méthodologie du suivi des chiroptères en nacelle

IV.1.1.1. Utilisation des données météorologiques

Le maximum d'activité des chauves-souris est variable selon certains paramètres météorologiques. Étant donné que la force du vent et la température sont des paramètres 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 01/05/2025 au 31/10/2025 et croisées avec le nombre de contacts détectés par jour, semaine et mois.

IV.1.1.2. Matériel utilisé

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

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

- 🔌 Un GSM-Batcorder
- 🔌 Un microphone
- 🔌 Une batterie
- 🔌 Une alimentation secteur fourni par l'éolienne.



Photo 6 : GSM BATCORDER installé sur Plestan-Bel-Air

Le module GSM-Batcorder est placé dans la nacelle de l'éolienne E1. Concernant le micro, celui-ci est placé sous la nacelle, à l'arrière de l'éolienne et orienté vers le bas, par l'intermédiaire d'un trou percé dans le sol de la nacelle.

Dans le cas présent, le module a enregistré l'activité des chiroptères du 15 mai 2025 au 31 octobre 2025.

Le boîtier enregistre de manière autonome sur une carte SD les séquences des chiroptères. Une carte SIM insérée dans le Batcorder permet à celui-ci d'envoyer après chaque nuit un SMS de statut de l'appareil. Il est également possible de changer certains paramétrages du boîtier en cours de saison via l'envoi de SMS avec ce dernier. Une fois l'enregistreur paramétré et installé dans la nacelle, celui-ci est autonome. En effet, en journée, le Batcorder est alimenté par la prise secteur et recharge en même temps la batterie sur laquelle il est également branché. Lorsqu'il est en « dormance », il est possible d'accéder aux données 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 rebasculer sur l'alimentation secteur à sa mise en « dormance » et envoie un SMS à ce moment.

IV.1.2. Analyse des enregistrements

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, une détermination automatique à l'aide d'un logiciel (SonoChiro), 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/Chirosurf. 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.

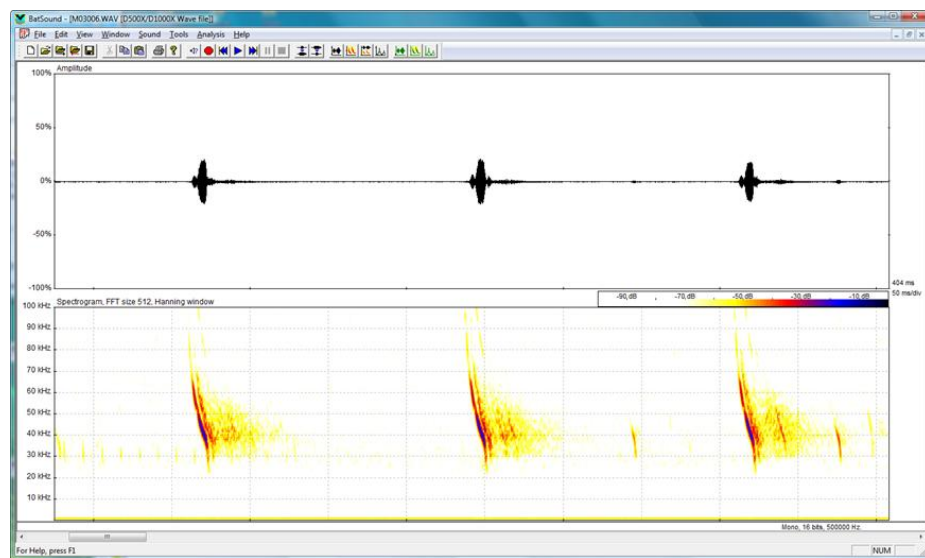


Figure 20 : Exemple d'un spectrogramme et d'un oscillogramme sous BatSound

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 41 : 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 auricularis</i> <i>Plecotus auritus</i> <i>Plecotus macrobullaris</i>
Myosp (Myotis sp)	Tous les Murins	
ENVsp (Sérotines)	Sérotine commune Sérotine de Nilsson Sérotine bicolore Noctule commune Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Eptesicus nilssonii</i> <i>Vesperugo murinus</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Nyctalus leisleri</i>

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

IV.1.2.1. Évaluation de l'activité

Pour déterminer un indice d'activité sur la zone en fonction des espèces, différentes échelles ont été utilisées :

- 🔊 Inventaires d'écoute passive en nacelle : référentiel Synergis Environnement.

IV.1.2.1.1. Référentiel écoute en altitude

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, basée sur la méthode d'Alexandre Haquart (2015).

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

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

Tableau 42 : Niveau d'activité en fonction des quantiles (Source : Vigie-Chiro)

Quantiles	Niveau d'activité
< Q25	Faible
Q25 — Q75	Modéré
Q75 — Q98	Fort
> Q98	Très fort

Les seuils définissant un niveau d'activité pour une espèce sont variables en fonction de son abondance. Ces seuils ont été définis par le référentiel Synergis Environnement 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 pipistrelle commune.

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

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

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

Tableau 43 : Calcul du niveau de richesse spécifique

Richesse spécifique	Nombre d'espèces
Nul à très faible	0 à 2
Faible	3 à 4
Modérée	5 à 7
Forte	8 à 10
Très forte	>10

IV.1.3. Détermination du niveau d'enjeu

Toutes les chauves-souris sont protégées en France, mais les statuts de protection et de conservation varient en fonction des 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 ;
- 👉 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.

Quatre niveaux d'enjeu sont alors possibles :

Tableau 44 : Calcul du niveau d'enjeu patrimonial

Niveau d'enjeu patrimonial	Notation
Faible	0
Modéré	0,5
Fort	1
Très fort	1,5 à 2,5

IV.1.4. Détermination du niveau de sensibilité et vulnérabilité

Les chauves-souris n'ont pas toutes la même sensibilité face à l'éolien. En l'occurrence, les espèces de haut vol sont davantage exposées aux collisions que les espèces de vol bas. Il en va de même pour les espèces se déplaçant sur de longues distances.

IV.1.4.1. Calcul du 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 *et al.*, 2014).

Tableau 45 : 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.**	Roussettus aegyptiacus
Pipistrellus spp.	Barbastella spp.	Plecotus spp.	Taphozous nudiventris
Vespertilio murinus	Myotis dasycneme*	Rhinolophus spp.	Otonycteris hemprichii
Hypsugo savii			Miniopterus pallidus
Miniopterus			
Tadarida teniotis			

IV.1.4.2. Calcul du 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 est calculé pour chaque espèce en fonction de son niveau d'enjeu et de sensibilité face aux éoliennes.



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

IV.2. Résultats

Le suivi en écoute passive en nacelle a été réalisé entre le 15/05/2025 et le 31/10/2025.

IV.2.1. Résultats du suivi d'écoute passive en nacelle

IV.2.1.1. Niveau d'activité

L'analyse des sons enregistrés permet de connaître l'activité des espèces en hauteur, de savoir si des espèces migratrices traversent la zone et d'identifier la présence ou l'absence d'un axe de migration pour les chiroptères. Le suivi a duré 6 mois, entre le 15/05/2025 et le 31/10/2025. Le dispositif était installé sur la nacelle de l'éolienne E1. À l'issue des analyses, six espèces et un groupe d'espèces ont été identifiés.

Tableau 46 : Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Groupes	Nombre total de contacts bruts	Nombre de contacts/nuits	Richesse spécifique
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI	Sérotule			
Du 15 au 31/05/2025	16	Mai	19	46	5	5	6			81,00	5,06	5
Du 1 ^{er} au 30/06/2025	30	Juin	56	27	13			8		104,00	3,47	4
Du 1 ^{er} au 31/07/2025	31	Juillet	2	13	2			4		21,00	0,68	4
Du 1 ^{er} au 31/08/2025	31	Août	214	102	8	6		37	2	369,00	11,90	5
Du 1 ^{er} au 30/09/2025	30	Septembre	123	19	2		1	8		153,00	5,10	5
Du 1 ^{er} au 31/10/2025	31	Octobre	53	14	7		1	3		78,00	2,52	5
Total			467	221	37	11	8	60	2	806,00	28,73	6

Légende disponible en Tableau 48

Au total, 806 contacts ont été notés au cours de la saison, soit une moyenne de 28,73 contacts par nuit. L'activité chiroptérologique globale est considérée comme moyenne selon l'échelle définie dans la partie méthodologique. Le mois avec le plus d'activité est le mois d'août, avec 369 contacts enregistrés. Le mois avec le moins d'activité est le mois de juillet, avec 21 contacts enregistrés. La richesse spécifique est relativement homogène au cours de l'année, avec quatre à cinq espèces observées par mois.

L'évaluation du niveau d'activité des espèces ayant été identifiées lors ces inventaires en nacelle est issue des données du référentiel national de Synergis Environnement, construit sur des données en altitude. L'intégralité des contacts a été prise en compte lors de l'analyse.

Tableau 47 : Niveau d'activité par groupe d'espèces observé en nacelle par mois (en contacts ajustés/nuits).

Date d'enregistrement	Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Espèces						Groupes	Nombre total de contacts ajustés/nuits	Niveau d'activité
			Pp	Pk	Pn	Es	Nn	NI	Sérotule		
15/05/2025 au 31/05/2025	16	Mai	1,19	2,88	0,31	0,31	0,38			5,06	Moyen
01/06/2025 au 30/06/2025	30	Juin	1,87	0,90	0,43			0,27		3,47	Moyen
01/07/2025 au 31/07/2025	31	Juillet	0,06	0,42	0,06			0,13		0,68	Faible
01/08/2025 au 31/08/2025	31	Août	6,90	3,29	0,26	0,19		1,19	0,06	11,90	Moyen
01/09/2025 au 30/09/2025	30	Septembre	4,10	0,63	0,07		0,03	0,27		5,10	Moyen
01/10/2025 au 31/10/2025	31	Octobre	1,71	0,45	0,23		0,03	0,10		2,52	Moyen
Moyenne			2,64	1,43	0,23	0,08	0,07	0,33	0,01	4,79	Moyen

Légende disponible en Tableau 48

À l'exception du mois de juillet, qui a une activité faible due à une moyenne de 0,68 contact par nuits, l'ensemble de la période observée à une activité en altitude moyenne avec entre 2,52 et 11,9 contacts par nuit. Comme indiqué précédemment, le mois le plus actif est le mois d'août avec 11,9 contacts par nuit. Ces résultats attestent d'un niveau d'activité global moyen.

La pipistrelle commune a une activité globale de niveau moyen. Elle est observée avec une activité faible sur les mois de mai, juin, juillet et octobre et avec une activité moyenne en août et septembre.

La pipistrelle de Kuhl a une activité globale faible. Elle a en revanche une activité moyenne en mai et en août.

La pipistrelle de Nathusius, la sérotine commune, la noctule commune, la noctule de Leisler et le groupe des sérotules ont une activité faible.

IV.2.1.2. Présence et abondance

La richesse spécifique est considérée comme modéré puisque 6 espèces de chauves-souris ont été recensées lors de l'écoute en nacelle. À l'exception de la noctule commune qui n'a pas été détectée en période de mise bas et d'élevage des jeunes, l'ensemble des espèces observées sont présentes sur tous les cycles biologiques inventoriés.

Les pipistrelles et les noctules sont considérées comme à forte sensibilité face à l'éolien. La sérotine commune est considérée comme ayant une sensibilité modérée face à l'éolien.

Tableau 48 : Nombre de mois fréquentés par les espèces

Abréviation	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de mois de présence	Présence %
Pp	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	100 %
Pk	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	100%
Pn	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	6	100%
Es	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	33 %
Nn	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	50%
Nl	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	5	83 %
Sérotule	Sérotine commune / Sérotine de Nilsson / Sérotine bicolore / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Eptesicus nilssonii</i> / <i>Vespertilio murinus</i> / <i>Nyctalus noctula</i> / <i>Nyctalus leisleri</i>	1	17 %

La pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl et la pipistrelle de Nathusius ont été enregistrées pendant toute la durée du suivi. La noctule de Leisler a été observée sur 5 mois d'écoute. Elle n'a pas été détectée en mai. La noctule commune a été observée durant 3 mois et la sérotine commune sur 2 mois. Le groupe sérotule concerne 2 contacts en août.

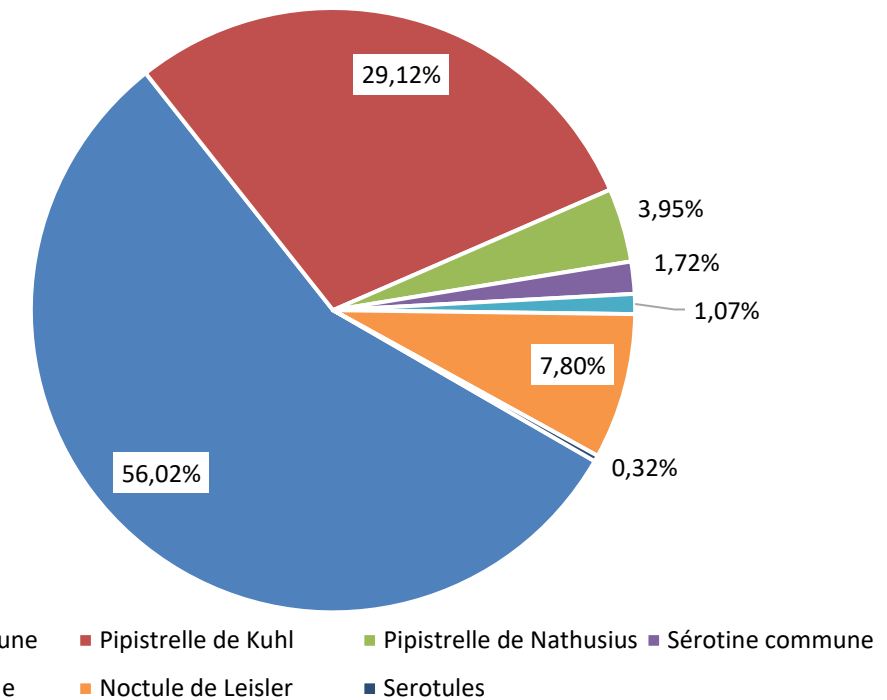


Figure 21 : Abondance (en %) des espèces contactées par l'enregistreur au niveau de l'éolienne

L'espèce la plus abondante est la pipistrelle commune, avec une représentation de 56,02 % des contacts enregistrés. Elle est suivie par la pipistrelle de Kuhl et la noctule de Leisler qui représentent respectivement 29,12 et 7,80 % des contacts. La pipistrelle de Nathusius représente 3,95 % des contacts, la sérotine commune 1,72 % et la noctule commune 1,07 %.

IV.2.1.3. Répartition temporelle des contacts

Le graphique suivant représente l'activité (en contacts ajustés/nuit) et la diversité spécifique pour chaque mois.

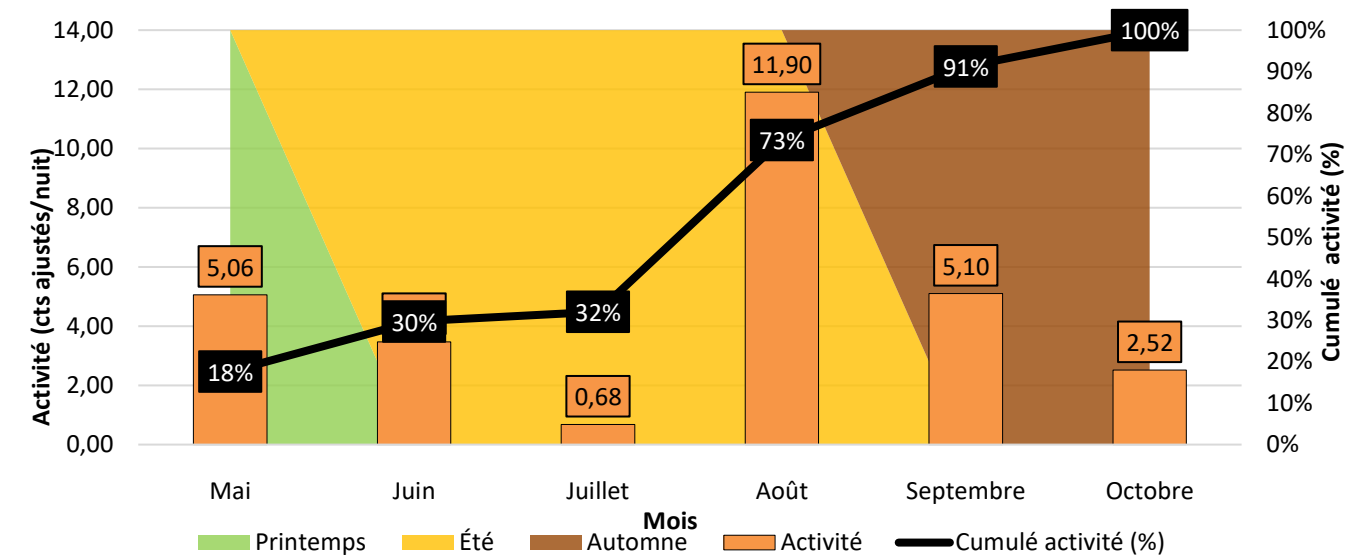


Figure 22 : Évolution de l'activité au cours de la saison

L'activité la plus forte a lieu au mois d'août (11,9 contacts/nuit) et la plus faible au mois de juillet (0,68 contact/nuit).

La fin de la période estivale et du début de la période automnale, représentée par le mois d'août, concentre le plus d'activité. À cette période, les jeunes prennent leur envol. À cela, s'ajoutent les déplacements liés aux migrations vers les gîtes de swarming, qui se déroulent principalement en altitude pour les espèces comme les noctules.

IV.2.1.4. Impact de la température sur l'activité des chiroptères

La température est un facteur pouvant influencer l'activité des chiroptères. L'activité des chiroptères recensée au niveau de la nacelle est mise en relation avec les températures enregistrées sur le site.

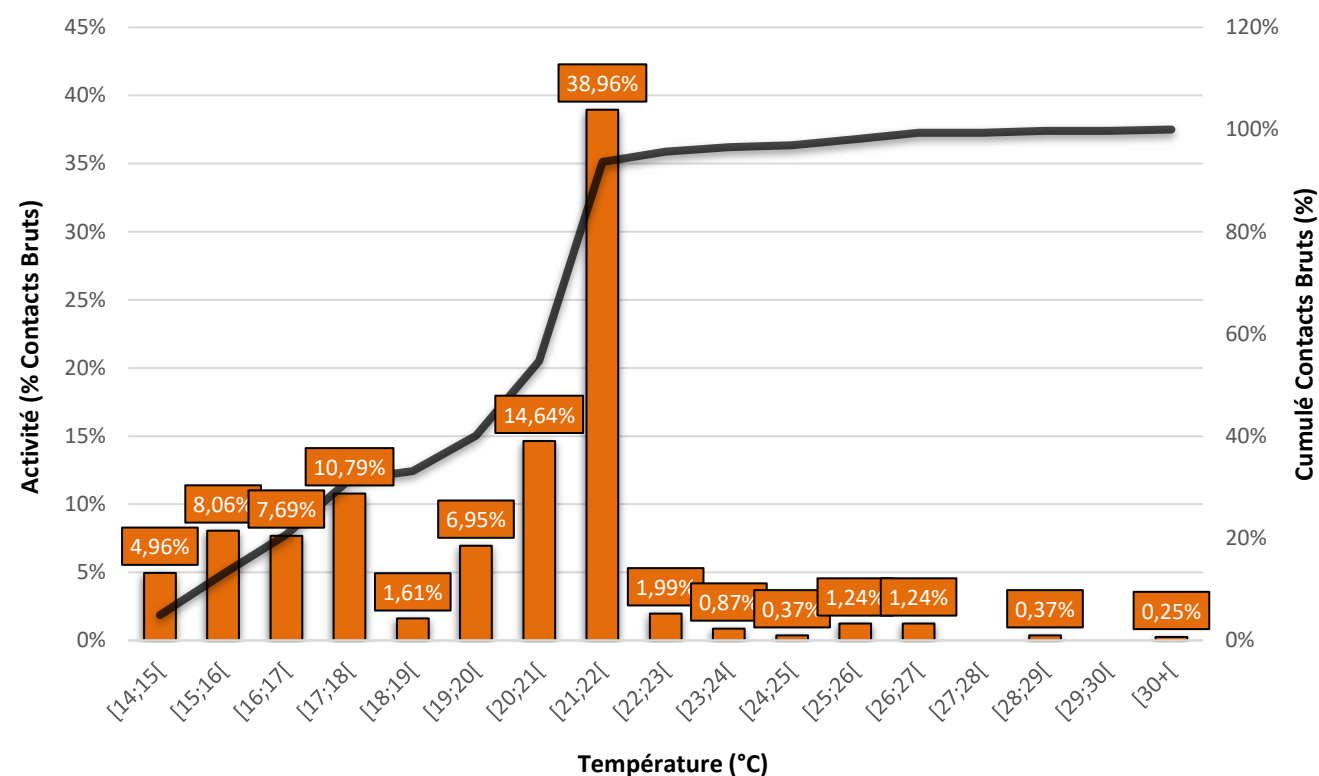


Figure 23 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C)

Pour le parc éolien de Bel-Air, **90,69 %** des contacts bruts de chiroptères sont comptabilisés pour des classes de températures comprises entre **15 et 23 °C**. La part des contacts en dessous de 15 °C représente 4,96 % des contacts.

Ces résultats sont cohérents avec la biologie et les préférences écologiques des espèces. 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. Ce phénomène est également constaté lorsque les températures sont trop élevées. Des contacts sont tout de même observés sur des températures supérieures à 28 °C.

IV.2.1.5. 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.

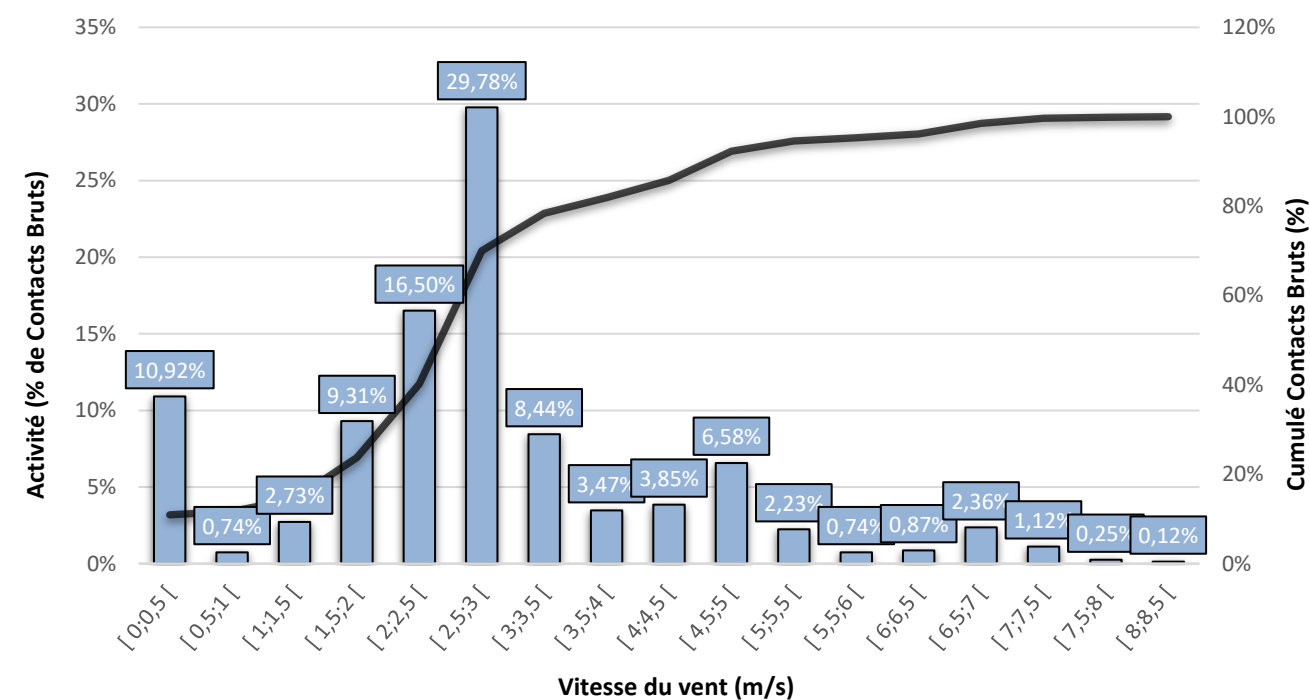


Figure 24 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s)

L'essentiel de l'activité des chauves-souris à hauteur de pale est **concentré lorsque la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s (92,31 % de l'activité)**.

IV.2.1.6. Activité des chiroptères en fonction de l'heure du coucher du soleil

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

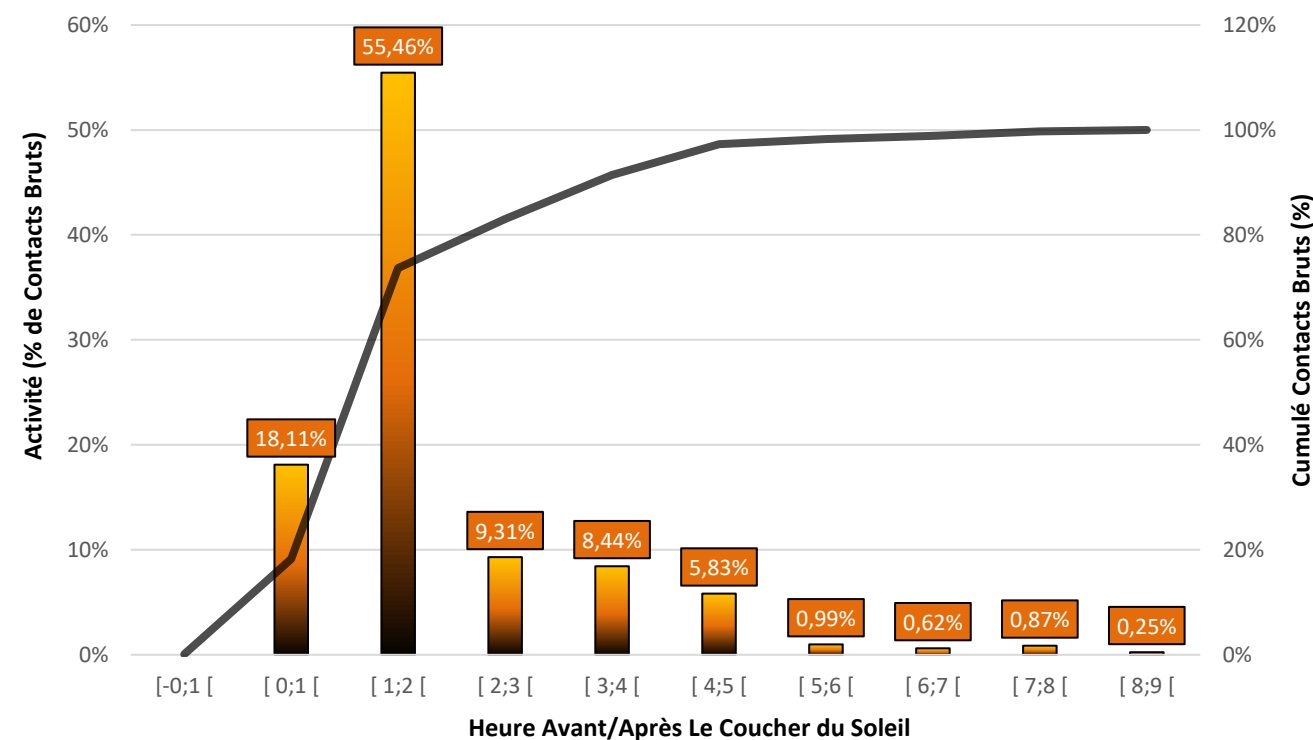


Figure 25 : Évolution de l'activité des chiroptères en fonction du coucher du soleil

Concernant l'activité en fonction de l'heure du coucher du soleil, le maximum de contacts est enregistré entre 0 et 4 heures après le coucher du soleil, qui représente 91,32 % de l'activité. Un pic d'activité (73,57 % des contacts) intervient entre le coucher du soleil et 2 heures après.

Au-delà de 4 heures après le coucher de soleil, l'activité diminue, mais représente encore 8,56 % de l'activité totale.

Au regard de ces données, une attention particulière doit être portée aux chiroptères de mai à octobre, lorsque la température est supérieure à 15 °C, lorsque le vent est inférieur à 5 m/s et ceci durant les premières heures de la nuit.

IV.2.1.7. Évolution des facteurs environnementaux sur l'activité de la noctule commune

Les graphiques suivants illustrent de quelle manière l'activité de la noctule commune évolue durant la période de suivi en fonction des paramètres météorologiques. Cette espèce nécessite une attention particulière, car elle est en forte régression à l'échelle nationale et particulièrement sensible à l'éolien, même si dans le cadre de ce suivi, aucun cadavre de cette espèce n'a été constaté. Au cours de l'année 2025, 8 contacts de noctule commune ont été détectés. L'axe des abscisses des températures, des vitesses de vent et d'heure d'activité sont conservées à titre de comparaison.

IV.2.1.7.1. Impact de la température sur l'activité de la noctule commune

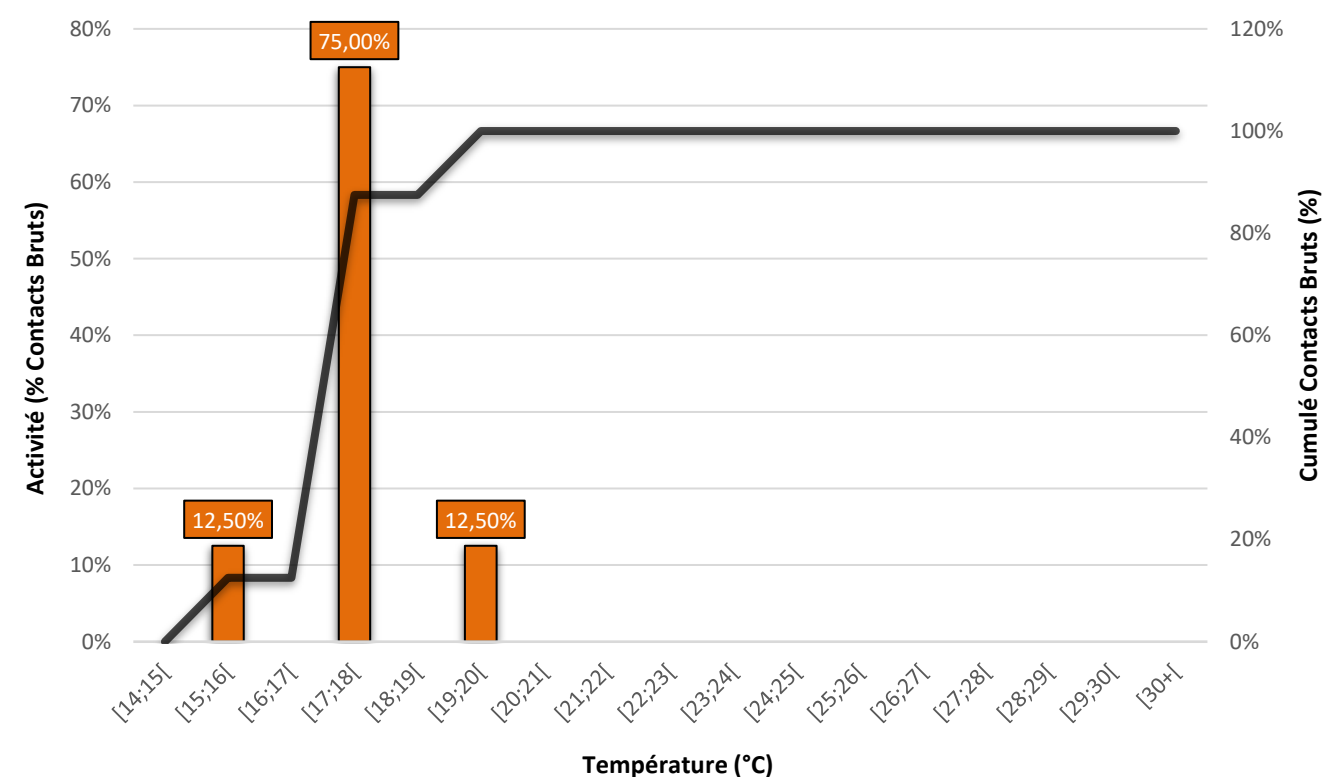


Figure 26 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la température (°C)

De la même manière que l'activité globale, l'activité de la noctule commune diffère selon la température. La noctule commune est active sur des températures allant de 15 à 20 °C (voir graphique ci-dessus).

IV.2.1.7.2. Impact de la vitesse du vent sur l'activité de la noctule commune

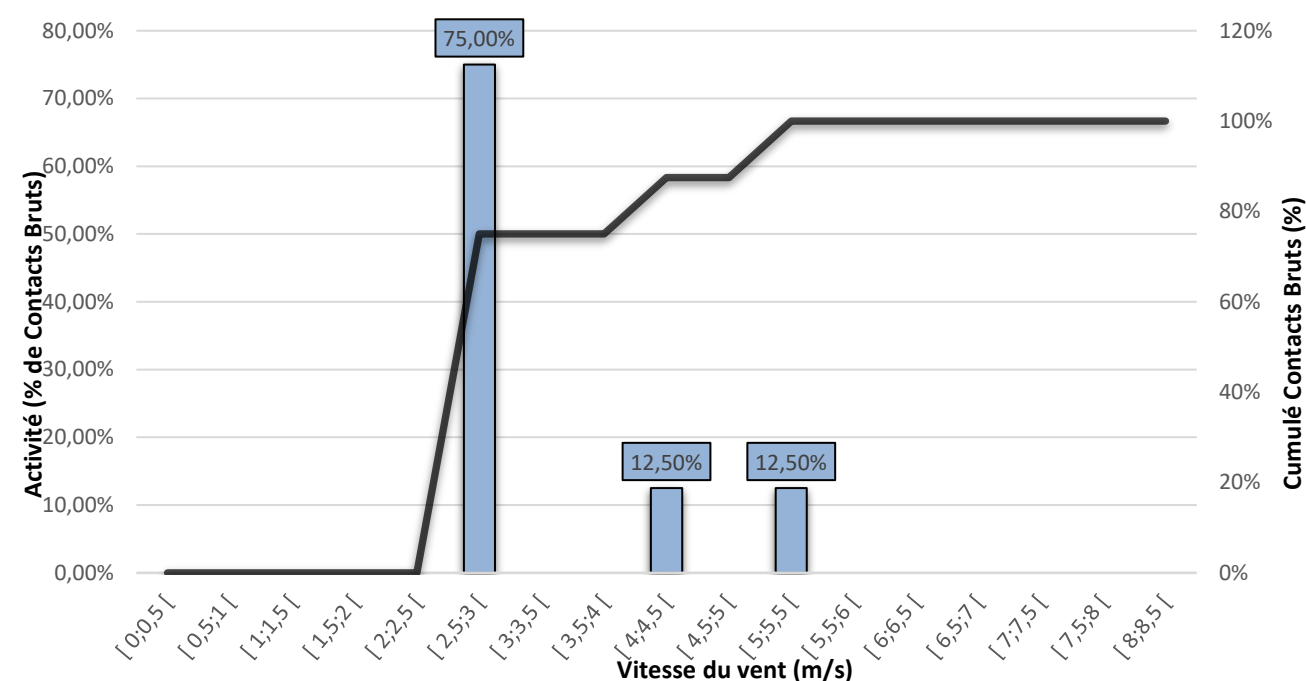


Figure 27 : Évolution de l'activité de la noctule commune en fonction de la vitesse du vent (m/s)

La noctule commune est ainsi active à hauteur de pale lorsque la vitesse du vent est comprise entre 2,5 et 5,5 m/s.

IV.2.1.7.3. Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil

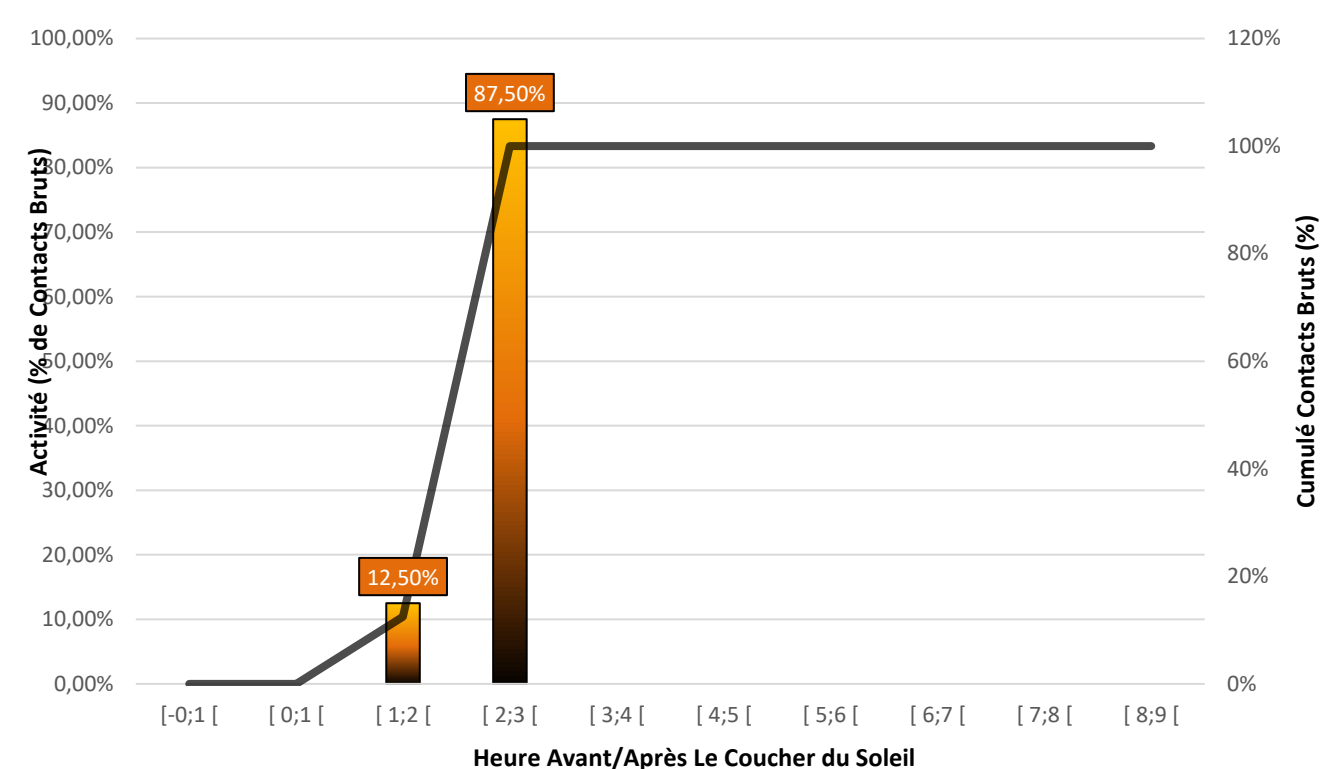


Figure 28 : Activité de la noctule commune en fonction de l'heure du coucher du soleil

L'activité de la noctule commune est exclusivement concentrée entre 1 heure après et 2 heures après le coucher du soleil.

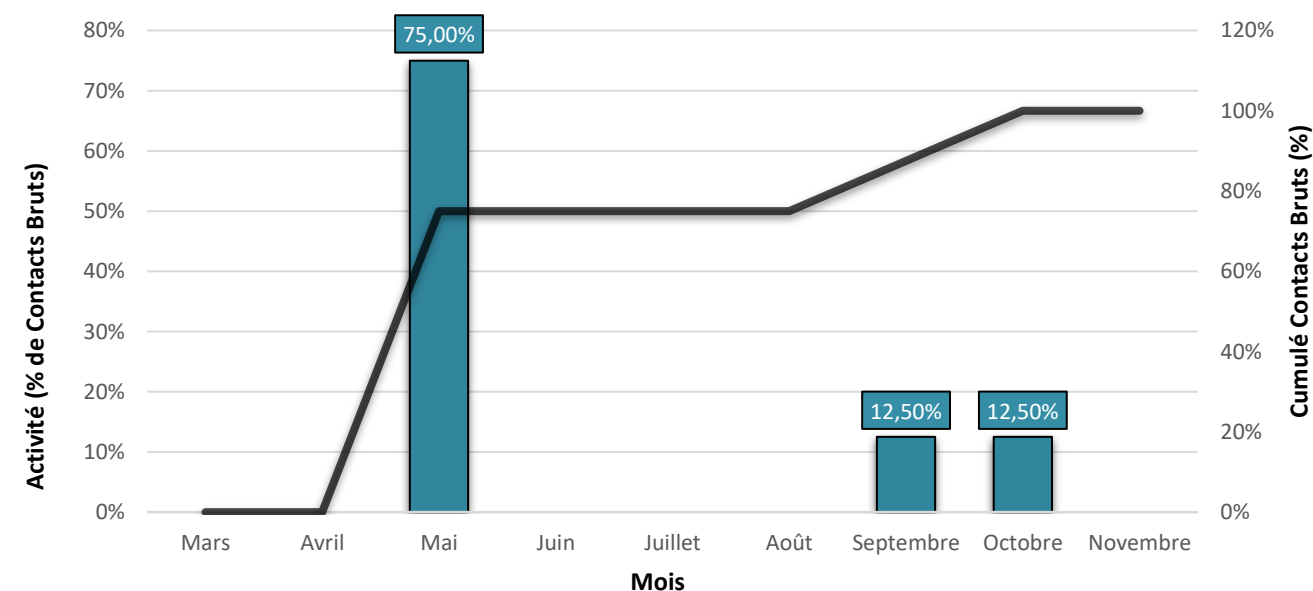


Figure 29 : Activité de la noctule commune en fonction des différentes saisons

La noctule commune a été observée en mai ainsi qu'au cours de la période de swarming de transit automnal.

Le nombre de données exploitables est trop négligeable (seulement 8 contacts) pour permettre une analyse précise.

IV.2.2. Évaluation du niveau d'enjeu

IV.2.2.1. Bilan des niveaux d'activité

Les résultats des écoutes en nacelle permettent d'établir avec plus de précisions l'utilisation du site par les chauves-souris. Six espèces et un groupe d'espèce ont été inventoriés en altitude sur le parc éolien de Bel Air.

Tableau 49 : Bilan des niveaux d'activité des inventaires des chiroptères

Espèces		Niveau d'activité	Niveau d'activité générale
Nom commun	Nom scientifique	Nacelle	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Modéré	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Faible	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Faible	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Faible	Faible
Sérotine / Noctule indéterminé	<i>Eptesicus / Noctula sp.</i>	Faible	Faible

IV.2.2.2. Statut de protection et niveau d'enjeu des espèces

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.

Tableau 50 : Statuts et enjeu sur site pour chaque espèce

Espèces		Statut réglementaire		Enjeux patrimoniaux			Enjeu patrimonial	Niveau d'activité générale	Enjeu sur site
Nom commun	Nom scientifique	Statut national	Directive Habitat-Faune-Flore	Liste rouge UICN France	Liste rouge UICN Europe	Liste rouge UICN Monde			
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Modéré	Moyen	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Article 2	Annexe 4	LC	LC	LC	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Fort	Faible	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Modéré	Faible	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Article 2	Annexe 4	VU	LC	LC	Très fort	Faible	Modéré
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Article 2	Annexe 4	NT	LC	LC	Fort	Faible	Modéré
Sérotine / Noctule indéterminé	<i>Eptesicus / Noctula sp.</i>	Article 2	Annexe 4	-	-	-	Modéré à très fort	Faible	Faible

Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacée ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction

Parmi cette liste d'espèces, plusieurs possèdent des enjeux sur le site :

- 👉 Trois espèces possèdent un enjeu sur site modéré : la pipistrelle commune, la noctule de Leisler et la noctule commune.
- 👉 Trois espèces présentent un enjeu sur site faible : la pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle de Nathusius, la sérotine commune.

Les espèces dont les enjeux sur site diffèrent des enjeux patrimoniaux sont justifiés ci-après :

La **pipistrelle de Nathusius** à un enjeu patrimonial fort. Cette espèce est jugée quasi menacée à l'échelle nationale. Au regard de son faible niveau d'activité globale, son enjeu sur site est abaissé à faible.

La **sérotine commune** a un enjeu patrimonial modéré. Son niveau d'activité en altitude faible pondère son enjeu sur site vers un enjeu faible.

La **noctule commune** et la **noctule de Leisler** ont des enjeux patrimoniaux très fort et fort et des niveaux d'activités faibles. Leurs enjeux sur sites sont évalués comme modéré.

IV.2.3. Évaluation du niveau de vulnérabilité et de sensibilité

IV.2.3.1. Niveau de sensibilité

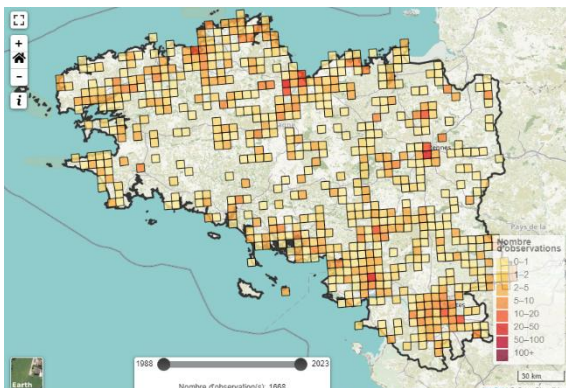
Le croisement des niveaux d'enjeux et de sensibilité permet d'obtenir le niveau de vulnérabilité de chaque espèce et, ainsi, de faire ressortir les espèces potentiellement impactées par le fonctionnement du parc éolien concerné.

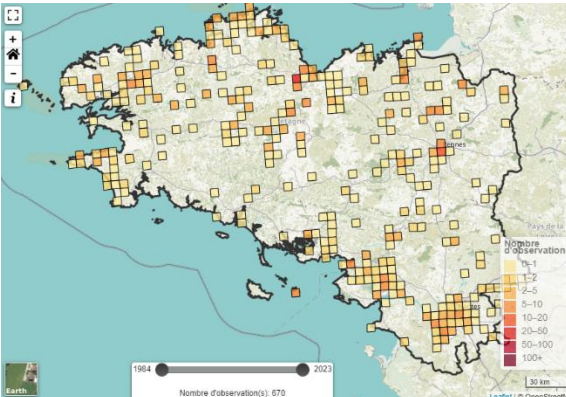
Tableau 51 : Vulnérabilité des espèces de chauves-souris

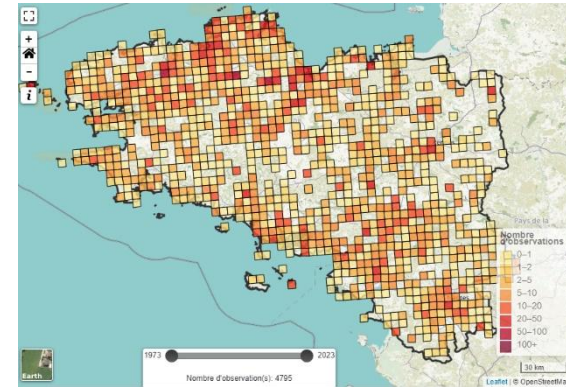
Nom commun	Nom scientifique	Hauteur de vol (Eurobats, 2015)	Migration ou déplacements sur de longues distances	Attirée par la lumière	Mortalité avérée avec les éoliennes (Eurobats, 2016)	Risque de collision (Eurobats, 2014)	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Enjeu sur site	Niveau de vulnérabilité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

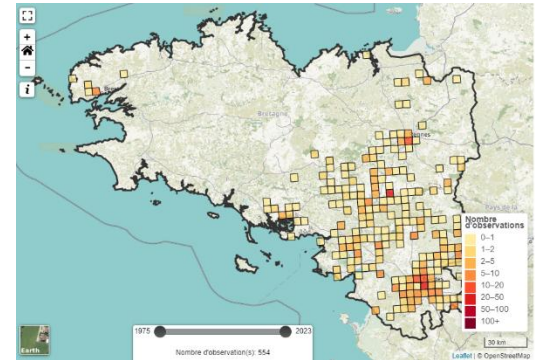
Sur le parc éolien de Bel-Air, trois espèces ont une vulnérabilité **assez forte** : la **pipistrelle commune**, la **noctule de Leisler** et la **noctule commune**. Deux espèces et un groupe d'espèce à une vulnérabilité **modérée** : la **pipistrelle de Kuhl**, la **pipistrelle de Nathusius** et le groupe des **sérotines**. Enfin, une espèce a une vulnérabilité **faible** : la **sérotine commune**.

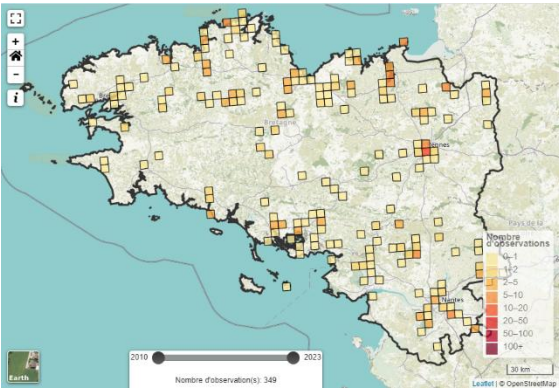
IV.2.3.2. Présentation des espèces classées vulnérables

Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus Kuhl</i>	Espèce d'enjeu patrimonial faible
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.		
 Photo 7 : Pipistrelle de Kuhl Source : V. VERISSIMO  Figure 30 : Carte de répartition de la pipistrelle de Kuhl Source : GMB		

Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus Nathusii</i>	Espèce d'enjeu patrimonial fort
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.		
 Photo 8 : Pipistrelle de Nathusius Source : J. WEDD  Figure 31 : Carte de répartition de la pipistrelle de Nathusius Source : GMB		

Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Espèce d'enjeu patrimonial modéré
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.		
 Photo 9 : Pipistrelle commune Source : L. BONNOT  Figure 32 : Carte de répartition de la pipistrelle commune Source : GMB		

Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Espèce d'enjeu patrimonial très fort
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 fortement. 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.		
 Photo 10 : Noctule commune Source : Althis  Figure 33 : Carte de répartition de la noctule commune Source : GMB		

Noctule de Leisler	Nyctalus Leisleri	Espèce d'enjeu patrimonial fort
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>Photo 11 : Noctule de Leisler</i> Source : ONF		 <i>Figure 34 : Carte de répartition de la noctule de Leisler</i> Source : GMB

IV.3. Synthèse

Le suivi en nacelle des chiroptères du parc éolien de Bel-Air a été réalisé de mi-mai à fin octobre 2025 sur l'éolienne E1. Il couvre la période de mise bas et élevage des jeunes ainsi que la saison de swarming et de transit automnal.

Au cours de ce suivi à hauteur de nacelle, six espèces et un groupe d'espèces de chiroptères ont été recensés. La pipistrelle commune a un niveau d'activité modéré tandis que les espèces ont un niveau d'activité faible. Pour l'ensemble des espèces, les niveaux d'activité sont modérés en mai, juin, août, septembre et octobre et faibles en juillet.

Il est constaté que 90 % des contacts bruts de chiroptères sont comptabilisés pour des classes de température supérieures à 15 °C. En ce qui concerne la noctule commune, 100 % des contacts ont été enregistrés pour des températures entre 15 et 20 °C. 92 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de vent inférieures à 5 m/s. En ce qui concerne la noctule commune, 100 % des contacts ont été enregistrés pour des classes de vent inférieures à 5,5 m/s. 91 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés jusqu'à 4 heures après le coucher du soleil.

Le niveau de vulnérabilité de la pipistrelle commune, de la noctule de Leisler et de la noctule commune est jugé comme assez fort. La vulnérabilité de la pipistrelle de Kuhl et de la pipistrelle de Nathusius est jugée comme modérée. La vulnérabilité de la sérotine commune est évaluée comme faible.

IV.4. Comparaison des études en altitude réalisées en 2021, 2023, 2024 et 2025

Année de suivi et éolienne équipée par un dispositif d'enregistrement	2021 (E5)	2023 (E1)	2024 (1)	2025 (1)
Nombre total de contacts	187	1 613	461	806
Richesse spécifique (nombre d'espèces)	5	6	3	6
Pic d'activité mensuelle	-	septembre	juillet	Léger pic en août

En 2021, 187 contacts de chiroptères avaient été enregistrés en nacelle. En 2023, 1 613 contacts avaient été enregistrés. En 2024, 461 contacts de chiroptères ont été enregistrés. En 2025, 806 contacts ont été enregistrés. L'année 2023 semble être marquée par une activité exceptionnelle pour les chiroptères.

Les suivis en nacelle réalisés depuis 2021 mettent en évidence la présence en altitude de la pipistrelle commune, de la pipistrelle de Kuhl, de la pipistrelle de Nathusius, de la sérotine commune, de la noctule de Leisler et de la noctule commune.

La richesse spécifique fluctue cependant puisque 5, 6, 3 et 6 espèces sont relevées respectivement en 2021, 2023, 2024 et 2025. Aucune nouvelle espèce n'a été observée en 2025.

Concernant les niveaux d'activité mensuels, le nombre de contacts était très faible en 2021 et aucun chiroptère n'avait été enregistré en septembre. À l'inverse en 2023, le mois de septembre était le mois avec le plus d'activité. Les autres mois ayant des niveaux d'activités faibles à moyen. En 2024, le pic d'activité intervient en juillet avec un niveau dit « moyen », les autres mois ayant une activité faible. En 2025, l'activité est globalement moyenne, et seul le mois de juillet à un niveau d'activité faible.

L'activité des chiroptères est conditionnée par les conditions météorologiques, ce qui permet d'expliquer en partie les différences interannuelles constatées. En 2021, l'activité est concentrée entre 17 et 23 °C et avec des vitesses de vent comprises entre 0 et 6 m/s. En 2023, l'activité des chiroptères est majoritairement répartie sur des températures supérieures à 16 °C et avec des vitesses de vent inférieures à 5,5 m/s. Des contacts ont cependant été enregistrés pour des vitesses de vent allant jusqu'à 10 m/s. En 2024 les contacts des chiroptères ont majoritairement été enregistrés avec des températures supérieures à 15 °C et des vitesses de vent inférieures à 5,5 m/s.

En 2025, l'activité des chiroptères est également observée pour des températures supérieures à 15 °C et des vitesses de vents inférieures à 5 m/s.

V. Mesures

V.1. Mesure de réduction : bridage des éoliennes

Les paragraphes suivants présentent la vérification de la bonne application du bridage depuis 2023.

V.1.1. Année 2023

Pour rappel, un bridage à destination des chiroptères a été mis en place en 2023. Les conditions de bridage appliquées sont décrites dans l'arrêté préfectoral du 10 novembre 2020 :

Article III.2.3 : Mesures spécifiques liées à la préservation des enjeux environnementaux locaux (biodiversité et paysage)

Article III.2.3.1 Protection des chiroptères /avifaune

• Bridage :

Un mode de fonctionnement spécifique est mis en place, dès la mise en service de l'installation : Toutes les éoliennes sont arrêtées du 1^{er} avril au 31 octobre, durant l'heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure suivant le lever du soleil, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- vent inférieur à 5 m/s au moyeu de l'éolienne,
- température supérieure à 10 °C,
- absence de précipitation (sous réserve de la fiabilité des détecteurs de pluviométrie).

L'exploitant WPO avait réalisé l'analyse de l'efficacité du bridage mis en place sur la période de 2023.

Toute la période				
Activité des éoliennes	E1	E2	E3	Total
Plage théorique d'activation du bridage	1077	1074	969	3120
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage	887	872	787	2546
Pourcentage du bridage effectif	82 %	81 %	81 %	82 %
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage + nombre d'heures sans rotation des pales	959	953	858	2770
Pourcentage du bridage effectif + Pourcentage de non-rotation des pales	89 %	89 %	89 %	89 %

Un dysfonctionnement technique du bridage avait été constaté du 3 au 31 octobre 2023.

En excluant les 03-31 octobre				
Activité des éoliennes	E1	E2	E3	Total
Plage théorique d'activation du bridage	906	921	832	2659
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage	886	871	785	2542
Pourcentage du bridage effectif	98 %	95 %	94 %	96 %
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage + nombre d'heures sans rotation des pales	891	887	797	2575
Pourcentage du bridage effectif + pourcentage de non-rotation des pales	98 %	96 %	96 %	97 %

Pour chaque période, les pourcentages du bridage effectif correspondent aux taux d'arrêt des turbines (Bridage chiroptères/Panne/Autre). Les pourcentages du « bridage effectif + de non-rotation des pales » correspondent aux taux d'arrêt des turbines sans blocage de la rotation. Il est ajouté au calcul les périodes non ventées entraînant un arrêt normal de la rotation des pales. Cela permet d'isoler uniquement les cas « à risque » lorsque les pales sont en rotation. Ainsi, sur la période entière, 82 % des périodes théoriques d'application du bridage sont respectées, mais les turbines n'étaient en rotation que pendant 11 % du temps. Ces chiffres passent respectivement à 96 % d'efficacité et 3 % de risque en excluant l'arrêt du fonctionnement normal du bridage en octobre.

V.1.2. Année 2024

À la suite du suivi de mortalité de 2023 et des impacts significatifs du parc, un renforcement du bridage avait été mis en place selon les conditions suivantes :

Tableau 52 : Paramètres de bridage prescrits en 2024 sur la base des résultats de 2023

Période	1 ^{er} avril au 14 août	15 août au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie
T°C	> 10 °C	> 10 °C		> 10 °C
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil

L'efficacité du bridage avait été étudiée à l'aide du logiciel ProBat Inspector.

Tableau 53 : Efficacité du bridage appliqué en 2024

Éolienne	Nombre d'intervalles de 10 min étudié	Nb d'intervalles de 10 min étudiés dans le scénario de bridage (et proportion)	Données manquantes, Vérification impossible	Nb d'intervalles de 10 min avec un bridage effectif	Nb d'intervalles de 10 min sans bridage	Nb d'intervalles de 10 min durant lequel l'arrêt a dû être initié
E1	15360	7618 49,6 %	13 0,2 %	6454 84,7 %	717 9,4 %	434 5,7 %
E2	15360	7170 46,7 %	13 0,2 %	6050 84,4 %	615 8,6 %	492 6,9 %
E6	15361	6568 42,8 %	239 3,6 %	5550 84,5 %	418 6,4 %	361 5,5 %

En 2024, sur l'ensemble des données exploitées, 84 % des intervalles de temps ont fait l'objet d'un bridage effectif. L'analyse des données révèle des dysfonctionnements du bridage sur des périodes de 1 à 6 jours. En dehors de ces périodes, le bridage est appliqué selon les paramètres définis.

L'analyse du bridage est réalisée en 2024 en parallèle par l'exploitant (cf. tableau ci-dessous) met en évidence des résultats très similaires à ceux détaillés ci-dessus.

Tableau 54 : Efficacité du bridage en 2024 (analyse faite par WPO)

Toute la période				
Activité des éoliennes	E1	E2	E6	Total
Plage théorique d'activation du bridage	1 269	1 190	1 051	3 510
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage	1 115	1 062	949	3 125
Pourcentage du bridage effectif	88 %	89 %	90 %	89 %
Nombre d'heures d'arrêt des machines lors des conditions d'application du bridage + Nombre d'heures sans rotation des pales	1 157	1 103	992	3 251
Pourcentage du bridage effectif de non-rotation des pales	91 %	93 %	94 %	93 %

V.1.2.1. Synthèse de l'application du bridage pour les chiroptères

Pour rappel, deux cas de mortalité concernant des pipistrelles indéterminées avaient été constatés en 2024, contre 4 lors du suivi réalisé en 2023. Le renforcement du bridage a donc été globalement efficace. En 2024, le cadavre découvert le 23 juillet coïncide avec une période pendant laquelle le bridage semble avoir correctement été appliqué en fonction des paramètres définis.

Cependant, la découverte d'un cadavre de chauve-souris le 13 août 2024 coïncide avec la période du 12 au 19 août durant laquelle le bridage n'a pas toujours été exécuté correctement.

V.1.2.2. Optimisation du bridage

À la suite des trois années de suivis en nacelle de l'activité à hauteur de nacelle des chiroptères sur le parc de Plestan (2021 sur E5 et E6, 2023 sur E1 et 2024 sur E1) il a été étudié la possibilité d'optimiser le bridage en conséquence. Cela porte notamment sur les températures limites du bridage. Ainsi, en trois années de suivi (ce qui représente 3 366 contacts) seuls 8 contacts avaient été identifiés sous 12 °C (6 contacts de pipistrelle commune le 05/05/2021 sous E6 et 2 de pipistrelles de Nathusius le 03/06/2023 sous E1). De plus lors des mois de juillet et mi-septembre seul 1 contact avait été identifié sous 14 °C sur les trois années de suivis.

De ce fait, Synergis Environnement a préconisé de réviser le paramètre de température sur le bridage. Les conditions de température sont ainsi les suivantes :

- 1^{er} avril au 30 juin paramètre de température réévaluée à 12 °C.
- 1^{er} juillet au 14 septembre paramètre de température réévaluée à 14 °C
- 15 septembre au 31 octobre paramètre de température réévalué à 13 °C

Tableau 55 : Paramètres de bridage prescrits en 2025 sur la base des résultats de 2024

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre	15 septembre au 30 septembre	1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1 E2 et E6	E1 E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s < 5 m/s	< 6 m/s < 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C	> 13 °C	> 13 °C
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil

V.1.3. Efficacité du bridage appliqué en 2025

L'analyse de l'efficacité du bridage appliqué en 2025 est à nouveau étudiée à l'aide du logiciel ProBat Inspector.

Tableau 56 : Efficacité du bridage appliqué en 2025

Éolienne	Nombre d'intervalles de 10 min étudié	Nb d'intervalles de 10 min étudiés dans le scénario de bridage (et proportion)	Données manquantes, Vérification impossible	Nb d'intervalles de 10 min avec un bridage effectif	Nb d'intervalles de 10 min sans bridage	Nb d'intervalles de 10 min durant lequel l'arrêt a dû être initié
E1	15364	6564 42,7 %	16 0,2 %	5224 79,6 %	914 13,9 %	410 6,2 %
E2	15364	5728 37,3 %	14 0,2 %	4569 79,8 %	760 13,3 %	385 6,7 %
E6	15363	5438 35,4 %	16 0,3 %	4350 80 %	748 13,8 %	324 6 %

En 2025, sur l'ensemble des données exploitées, environ 80 % des intervalles de temps ont fait l'objet d'un bridage effectif. L'analyse des données révèle des dysfonctionnements du bridage sur des périodes de 1 à 14 jours. Il est nécessaire d'identifier les défauts mis en avant et de les corriger pour maximiser l'efficacité du bridage. En dehors de ces périodes, le bridage est appliqué selon les paramètres définis.

En effet, le bridage appliqué en 2025 a subi 2 périodes d'arrêt de fonctionnement : du 27 juin au 10 juillet puis du 6 au 13 octobre. Une mortalité importante de chiroptères (5 cadavres) a été détectée durant la seconde période, en octobre.

Aucun cadavre de chiroptères n'a été détecté entre le 27 juin et le 10 juillet, mais à cette période, seules les plateformes des éoliennes E1 et E2 ont pu être prospectées, car ces éoliennes étaient entourées de cultures de maïs. Ainsi, l'absence de données de mortalité de chiroptères sur cette période peut être corrélée à un faible taux de prospection.

Les figures suivantes illustrent l'efficacité du bridage pour les éoliennes E1, E2 et E6 du parc éolien de Bel-Air.

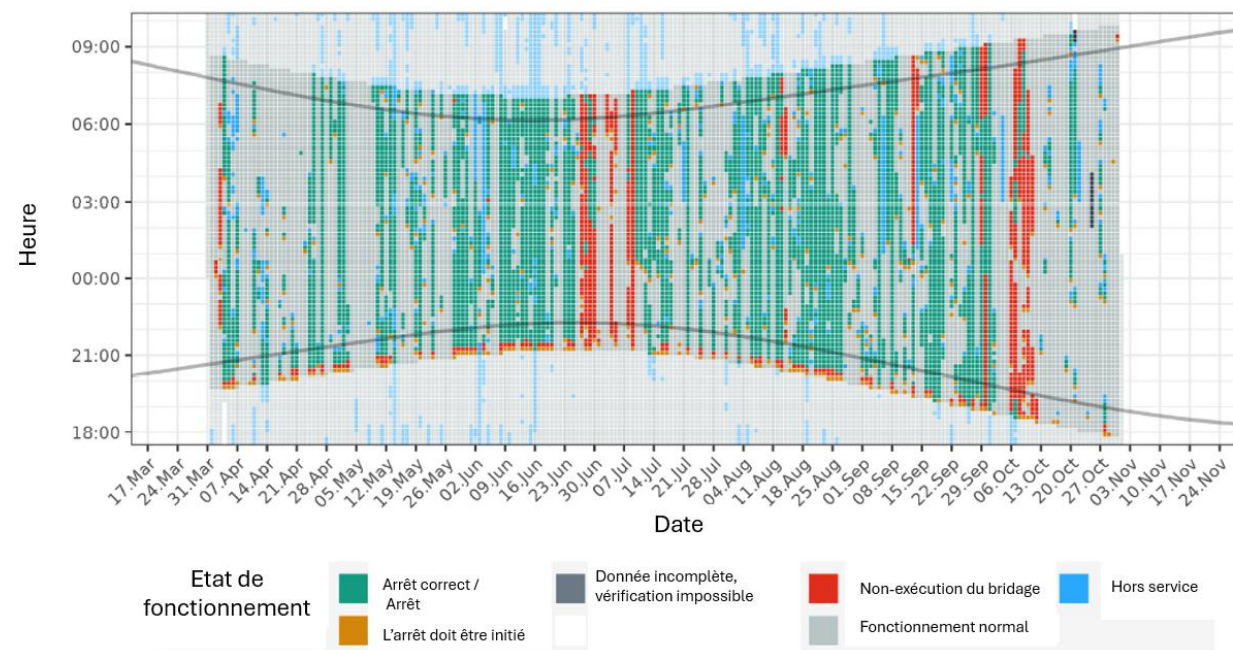


Figure 35 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E1

Source : ProBat Inspector

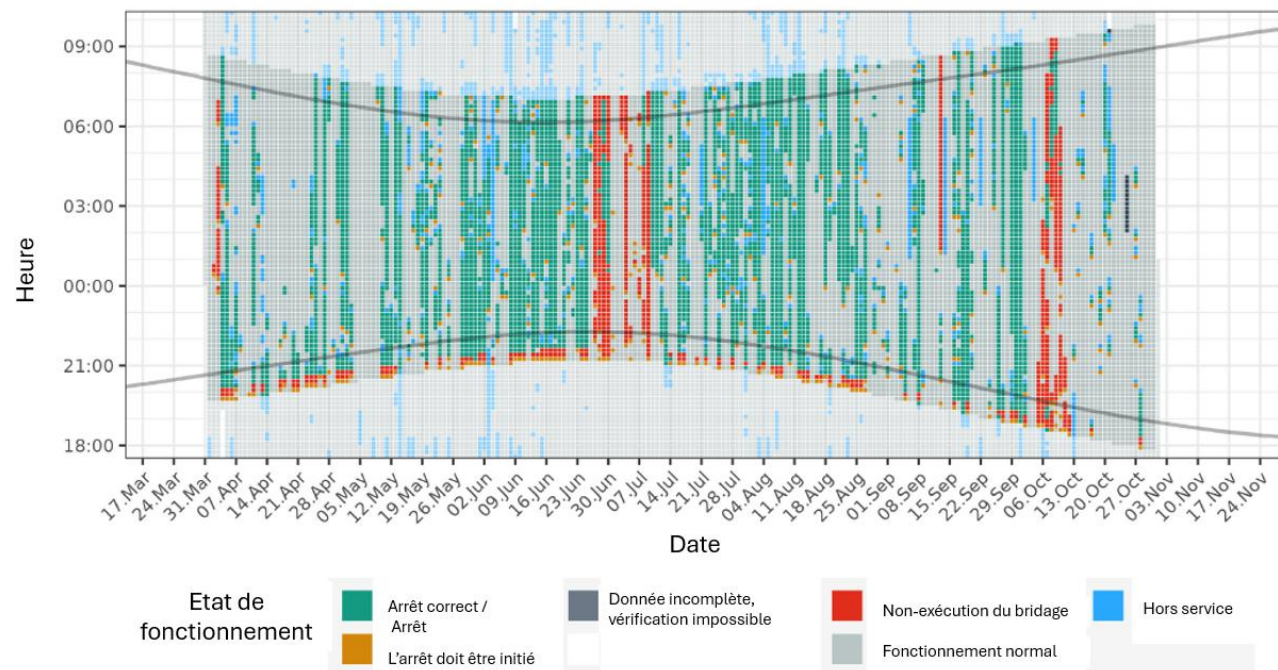


Figure 36 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E2

Source : ProBat Inspector

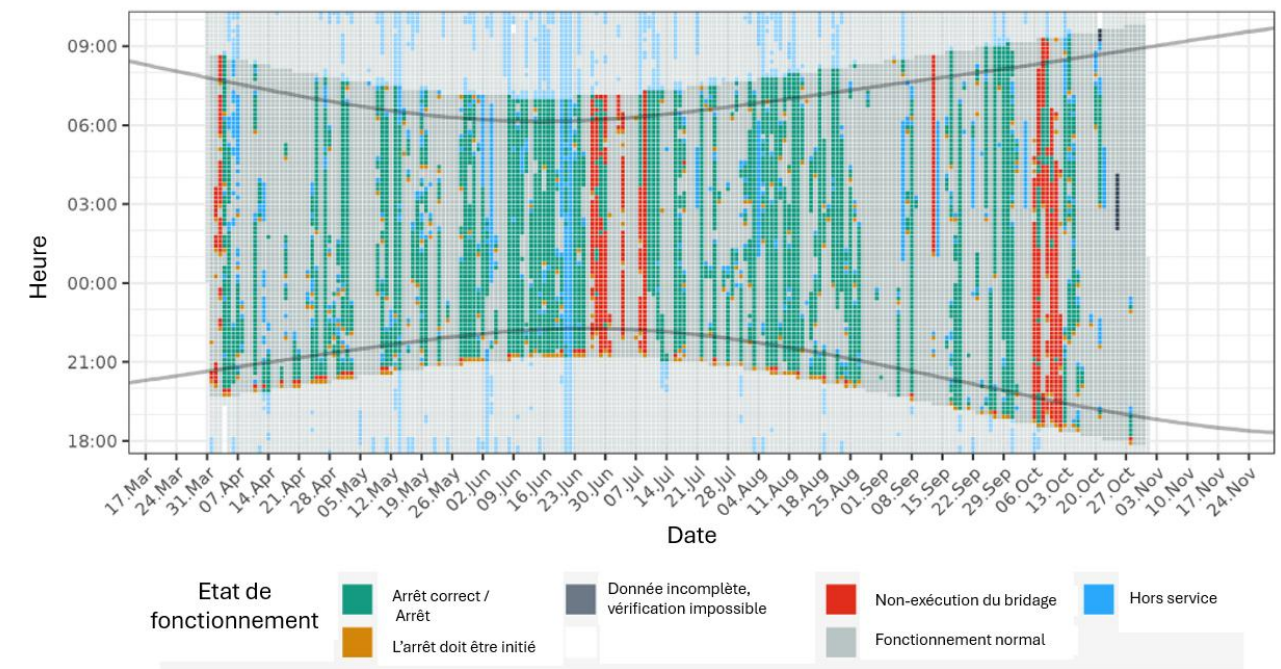


Figure 37 : Analyse de l'efficacité du bridage en 2025 sur l'éolienne E6

Source : ProBat Inspector

Parallèlement à notre analyse, l'exploitant a également procédé à l'analyse du bridage appliqué en 2025 (cf. tableau ci-dessous). Ainsi, l'efficacité brute du bridage en 2025 est de 82,8 % (ce qui est comparable à notre analyse), et l'efficacité sans risque est de 87,1 %. Si l'on écarte les deux incidents, on obtient une efficacité brute de 95,2 % et une efficacité sans risque de 96,1 %.

Tableau 57 : Efficacité du bridage en 2025 (analyse faite par WPO)

	Bridage	Production
Efficacité sur toute la période	82.8 %	87.1 %
Efficacité sans prise en compte des 2 périodes de dysfonctionnement du bridage	95.2 %	96.1 %

Ce problème relatif au bridage a été identifié par Vestas et le risque qu'il survienne de nouveau a été réduit par une mise à jour du système.

Le tableau suivant illustre les taux de protection des chiroptères en 2025 par périodes de bridage et par éoliennes.

En 2025, les paramètres de bridage permettent de protéger 94 % des chiroptères sur la période d'avril au 14 août.

Du 15 août au 14 septembre, 93 % des contacts sont protégés pour E1 et 85 % des contacts sont protégés pour E2 et E6. Sur la période du 15 septembre au 30 septembre, 94 % des contacts sont protégés pour E1 et 92 % des contacts sont protégés pour E2 et E6. Enfin, le taux de protection des chiroptères pour le mois d'octobre est de 88 % en 2025.

Tableau 58 : Taux de protection des chiroptères en 2025

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil
Nb contacts	185	334	74	74	132	132	80
NB contacts protégés	174	314	69	63	125	122	71
Taux de protection	94,05 %	94,01 %	93,24 %	85,14 %	94,70 %	92,42 %	88,75 %

De plus, nous préconisons la mise en œuvre d’une mesure spécifique visant à provoquer une mise à l’arrêt rapide (sous 48 heures) des éoliennes à la suite de la détection d’un dysfonctionnement du bridage.

En 2025, il est observé qu’uniquement 0,25 % de contacts de chiroptères ont été comptabilisés dans la classe horaire [8 ; 9 [. En effet, le maximum de contacts de chiroptères est enregistré entre 0 et 4 heures après le coucher du soleil, qui représente 91,32 % de l’activité. Au-delà de 7 heures après le coucher de soleil, l’activité diminue considérablement et ne représente plus que 1,12 % de l’activité.

Les suivis réalisés en 2021, 2023, 2024 et 2025 montrent que les chiroptères sont contactés en nacelle au plus tard jusqu’à 5h00 . En Bretagne, les nuits les plus courtes ayant lieu du 18 au 25 juin avec un lever du jour est peu après 6h00.

Par conséquent, il est possible de supprimer le bridage lors de la première heure après le lever du soleil, étant donné qu’aucun contact de chiroptères ne se fait sur cette plage horaire.

Ainsi, les éoliennes seront bridées toute la nuit de -1 h avant le coucher du soleil au lever du soleil.

Ainsi, les paramètres de bridage à appliquer en 2026 sont rappelés ci-dessous :

Tableau 59 : Modification des paramètres d’application du bridage

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C
Horaire de mise en application	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)

CONCLUSION ET ANNEXES

VI. Conclusion

En 2025, le suivi de la mortalité du parc éolien de Bel-Air sur la commune de Plestan (22) a été réalisé sur les 3 éoliennes du parc entre les semaines 19 et 43, à raison d'un passage par semaine.

Le suivi de mortalité a permis la découverte de 2 cadavres d'oiseaux et de 8 cadavres de chiroptères. La mortalité supposée pour le parc de Bel air est de l'ordre de 23 [2 ; 51] IC80 % individus pour l'avifaune et de 89 [8 ; 185] IC80 % individus pour les chiroptères.

Les rapaces effectuent également des déplacements proches des éoliennes pouvant occasionner des collisions, comme l'illustre la découverte de deux espèces, la buse variable et l'épervier d'Europe. Ce dernier avait déjà été impacté par le parc éolien en 2021.

Concernant les chiroptères, 8 cadavres de pipistrelles ont été détectés, dont 5 cadavres recensés le 13/10/2025 à la suite d'un dysfonctionnement du bridage survenu du 6 au 13/10/2025. Une précédente période de dysfonctionnement du bridage survenue entre le 27/06 et le 10/07/25 n'a pas révélé de cadavre de chiroptères, mais cela peut être dû à un plus faible taux de prospection.

Deux cadavres de chiroptères (pipistrelle de Kuhl et pipistrelle indéterminée) ont été observés sous les éoliennes E6 et E1 le 18/08/2025. Une courte non-exécution du bridage survenue les 13 et 14 août, sur l'éolienne E1 peut être associée au cas de mortalité observé sous cette éolienne. Aucun dysfonctionnement du bridage n'est observé pour l'éolienne E6. De la même manière, aucun dysfonctionnement précédant le cas de mortalité observé le 23/06/2025 n'est mis en évidence.

Parallèlement, le suivi chiroptérologique réalisé en nacelle met en évidence 6 espèces et 1 groupe d'espèces de chiroptères. La pipistrelle commune à un niveau d'activité modéré. Les autres espèces ont un niveau d'activité faible. Les mois de mai, juin, août, septembre et octobre ont des niveaux d'activité modérés. Le mois de juillet à un niveau d'activité faible. On remarque que les cadavres de chauves-souris sont constatés lors de mois où l'activité est modérée (août et octobre).

Les données obtenues en nacelle montrent que :

- 📊 90 % des contacts bruts de chiroptères sont comptabilisés pour des classes de température supérieures à 15 °C. En ce qui concerne la noctule commune, 100 % des contacts ont été enregistrés pour des températures entre 15 et 20 °C.
- 📊 92 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de vent inférieures à 5 m/s. En ce qui concerne la noctule commune, 100 % des contacts ont été enregistrés pour des classes de vent inférieures à 5,5 m/s.
- 📊 91 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés jusqu'à 4 heures après le coucher du soleil.

Le suivi de mortalité réalisé en 2025 met en avant une forte mortalité de chiroptères par rapport aux années précédentes de suivi. Cette mortalité est principalement associée à un dysfonctionnement du bridage, avec 5 cadavres sur les 8 recensés au cours du suivi.

Les dysfonctionnements du bridage survenus en 2025 ont été étudiés par l'exploitant et par Vestas ; le risque d'occurrence a été réduit par une mise à jour du système.

Comme étudié dans la partie (III.4.2.2) en écartant les cas de mortalité survenus dans le cadre du défaut de bridage du 6 au 13 octobre 2025, la mortalité brute des chiroptères est de 3 cadavres. La mortalité réelle estimée est de **33 cadavres avec un chiffre réel probablement situé entre 3 (3 cadavres découverts) et 74 individus**, sur la période du 12 mai au 7 octobre 2025. Avec ces résultats, le parc éolien de Bel Air se situe alors dans la fourchette basse des parcs éoliens en termes de mortalité avec 3 cadavres de chiroptères et 2 cadavres d'oiseaux.

Synergis Environnement préconise la mise en œuvre d'une mesure spécifique visant à provoquer une mise à l'arrêt rapide sous 48 h des éoliennes à la suite de la détection d'un dysfonctionnement du bridage.

Cette préconisation sous 48 h tient compte de plusieurs paramètres signifiés par l'exploitant :

- D'une part, le délai de réactivité de l'exploitant.

« Les alertes automatiques de défaut de bridage sont envoyées à l'exploitant sous [12h ; 36 h], selon le moment de la défaillance (soir/matin). La levée de doute, nécessaire pour confirmer le défaut, peut prendre de quelques heures à 24h, en fonction de la qualité des données disponibles. Ainsi, le délai de notification du défaut par l'exploitant au prestataire de maintenance est de [12h ; 48 h] en période ouvrée ».

- Le délai d'intervention du prestataire de maintenance.

« Ce délai est indépendant de la volonté de l'exploitant et ne constitue pas, dans la majorité des cas, un manquement contractuel. Les délais minimaux habituels sont de l'ordre de 24h ».

Compte tenu de l'activité des chiroptères mesurée lors des différentes années de suivi, et en particulier, de l'absence d'activité mesurée dans la première heure suivant le lever du soleil. Ainsi, il est possible d'appliquer un bridage toute la nuit, de -1 h avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil.

Les paramètres de bridage à appliquer en 2026 sont rappelés ci-dessous :

Tableau 60 : Modification des paramètres d'application du bridage

Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C
Horaire de mise en application	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)

VII. Bibliographie

BARATAUD, M., 2015. *Acoustic ecology of European bats. Species Identification, Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (Inventaires et biodiversité Series), 352 p.

BOONMAN, A. M., LIMPENS H.J.G.A. & VERBOOM B., 1995. — The influence of landscape elements on the echolocation of the pond bat *Myotis dasycneme*. — *Rhinolophe* 11, 39-40.

CRYAN P. M. & BARCLAY R. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy*. Vol.90, n° 6. p. : 1330–1340.

DULAC P., 2008. *Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi*. LPO délégation Vendée/ADEME Pays de la Loire/Conseil régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon. Nantes. 106 p.

DÜRR T., 2025. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg*. Août 2025

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.

MTES, 2018. — *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*. 19 p.

LPO, 2004 (révision en août 2009). *Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien et Biodiversité ADEME* — MEEDDM-SER/FEE-LPO

Ouest Am », 2019. *Impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères de l'ouest de la France : étude des suivis de mortalité de 2010 à 2019*. Ouest Am'.

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAČ, 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 vegetation using echolocation 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.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. *La Liste rouge des espèces menacées en France — Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

WEICKERT CC, WHITTAKER JC, FELDHAMER GA, 2001. Effects of enclosed large ungulates on small mammals at land between the lakes, Kentucky. *Canadian Field Naturalist* :115:247–250.

VIII. Annexes

VIII.1. Cas de mortalité découverts

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E6	Date : 23/06/2025	Heure : 13h00	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827189,772 Longitude : 298893,706 Numéro de l'éolienne la plus proche : E6 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 12,8 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : prairie, basse			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris/ Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune (<i>pipistrellus pipistrellus</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☐ Frais ☒ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme.			
COMMENTAIRES : Individu mâle, date du cadavre estimée entre 0 et 2 jours.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ AVIFAUNE			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E6	Date : 11/08/2025	Heure : 15h01	Nom du découvreur : Marie-Lou BELLENGER
Localisation : Latitude : 6827241,474 Longitude : 298914,196 Numéro de l'éolienne la plus proche : E6 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 46 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Nord-est Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : prairie, basse			
			
Description et identification : Particularités (couleur, forme quelconque) : Plumage d'individu adulte Identification (famille, espèce si possible) : Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Collision, cadavre coupé en plusieurs parties.			
COMMENTAIRES : Individu adulte.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E6	Date : 18/08/2025	Heure : 13h30	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827210,047 Longitude : 298889,382 Numéro de l'éolienne la plus proche : E6 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 8 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Nord Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : plateforme, plane			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : 5,7 cm en longueur Particularités (couleur, forme quelconque) : Présence d'un liséré blanc bordant le patagium Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle de Kuhl (<i>pipistrellus Kuhlii</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☐ Frais ☐ Avancé ☒ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			

Nom FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E1	Date : 18/08/2025	Heure : 14h45	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827376,825 Longitude : 299269,721 Numéro de l'éolienne la plus proche : E1 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 10 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : nord Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : plateforme, plane			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : avant-bras à 3,11 cm Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle indéterminée (<i>pipistrellus sp.</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☐ Frais ☐ Avancé ☒ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : État du cadavre trop sec pour identification de l'espèce (impossibilité d'observer la dentition).			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ AVIFAUNE			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E6	Date : 08/08/2025	Heure : 14h05	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827195,718 Longitude : 298916,612 Numéro de l'éolienne la plus proche : E6 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 27 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Sud-est Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : prairie, basse			
			
Description et identification : Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Epervier d'Europe (Accipiter nisus)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Collision			
COMMENTAIRES : Individu adulte, femelle			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Eolienne E1	Date : 13/10/2025	Heure : 14h40	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827376,825 Longitude : 299235,226 Numéro de l'éolienne la plus proche : E1 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 44 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : nord-ouest Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : plateforme, plane			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : 5 ^{ème} doigt à 4,19 cm ; avant-bras à 3,14 cm Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune (pipistrellus pipistrellus)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Blessure sur le dos			
COMMENTAIRES : Cadavre très frais ; individu mâle. Date du cadavre estimée entre 0 et 2 jours.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Eolienne E1	Date : 13/10/2025	Heure : 14h40	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827363,044 Longitude : 299212,284 Numéro de l'éolienne la plus proche : E1 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 56,5 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : ouest Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : culture, basse			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : 5 ^{ème} doigt à 3,58 cm ; avant-bras à 3,18 cm Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune (<i>pipistrellus pipistrellus</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☐ Frais ☒ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : Date du cadavre estimée entre 0 et 2 jours.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E1	Date : 13/10/2025	Heure : 14h40	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827321,533 Longitude : 299273,666 Numéro de l'éolienne la plus proche : E1 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 45 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : culture, basse			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : / Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle indéterminée (<i>pipistrellus sp.</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : Frais ☐ Avancé ☒ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : État du cadavre trop sec pour identification de l'espèce (impossibilité d'observer la dentition). Date du cadavre estimée entre 2 et 5 jours.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E2	Date : 13/10/2025	Heure : 16h08	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827177,824 Longitude : 299519,964 Numéro de l'éolienne la plus proche : E2 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 45,5 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : nord-ouest Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : culture, basse			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : / Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle indéterminée (<i>pipistrellus sp.</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : Frais ☐ Avancé ☒ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : Décomposition trop avancée du cadavre pour identification de l'espèce (impossibilité d'observer la dentition). Date du cadavre estimée entre 2 et 5 jours.			

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE — MORTALITÉ CHIROPTERES			
Nom du parc éolien : Parc éolien de Bel Air — Plestan			
Éolienne E2	Date : 13/10/2025	Heure : 16h08	Nom du découvreur : Marie LE CORRE
Localisation : Latitude : 6827128,888 Longitude : 299542,451 Numéro de l'éolienne la plus proche : E2 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 23 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : sud Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : culture, basse			
			
Description et identification : Taille de la chauve-souris : 5 ^{ème} doigt à 4,33 cm ; avant-bras à 3,22 cm Particularités (couleur, forme quelconque) : / Identification (famille, espèce si possible) : Pipistrelle commune (<i>pipistrellus pipistrellus</i>)			
État de l'individu : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort ☐ Fragment			
État du cadavre : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) : Barotraumatisme			
COMMENTAIRES : Cadavre très frais, date du cadavre estimée entre 0 et 2 jours.			

VIII.2. Données brutes de mortalité

Tableau 61 : Données de prospection du suivi de mortalité

Date	Heure de début	Durée	Intervenant	Eolienne	Surface plane	Surface basse	Surface moyenne	Surface haute	Surface inaccessible
2025-05-12	14:30	50,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-05-12	15:38	44,00	Marie Le corre	E1	3114	12762	0	0	0
2025-05-12	16:28	43,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-05-19	13:12	44,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-05-19	14:00	40,00	Marie Le corre	E1	3114	12762	0	0	0
2025-05-19	15:06	45,00	Marie Le corre	E6	2452	0	13424	0	0
2025-05-26	13:48	42,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-05-26	14:39	40,00	Marie Le corre	E1	3114	12762	0	0	0
2025-05-26	15:28	8,00	Marie Le corre	E6	2452	0	0	13424	0
2025-06-02	13:52	40,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-06-02	14:46	42,00	Marie Le corre	E1	3114	12762	0	0	0
2025-06-02	15:40	8,00	Marie Le corre	E6	2452	0	0	13424	0
2025-06-10	14:10	8,00	Marie Le corre	E6	2452	0	0	13424	0
2025-06-10	14:26	40,00	Marie Le corre	E2	2852	380	12644	0	0
2025-06-10	15:12	40,00	Marie Le corre	E1	3114	462	12300	0	0
2025-06-16	13:32	5,00	Marie Le corre	E6	2452	0	0	13424	0
2025-06-16	17:32	15,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-06-16	17:50	15,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-06-23	13:00	50,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-06-23	14:05	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-06-23	14:16	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-06-30	15:20	42,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-06-30	16:16	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-06-30	16:40	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-07-07	15:05	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-07-07	15:55	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-07-07	16:10	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-07-14	14:45	42,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-07-14	15:38	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-07-14	15:55	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-07-21	13:08	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-07-21	14:02	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-07-21	14:16	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-07-28	13:25	40,00	Marie Le corre	E6	2452	5513	7911	0	0
2025-07-28	14:12	8,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-07-28	14:28	8,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-08-04	14:20	7,00	Marie-lou Bellenger	E1	3114	462	0	12300	0
2025-08-04	14:38	5,00	Marie-lou Bellenger	E2	2852	380	0	12644	0
2025-08-04	14:56	7,00	Marie-lou Bellenger	E6	2452	0	0	0	13424
2025-08-11	14:37	7,00	Marie-lou Bellenger	E1	3114	462	0	12300	0
2025-08-11	14:46	6,00	Marie-lou Bellenger	E2	2852	380	0	12644	0
2025-08-11	15:01	33,00	Marie-lou Bellenger	E6	2452	0	13424	0	0
2025-08-18	13:30	60,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-08-18	14:45	25,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-08-18	15:18	5,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-08-25	13:15	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-08-25	13:55	7,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-08-25	14:08	6,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-09-01	13:06	38,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0

Date	Heure de début	Durée	Intervenant	Eolienne	Surface plane	Surface basse	Surface moyenne	Surface haute	Surface inaccessible
2025-09-01	13:55	7,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-09-01	14:10	6,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-09-08	14:05	50,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-09-08	15:12	7,00	Marie Le corre	E1	3114	462	0	12300	0
2025-09-08	15:30	6,00	Marie Le corre	E2	2852	380	0	12644	0
2025-09-15	13:15	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-09-15	14:06	38,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-09-15	14:56	38,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-09-22	13:25	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-09-22	14:12	38,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-09-22	15:04	37,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-09-29	13:10	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-09-29	14:02	38,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-09-29	14:52	38,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-10-07	13:14	38,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-10-07	14:08	37,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-10-07	14:55	37,00	Marie Le corre	E2					
2025-10-13	13:54	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-10-13	14:40	70,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-10-13	-	-	Marie Le corre	E1					
2025-10-13	-	-	Marie Le corre	E1					
2025-10-13	16:08	50,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-10-13	-	-	Marie Le corre	E2					
2025-10-20	14:20	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-10-20	15:06	38,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-10-20	16:55	37,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0
2025-10-27	10:12	40,00	Marie Le corre	E6	2452	13424	0	0	0
2025-10-27	10:56	40,00	Marie Le corre	E1	3115	12761	0	0	0
2025-10-27	11:39	40,00	Marie Le corre	E2	2852	13024	0	0	0

VIII.3. Fiche de déclaration de mortalité du 14/10/2025

Fiche Incident : Déclaration de mortalité

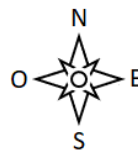
Donnée brute et analyse d'une mortalité liée au fonctionnement
d'un parc éolien

1. Informations administratives

Date de renseignement de la fiche	10/02/2026
Rédacteur (Point contact administration)	Le Corre Marie
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	VOLTA MDC, 5, rue Pierre Joseph Colin 35000 RENNES

2. Données brutes

Date de découverte de l'individu	13/10/2025
Nom et qualité de la personne ayant découvert l'individu	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. ☐ Promeneur/Riverain ☐ Exploitant agricole ☐ Intervenant ☒ Bureau d'Etude ☐ Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Cadre de découverte de l'individu	- L'individu a été découvert : ☒ Au cours d'un suivi environnemental ☐ Par découverte aléatoire, à préciser Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. - Coordonnées du lieu de découverte (a minima commune/département) : E1 et E2/PLESTAN, COTES D'ARMOR - Numéro de l'éolienne : E1 et E2 - Distance de l'individu par rapport à l'éolienne (en mètres) : sur E1 : individus respectivement à 44, 56 et 45 mètres du mat de l'éolienne sur E2 : individus respectivement à 22 et 35 mètres du mat de l'éolienne - Localisation de l'individu par rapport à l'éolienne (Nord/Est/ Sud/ Ouest, etc.) : sur E1 respectivement au nord-ouest, à l'ouest et au sud du mât et sur E2, au nord-ouest et au sud du mâtCliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.



	- Estimation de la date de la mort de l'individu : 3 cadavres de pipistrelle communes entre 0 et 2 jours et entre 2 et 7 jours pour les 2 pipistrelles indéterminées - Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : végétation basse (parcelles cultivées []) ou absence de végétation [plateforme] au niveau des quadrats de E1 et E2
Informations sur les individus	- Type d'espèce identifiée : ☐ Avifaune ☒ Chiroptère - Espèce présumée (nom commun, nom scientifique) : pipistrelle commune (<i>pipistrellus pipistrellus</i>) - Nombre d'individus découverts dans le cas d'une même espèce : 3 cadavres sur E1 (2 pipistrelle commune et 1 pipistrelle non identifiée et 2 sur E2 [1 pipistrelle commune et 1 pipistrelle indéterminée]) - Catégorie Liste rouge : Liste rouge nationale : NT : Quasi menacée Liste locale ou régionale : LC : Préoccupation mineure
Informations particulières relatives à l'individu n°1 <i>Pipistrelle commune E1</i> <i>Dupliquer ce cadre en cas de pluralité d'individus</i>	- Âge (si possible) : Adulte - Sexe (si possible) : indéterminé - État de l'individu découvert : ☐ Vivant (blessé) ☐ Mort sans blessure visible ☒ Mort avec blessure visible ☐ Fragment(s)/Ossement(s) - État du cadavre découvert : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Décomposé ☐ Sec - Individu bagué : ☐ Oui ☒ Non ☐ Indéterminé
Informations particulières relatives à l'individu n°2 <i>Pipistrelle commune E1</i>	- Âge (si possible) : Adulte - Sexe (si possible) : indéterminé - État de l'individu découvert : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort sans blessure visible ☐ Mort avec blessure visible ☐ Fragment(s)/Ossement(s) - État du cadavre découvert : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Décomposé ☐ Sec - Individu bagué : ☐ Oui ☒ Non ☐ Indéterminé
Informations particulières relatives à l'individu n°3 <i>Pipistrelle indéterminée E1</i>	- Âge (si possible) : Adulte - Sexe (si possible) : indéterminé - État de l'individu découvert :

	☐ Vivant (blessé) ☒ Mort sans blessure visible ☐ Mort avec blessure visible ☐ Fragment(s)/Ossement(s) • État du cadavre découvert : ☐ Frais ☐ Avancé ☒ Décomposé ☐ Sec • Individu bagué : ☐ Oui ☒ Non ☐ Indéterminé
Informations particulières relatives à l'individu n°4 <i>Pipistrelle commune E2</i>	• Âge (<i>si possible</i>) : Adulte • Sexe (<i>si possible</i>) : <i>indéterminé</i> • État de l'individu découvert : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort sans blessure visible ☐ Mort avec blessure visible ☐ Fragment(s)/Ossement(s) • État du cadavre découvert : ☒ Frais ☐ Avancé ☐ Décomposé ☐ Sec • Individu bagué : ☐ Oui ☒ Non ☐ Indéterminé
Informations particulières relatives à l'individu n°5 <i>Pipistrelle indéterminée E2</i>	• Âge (<i>si possible</i>) : Adulte • Sexe (<i>si possible</i>) : <i>indéterminé</i> • État de l'individu découvert : ☐ Vivant (blessé) ☒ Mort sans blessure visible ☐ Mort avec blessure visible ☐ Fragment(s)/Ossement(s) • État du cadavre découvert : ☐ Frais ☒ Avancé ☐ Décomposé ☐ Sec • Individu bagué : ☐ Oui ☒ Non ☐ Indéterminé

3. Analyse

Eoliennes impliquées : E1 et E2	• Eoliennes équipée d'un système détection/effarouchement : ☐ Oui ☒ Non Si oui, préciser le type de dispositif, si en lien avec l'individu objet de la découverte : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Eoliennes faisant l'objet d'une mesure de régulation : ☒ Oui ☐ Non
---------------------------------	---

	Si oui, préciser la mesure en place, si en lien avec l'individu objet de la découverte : <i>En octobre, les éoliennes sont bridées de -1 heure du coucher du soleil à +1 heure du lever du soleil, pour des vitesses de vent < à 5 m/s et une température > à 13 °C.</i>																																
Contexte de l'incident, lorsque celui-ci peut être déterminé	• Contexte : ☐ Travaux agricoles récents ☐ Vague de migration ☐ Couple cantonné connu à proximité ☒ Indéterminé ☐ Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : <i>Bonnes conditions météorologiques, période de transit automnal</i> • Hypothèse avancée : ☒ Adulte en chasse ☐ Jeune en phase d'apprentissage ☐ Migrateur																																
Causes probables de l'incident	☐ Collision ☒ Barotraumatisme ☐ Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. ☐ Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées ou sont en cours afin de déterminer les causes de l'incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.																																
Réurrence de la découverte de cadavre de cette espèce sur le parc	Cadavre(s) de cette espèce déjà retrouvé(s) sur le parc éolien ? ☒ Oui ☐ Non Si oui, dresser la liste des cadavres de cette espèce découverts sur ce parc : <table><thead><tr><th>Date</th><th>Lieu</th><th>Nombre</th><th>Espèce</th></tr></thead><tbody><tr><td>23/06/2025</td><td>E6</td><td>1</td><td>Pipistrelle commune</td></tr><tr><td>18/08/2025</td><td>E1</td><td>1</td><td>Pipistrelle sp</td></tr><tr><td>18/08/2025</td><td>E6</td><td>1</td><td>Pipistrelle de Kuhl</td></tr><tr><td>13/10/2025</td><td>E1</td><td>2</td><td>Pipistrelle commune</td></tr><tr><td>13/10/2025</td><td>E1</td><td>1</td><td>Pipistrelle sp</td></tr><tr><td>13/10/2025</td><td>E2</td><td>1</td><td>Pipistrelle commune</td></tr><tr><td>13/10/2025</td><td>E2</td><td>1</td><td>Pipistrelle sp</td></tr></tbody></table>	Date	Lieu	Nombre	Espèce	23/06/2025	E6	1	Pipistrelle commune	18/08/2025	E1	1	Pipistrelle sp	18/08/2025	E6	1	Pipistrelle de Kuhl	13/10/2025	E1	2	Pipistrelle commune	13/10/2025	E1	1	Pipistrelle sp	13/10/2025	E2	1	Pipistrelle commune	13/10/2025	E2	1	Pipistrelle sp
Date	Lieu	Nombre	Espèce																														
23/06/2025	E6	1	Pipistrelle commune																														
18/08/2025	E1	1	Pipistrelle sp																														
18/08/2025	E6	1	Pipistrelle de Kuhl																														
13/10/2025	E1	2	Pipistrelle commune																														
13/10/2025	E1	1	Pipistrelle sp																														
13/10/2025	E2	1	Pipistrelle commune																														
13/10/2025	E2	1	Pipistrelle sp																														

1. Autres commentaires

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

2. Mesures correctives proposées par l'exploitant, le cas échéant

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

3. Éléments complémentaires transmis

- ☒ Plan du site éolien reprenant la numérotation des éoliennes du site
- ☒ Photographies de l'individu et de l'éolienne cible, *si disponibles*
- ☐ Radiographie, *si réalisée*
- ☐ Rapport d'autopsie, *si réalisée*
- ☐ Analyse toxicologique, *si réalisée*
- ☐ Constat par un agent assermenté, *si réalisé*

Tableau 62 : grille de synthèse du suivi environnemental

Caractéristiques du parc	
Nom du parc :	Parc éolien de Bel-Air
Identifiant Géorisques du parc :	5517590
Département :	Côtes d'Armor
Commune :	Plestan
Exploitant :	VOLTA
Nb d'éolienne :	3 éoliennes (E1, E2 et E6)
Diamètre du rotor :	126 mètres
Puissance :	3,6 MW
Hauteur mat :	105 mètres
Hauteur en bout de pale :	165 mètres
Garde au sol :	38,5 mètres
Année de mise en service :	2006, puis repowering en 2020
Caractéristiques du suivi environnemental	
Année de réalisation du suivi :	2025
Bureau d'étude chargé du suivi :	Synergis Environnement
Année de réalisation du précédent suivi :	2024, par Synergis Environnement
Suivi de l'activité en hauteur des chiroptères	
Nb de points d'écoutes (Au moins un point d'écoute pour 8 éoliennes) :	1
Localisation du/des points d'écoute :	E1
Hauteur(s) du point d'écoute :	Hauteur de nacelle, 105 mètres
Date de début du suivi d'activité :	15/05/2025
Date de fin du suivi d'activité :	31/10/2025
Justification de la période du suivi d'activité :	Période de suivi conforme au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – révision 2018, permettant de couvrir les trois saisons d'observation des chiroptères (printemps, été, automne).
Suivi de la mortalité au sol des oiseaux et chiroptères	
Date de début du suivi mortalité :	12/05/2024
Date de fin du suivi mortalité :	27/10/2024
Justification de la période du suivi mortalité :	Période de suivi conforme au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – révision 2018 avec au moins 20 prospections réparties entre les semaines 20 à 43. À la suite de l'observation de mortalité de chiroptères et d'oiseaux lors du suivi de 2024, un renforcement du bridage a été préconisé ainsi que la réalisation d'un nouveau suivi environnemental en 2025 (suivi en nacelle des chiroptères et suivi de la mortalité).
Nb de prospection mortalité (au moins 20 prospections) :	25
Nombre d'éoliennes suivies : Jusqu'à 8 éoliennes (toutes les éoliennes) Si >8 : au minimum : $8+(N-8) / 2$	3 éoliennes
Surface de prospection : Carré de 100 m de côté ou 2 fois la longueur des pales si >50 m Ou Cercle de rayon égale à la longueur des pales avec minimum de 50 m	Quadrat de 126 mètres
Dates des tests d'efficacité de recherche :	02/04/2025 et 09/10/2025
Dates des tests de persistance des cadavres :	30/06/2025 et 08/09/2025
Analyse de l'impact du parc éolien	
Mortalité chiroptères brute :	8 cadavres, 1 pipistrelle commune découverte le 23/06/2025 sous E6, une pipistrelle de Kuhl découverte sous E6 et une pipistrelle indéterminée sous E1 le 18/08/2025. 5 cadavres découverts le 13/10/2025 avec 2 pipistrelles communes et pipistrelle indéterminée sous E1 et 1 pipistrelle commune et 1 pipistrelle indéterminée sous E2.
Mortalité chiroptères réelle estimée :	89 [8 ; 185] IC80 % cadavres de chiroptères pour le parc entier
Mortalité Oiseaux brute :	2 cadavres dont une buse variable découverte sous E6 le 11/08/2025 et un épervier d'Europe sous E6 le 08/09/2025.
Mortalité Oiseaux réelle estimée :	23 [2 ; 51] IC80 % cadavres d'oiseaux pour le parc entier
Évaluation et qualification du niveau de mortalité (en lien avec l'étude d'impact et les suivis antérieurs) :	Parc éolien se situant dans la fourchette moyenne des parcs éoliens en termes de mortalité. En 2024, 5 cadavres d'oiseaux et 2 cadavres de chiroptères avaient été découverts. En 2023, première année d'application du bridage, 9 cas de mortalité avaient été constatés (4 chiroptères, 5 oiseaux) et en 2021, 11 cas de mortalité d'oiseaux et 1 cas de mortalité de chiroptère ont été constatés.

Mesures correctrices de régulation du fonctionnement																																																																															
Une mesure de régulation (bridage) est-elle en place au moment de la réalisation du suivi (caractéristiques ci-dessous (à adapter selon le type de régulation)) :				Oui																																																																											
Tableau 63 : Bridage appliqué en 2025 <table><thead><tr><th>Période</th><th>1^{er} avril au 30 juin</th><th>1^{er} juillet au 14 août</th><th colspan="2">15 août au 14 septembre</th><th colspan="2">15 septembre au 30 septembre</th><th>1^{er} octobre au 31 octobre</th></tr></thead><tbody><tr><td>Éolienne</td><td>E1, E2 et E6</td><td>E1, E2 et E6</td><td>E1</td><td>E2 et E6</td><td>E1</td><td>E2 et E6</td><td>E1, E2 et E6</td></tr><tr><td>Vent</td><td>< 5 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 6 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 6 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 5 m/s</td></tr><tr><td>Pluie</td><td>Pas de pluie</td><td>Pas de pluie</td><td colspan="2">Pas de pluie</td><td colspan="2">Pas de pluie</td><td>Pas de pluie</td></tr><tr><td>T°C</td><td>> 12 °C</td><td>> 14 °C</td><td colspan="2">> 14 °C</td><td colspan="2">> 13 °C</td><td>> 13 °C</td></tr><tr><td>Horaire de mise en application</td><td>-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil</td><td>-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil</td><td colspan="2">-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil</td><td colspan="2">-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil</td><td>-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil</td></tr><tr><td>Nb contacts</td><td>185</td><td>334</td><td>74</td><td>74</td><td>132</td><td>132</td><td>80</td></tr><tr><td>NB contacts protégés</td><td>174</td><td>314</td><td>69</td><td>63</td><td>125</td><td>122</td><td>71</td></tr><tr><td>Taux de protection</td><td>94,05 %</td><td>94,01 %</td><td>93,24 %</td><td>85,14 %</td><td>94,70 %</td><td>92,42 %</td><td>88,75 %</td></tr></tbody></table>								Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre	Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6	Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s	Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie	T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C	Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	Nb contacts	185	334	74	74	132	132	80	NB contacts protégés	174	314	69	63	125	122	71	Taux de protection	94,05 %	94,01 %	93,24 %	85,14 %	94,70 %	92,42 %	88,75 %
Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre																																																																								
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6																																																																								
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s																																																																								
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie																																																																								
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C																																																																								
Horaire de mise en application	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil	-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil		-1 h du coucher du soleil à + 1 h du lever du soleil																																																																								
Nb contacts	185	334	74	74	132	132	80																																																																								
NB contacts protégés	174	314	69	63	125	122	71																																																																								
Taux de protection	94,05 %	94,01 %	93,24 %	85,14 %	94,70 %	92,42 %	88,75 %																																																																								
Quelle est l’application réelle de la mesure de régulation (quantitativement) ?				L'analyse de l'efficacité du bridage appliqué en 2025 révèle qu'environ 80 % des intervalles de temps ont fait l’objet d’un bridage effectif. Des dysfonctionnements du bridage sont observés sur des périodes de 1 à 14 jours. Il est nécessaire d’identifier les défauts mis en avant et les corriger pour maximiser l’efficacité du bridage. En dehors de ces périodes, le bridage est appliqué selon les paramètres définis.																																																																											
Quel système de surveillance de l’effectivité du bridage est en place ?				A RENSEIGNER																																																																											
Quelle est l’efficacité de la mesure de régulation (qualitativement) ?				Pour rappel, huit cas de mortalité concernant des pipistrelles ont été constatés, contre 2 lors du suivi réalisé en 2024. En 2025, 5 cadavres découverts le 13/10/2025 coïncident avec une période pendant laquelle le bridage a fait l'objet d'un dysfonctionnement.																																																																											
Quelle adaptation des mesures correctrices est proposée ?				Synergis Environnement préconise la mise en œuvre d’une mesure spécifique visant à provoquer une mise à l’arrêt rapide sous 48 h des éoliennes à la suite de la détection d’un dysfonctionnement du bridage. « L’exploitant dispose ainsi de 48 h ouvrées à partir de la prise de connaissance d’un défaut de bridage pour dépanner le système, sinon, il met à l’arrêt manuellement les éoliennes en période nocturne jusqu’à la remise en place du bridage. L’exploitant pourra en informer la DREAL et/ou tenir un registre des défaillances constatées. » Compte tenu de l’activité des chiroptères mesurée lors des différentes années de suivi, il a été étudié la possibilité de modifier les horaires d’application du bridage en faveur des chiroptères. Ainsi, les éoliennes du parc éolien de Bel-Air sont bridées toute la nuit de -1 h avant le coucher du soleil jusqu’au lever du soleil. <table><thead><tr><th>Période</th><th>1^{er} avril au 30 juin</th><th>1^{er} juillet au 14 août</th><th colspan="2">15 août au 14 septembre</th><th colspan="2">15 septembre au 30 septembre</th><th>1^{er} octobre au 31 octobre</th></tr></thead><tbody><tr><td>Éolienne</td><td>E1, E2 et E6</td><td>E1, E2 et E6</td><td>E1</td><td>E2 et E6</td><td>E1</td><td>E2 et E6</td><td>E1, E2 et E6</td></tr><tr><td>Vent</td><td>< 5 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 6 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 6 m/s</td><td>< 5 m/s</td><td>< 5 m/s</td></tr><tr><td>Pluie</td><td>Pas de pluie</td><td>Pas de pluie</td><td colspan="2">Pas de pluie</td><td colspan="2">Pas de pluie</td><td>Pas de pluie</td></tr><tr><td>T°C</td><td>> 12 °C</td><td>> 14 °C</td><td colspan="2">> 14 °C</td><td colspan="2">> 13 °C</td><td>> 13 °C</td></tr><tr><td>Horaire de mise en application</td><td>Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)</td><td>Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)</td><td colspan="2">Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)</td><td colspan="2">Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)</td><td>Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)</td></tr></tbody></table> Tableau 64 : nouveaux paramètres de bridage				Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre	Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6	Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s	Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie	T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C	Horaire de mise en application	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)																								
Période	1 ^{er} avril au 30 juin	1 ^{er} juillet au 14 août	15 août au 14 septembre		15 septembre au 30 septembre		1 ^{er} octobre au 31 octobre																																																																								
Éolienne	E1, E2 et E6	E1, E2 et E6	E1	E2 et E6	E1	E2 et E6	E1, E2 et E6																																																																								
Vent	< 5 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 6 m/s	< 5 m/s	< 5 m/s																																																																								
Pluie	Pas de pluie	Pas de pluie	Pas de pluie		Pas de pluie		Pas de pluie																																																																								
T°C	> 12 °C	> 14 °C	> 14 °C		> 13 °C		> 13 °C																																																																								
Horaire de mise en application	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)	Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)		Toute la nuit (-1 h du coucher du soleil au lever du soleil)																																																																								