



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Plouguin, commune de Plouguin (Finistère 29)

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
Fax : 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr

NANTES
5 BD Ampère
Bâtiment C
44470 Carquefou
Tel : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

2024
Code. affaire : 24-0035
Resp. étude : Brice Normand



Ce document a été réalisé par :

Analyses et rédaction : Camille-Amélie SAND et Loïc BELLION

Cartographie : Florence BRETECHE

Relecture : Loïc BELLION et Brice NORMAND

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	5
2 LOCALISATION DU PARC.....	6
METHODOLOGIE	7
3 HABITATS	7
4 SUIVI DE LA MORTALITE	7
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	7
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	9
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité</i>	9
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance</i>	10
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	12
4.3.1 <i>Estimateurs Huso et Jones</i>	12
4.3.2 <i>Estimateur GenEst</i>	13
5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVE-SOURIS	14
6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	14
7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	16
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN	16
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	16
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	17
8 LIMITES DE LA METHODE	18
8.1 MORTALITE	18
8.1.1 <i>Site et protocole</i>	18
8.1.2 <i>Estimation de la mortalité</i>	19
8.2 SUIVI ACOUSTIQUE	19
8.2.1 <i>Site et protocole</i>	19
8.2.2 <i>Espèces et méthode acoustique</i>	19
9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	19
10 MODELE DE REGULATION ACTUEL	21
RESULTATS.....	22
11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTointerpretation).....	22
12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	24
13 RESULTATS DES TESTS	27
13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	27
13.2 PROSPECTABILITE	27
14 MORTALITE DES CHIROPTERES.....	28
14.1 MORTALITE BRUTE	28
14.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	29

14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	29
14.4 MORTALITE ESTIMEE	30
15 MORTALITE DE L'AVIFAUNE	31
15.1 MORTALITE BRUTE	31
15.2 CAUSES DE LA MORTALITE	32
15.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	32
15.4 MORTALITE ESTIMEE	33
16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	34
16.1 CHIROPTERES	34
16.2 AVIFAUNE	35
17 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES	36
17.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	36
17.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	38
17.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'	42
17.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS	44
17.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES	46
CONCLUSION	49
18 CHIROPTERES	49
18.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES	49
19 OISEAUX	49
19.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX	49
19.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX	49
20 NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE	50
TABLE DES FIGURES	51
TABLE DES TABLEAUX	53
ANNEXES	54
ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	54
ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE	61
ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION	63
ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE	64
ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES	65
ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES	66
ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX	67
ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX	68
ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES	69
ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX	72
ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	82
ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS	83

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **NEOEN**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Plouguin situé sur la commune de Plouguin dans le département du Finistère (29) a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur la période **de mai à octobre 2024**. Le parc est composé de 7 éoliennes Enercon E66/2000 (Tableau 1).

Tableau 1 : parc éolien de Plouguin

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Garde au sol
Plouguin	Plouguin	09-2004	N+10	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7	Enercon E66	65 m	66 m	32 m

Le suivi environnemental est composé de quatre parties :

- suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 20 à la semaine 43 avec 24 passages de prospection,
- suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle,
- comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les estimations de mortalités disponibles entre 2019 et 2023,
- comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel 2019-2023 créé par Ouest Am'.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,
- arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12),
- protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – avril 2018

2 LOCALISATION DU PARC

Le parc de Plouguin est situé au nord-ouest de la commune de Plouguin dans le département du Finistère (29) en Bretagne (Figure 1).

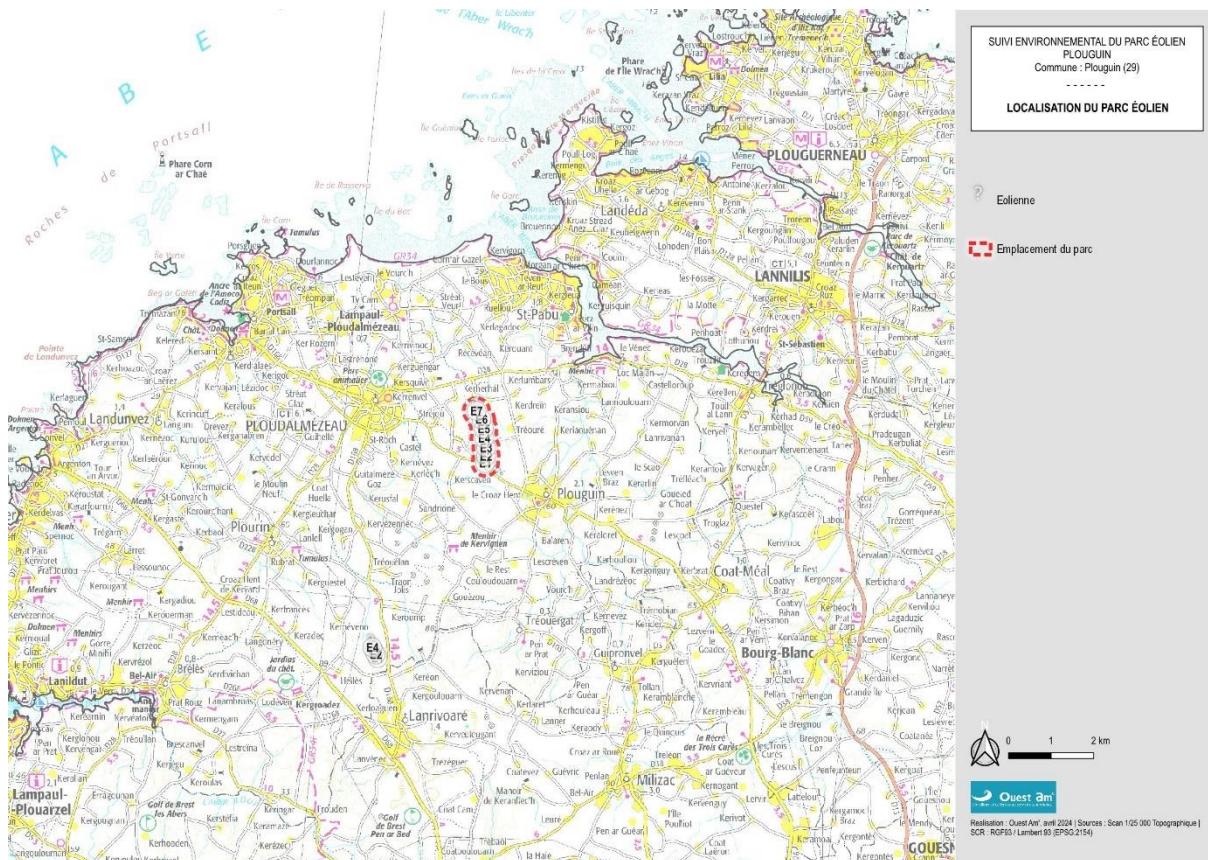


Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Plouguin

METHODOLOGIE

3 HABITATS

L'aire d'étude pour l'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats (typologie Corine Land Cover et BD Topo) comprend les parcelles situées dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes. Il s'agit d'un travail de photo-interprétation des photographies aériennes les plus récentes.

4 SUIVI DE LA MORTALITE

4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **100 mètres de côté autour de chaque éolienne** grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité) (Figure 2).

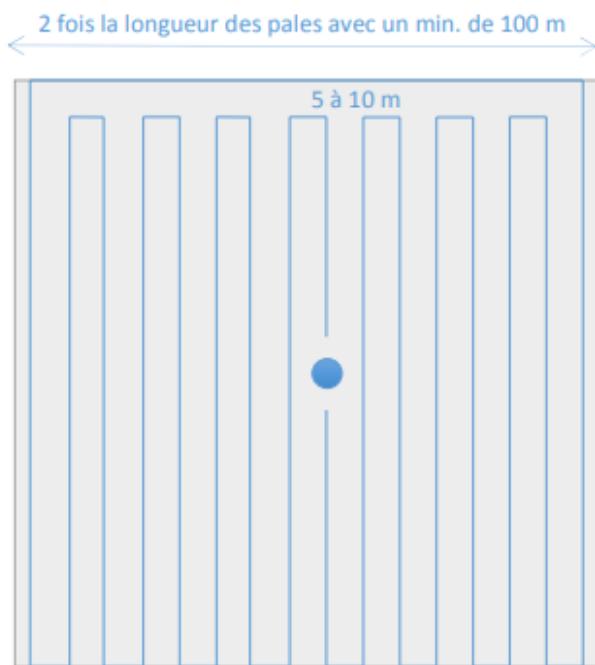


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

Ce quadrillage d'un hectare par éolienne ainsi matérialisé permet une prospection rigoureuse et standardisée conçue à l'origine pour les oiseaux mais parfaitement transposable aux chauves-souris.

Lorsque toute la surface n'est pas accessible (végétation trop haute, haies et boisements, travaux agricoles en cours ...) l'observateur note la surface qu'il a pu prospecter, afin d'appliquer ensuite un facteur de correction.

Les passages sont réalisés une fois par semaine, en respectant si possible un intervalle de 7 jours, conformément au protocole national de suivi.

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 17 mai au 25 octobre 2024**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

La dérogation pour l'enlèvement et le transport d'espèces protégées a été reçue le 07/06/2024.

Les résultats sont notés sur une fiche de terrain avec les informations suivantes :

- La date de la découverte,
- l'identification de l'espèce (si possible),
- l'état apparent du cadavre (description précise),
- la cause présumée de la mort,
- la localisation précise de la découverte (éolienne concernée, emplacement par rapport à celle-ci, coordonnées GPS),
- la surface prospectée et la détectabilité de celle-ci,
- les conditions météorologiques.

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

- de visu sur le terrain, pour les oiseaux peu dégradés,
- avec un examen plus précis des plumes (si nécessaire pour les oiseaux en état de décomposition avancée),
- pour les chauves-souris, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

Cas des plumes et plumées :

Une plumée est considérée comme un cadavre si elle est trouvée dans la zone de recherche dans les cas suivants :

- plumes coupées nettement,
- ensemble de plumes (rémiges, rectrices, couvertures etc.) rassemblées ou dans un périmètre rapproché.

Les individus impactés par une éolienne peuvent être ensuite prédatés. Dans ce cas, il est possible de ne trouver que quelques plumes qui présentent les caractéristiques définies ci-dessus associées à des caractéristiques de prédation (plumes souillées, coupées non nettement).

Les plumes isolées ou d'un ensemble du même type (exemple d'un ensemble de duvets de pigeons) ne sont pas nécessairement liées à une collision, il peut s'agir de mues ou de plumes perdues en vol. Dans ce cas, il est possible de considérer que la plume ou la plumée n'est pas issue d'une collision. Ces observations ne sont pas intégrées dans les calculs de mortalité. Les cas de cadavres trouvés sous une éolienne et dont la cause présumée de la mort n'est pas issue d'une collision ou de barotraumatisme sont rares.

4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Pour estimer le taux de mortalité des oiseaux et des chiroptères, 5 valeurs sont requises :

- le nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes ;
- la persistance moyenne des carcasses (en jours) ;
- l'efficacité des observateurs à détecter des carcasses (en %) ;
- la proportion de la parcelle inventoriée (en %) ;
- la détectabilité des cadavres en fonction de la végétation (en %).

La prospectabilité du carré autour de chaque éolienne se rapporte à la possibilité pour l'observateur d'inspecter ou non l'intégralité de la surface de ce carré. Ainsi, l'occupation du sol peut présenter par exemple un fourré impénétrable sur 10% de la surface du carré, qui reste ainsi non prospecté, alors que des cadavres de chauves-souris peuvent néanmoins s'y trouver.

Le niveau de prospectabilité du parc est évalué selon le barème suivant (Tableau 2) :

Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité

Niveau de prospectabilité	Surface moyenne prospectée (%)
Très bon]80 ; 100]
Bon]60 ; 80]
Moyen]40 ; 60]
Mauvais]20 ; 40]
Très mauvais	[0 ; 20]

La détectabilité est liée aux difficultés plus ou moins grandes que rencontre l'observateur en fonction de l'état de la végétation sous l'éolienne, et de son évolution en cours d'étude. Un carré peut être occupé en partie par une culture de maïs dont les rangées sont pénétrables et donc prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement, de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendent difficiles, voire quasi impossibles, les découvertes de cadavres. C'est aussi le cas des céréales à paille ou du ray-grass lorsque la végétation est haute et dense. La zone est alors « prospectable » sans que la détectabilité des cadavres y soit pour autant complète.

De cette manière, pour chaque passage, un tableau (Annexe 1) est renseigné avec la prospectabilité sous chaque éolienne et la détectabilité qui est indiquée par un niveau de couverture végétale :

- niveau D1 : sol nu (plateformes, sols hersés ...),
- niveau D2 : végétation basse et peu dense (pâturages, prairies fauchées, labours...),
- niveau D3 : végétation haute et/ou dense.

A titre d'exemples, des photographies de prospectabilité avec des détectabilités différentes sont illustrées ci-dessous (Figure 3).



D1



D2



D3

Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)

4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Les coefficients correcteurs (test d'efficacité et persistance) ont été établis lors de deux phases de tests en fin de printemps et en automne.

L'efficacité de recherche, calculée en comparant le nombre de cadavres retrouvés à celui des cadavres préalablement déposés sous l'éolienne, est liée à la performance visuelle de l'observateur. Le test est fait sous une ou deux éoliennes représentatives des habitats observés (avec les différentes hauteurs de végétation possible) sur l'ensemble du parc.

Le niveau d'efficacité de recherche est évalué selon le barème suivant (Tableau 3) :

Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche

Niveau d'efficacité de recherche	Efficacité de recherche (%)
Très bon]80 ; 100]
Bon]60 ; 80]
Moyen]40 ; 60]
Mauvais]20 ; 40]
Très mauvais	[0 ; 20]

La **persistance** est liée à la présence de charognards (corvidés, mustélidés, renards, insectes nécrophores ...). Pour l'établir, il faut récupérer, hors site d'étude, des cadavres de souris ou oiseaux de petite taille avant de les déposer dans les carrés de recherche sous les éoliennes. La persistance est suivie par des passages répétés, le lendemain du jour de dispersion, puis 2 fois par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance moyenne des cadavres sur le parc est égale à la moyenne du nombre de jours avant la disparition de chacun des poussins déposés pour le test.

Pour évaluer le niveau de persistance, Ouest Am' a réalisé une étude en 2024 basée sur les données des suivis de mortalité collectées entre 2019 et 2023 par le bureau d'études. En se basant sur les valeurs de persistance médiane des suivis analysés (temps au bout duquel 50% des cadavres ont disparu), différents niveaux de persistance ont été établis en fonction des quartiles, selon le barème suivant (Tableau 4) :

Tableau 4 : classes de niveaux de persistance

Niveau de persistance	Limite inférieure	Limite supérieure	Persistance correspondante (jours)
Court	0	Q1	[0 ; 1,76]
Modéré	Q1	Q3]1,76 ; 4,05]
Long	Q3	∞	> 4,05

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Trois estimateurs de mortalité, reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité intégrant les coefficients correcteurs, sont utilisés (**Huso**, **Jones** et **GenEst**). L'utilisation de ces différents estimateurs sert à homogénéiser les interprétations.

4.3.1 ESTIMATEURS HUSO ET JONES

Les estimateurs Huso et Jones permettent d'estimer la mortalité grâce aux formules décrites ci-dessous (Tableau 5).

Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité

Formule de Huso : $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	Avec : N : le nombre de cadavre total estimé Na : le nombre total d'individus trouvés morts Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes
Formule de Jones : $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$ t : la durée moyenne de persistance des cadavres d : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal I : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours) e : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{\text{MIN}(\hat{I}; I)}{I}$ p : le taux de persistance, qui est : <ul style="list-style-type: none"> • p (pour Huso) : $t * \frac{1 - \exp(-\frac{I}{t})}{I}$ • p (pour Jones) : $\exp(-0.5 * \left(\frac{I}{t} \right))$

Lorsque le taux de persistance calculé est faible en regard de l'intervalle de temps entre deux prospections, l'utilisation d'exponentielles dans ces formules peut résulter en une estimation de mortalité beaucoup plus importante que le nombre d'observations, produisant ainsi des résultats aberrants. L'utilisation d'un terme de correction dans la formule de Huso atténue cette surestimation. Nos recherches ont montré qu'il est cependant nécessaire d'utiliser la médiane du temps de persistance et non la date de dernière présence lors du calcul de la persistance moyenne avec cette formule. La méthodologie d'estimation de la persistance moyenne dans les tests de persistance est décrite en Annexe 2.

4.3.2 ESTIMATEUR GENEST

L'estimateur international GenEst (Generalized Mortality Estimator, Dalthorp 2018), produit par l'agence gouvernementale de l'environnement des Etats-Unis (USGS), permet d'estimer la mortalité de manière fiable à partir d'une suite de modèles statistiques. Il se base pour cela sur les observations datées de cadavres, un calendrier des prospections propre à chaque turbine, un modèle statistique de survie décrivant la persistance des cadavres dans le temps, un modèle statistique d'efficacité d'observation et d'une estimation de la probabilité qu'un individu touché tombe dans l'aire de recherche (proportion pondérée par la densité).

GenEst est un logiciel libre utilisable via une interface utilisateur disponible en ligne (<https://connect.west-inc.com/GenEst/>). Son utilisation nécessite le téléchargement de cinq fichiers au format csv contenant les informations nécessaires au calcul de l'estimation de la mortalité pour un parc donné :

- Les dates et espèces des cadavres observés (CO),
- Le calendrier de prospection des éoliennes (SS),
- La persistance des cadavres notés sous forme de dernière présence et première absence observée (CP),
- L'efficacité d'observation de chaqueurre/cadavre utilisé lors des tests (SE),
- La proportion pondérée par la densité (DWP).

Les modèles paramétriques de survie, décrivant la persistance, peuvent être ajustés à l'aide de différentes familles de distribution : exponentielle, Weibull, log-logistique ou log-normale. D'autre part, les modèles d'efficacité et de persistance peuvent être ajustés avec des variables prédictives telles que la taille des cadavres ou les saisons, susceptibles d'influencer la persistance ou la détection des cadavres. Lorsqu'elles sont disponibles, toutes les combinaisons de ces variables et des familles de distribution sont intégrées dans des modèles qui seront ensuite comparés entre eux et comparés aux modèles nuls (sans variables explicatives) par le critère d'information d'Akaike (AIC). Le modèle possédant le plus petit AIC sera gardé pour les estimations finales. Si la différence entre l'AIC de 2 modèles est inférieure à 2, le modèle contenant le moins de variables sera sélectionné. Le paramètre k des modèles d'efficacité est fixé à 1, de manière à simuler une probabilité constante de détecter un cadavre non détecté à la première recherche, lors de recherches successives.

Une fois les modèles de persistance et d'efficacité déterminés, l'estimation de mortalité est réalisée par un autre modèle intégrant les dates d'observation des cadavres, la probabilité que le cadavre tombe dans l'aire de recherche, et le calendrier de prospection des éoliennes. En absence de valeurs estimées de probabilité que les cadavres tombent dans l'aire de recherche et afin de rester cohérent avec les autres méthodes d'estimation, cette valeur est fixée à 1, supposant que tous les cadavres tombent dans l'aire de recherche. Le modèle d'estimation de persistance est réalisé avec 1000 itérations. La valeur médiane résultante est utilisée comme estimation de la mortalité pour ce parc. Cette valeur est rapportée au pourcentage moyen de surface prospectée tout au long du suivi. Les estimations de mortalité sont ensuite divisées entre chiroptères et oiseaux afin de fournir des valeurs pour chacun des 2 groupes.

5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS

La méthode employée est basée sur le document « Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens - Région Hauts-de-France » (DREAL Hauts-de-France, septembre 2017 ; cité ci-après sous la dénomination « Guide de préconisation HdF ») **et adapté à la Région Bretagne par Ouest Am'.**

6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux, Ouest Am' a réalisé une étude en 2024 sur les estimations de la mortalité calculées avec GenEst à partir des données brutes de mortalité collectées sur les sites suivis durant la période 2019-2023 par Ouest Am' et retranscrites dans les rapports. Bien que les estimations de mortalité soient réalisées sur l'ensemble de la période de suivi de mortalité, la comparaison avec les estimations de mortalité des parcs de la région ne concerne que la période allant de la semaine 20 à 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

La méthode consiste à comparer l'estimation de la mortalité par éolienne du site pour les chiroptères et les oiseaux, calculée avec GenEst, avec l'estimation de la mortalité moyenne par éolienne des sites de la région (pour les régions Bretagne et Pays de la Loire). Si les données des sites de la région sont trop rares pour effectuer des comparaisons (Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine et Normandie), les suivis de l'ensemble des régions seront utilisés. Au total, 99 rapports de suivi de mortalité ont été utilisés dans l'analyse (Tableau 6).

Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité

Région	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Pays de la Loire	7	5	14	11	11	48
Bretagne	3	7	2	9	6	27
Centre-Val de Loire	3	0	3	3	0	9
Nouvelle-Aquitaine	1	1	1	2	1	6
Normandie	0	2	3	3	1	9
Grand ouest	14	15	23	28	19	99

Les résultats sont donnés sous la forme d'un graphique de classement des parcs du plus mortifère au moins mortifère pour les chauves-souris et pour les oiseaux.

D'après les valeurs du nombre de cadavres estimé par éolienne entre les semaines 20 et 43 pour l'ensemble des suivis étudiés, différents seuils de significativité (Tableau 7) et niveaux de mortalité (Tableau 8) sont définis selon les barèmes suivant :

Tableau 7 : seuils de significativité

Significativité	Comparaison
Significative	> Moyenne régionale
Non significative	< Moyenne régionale

Le nombre d'individus impacté est une donnée importante. Même lorsqu'il s'agit d'espèces non protégées pour l'avifaune, il s'agit d'une indication sur les potentialités d'impacts pour certaines espèces.

Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Fort	Q3	∞
Modéré	Q1	Q3
Faible	>0	Q1
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

*aucun cadavre retrouvé ne signifie pas nécessairement qu'aucun individu n'a été impacté.

7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

7.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé durant toute la durée de prospection par l'intermédiaire d'un enregistreur continu en nacelle : le GSM-Batcorder. Il couvre la période de suivi de mortalité, c'est-à-dire la période **de mai à octobre** (Tableau 9).

Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder

Installation	23/04/2024
Désinstallation	08/12/2024
Fonctionnement	Du 13/05/2024 au 27/10/2024
Eolienne(s) concernée(s)	E3
Dispositif	1 GSM-Batcorder 1 disque microphone 1 batterie plomb 1 chargeur/connecteur alimentation Des fixations
Réglages	Quality : 20 Threshold : -36dB Posttrigger : 800ms Cut off frequency : 14kHz Noise filter : on Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

7.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence. Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que Batsound®, Kaleidoscope® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 80% est analysé.

A partir de ces déterminations, on obtient des données d'activité mesurées en secondes cumulées, permettant une analyse de l'activité plus précise et pouvant être réutilisées pour d'éventuelles comparaisons ultérieures.

7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a développé en 2024 un nouveau référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Ce nouveau référentiel à la particularité d'intégrer les **nuits sans activité enregistrée pour décrire plus finement l'activité moyenne de chaque espèce au cours de l'année**. Au total, 136 années d'enregistrement provenant de 81 parcs éoliens ont été compilées, totalisant 21 821 nuits d'enregistrements (Tableau 10).

Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel

Région	2020	2021	2022	2023	Total
Pays de la Loire	18	19	13	15	65
Bretagne	10	8	18	12	48
Centre Val de Loire	0	2	2	2	6
Nouvelle Aquitaine	1	0	0	1	2
Normandie	2	3	5	4	14
Ile de France	1	0	0	0	1
Grand ouest	32	32	38	34	136

Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel BCadmin puis analysées manuellement (100% des données), mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région, en incluant les nuits sans activité. On obtient alors **une moyenne d'activité par nuit**. Ces calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guilde en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce, et pour chaque espèce indépendamment. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- **Espèces de vol haut** : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Sérotine bicolore, Vespière de Savi.
- **Espèces de vol intermédiaire** : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- **Espèces de vol bas** : Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton.

Le référentiel d'activité obtenu est décliné par mois et par région comprend :

- Le nombre total de nuits d'enregistrements,
- Le nombre de nuits durant lesquelles l'activité a été enregistrée,
- Le nombre de contacts moyen par nuit de chaque espèce,
- Le nombre de contacts total de chaque espèce,
- La durée d'activité moyenne par nuit de chaque espèce,
- La durée totale d'activité de chaque espèce.

Les données d'activité acoustique du présent site d'étude seront analysées de manière similaire pour produire des métriques descriptives de l'activité à hauteur de nacelle. Elles seront ensuite comparées à l'activité des sites constituant le référentiel selon deux méthodes, afin d'estimer le risque potentiel de collision. Bien que les statistiques descriptives d'activité soient réalisées sur l'ensemble de la

période de suivi acoustique, la comparaison avec les sites de référence ne concerne que la période allant de la semaine 20 à 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

- La première méthode consiste à comparer l'activité acoustique moyenne par nuit sur le site, pour l'ensemble des chiroptères, avec la moyenne d'activité des sites de la région (pour les régions Bretagne et Pays de La Loire). Si les données du référentiel sont trop rares pour effectuer des comparaisons (Normandie, Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Ile de France), les sites de référence de l'ensemble des régions seront utilisés. Ces données d'activité par site seront représentées sous la forme d'un diagramme en barre montrant la position du site étudié par rapport aux autres sites de référence. En dessous de la moyenne, l'activité peut être considérée comme modérée à faible, tandis qu'au-dessus, l'activité peut être considérée comme modérée à forte selon le barème suivant (Tableau 11).

Tableau 11 : classes de niveaux d'activité

Niveau d'activité	Limite inférieure	Limite supérieure
Faible	0	Q1
Modéré	Q1	Q3
Fort	Q3	∞

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

- La seconde méthode consiste à créer une fonction de distribution empirique à partir des moyennes d'activité de chaque espèce de chiroptères sur l'ensemble de sites de référence. Ensuite, la valeur moyenne d'activité d'une espèce sur un site spécifique est comparée à cette distribution empirique. La valeur obtenue, appelée quantile, indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique. Cette méthode permet de situer l'activité moyenne d'une espèce sur un site particulier par rapport à l'activité moyenne de la même espèce sur un ensemble de sites de référence. Le quantile de chaque espèce sera représenté sous forme d'un graphique en radar. A titre d'exemple, une valeur de 75% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 75% des sites de référence.

8 LIMITES DE LA METHODE

8.1 MORTALITE

8.1.1 SITE ET PROTOCOLE

Le nombre de cadavres trouvés dans la zone de recherche définie par le protocole national ne représente qu'une fraction de l'impact réel de ces infrastructures sur la faune, car certains peuvent se trouver en dehors de la zone de prospection, ce qui risque de sous-estimer la mortalité réelle. De plus, bien que la forme carrée de prospection soit plus facile à mettre en œuvre sur le terrain, elle ne permet pas d'échantillonner des zones à distance égale de l'éolienne, contrairement à un cercle, qui est cependant plus difficile à mettre en œuvre.

8.1.2 ESTIMATION DE LA MORTALITE

Il est également important de considérer l'impact de la surface prospectée sur les estimations de la mortalité. Si la surface prospectée est faible, cela signifie que les cadavres ne sont recherchés que dans une petite zone, laissant ceux situés dans des zones inaccessibles non détectables. L'extrapolation du nombre de cadavres trouvés dans cette zone peut être biaisée si leur répartition n'est pas homogène. Ainsi, une petite surface prospectée peut ne pas refléter la distribution réelle des cadavres, ce qui pourrait entraîner une sous-estimation de la mortalité si la majorité des cadavres se trouve en dehors de cette zone. En revanche, il est également possible qu'une petite surface prospectée entraîne une surestimation de la mortalité si elle présente une densité élevée de cadavres.

L'estimation de la mortalité peut également être biaisée si la persistance des cadavres est faible, car cela réduit la probabilité de les détecter. Plus la persistance diminue, plus le risque d'une estimation imprécise de la mortalité augmente. Bien que les formules plus récentes de Jones et Huso semblent être moins influencées par ces facteurs, ces formules reposent sur l'hypothèse que la persistance des cadavres suit une distribution exponentielle, ce qui n'est pas toujours vérifié.

8.2 SUIVI ACOUSTIQUE

8.2.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un enregistreur, conformément au protocole national d'avril 2018. Les données sont donc extrapolées à l'échelle du parc. Cette configuration permet cependant de capter des signaux de transit lorsque les éoliennes se situent sur des trajectoires de migration. Il est important de noter que les signaux de transit sont beaucoup moins nombreux et plus espacés dans le temps, diminuant la probabilité de les enregistrer. De plus, il est probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

8.2.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité, de courte durée et/ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (BARATAUD, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple.

9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion concernant l'impact du parc éolien sur la faune volante, Ouest Am' a développé une méthode qui permet de définir si le parc a un impact significatif et s'il nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **mortalité estimée du parc suivi > moyenne estimée en région, la mortalité est considérée comme significative pour le critère « nombre d'individus »**. Des mesures correctives sont nécessaire la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux).

2. Si la **mortalité estimée du parc suivi < à la moyenne estimée en région**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. **Présence d'espèces de niveau VU (vulnérable au niveau régional ou national) ou supérieur**, la mortalité est **significative**, des mesures de réduction sont nécessaires.
- ✓ Cas 2. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les oiseaux et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce d'oiseau**, la mortalité n'est **pas significative**, des mesures de réduction ne sont pas nécessaires (mais elles peuvent être mises en place pour les espèces protégées de l'avifaune).
- ✓ Cas 3. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les chiroptères et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce de chiroptères**, la mortalité n'est **pas significative**, mais des **mesures de réduction (bridage) sont nécessaires** étant donné que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Dans ce cas, le bridage proposé peut être ciblé sur les espèces ou les périodes pendant lesquelles la mortalité brute a été constatée.
- ✓ Cas 4. **La mortalité brute est nulle** pour les chiroptères mais l'activité enregistrée nécessite un bridage spécifique pour les espèces cibles et notamment les espèces classées VU ou de niveau supérieur.

En cas de mise en place de mesures de réduction et notamment de bridages ou d'évolution des bridages en cours, il est souvent nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1 pour s'assurer que la nouvelle mesure est fonctionnelle.

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage par seuil (vitesse de vent, température, pluviométrie selon une période et des horaires définis par le suivi),
- ✓ Le bridage « dynamique » via un système de suivi et d'arrêt des éoliennes pour les chiroptères.
- ✓ Les systèmes de détection avifaune (SDA) qui suit les oiseaux et arrête l'éolienne en cas de risque d'impact. Ces systèmes ne fonctionnent pas pour toutes les espèces et pour toutes les périodes. Ils peuvent toutefois aider à diminuer la mortalité des oiseaux diurnes et de taille suffisamment importante. Il est toutefois nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement en réalisant un suivi de mortalité simultanément à minima la première année de fonctionnement du système.
- ✓ Le bridage dit « agricole » pour les oiseaux (arrêt des éoliennes dans un rayon et une temporalité à définir) – cette mesure efficace est très difficile à mettre en œuvre avec les exploitants agricoles. Il faudra alors s'assurer de la totale coopération des exploitants.

D'autres mesures, correctives, peuvent être mise en place. Elles sont plus proches de mesures compensatoires :

- ✓ La restauration ou la création d'habitats ou de gîtes pour les espèces concernées (à bonne distance du parc et des autres parcs existants),
- ✓ Le suivis de populations d'espèces patrimoniales associé à une surveillance du parc pour ces espèces afin de mieux définir les mesures de réduction,
- ✓ Etc.

Des mesures expérimentales peuvent également être proposées comme le fait de peindre une partie des pales avec une couleur ciblée pour une ou plusieurs espèces précédemment impactées. A ce jour, cette mesure n'a pas été mise en place et suivie en France mais elle a été mise en place et suivie en Norvège (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>).

10 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Aucune mesure de réduction n'est en cours sur le parc de Plouguin.

RESULTATS

11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTOINTERPRETATION)

La carte ci-après (Figure 4) montre principalement la présence de terres arables et de prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole.

Même si les habitats identifiés dans un rayon de 300 m sont, en théorie, peu attrayants pour les chiroptères, ils peuvent s'avérer intéressants pour les oiseaux. Ces derniers pourraient utiliser les zones cultivées comme lieux de halte migratoire, d'alimentation voir pour certaines espèces d'oiseaux de plaine, comme sites de reproduction.

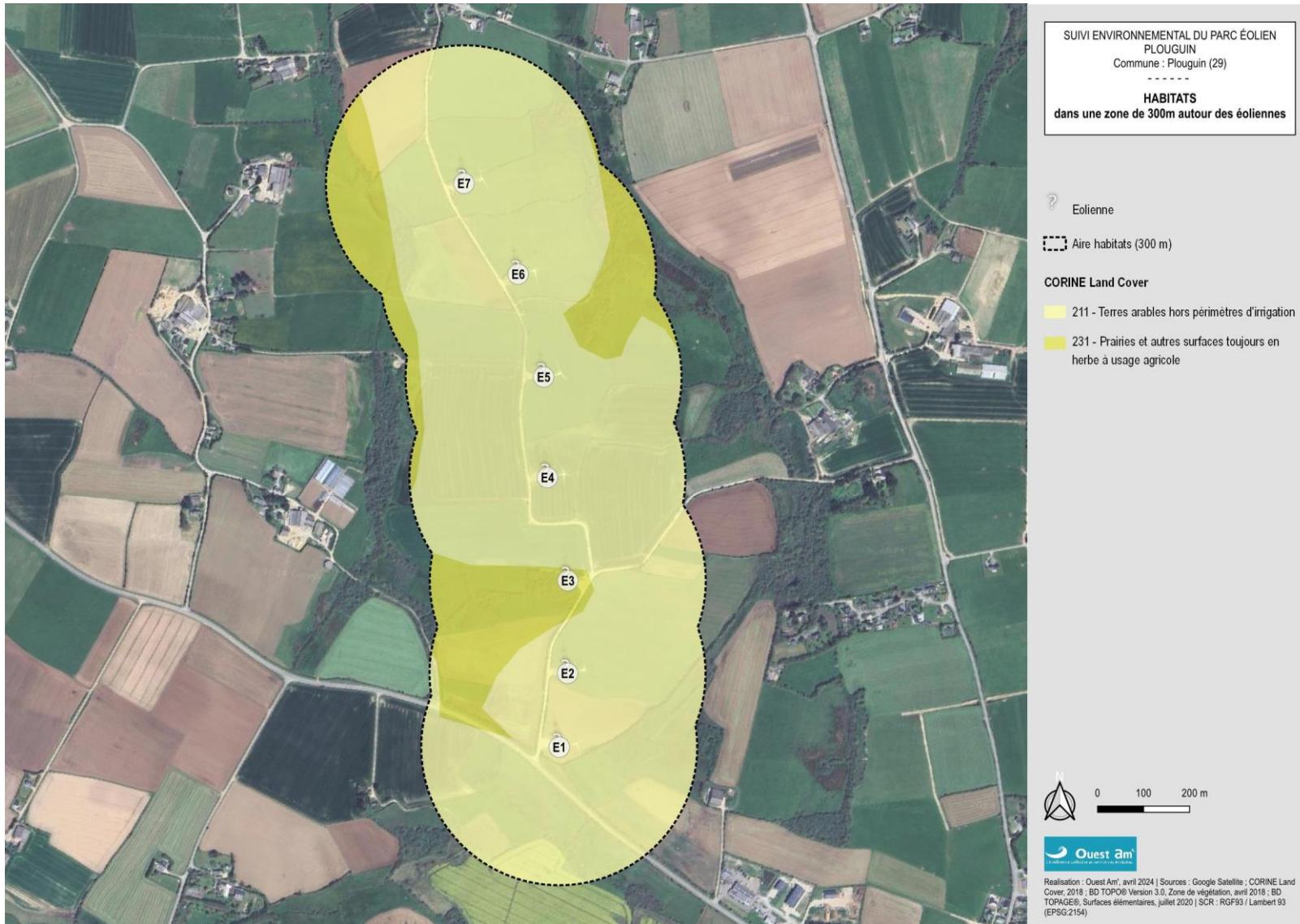


Figure 4 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les zonages environnementaux sont décrits ci-dessous (Tableau 12 et Figure 5).

Tableau 12 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

NATURA 2000			
ID_MNHN	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN	
FR53000017	Abers-Côtes des légendes 4 km	<p>Le site des Abers prend appui au niveau de sa partie Ouest sur la limite du parc marin, commune de Porspoder et s'étend à l'est jusqu'au niveau de la commune de Guissény. Englobant des îles, îlots et écueils, il inclut également l'Aber Benoît et l'Aber Wrac'h (domaine marin). Ce secteur marque le début de la partie française de la Manche offrant un paysage emblématique - reconnu par un nombre important de sites classés au titre de la Loi de 1930 (relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque) - découpé, ciselé et marqué par la prédominance des écueils granitiques alternant avec des plages de sable et des abers qui donnent à cette mosaïque complexe et riche le nom de " Côte des Légendes ". Ce site présente des recouvrements d'habitats notamment pour l'habitat 1160 "grandes criques et baies peu profondes" les superficies réelles seront précisées par la cartographie des habitats.</p> <p>Présence du Grand rhinolophes (<i>Rhonolophus ferrumequinum</i>)</p> <p>Présence de la Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) et la Phragmite aquatique (<i>Acrocephalus paludicola</i>)</p>	
FR5310054	îlot du Trevors 4 km	<p>La ZPS est située sur la commune de Saint-Pabu, elle se compose en réalité de 3 îlots isolés à marée haute et d'une partie marine comprise dans un périmètre d'un mille autour de ces îlots. Ilot faisant partie d'un réseau de sites bretons pouvant potentiellement accueillir des couples de sternes nicheuses.</p> <p>Présence du Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>), Cormoran huppé (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>), Huîtrier pie (<i>Haematopus ostralegus</i>), Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>), Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>) et Goéland marin (<i>Larus marinus</i>).</p>	
ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
530030191	00000228	Aber Benoit 2 km	<p>Bras de mer profondément encaissé dans le socle gneissique. A l'entrée de l'aber, la marée basse laisse apparaître des bancs de sables qui encombrent l'estuaire. Les prés-salés, morcelés et très étroits, se trouvent situés profondément dans la grande ria de l'aber et ses anses, ou aux débouchés des petits affluents. Les rives en pente abritent des fourrés et des bois de feuillus ou de conifères.</p> <p>Espèces remarquables : Oiseaux : le Tadorne de Belon est nicheur au niveau de l'aber Benoît (il y avait environ 60 couples en 2011 sur l'ensemble des abers et les îlots). Importance des surfaces de vasières découvertes à marée basse qui fait de l'aber Benoît un lieu de séjour intéressant pour les limicoles.</p> <p>Reproduction certaine ou probable de la Bernache cravant (<i>Branta bernicla</i>), Bécasseau variable (<i>Calidris alpina</i>), Grand Gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>), Huîtrier pie (<i>Haematopus ostralegus</i>), Barge rousse (<i>Limosa lapponica</i>), Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>), Harle huppé (<i>Mergus serrator</i>), Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>), Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>), Pluvier argenté (<i>Pluvialis squatarola</i>) et Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>).</p>

530030186	00000032	Iles et îlots des Abers Wrac'h et Benoît	4 km	<p>Cette ZNIEFF type I regroupe un archipel d'îles, îlots et récifs se tenant sur la zone intertidale encadrant les débouchés des Abers Wrac'h et Benoît, certaines îles situées à l'interface entre le domaine infralittoral et l'estran ne sont accessibles qu'aux marées basses de très vives eaux. Trois groupes géographiques sont distinguables : un secteur nord-est face à Lilia-Plouguerneau comprenant plusieurs îles importantes : les îles Vierge, Valan et Vénan au lieu dit Porz Malo, et les îles Wrac'h, Léac'h Venn et Stagadon autour de la Grève de Lilia ; un secteur central face à la presqu'île Sainte-Marguerite en Landéda comprenant les îles de la Croix, l'île Guénioc, les grande et petite îles Tariec, l'îlot Roc'h Avel et l'île Garo ; et un secteur sud-ouest face à la côte de Tréompan-Corn ar Gazel comprenant les îles du Bec et de Rosservo, et l'île de Trévorc'h. Cette dernière est une réserve ornithologique associative créée en 1966 et constituée de 3 îlots dont les deux principaux sont propriétés de Bretagne Vivante - SEPNB depuis 1968, le troisième, privé, bénéficie d'une convention de gestion avec cette même association gestionnaire. Ce lieu est un ancien site de nidification de la sterne de Dougall qui l'a délaissé en 1989, suivie peu d'années plus tard par les autres espèces de sternes qui y nichaient ; plusieurs espèces d'oiseaux marins s'y reproduisent toujours. La gestion des lieux vise toujours à rétablir un milieu favorable et attractif pour les sternes, qui à moyen ou long terme peuvent potentiellement tenter de s'y réinstaller, consécutivement à une baisse probable des effectifs des goélands qui sont encore nicheurs sur la quasi-totalité de la réserve (source 68 Plan de gestion).</p> <p>Faune : zone potentiellement très importante pour la nidification des sternes et en particulier de la sterne de Dougall (Trévorc'h). Reproduction de l'huîtrier-pie, et colonies de goélands brun et argenté, et de cormorans. Hivernage de limicoles. Présence occasionnelle du phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>).</p>
530030051	00000217	Dunes de Tréompan à corn ar Gazel	3 km	<p>Zone naturelle située à l'Ouest de l'Aber Benoît portant un vaste massif dunaire s'étendant sur près de 5 kilomètres de côte et encadré par des pointes plus rocheuses, avec en avant deux plages séparées par une autre pointe (Téven Pen ar Pont). Le massif est traversé par quelques rus et ruisseaux, l'un traversant auparavant le petit marais de Lesteven abritant une roselière et des prairies humides diversifiées.</p> <p>Faune : Mammifères : la chauve-souris Grand rhinolophe hiverne en petit nombre sur le site dans les blockhaus en arrière dune de la plage de Tréompan. Oiseaux : l'avifaune est diversifiée, au moins quatre oiseaux nicheurs certains ou probables sont déterminants pour le site dont le Bruant proyer et le Phragmite des joncs.</p>
530002630	02240000	Île Cros	5 km	<p>Cet îlot a abrité jusqu'à 500 couples de sternes en 1982 et 1983 (Sterne pierregarin, Sterne de Dougall et Stern caugek). Cette propriété privée est en réserve d'association (convention de gestion signée le 30 mai 1983 avec la SEPNB). A partir de 1984, il s'est vu totalement déserté sans que les raisons soient clairement identifiées (prédateur ? instabilité propre aux colonies de sternes ?).</p> <p>Aucun oiseau marin nicheur n'a été observé sur cette île depuis 2002. Des rats sont présents sur l'îlot, il est possible que le renard ait pu y faire des incursions (source Bretagne-Vivante SEPNB n° B 53). Son maintien en ZNIEFF se justifie encore car cet îlot reste potentiellement favorable à la nidification d'oiseaux marins (toutefois la question de sa dératisation se pose pour augmenter ces potentialités)</p>



Figure 5 : carte du contexte environnemental du parc éolien

13 RESULTATS DES TESTS

13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

A partir des résultats des tests (Annexes 3 et 4), l'efficacité d'observation et la persistance ont été directement calculées ainsi que modélisées statistiquement avec GenEst. Les résultats sont présentés ci-dessous (Tableau 13).

Tableau 13 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres

	Huso et Jones	GenEst
Efficacité d'observation (%)	Chiroptères/Oiseaux : 76 / 83	73
Persistante des cadavres (jours)	3,52*	2,29**

*(t) : persistance moyenne

**persistance médiane : temps au bout duquel 50% des cadavres ont disparu

13.2 PROSPECTABILITE

Selon les différentes composantes de l'occupation du sol sous les éoliennes, selon son évolution saisonnière et selon l'évolution des modes de gestion, la prospectabilité a varié au cours des recherches.

Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, la surface réellement prospectée lors de chaque passage (Figure 6).

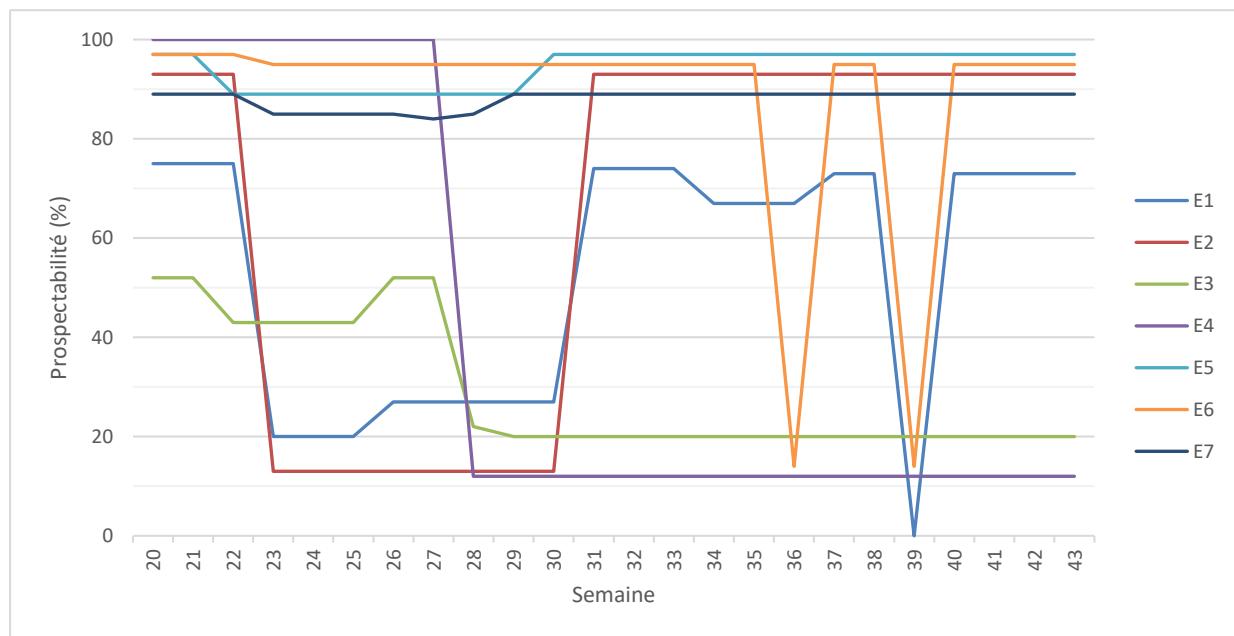


Figure 6 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité est moyenne avec 66 % des surfaces prospectées (Tableau 14).

Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne

Eolienne	Surface prospectée (%)	Niveau de prospectabilité
E1	53	Moyen
E2	66	Moyen
E3	29	Très mauvais
E4	41	Mauvais
E5	94	Très bon
E6	89	Bon
E7	88	Bon
Parc	66	Moyen

Ce facteur impacte logiquement les calculs d'estimation de mortalité avec une influence plus ou moins marquée selon la formule. Il est pris en compte dans l'interprétation des données de mortalité.

14 MORTALITE DES CHIROP TERES

14.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 2 cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Plouguin (Tableau 15, Annexe 5 et Annexe 9).

La mortalité par mois et par espèce (Figure 7) ainsi que la mortalité par éolienne est illustrée ci-dessous (Figure 8).

Tableau 15 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure apparente	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
30/05/24	Sérotine commune	F	+1A	vivant	frais	non	non	projection au sol	E1	0m, O
12/08/24	Pipistrelle commune	M	Ad.	mort	frais	oui	non	collision	E2	40m, O

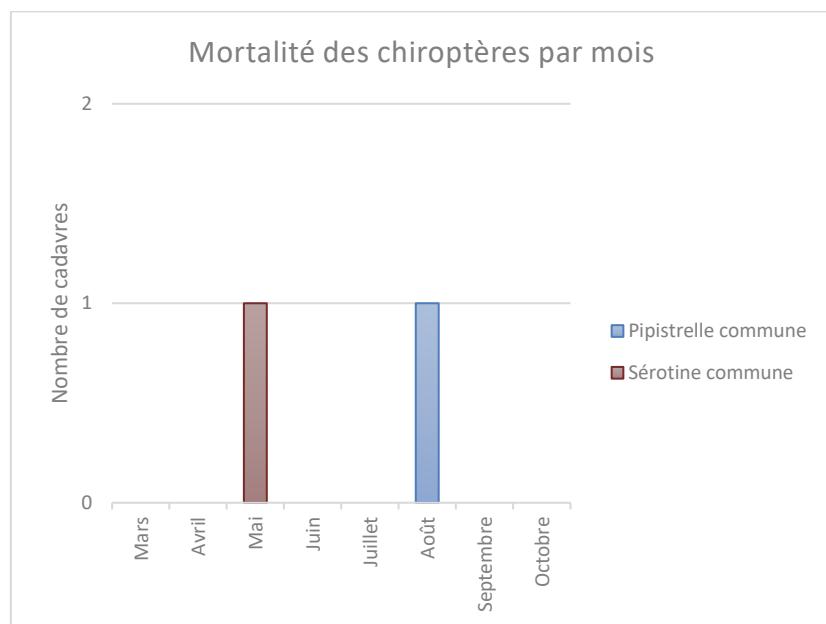


Figure 7 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois

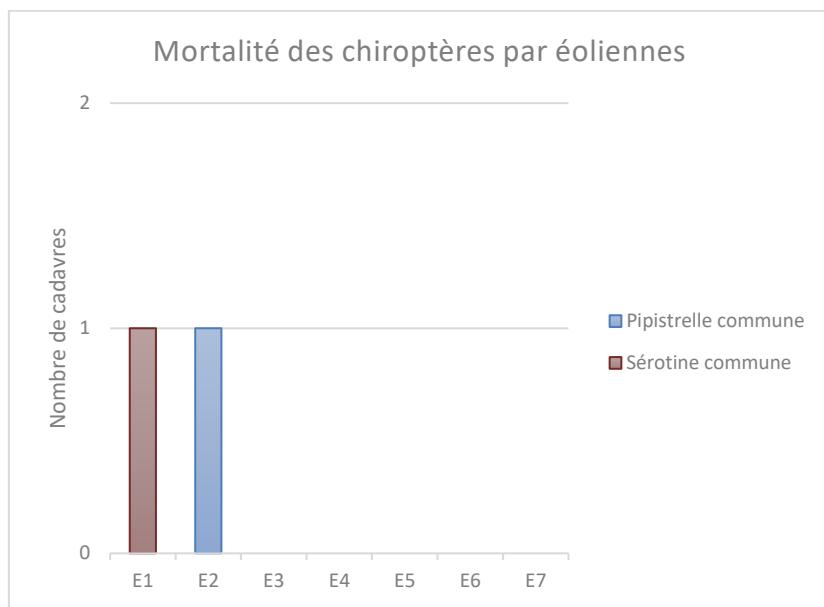


Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne

14.2 CAUSES DE LA MORTALITE

Il est difficile, et même parfois impossible, d'être catégorique au sujet des raisons qui ont provoqué la mort des chauves-souris observées sous les éoliennes. En effet, l'état de putréfaction ou de dessiccation d'un cadavre est parfois tel qu'à défaut d'autopsie vétérinaire approfondie, la cause de la mort ne peut être clairement identifiée, alors qu'il n'empêche pas forcément la diagnose ostéodentaire ou même le sexage de l'individu collecté.

Dans notre cas, un individu est mort par collision avec les pâles et un autre à cause d'une projection au sol.

14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 16).

Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité	Mortalité en Europe (Tobias Dürr) au 05/11/2024
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	3642
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	173

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé

14.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 17).

Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	1	6,2	5,3	6,0 (IC 95% : 1,9-19,1)
E2	1	5	4,3	3,3 (IC 95% : 1,5-9,6)
E3	0	0	0	0
E4	0	0	0	0
E5	0	0	0	0
E6	0	0	0	0
E7	0	0	0	0
Parc	0	11,2	9,6	8,2 (IC 95% : 3,0-20,6)*

*Médiane estimée pour l'ensemble des données de chiroptères, ajustée à la surface moyenne totale prospectée de toutes les éoliennes

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc se situe entre 8,2 et 11,2.

Les différents paramètres utilisés dans le calcul de ces estimations sont détaillés en Annexe 6.

15 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

15.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 9 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Plouguin au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi (Tableau 18 Annexe 7 et Annexe 10).

La mortalité par mois et par espèce (Figure 9) ainsi que la mortalité par éolienne (Figure 10) est illustrée ci-dessous.

Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
17/05/24	Buse variable	Ad.	Ind.	mort	frais	oui	non	collision	E7	16m, NE
23/05/24	Pigeon ramier	Ind	Ind.	mort	plumé	—	oui	collision	E3	40m, NO
25/07/24	Martinet noir	Ind.	Ad.	mort	frais	oui	non	collision	E7	36m, NE
02/08/24	Faucon crécerelle	M	Ad.	mort	plumé	—	oui	collision	E1	20m, NE
09/08/24	Pigeon colombin	Ind	Ind.	mort	plumé	—	oui	collision	E2	28m, SE
21/08/24	Mouette mélanocéphale	Ind	Ind.	mort	plumé	—	oui	collision	E5	28m, N
21/08/24	Goéland argenté	Ind	Ad.	mort	frais	oui	oui	collision	E6	50m, N
02/10/24	Mouette mélanocéphale	Ind.	Juv	mort	frais	non	non	collision	E2	8m, O
18/10/24	Pigeon colombin	Ind.	Ad.	mort	plumé	—	oui	collision	E2	6m, SO

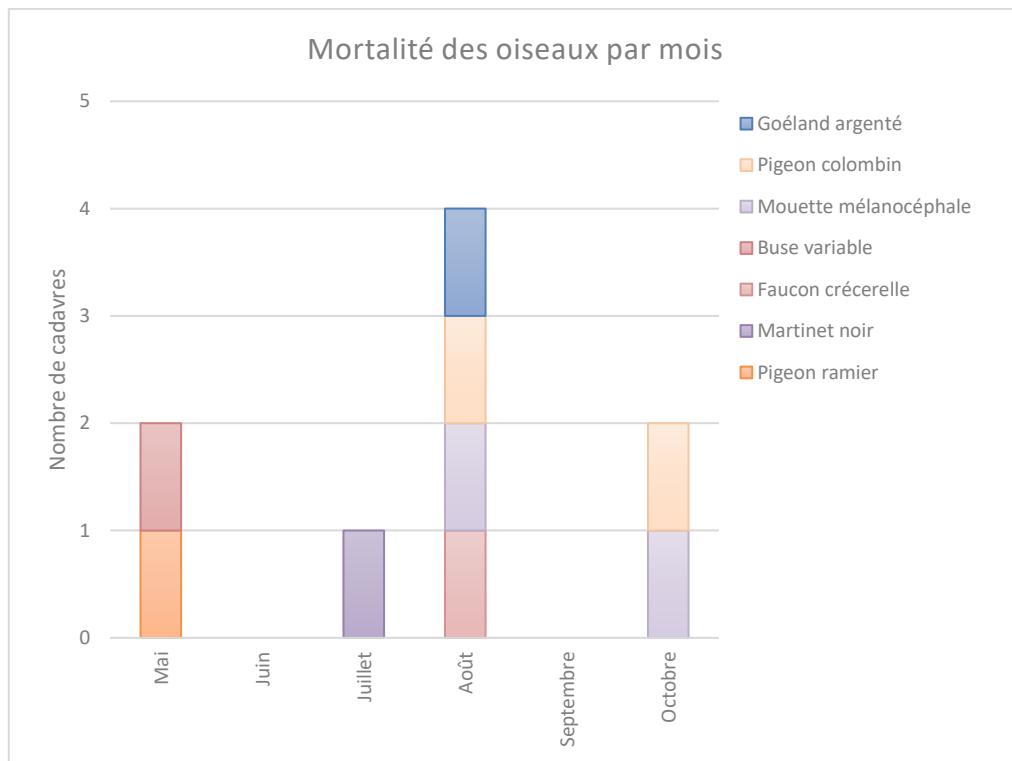


Figure 9 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois

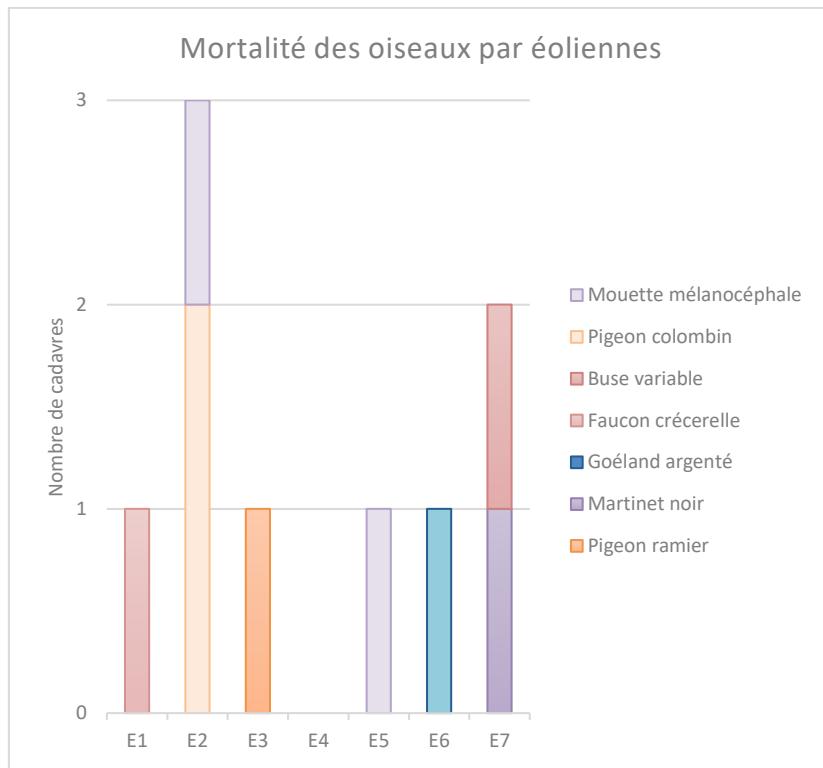


Figure 10 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne

15.2 CAUSES DE LA MORTALITE

Il est parfois difficile d'être catégorique au sujet des raisons qui ont provoqué la mort de l'avifaune observée sous les éoliennes. En effet, l'état de putréfaction ou de dessiccation d'un cadavre est parfois tel qu'à défaut d'autopsie vétérinaire approfondie, la cause de la mort ne peut être clairement identifiée.

Dans notre cas, tous les individus sont morts par collision avec les pales.

15.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 19).

Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR FR nicheurs (2016)	LR Bretagne nicheurs (2021)	Resp. biologique régionale (nicheurs)	Indice de conservation (nicheurs)	Indice de sensibilité (nicheurs)	Niveau de risque (nicheurs)	LR FR de passage (2011)	LR Bretagne de passage (2015)	Resp. biologique régionale (de passage)	Indice de conservation (de passage)	Indice de sensibilité (de passage)	Niveau de risque (de passage)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Mortalité en Europe ('Tobias Dürr) au 29/10/2024
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	NT	VU	4	4	4	4	-	NA	1	2	3	2,5		art. 3	1203
Pigeon colombe	<i>Columba oenas</i>	LC	LC	1	2	2	2	NA	DD	NA	1	2	1,5			41
Mouette mélanocephale	<i>Larus melanocephalus</i>	LC	-	3	1	2	NA	DD	2	3	1	2	X	art. 3	12	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	1	2	4	3	NA	DD	DD	1	4	2,5		art. 3	1271
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NT	LC	2	3	4	3,5	NA	-	DD	1	4	2,5		art. 3	922
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	1	3	3	3	DD	DD	2	3	3	3		art. 3	788
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	1	2	3	2,5	NA	DD	1	2	3	2,5			512

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable

15.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 20).

Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	1	5,5	4,6	6,4 (IC 95% : 1,9-20,2)
E2	3	13,4	11,5	14,1 (IC 95% : 4,5-34,1)
E3	1	10,6	9,1	9,7 (IC 95% : 3,4-29,1)
E4	0	0	0	0
E5	1	4	3,4	3,9 (IC 95% : 1,1-13,2)
E6	1	3,5	3	4,3 (IC 95% : 1,1-14,6)
E7	2	8,9	7,6	3,3 (IC 95% : 1,1-14,6)
Parc	9	45,9	39,2	40,1 (IC 95% : 17,9-75,1)*

*Médiane estimée pour l'ensemble des données d'oiseaux, ajustée à la surface moyenne totale prospectée de toutes les éoliennes

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc se situe entre 39,2 et 45,9.

Les différents paramètres utilisés dans le calcul de ces estimations sont détaillés en Annexe 8.

16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

16.1 CHIROPTERES

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 1,2 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les chauves-souris sur le parc de Plouguin est **modérée et non significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne et entre le premier et troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 11).

Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.

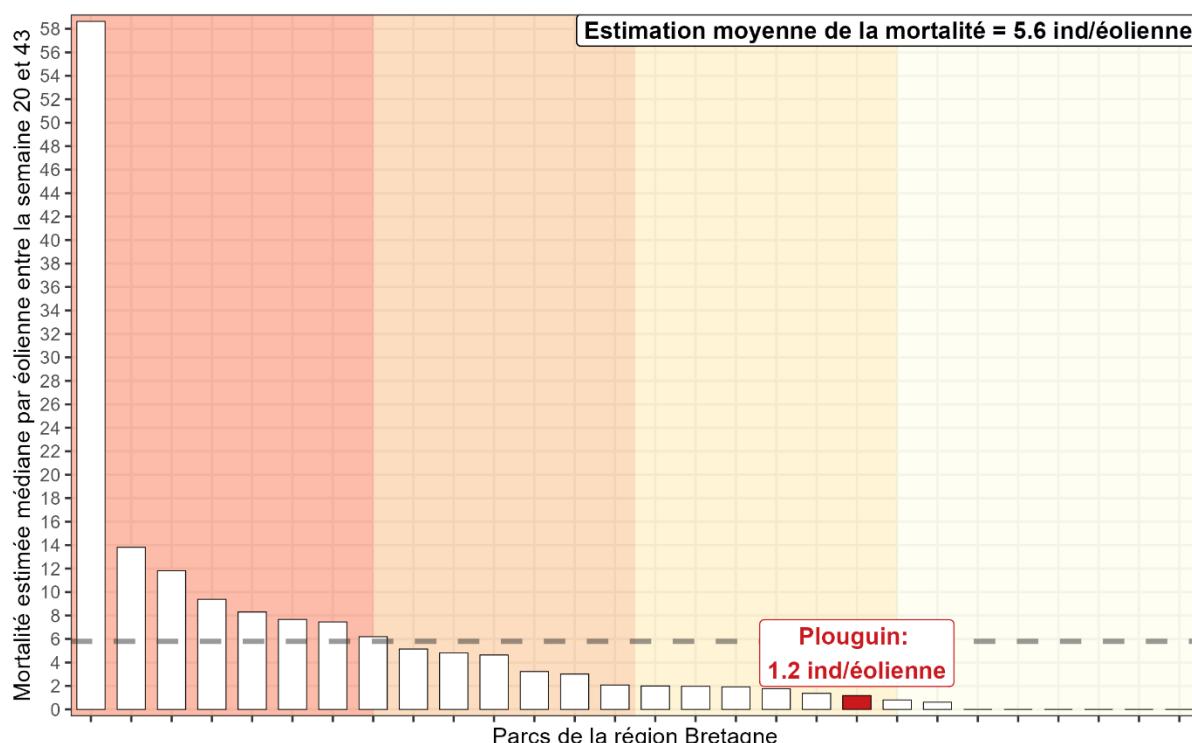


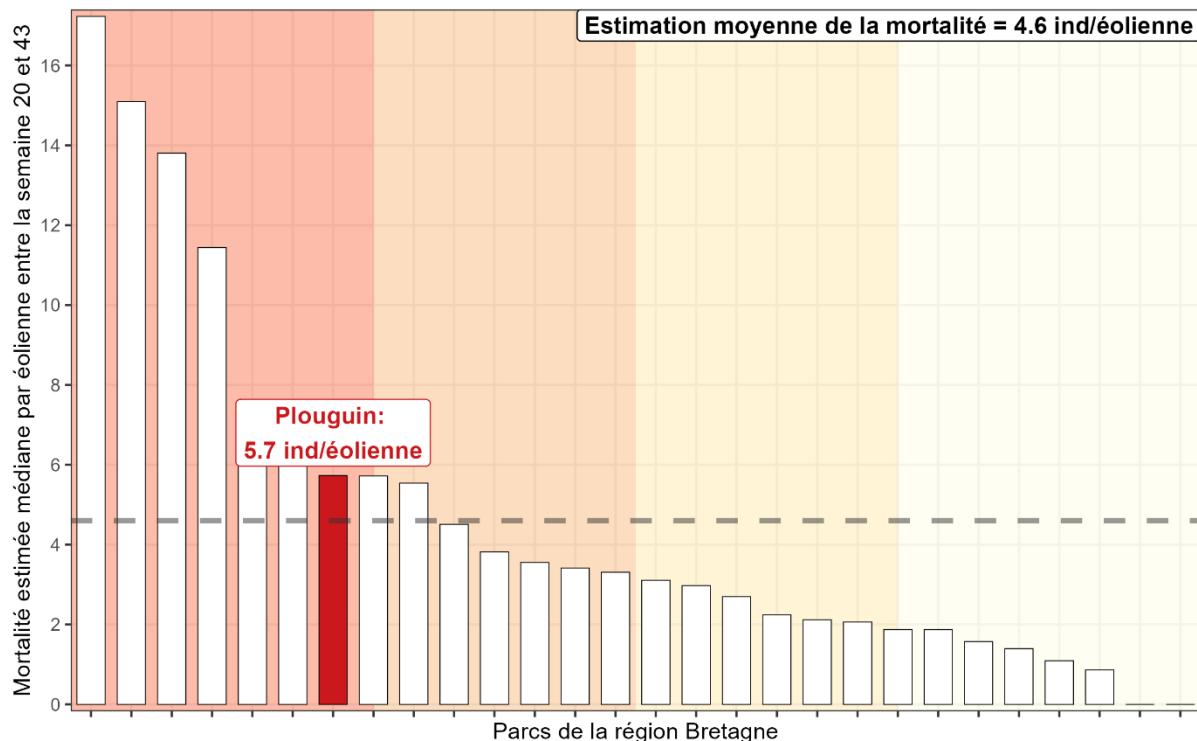
Figure 11 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

La barre horizontale pointillée représente la mortalité moyenne estimée des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de la mortalité estimée

16.2 AVIFAUNE

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 5,6 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les oiseaux sur le parc de Plouguin est **forte et significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 12).

Une espèce ayant un classement de patrimonialité « Vulnérable » au niveau régional en période de nidification a été recensée : le Goéland argenté.



17 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES

17.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **5 espèces de chiroptères** (Figure 13). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (413 secondes) et la **Noctule commune** arrive au second rang (164 secondes).

La **Pipistrelle de Kuhl** a une activité plus faible (39 secondes cumulées). La **Pipistrelle de Nathusius** a une activité très faible avec seulement 21 secondes d'activité, suivie par la **Noctule de Leisler** (18 secondes cumulées).

Les espèces recensées sont particulièrement sensibles aux éoliennes (pipistrelles et noctules).

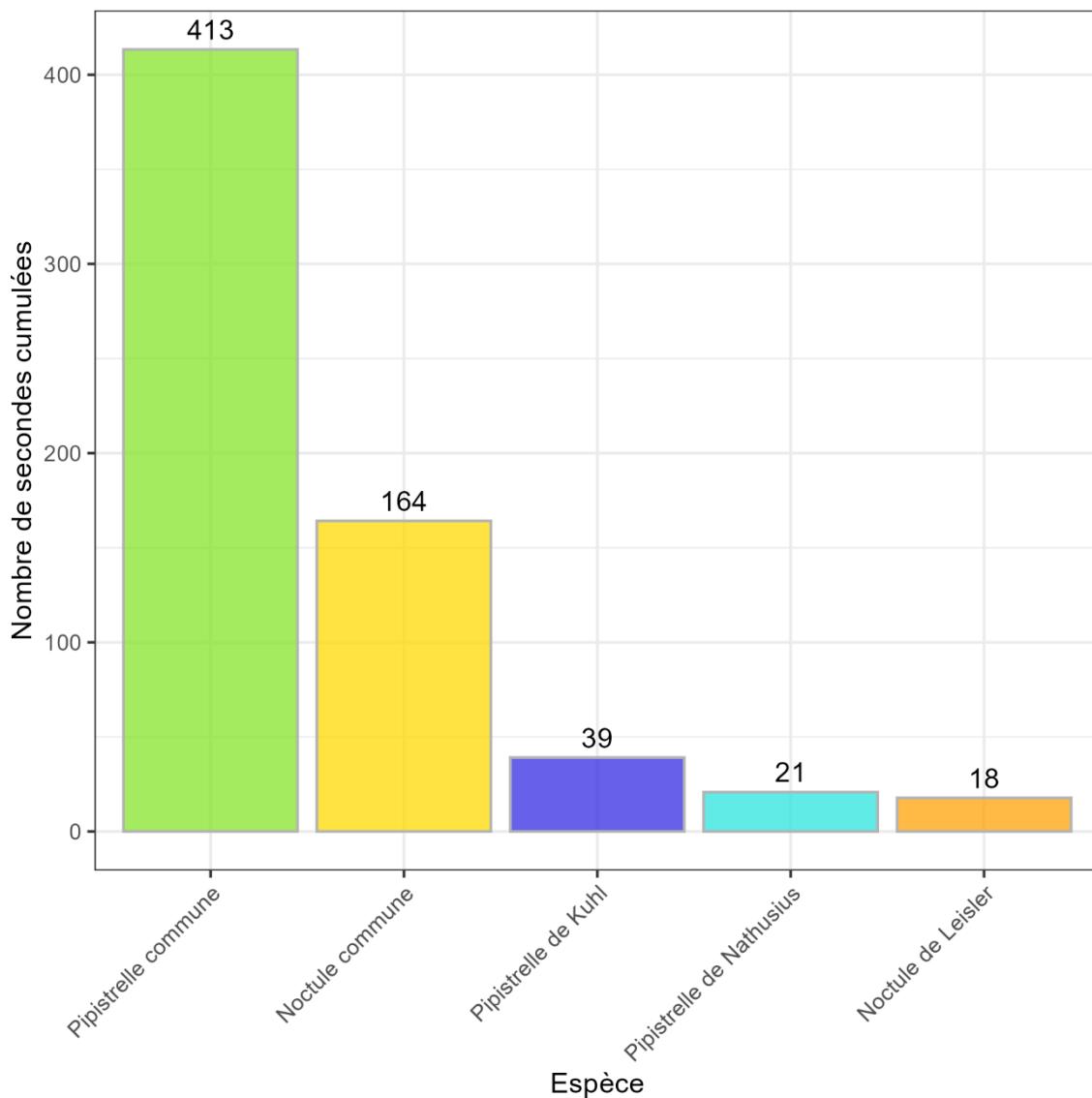


Figure 13 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre qu'août représente l'essentiel de l'activité (Figure 14).

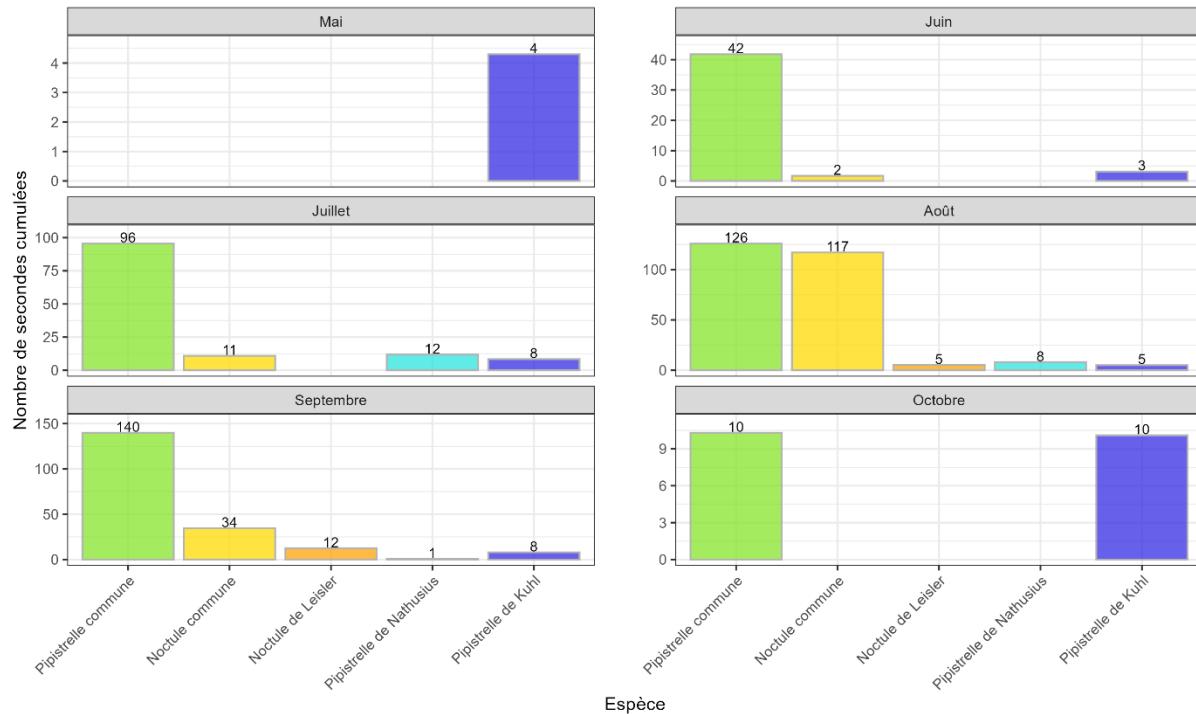


Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

Les données d'activité sur l'ensemble du suivi ainsi que par mois sont détaillées en annexes (Annexes 11 et 12).

Les espèces recensées ont toutes à minima un statut NT sur liste rouge nationale et/ou régionale à part la **Pipistrelle de Kuhl**. Seule la **Noctule commune** a un statut VU au niveau national (Tableau 21).

Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Responsabilité biologique (2015)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable

17.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 15). L'activité est nulle jusqu'à la semaine 23 puis reste faible sur toute la durée d'enregistrement. Plusieurs semaines ont une activité plus importante, il s'agit des semaines 30, 32, 35 et 38, en particulier pour la **Pipistrelle commune** et/ou la **Noctule commune**.

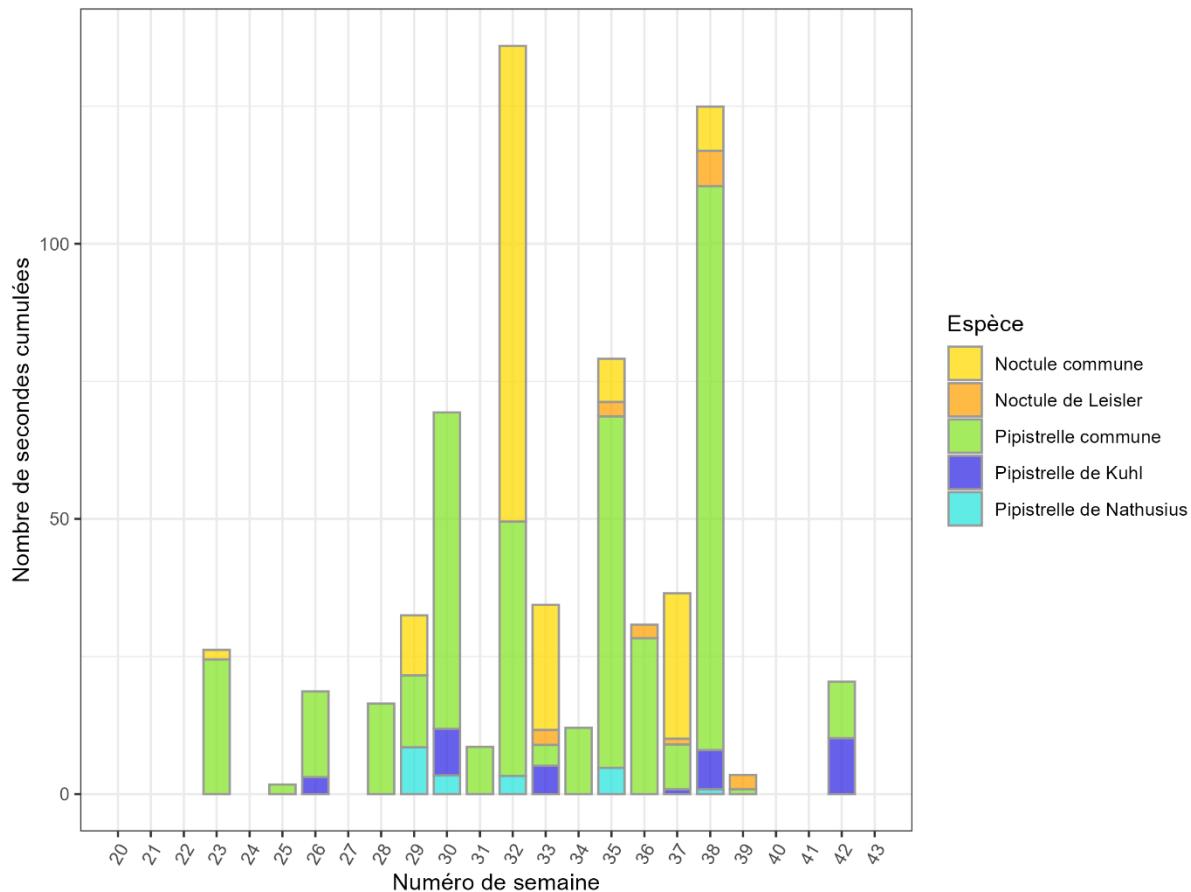


Figure 15 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 7h00 avec une activité concentrée en début de nuit (21h30 à 1h00). La **Pipistrelle commune** montre une activité plus importante également en fin de nuit (5h30) (Figure 16).

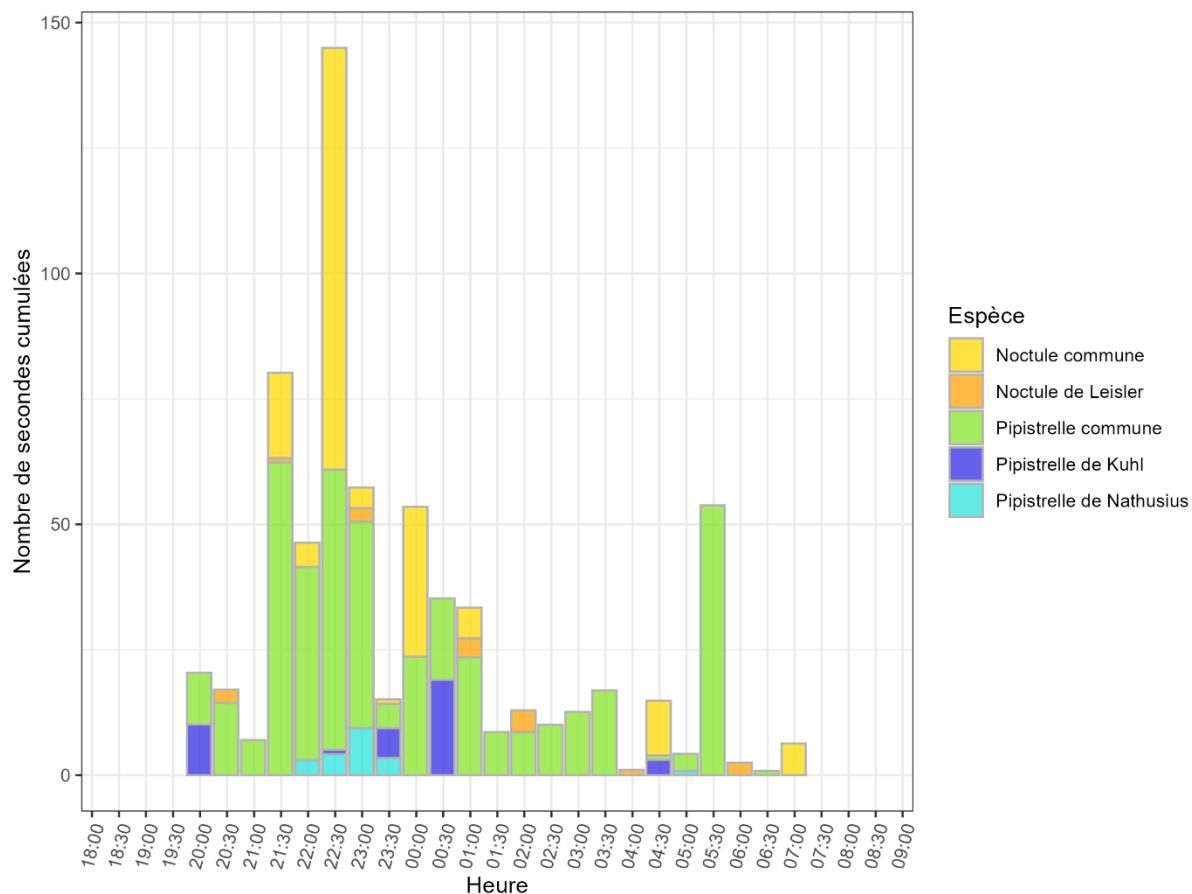


Figure 16 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble du suivi. En juillet, l'activité est marquée en fin de nuit de nuit pour la **Pipistrelle commune** (Figure 17).

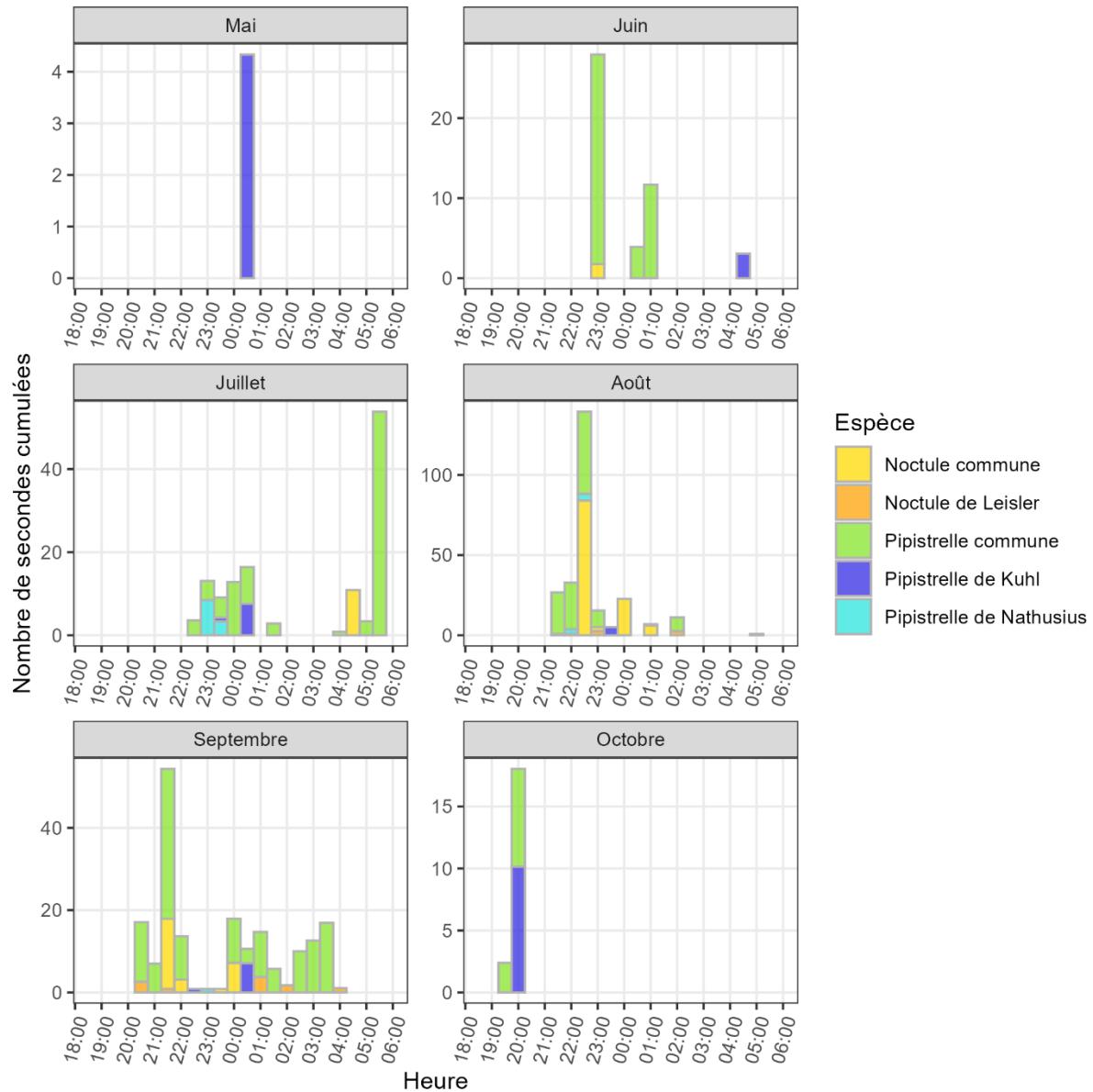


Figure 17 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre qu'août représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée en lien avec l'activité de la **Pipistrelle commune** et de la **Noctule commune** (Figure 18).

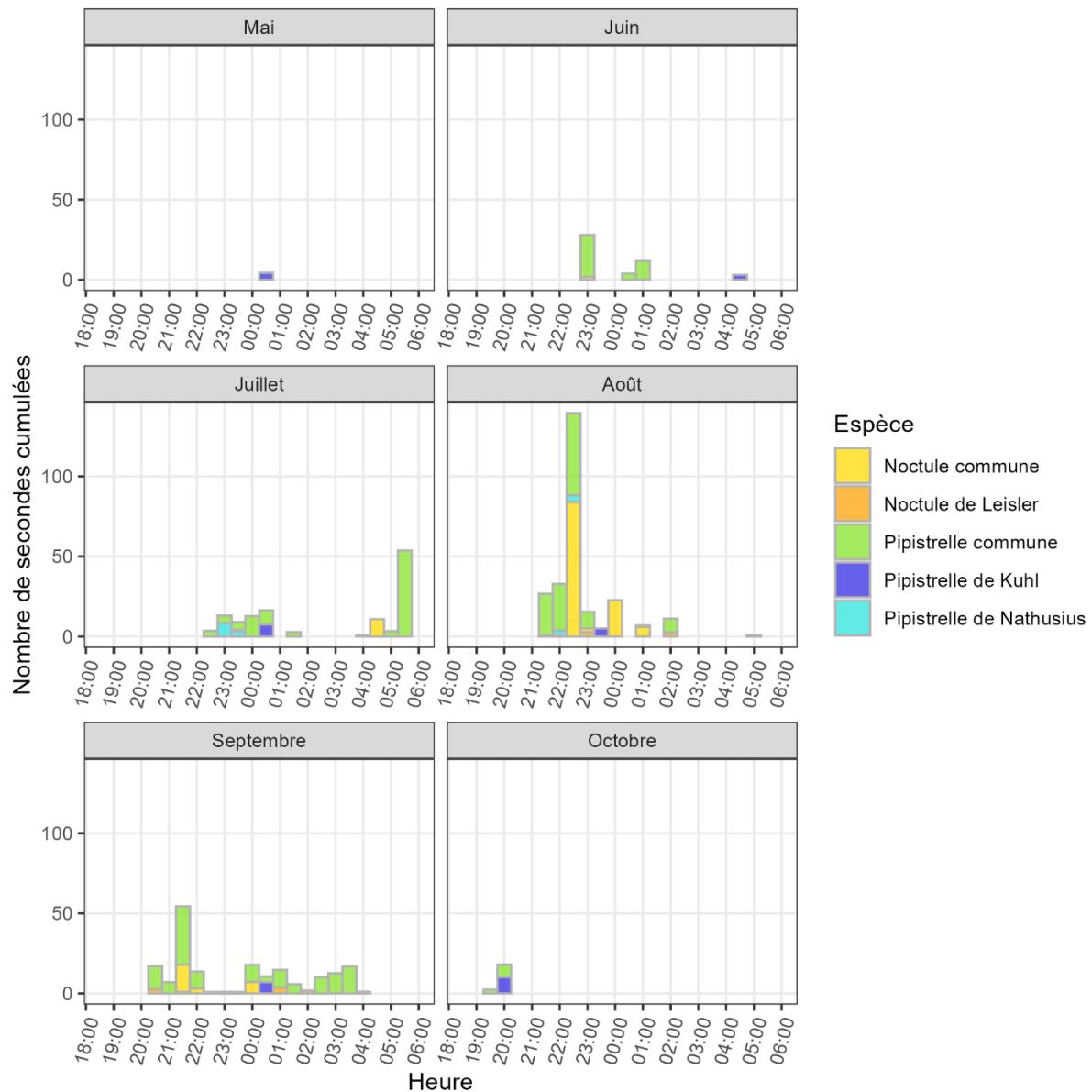


Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

17.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

En comparant l'activité moyenne du site à celles des sites de référence suivis par Ouest Am' entre 2020 et 2023, les niveaux d'activité peuvent être évalués pour l'ensemble des chiroptères et par espèce.

Avec une moyenne de 3,9 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme faible, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne d'activité et du troisième quartile des sites de référence (Figure 19).

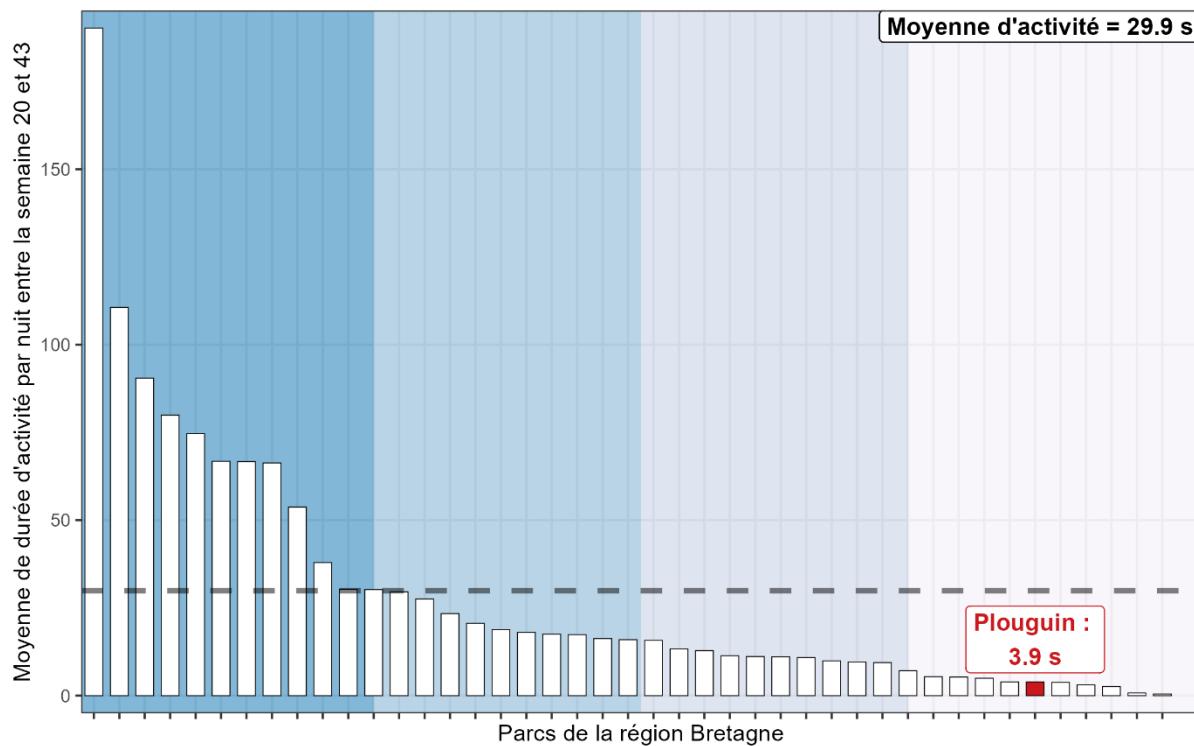


Figure 19 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).

La barre horizontale pointillée représente la moyenne d'activité des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de l'activité moyenne enregistrée.

L'espèce avec l'activité la plus notable au regard de l'ensemble des sites du référentiel est celle de la **Noctule commune** ; son activité est supérieure à 61% des sites de référence (Figure 20).

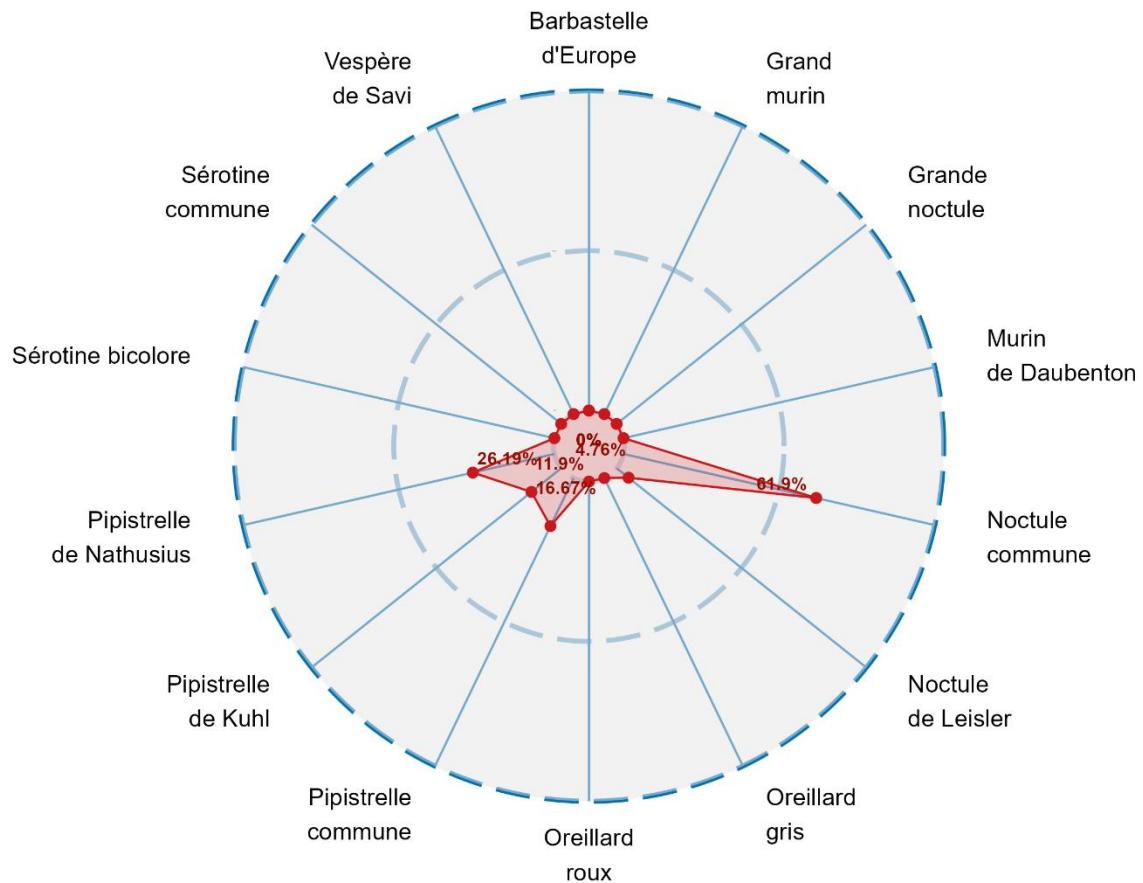


Figure 20 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.

Le pourcentage indiqué en rouge indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique. A titre d'exemple, une valeur de 75% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 75% des sites de référence.

17.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée mi-août (Figure 21) et correspond pour l'essentiel de l'activité de la **Pipistrelle commune** et de la **Noctule commune**, et dans une moindre mesure de la **Pipistrelle de Kuhl** et de la **Pipistrelle de Natusius**. L'activité de la **Noctule de Leisler** est concentrée en septembre, période classique de dispersion de l'espèce (Figure 22).

L'activité apparaît plus marquée en début de nuit pour la majorité des espèces. En septembre, elle apparaît également marquée en fin de nuit pour la Pipistrelle commune.

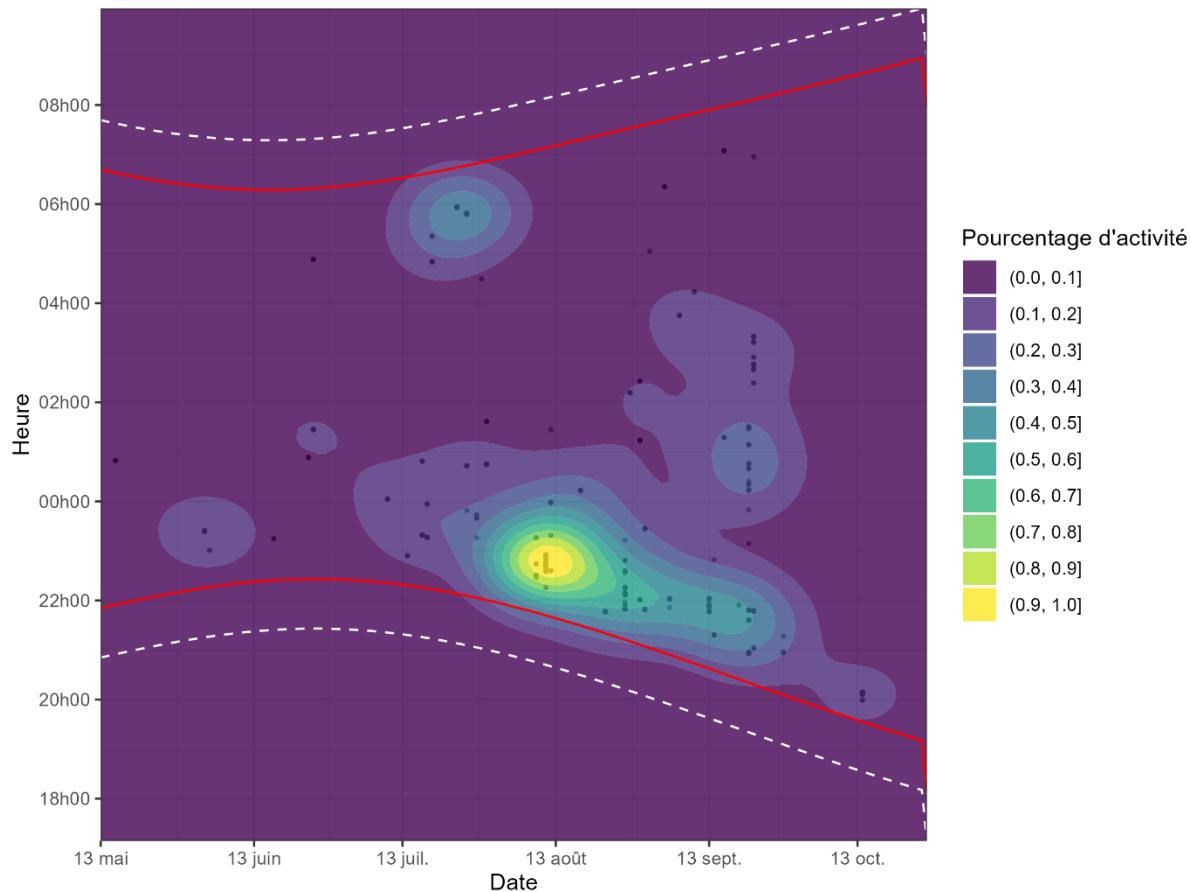


Figure 21 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. Les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement

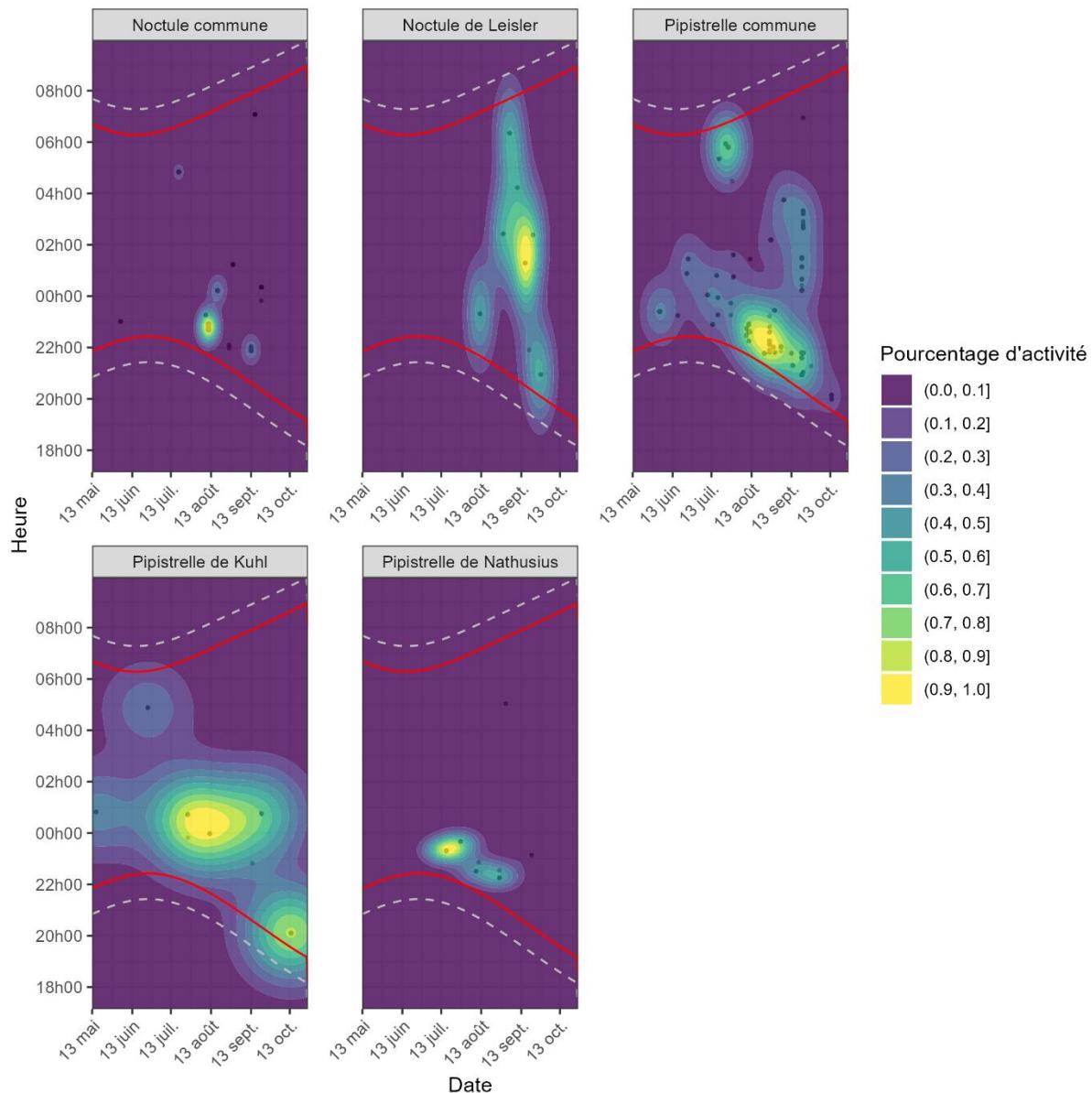


Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. Les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement

17.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 23).

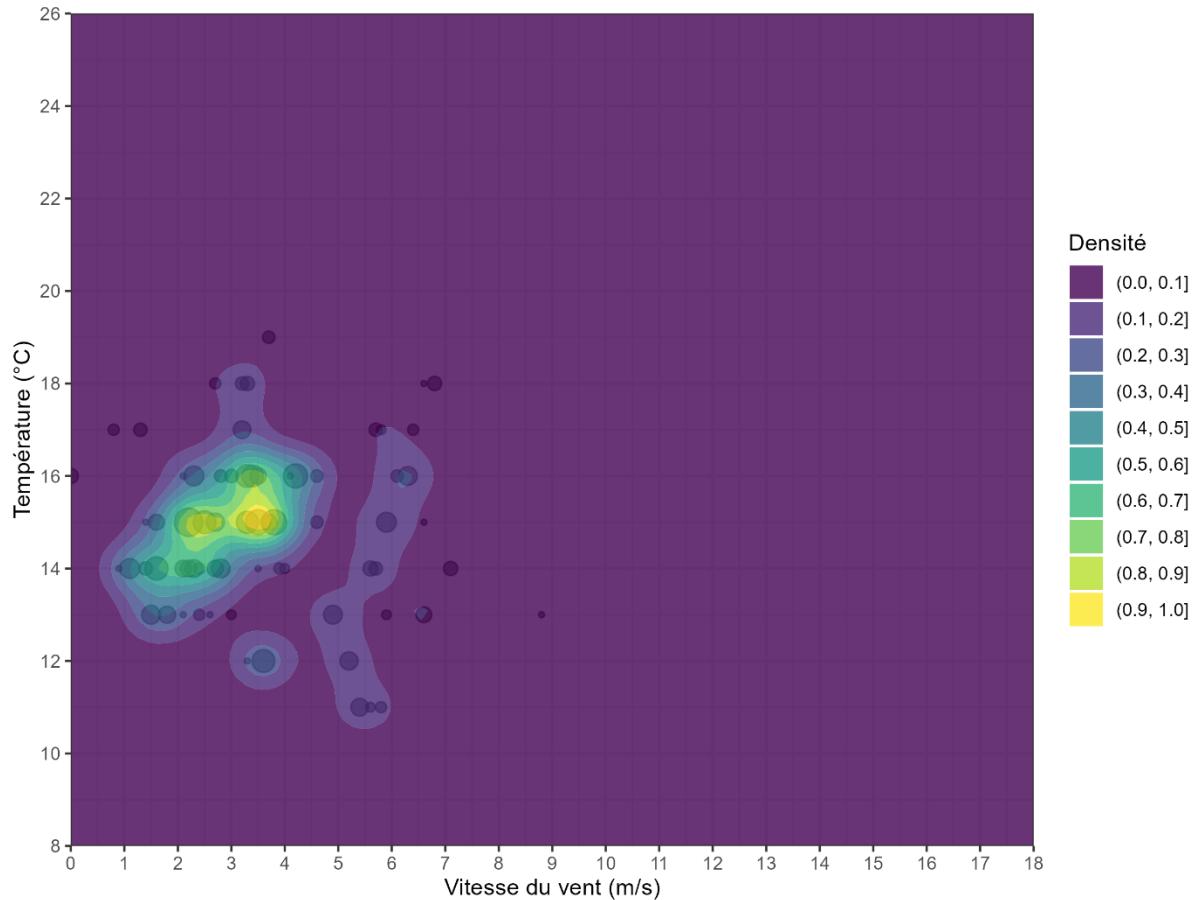


Figure 23 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce et par mois (Figure 24 et Figure 25). **Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 10 et 18 °C et entre 0 et 7 m/s).**

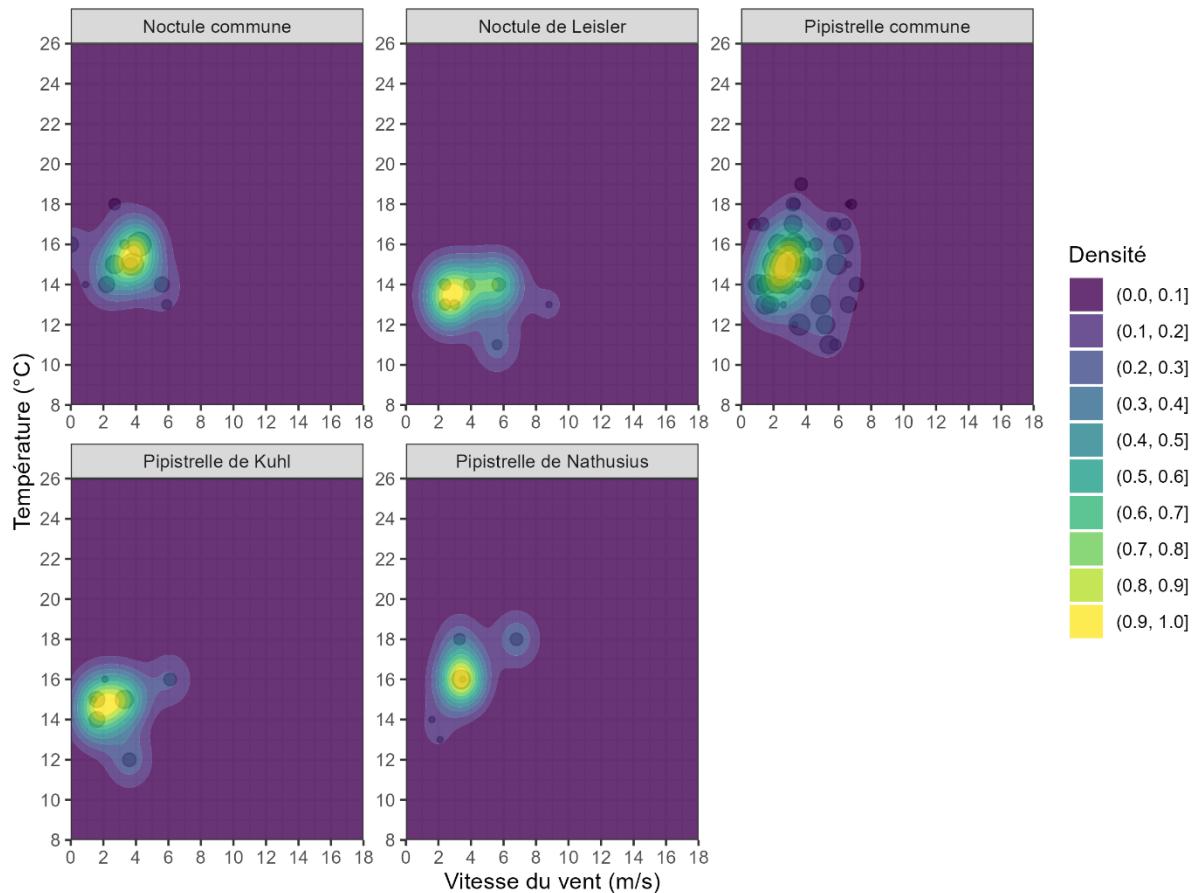


Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

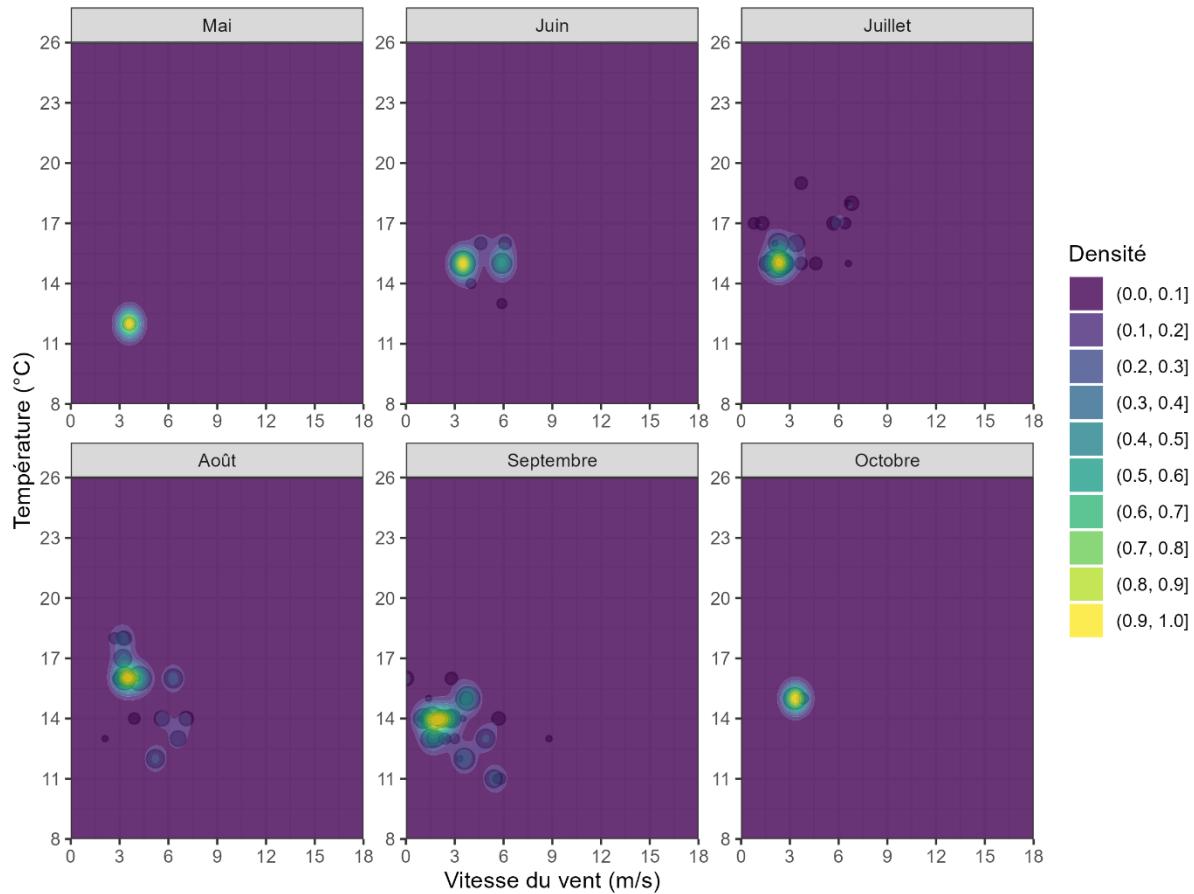


Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

CONCLUSION

18 CHIROPTERES

18.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES

Concernant les chiroptères, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale par rapport aux autres parcs de la région. **L'impact est faible et non significatif pour le nombre d'individus impactés**.

Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.

Les niveaux d'activité enregistrés sont « faibles » toutes espèces confondues.

Le projet de renouvellement est en cours pour ce parc, une nouvelle étude sera donc reconduite à la mise en service des nouvelles machines et permettra de confirmer ou non l'impact du parc sur les chiroptères.

19 OISEAUX

19.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est supérieure à la moyenne régionale. L'impact fort et significatif pour le nombre d'individus impactés.

Une espèce ayant un classement de patrimonialité « Vulnérable » au niveau régional en période de nidification a été recensée : le Goéland argenté. La Mouette mélancocéphale, La Buse Variable, le Faucon crécerelle ainsi que le Martinet noir sont également des espèces protégées.

19.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX

Concernant le Goéland argenté, bien que l'espèce soit classée Vulnérable (VU) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne, toutes les demandes de dérogation en cours pour cette espèce attirent à la réduction des effectifs. Pour cette raison, aucune mesure n'est proposée.

Pour la Mouette mélancocéphale, le financement partiel d'une mesure compensatoire en région Bretagne est proposé (à définir avec la LPO ou tout autre organisme).

Concernant les rapaces, Buse variable et Faucon crécerelle, la plantation de 200 mètres linéaires de haie à plus de 500 mètres des éoliennes avec une fauche tardive permettrait de recréer un habitat afin de favoriser la nidification et recréer une zone de chasse pour ces espèces.

Concernant le Martinet noir, la **pose de nichoirs** paraît adaptée pour compenser la mortalité observée. Ils permettraient de renforcer des populations nicheuses locales au sein de bourgs dans un périmètre suffisamment éloigné du parc. 5-6 nichoirs seront installés en cas de création d'une colonie, 2 en cas de renforcement d'une colonie existante.

20 NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE

Au regard des conclusions sur les chauves-souris et les oiseaux, il n'est pas nécessaire de réitérer le suivi environnemental.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Plouguin.....	6
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	7
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	10
Figure 4 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	23
Figure 5 : carte du contexte environnemental du parc éolien.....	26
Figure 6 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	27
Figure 7 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois.....	28
Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne	29
Figure 9 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois.....	31
Figure 10 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne	32
Figure 11 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	34
Figure 12 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	35
Figure 13 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	36
Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	37
Figure 15 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	38
Figure 16 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	39
Figure 17 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	40
Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	41
Figure 19 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	42
Figure 20 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.	43
Figure 21 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	44
Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	45

Figure 23 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température	46
Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	47
Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	48

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Plouguin	5
Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité	9
Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche	10
Tableau 4 : classes de niveaux de persistance	11
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité	12
Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité	14
Tableau 7 : seuils de significativité	15
Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité	15
Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder	16
Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel	17
Tableau 11 : classes de niveaux d'activité	18
Tableau 12 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	24
Tableau 13 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres	27
Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne	28
Tableau 15 : informations concernant les cadavres trouvés	28
Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés	29
Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères	30
Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés	31
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	33
Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux	33
Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	37
Tableau 22 : paramètres de bridage en fonction du mois	Erreur ! Signet non défini.

Annexes

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improbable
1	20	17/05/24	10	65	0	75	25
2	21	23/05/24	10	10	55	75	25
3	22	30/05/24	10	10	55	75	25
4	23	07/06/24	10	10	0	20	80
5	24	12/06/24	10	10	0	20	80
6	25	20/06/24	10	10	0	20	80
7	26	28/06/24	10	15	2	27	73
8	27	05/07/24	10	15	2	27	73
9	28	12/07/24	10	15	2	27	73
10	29	19/07/24	10	15	2	27	73
11	30	25/07/24	10	15	2	27	73
12	31	02/08/24	10	57	7	74	26
13	32	09/08/24	10	57	7	74	26
14	33	12/08/24	10	57	7	74	26
15	34	21/08/24	10	55	2	67	33
16	35	29/08/24	10	55	2	67	33
17	36	04/09/24	10	55	2	67	33
18	37	11/09/24	10	61	2	73	27
19	38	19/09/24	10	61	2	73	27
20	39	25/09/24	0	0	0	0	100
21	40	02/10/24	10	61	2	73	27
22	41	10/10/24	10	61	2	73	27
23	42	18/10/24	10	61	2	73	27
24	43	25/10/24	10	61	2	73	27

E2			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	7	86	0	93	7
2	21	23/05/24	7	6	80	93	7
3	22	30/05/24	7	6	80	93	7
4	23	07/06/24	7	6	0	13	87
5	24	12/06/24	7	6	0	13	87
6	25	20/06/24	7	6	0	13	87
7	26	28/06/24	7	0	6	13	87
8	27	05/07/24	7	0	6	13	87
9	28	12/07/24	7	0	6	13	87
10	29	19/07/24	7	0	6	13	87
11	30	25/07/24	7	0	6	13	87
12	31	02/08/24	7	86	0	93	7
13	32	09/08/24	7	86	0	93	7
14	33	12/08/24	7	86	0	93	7
15	34	21/08/24	7	80	6	93	7
16	35	29/08/24	7	80	6	93	7
17	36	04/09/24	7	80	6	93	7
18	37	11/09/24	7	80	6	93	7
19	38	19/09/24	7	80	6	93	7
20	39	25/09/24	7	80	6	93	7
21	40	02/10/24	7	80	6	93	7
22	41	10/10/24	7	80	6	93	7
23	42	18/10/24	7	80	6	93	7
24	43	25/10/24	7	80	6	93	7

E3			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	11	32	9	52	48
2	21	23/05/24	11	32	9	52	48
3	22	30/05/24	11	32	0	43	57
4	23	07/06/24	11	32	0	43	57
5	24	12/06/24	11	32	0	43	57
6	25	20/06/24	11	32	0	43	57
7	26	28/06/24	11	11	30	52	48
8	27	05/07/24	11	11	30	52	48
9	28	12/07/24	11	11	0	22	78
10	29	19/07/24	11	9	0	20	80
11	30	25/07/24	11	9	0	20	80
12	31	02/08/24	11	9	0	20	80
13	32	09/08/24	11	0	9	20	80
14	33	12/08/24	11	0	9	20	80
15	34	21/08/24	11	0	9	20	80
16	35	29/08/24	11	0	9	20	80
17	36	04/09/24	11	0	9	20	80
18	37	11/09/24	11	0	9	20	80
19	38	19/09/24	11	0	9	20	80
20	39	25/09/24	11	0	9	20	80
21	40	02/10/24	11	0	9	20	80
22	41	10/10/24	11	9	0	20	80
23	42	18/10/24	11	9	0	20	80
24	43	25/10/24	11	9	0	20	80

E4			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	9	91	0	100	0
2	21	23/05/24	9	88	3	100	0
3	22	30/05/24	9	88	3	100	0
4	23	07/06/24	9	88	3	100	0
5	24	12/06/24	9	88	3	100	0
6	25	20/06/24	9	88	3	100	0
7	26	28/06/24	9	0	91	100	0
8	27	05/07/24	9	0	91	100	0
9	28	12/07/24	9	0	3	12	88
10	29	19/07/24	9	0	3	12	88
11	30	25/07/24	9	0	3	12	88
12	31	02/08/24	9	0	3	12	88
13	32	09/08/24	9	0	3	12	88
14	33	12/08/24	9	0	3	12	88
15	34	21/08/24	9	0	3	12	88
16	35	29/08/24	9	0	3	12	88
17	36	04/09/24	9	0	3	12	88
18	37	11/09/24	9	0	3	12	88
19	38	19/09/24	9	0	3	12	88
20	39	25/09/24	9	0	3	12	88
21	40	02/10/24	9	0	3	12	88
22	41	10/10/24	9	0	3	12	88
23	42	18/10/24	9	3	0	12	88
24	43	25/10/24	9	3	0	12	88

E5			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	8	81	8	97	3
2	21	23/05/24	8	81	8	97	3
3	22	30/05/24	8	81	0	89	11
4	23	07/06/24	8	81	0	89	11
5	24	12/06/24	8	81	0	89	11
6	25	20/06/24	8	81	0	89	11
7	26	28/06/24	8	81	0	89	11
8	27	05/07/24	8	81	0	89	11
9	28	12/07/24	8	81	0	89	11
10	29	19/07/24	8	81	0	89	11
11	30	25/07/24	8	8	81	97	3
12	31	02/08/24	8	8	81	97	3
13	32	09/08/24	8	8	81	97	3
14	33	12/08/24	8	8	81	97	3
15	34	21/08/24	8	8	81	97	3
16	35	29/08/24	8	8	81	97	3
17	36	04/09/24	8	8	81	97	3
18	37	11/09/24	8	8	81	97	3
19	38	19/09/24	8	8	81	97	3
20	39	25/09/24	8	8	81	97	3
21	40	02/10/24	8	8	81	97	3
22	41	10/10/24	8	8	81	97	3
23	42	18/10/24	8	8	81	97	3
24	43	25/10/24	8	8	81	97	3

E6			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	8	87	2	97	3
2	21	23/05/24	8	87	2	97	3
3	22	30/05/24	8	87	2	97	3
4	23	07/06/24	8	87	0	95	5
5	24	12/06/24	8	87	0	95	5
6	25	20/06/24	8	87	0	95	5
7	26	28/06/24	8	87	0	95	5
8	27	05/07/24	8	87	0	95	5
9	28	12/07/24	8	87	0	95	5
10	29	19/07/24	8	87	0	95	5
11	30	25/07/24	8	87	0	95	5
12	31	02/08/24	8	87	0	95	5
13	32	09/08/24	8	87	0	95	5
14	33	12/08/24	8	87	0	95	5
15	34	21/08/24	8	85	2	95	5
16	35	29/08/24	8	85	2	95	5
17	36	04/09/24	8	4	2	14	86
18	37	11/09/24	8	4	83	95	5
19	38	19/09/24	8	4	83	95	5
20	39	25/09/24	8	4	2	14	86
21	40	02/10/24	8	4	83	95	5
22	41	10/10/24	8	4	83	95	5
23	42	18/10/24	8	4	83	95	5
24	43	25/10/24	8	4	83	95	5

E7			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	17/05/24	7	48	34	89	11
2	21	23/05/24	7	78	4	89	11
3	22	30/05/24	7	78	4	89	11
4	23	07/06/24	7	78	0	85	15
5	24	12/06/24	7	78	0	85	15
6	25	20/06/24	7	78	0	85	15
7	26	28/06/24	7	78	0	85	15
8	27	05/07/24	6	78	0	84	16
9	28	12/07/24	7	78	0	85	15
10	29	19/07/24	7	82	0	89	11
11	30	25/07/24	7	38	44	89	11
12	31	02/08/24	7	4	78	89	11
13	32	09/08/24	7	4	78	89	11
14	33	12/08/24	7	4	78	89	11
15	34	21/08/24	7	0	82	89	11
16	35	29/08/24	7	0	82	89	11
17	36	04/09/24	7	0	82	89	11
18	37	11/09/24	7	0	82	89	11
19	38	19/09/24	7	0	82	89	11
20	39	25/09/24	7	0	82	89	11
21	40	02/10/24	7	0	82	89	11
22	41	10/10/24	7	0	82	89	11
23	42	18/10/24	7	0	82	89	11
24	43	25/10/24	7	0	82	89	11

ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE

Note méthodologique : Estimation de la persistance moyenne dans les tests de persistance

Auteur : **RAVACHE Andreas** - *Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), Muséum national d'Histoire naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, Sorbonne Université, Paris, France*

Contact : andreas.ravache@mnhn.fr

Les formules d'estimation de mortalité proposées par le [protocole national de 2015](#), révisé en [2018](#), intègrent un paramètre de persistance moyenne (t) estimée par le biais de tests de persistance. Cependant, le calcul de ce paramètre n'est pas explicité dans le protocole. Ce document vise à décrire et illustrer le calcul de ce paramètre en se basant sur de la littérature scientifique.

Nous nous baserons pour cela sur un exemple fictif de test de persistance réalisé avec 10 cadavres (**Tableau 1**). **J0** représente la date de dépôse du cadavre le 1er janvier. Dans le cadre de cet exemple, des visites ont été réalisées à **J1** (le lendemain de la dépôse du cadavre), puis à **J3**, **J6**, **J10** et **J14**. Le test de persistance a pris fin à **J14**, la présence des cadavres n'est plus suivie après cette date et les cadavres restant ont été retirés. Les croix (X) représentent la présence observée du cadavre le jour de la visite, les tirets (-) représentent l'absence d'observation du cadavre à cette date. Les cadavres « **Carc3** » et « **Carc5** » ont disparus entre le jour de la dépôse et le jour de la première visite. Le cadavre « **Carc7** » était toujours présent à la fin du test de persistance.

Tableau 1 : Exemple fictif de suivi de persistance

	J0 01/01	J1 02/01	J3 04/01	J6 07/01	J10 11/01	J14 15/01
<i>Carc1</i>	X	X	X	X	-	-
<i>Carc2</i>	X	X	X	X	-	-
<i>Carc3</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Carc4</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Carc5</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Carc6</i>	X	X	X	-	-	-
<i>Carc7</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Carc8</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Carc9</i>	X	X	X	-	-	-
<i>Carc10</i>	X	X	X	X	X	-

La meilleure façon d'estimer la persistance moyenne (paramètre t des formules d'estimation), afin de l'intégrer dans les estimateurs proposés par le protocole national français de suivi de mortalité sur les parcs éoliens terrestres, serait de calculer le temps passé entre le début du test (J0) et la médiane entre le jour de dernière présence observée et le jour de première absence observée d'un cadavre lors des visites, puis de moyenner cette valeur entre cadavres. Ce calcul est illustré dans le **Tableau 2** et expliqué ci-après.

Prenons l'exemple de « **Carc1** » : le cadavre a été déposé le 01/01 (J0), il était toujours présent lors de la visite réalisée le 07/01 (J6), mais il avait disparu lors de la visite suivante le 11/01 (J10). Ainsi sa disparition est contenue dans un intervalle compris entre 6 (intervalle gauche) et 10 jours (intervalle droit) après le début du test. On parle de données censurées par intervalles (interval-censored en anglais). Puisqu'on ne

sait pas quand cet évènement a eu lieu exactement durant cet intervalle, on estime son temps de persistance par la médiane entre ces deux intervalles, soit 8 jours.

Si le cadavre a disparu entre le début du test et la première visite réalisée le lendemain (« Carc3 » et « Carc5 » dans cet exemple), alors sa persistance estimée est de 0,5 jours. Si le cadavre est toujours présent à la fin du test (« Carc7 » dans cet exemple), on ne peut pas estimer correctement son temps de persistance. On parle alors de donnée censurée à droite : l'évènement étudié n'a pas eu lieu durant la période de suivi, il est compris dans un intervalle compris entre la fin du test (14 jours) et l'infini (Inf). Ce type de données requiert des analyses de survie plus complexes afin d'estimer efficacement la probabilité de persistance au cours du temps. Pour le calcul du temps de persistance moyen, on utilisera dans ce cas l'intervalle de gauche, même si ces résultats ne sont pas exacts, car il est impossible de calculer la médiane entre un nombre fini et l'infini. Ainsi, la persistance estimée de « Carc7 » sera de 14 jours. Une fois la persistance estimée pour chaque cadavre, il ne reste qu'à moyenner ces valeurs afin d'estimer la persistance moyenne des cadavres dans notre test de persistance. Ici on la calculera de la façon suivante : $t = (8 + 8 + 0,5 + 2 + 0,5 + 4,5 + 14 + 2 + 4,5 + 12) / 10 = 5,6 \text{ jours}$.

Tableau 2: Exemple de calcul de la persistance estimée de chaque cadavre et de la persistance moyenne estimée (**t**) pour notre exemple fictif

	Date de Dernière Présence	Date de Première Absence	Intervalle gauche	Intervalle droit	Persistance estimée du cadavre
Carc1	07/01	11/01	6	10	8
Carc2	07/01	11/01	6	10	8
Carc3	01/01	02/01	0	1	0,5
Carc4	02/01	04/01	1	3	2
Carc5	01/01	02/01	0	1	0,5
Carc6	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc7	15/01	NA	14	Inf	14
Carc8	02/01	04/01	1	3	2
Carc9	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc10	11/01	15/01	10	14	12
Persistance moyenne (t) :					5,6 jours

Cette méthode de calcul de persistance moyenne (t) à partir des données issues de tests de persistance semble produire les estimations de mortalité les plus précises et les moins biaisées lors de leur intégration dans les formules d'estimation de mortalité (telle que la formule d'Huso). La robustesse de cette méthode de calcul a été testée dans plusieurs scénarios combinant des intervalles de suivis de persistance, de recherche de cadavre, et de nombre de carcasses observées. Cependant, elle est sensible au nombre de données censurées, c'est-à-dire à la proportion de cadavres toujours présents à la fin du test de persistance. L'estimateur [GenEst](#), utilisant des analyses de survie paramétriques, permet une meilleure estimation de la persistance, et produit des estimations de mortalité plus robustes à partir des mêmes données.

Pour en apprendre plus au sujet de l'estimation de la persistance lors des suivis de mortalité, de la sensibilité des différents estimateurs à la méthodologie d'estimation de la persistance ou pour trouver des recommandations sur ces estimations, un article scientifique traitant ces sujets, paru en 2024 dans la revue *Biological Conservation*, est disponible gratuitement [ici](#).

Ravache, A., Barré, K., Normand, B., Goislot, C., Besnard, A., Kerbiriou, C., 2024. Monitoring carcass persistence in windfarms: Recommendations for estimating mortality. *Biological Conservation*. 292, 110509.

ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Détectabilité
16/04/2024	1	1	D1
16/04/2024	2	1	D1
16/04/2024	3	1	D1
16/04/2024	4	0	D1
16/04/2024	5	1	D2
16/04/2024	6	1	D2
16/04/2024	7	1	D2
16/04/2024	8	1	D2
16/04/2024	9	1	D3
16/04/2024	10	1	D3
16/04/2024	11	1	D3
16/04/2024	12	0	D3
16/04/2024	13	1	D1
16/04/2024	14	1	D2
16/04/2024	15	1	D3
16/04/2024	16	0	D3
16/04/2024	17	0	D3
15/10/2024	1	1	D1
15/10/2024	2	1	D1
15/10/2024	3	1	D2
15/10/2024	4	1	D2
15/10/2024	5	1	D2
15/10/2024	6	0	D2
15/10/2024	7	1	D3
15/10/2024	8	0	D3
15/10/2024	9	0	D3
15/10/2024	10	0	D3
15/10/2024	11	1	D1
15/10/2024	12	1	D1
15/10/2024	13	1	D2
15/10/2024	14	1	D2
15/10/2024	15	1	D2
15/10/2024	16	1	D2
15/10/2024	17	1	D3
15/10/2024	18	1	D3
15/10/2024	19	0	D3
15/10/2024	20	0	D3

ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE

Test	Saison	N° éolienne	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistante médiane (censurée à droite)	Persistante moyenne d'un cadavre
1	Printemps	1	1	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	3,52
1	Printemps	1	2	17/07/2024	22/07/2024	25/07/2024	6,5	
1	Printemps	1	3	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	3	4	17/07/2024	17/07/2024	18/07/2024	0,5	
1	Printemps	3	5	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	3	6	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	5	7	17/07/2024	17/07/2024	18/07/2024	0,5	
1	Printemps	5	8	17/07/2024	17/07/2024	18/07/2024	0,5	
1	Printemps	5	9	17/07/2024	22/07/2024	25/07/2024	6,5	
1	Printemps	6	10	17/07/2024	17/07/2024	18/07/2024	0,5	
1	Printemps	6	11	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	6	12	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	7	13	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	7	14	17/07/2024	18/07/2024	22/07/2024	3	
1	Printemps	7	15	17/07/2024	29/07/2024	02/08/2024	14	
2	Automne	1	1	10/10/2024	10/10/2024	11/10/2024	0,5	
2	Automne	1	2	10/10/2024	10/10/2024	11/10/2024	0,5	
2	Automne	1	3	10/10/2024	11/10/2024	14/10/2024	2,5	
2	Automne	2	4	10/10/2024	10/10/2024	11/10/2024	0,5	
2	Automne	2	5	10/10/2024	10/10/2024	11/10/2024	0,5	
2	Automne	2	6	10/10/2024	10/10/2024	11/10/2024	0,5	
2	Automne	5	7	10/10/2024	21/10/2024	24/10/2024	12,5	
2	Automne	5	8	10/10/2024	11/10/2024	14/10/2024	2,5	
2	Automne	5	9	10/10/2024	14/10/2024	17/10/2024	5,5	
2	Automne	6	10	10/10/2024	14/10/2024	17/10/2024	5,5	
2	Automne	6	11	10/10/2024	14/10/2024	17/10/2024	5,5	
2	Automne	6	12	10/10/2024	11/10/2024	14/10/2024	2,5	
2	Automne	7	13	10/10/2024	11/10/2024	14/10/2024	2,5	
2	Automne	7	14	10/10/2024	14/10/2024	17/10/2024	5,5	
2	Automne	7	15	10/10/2024	14/10/2024	17/10/2024	5,5	

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1	20	17/05/24	–	–	–	–	–	–	–
2	21	23/05/24	–	–	–	–	–	–	–
3	22	30/05/24	1 Sérotine commune	–	–	–	–	–	–
4	23	07/06/24	–	–	–	–	–	–	–
5	24	12/06/24	–	–	–	–	–	–	–
6	25	20/06/24	–	–	–	–	–	–	–
7	26	28/06/24	–	–	–	–	–	–	–
8	27	05/07/24	–	–	–	–	–	–	–
9	28	12/07/24	–	–	–	–	–	–	–
10	29	19/07/24	–	–	–	–	–	–	–
11	30	25/07/24	–	–	–	–	–	–	–
12	31	02/08/24	–	–	–	–	–	–	–
13	32	09/08/24	–	–	–	–	–	–	–
14	33	12/08/24	–	1 Pipistrelle commune	–	–	–	–	–
15	34	21/08/24	–	–	–	–	–	–	–
16	35	29/08/24	–	–	–	–	–	–	–
17	36	04/09/24	–	–	–	–	–	–	–
18	37	11/09/24	–	–	–	–	–	–	–
19	38	19/09/24	–	–	–	–	–	–	–
20	39	25/09/24	–	–	–	–	–	–	–
21	40	02/10/24	–	–	–	–	–	–	–
22	41	10/10/24	–	–	–	–	–	–	–
23	42	18/10/24	–	–	–	–	–	–	–
24	43	25/10/24	–	–	–	–	–	–	–

ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITÉ DES CHIROPTERES

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés			Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d						A	I	t				N Jones	N Huso	N GenEst
E1	1	0	0,82	0,53	1,87	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	6,2	5,3	6,0	
E2	1	0	0,81	0,66	1,51	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	5	4,3	3,3	
E3	0	0	0,77	0,29	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0	
E4	0	0	0,78	0,41	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0	
E5	0	0	0,68	0,94	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0	
E6	0	0	0,78	0,89	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0	
E7	0	0	0,67	0,88	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0	
Parc	2	0	0,76	0,66	1,52	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	11,2	9,6	8,2	

ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1	20	17/05/24	–	–	–	–	–	–	1 Buse variable
2	21	23/05/24	–	–	1 Pigeon ramier	–	–	–	–
3	22	30/05/24	–	–	–	–	–	–	–
4	23	07/06/24	–	–	–	–	–	–	–
5	24	12/06/24	–	–	–	–	–	–	–
6	25	20/06/24	–	–	–	–	–	–	–
7	26	28/06/24	–	–	–	–	–	–	–
8	27	05/07/24	–	–	–	–	–	–	–
9	28	12/07/24	–	–	–	–	–	–	–
10	29	19/07/24	–	–	–	–	–	–	–
11	30	25/07/24	–	–	–	–	–	–	1 Martinet noir
12	31	02/08/24	1 Faucon crécerelle	–	–	–	–	–	–
13	32	09/08/24	–	1 Pigeon colombin	–	–	–	–	–
14	33	12/08/24	–	–	–	–	–	–	–
15	34	21/08/24	–	–	–	–	1 Mouette mélancocéphale	1 Goéland argenté	–
16	35	29/08/24	–	–	–	–	–	–	–
17	36	04/09/24	–	–	–	–	–	–	–
18	37	11/09/24	–	–	–	–	–	–	–
19	38	19/09/24	–	–	–	–	–	–	–
20	39	25/09/24	–	–	–	–	–	–	–
21	40	02/10/24	–	1 Mouette mélancocéphale	–	–	–	–	–
22	41	10/10/24	–	–	–	–	–	–	–
23	42	18/10/24	–	1 Pigeon colombin	–	–	–	–	–
24	43	25/10/24	–	–	–	–	–	–	–

ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITÉ DES OISEAUX

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés			Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance	Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d											N Jones	N Huso	N GenEst
E1	1	0	0,93	0,53	1,87	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	5,5	4,6	6,4
E2	3	0	0,91	0,66	1,51	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	13,4	11,5	14,1
E3	1	0	0,87	0,29	3,42	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	10,6	9,1	9,7
E4	0	0	0,86	0,41	0,00	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	0	0	0
E5	1	0	0,71	0,94	1,06	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	4	3,4	3,9
E6	1	0	0,86	0,89	1,13	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	3,5	3	4,3
E7	2	0	0,69	0,88	1,14	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	8,9	7,6	3,3
Parc	9	0	0,83	0,66	1,52	7,00	3,52	0,37	0,43	7,03	1,00	0,73	2,29	45,9	39,2	40,1

ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 3		24-0035_240530_EPTER_E1_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 30/05/2024	Heure de découverte : 8h24		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	UEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,580895 Longitude : -4,620615 Distance au mât de l'éolienne : 0 m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : pied de turbine, béton				
				
ESPECE				
Nom français : Sérotine commune Nom scientifique : <i>Eptesicus serotinus</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input checked="" type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input checked="" type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				
Mort le temps du transport vers un centre de soin				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 7		24-0035_240812_PIPPIP_E2_CB		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 12/08/2024	Heure de découverte : 10h26		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,532360 Longitude : -4,621070 Distance au mât de l'éolienne : 40 m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
Statut régional	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 1		24-0035_240517_LARFUS_E7_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E7	Date de découverte : 17/05/2024		Heure de découverte : 10h26	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,541750 Longitude : -4,624770 Distance au mât de l'éolienne : 16 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie basse				
ESPECE				
Nom français : Buse variable				
Nom scientifique : <i>Buteo buteo</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : fracture aile				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 2		24-0035_240523_COLBUS_E3_CB		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-23-0313		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 23/05/2024	Heure de découverte : 11H43		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	QUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,534273 Longitude : -4,620221 Distance au mât de l'éolienne : 40 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : limite plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : plumée				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 4		24-0035_240725_APUAPU_E7_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E7	Date de découverte : 25/07/2024	Heure de découverte : 9h26		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,542000 Longitude : -4,62471 Distance au mât de l'éolienne : 36 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Martinet noir				
Nom scientifique : <i>Apus apus</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 5		24-0035_240802_FALTIN_E1_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 02/08/2024	Heure de découverte : 11h26		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,530960 Longitude : -4,62031 Distance au mât de l'éolienne : 20 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Faucon crécerelle		Nom scientifique : <i>Falco tinnunculus</i>		
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
Statut régional	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : plumée				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE INCIDENT n° 6		24-0035_240809_COLNAS_E2_CB		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 09/08/2024	Heure de découverte : 11h26		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,532140 Longitude : -4,619790 Distance au mât de l'éolienne : 28 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Pigeon colombin				
Nom scientifique : <i>Columba oenas</i>				
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : plumée				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 8		24-0035_240821_LARARG_E6_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E6	Date de découverte : 21/08/2024	Heure de découverte : 11h00		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,54063 Longitude : -4,62292 Distance au mât de l'éolienne : 50 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Goéland argenté Nom scientifique : <i>Larus argentatus Pontoppidan</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
Statut régional	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	<input type="checkbox"/> EN
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 9		24-0035_240821_LARMEL_E5_CB		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E5	Date de découverte : 21/08/2024	Heure de découverte : 10h00		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,538430 Longitude : -4,62211 Distance au mât de l'éolienne : 28 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
				
ESPECE				
Nom français : Mouette mélanocephale Nom scientifique : <i>Larus melanocephalus</i>				
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
Statut régional	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	<input type="checkbox"/> EN
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : plumée				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédétré			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE INCIDENT n° 10		24-0035_241002_LARMEL_E2_NN		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 02/10/2024	Heure de découverte : 10h49		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Nina NEVEU	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.5323898 Longitude : -4.6207002 Distance au mât de l'éolienne : 8m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée				
ESPECE				
Nom français : Mouette mélancéphale		Nom scientifique : <i>Larus melanocephalus</i>		
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input checked="" type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédate			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE INCIDENT n° 11		24-0035_241018_COLNAS_E2_CB		
PARC EOLIEN CONCERNÉ				
Nom du parc éolien : Plouguin		Code étude : AF-24-0035		
Commune : Plouguin		Département : 29		
Exploitant : NEON		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 18/10/2024	Heure de découverte : 8h00		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,532330 Longitude : -4,62065 Distance au mât de l'éolienne : 6 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :				
ESPECE				
Nom français : Pigeon colombin Nom scientifique : <i>Columba oenas</i> /				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
Statut régional	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	<input type="checkbox"/> EN
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : plumée				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Noctule commune	168	10	164,19	0,98	74
Noctule de Leisler	168	8	17,85	0,11	16
Pipistrelle commune	168	27	413,37	2,46	156
Pipistrelle de Kuhl	168	7	39,08	0,23	16
Pipistrelle de Nathusius	168	7	20,83	0,12	10
Toutes especes confondues	168	37	655,32	3,9	272

ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Mai	Noctule commune	19	0	0.00	0.00	0
Mai	Noctule de Leisler	19	0	0.00	0.00	0
Mai	Pipistrelle commune	19	0	0.00	0.00	0
Mai	Pipistrelle de Kuhl	19	1	4.33	0.23	2
Mai	Pipistrelle de Natusius	19	0	0.00	0.00	0
Mai	Toutes especes confondues	19	1	4.33	0.23	2
Juin	Noctule commune	30	1	1.74	0.06	2
Juin	Noctule de Leisler	30	0	0.00	0.00	0
Juin	Pipistrelle commune	30	4	41.80	1.39	18
Juin	Pipistrelle de Kuhl	30	1	3.07	0.10	1
Juin	Pipistrelle de Natusius	30	0	0.00	0.00	0
Juin	Toutes especes confondues	30	5	46.61	1.55	21
Juillet	Noctule commune	31	1	10.90	0.35	4
Juillet	Noctule de Leisler	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Pipistrelle commune	31	8	95.60	3.08	32
Juillet	Pipistrelle de Kuhl	31	1	8.44	0.27	2
Juillet	Pipistrelle de Natusius	31	2	11.87	0.38	3
Juillet	Toutes especes confondues	31	9	126.81	4.09	41
Août	Noctule commune	31	5	117.03	3.78	45
Août	Noctule de Leisler	31	2	5.31	0.17	4
Août	Pipistrelle commune	31	7	125.90	4.06	56
Août	Pipistrelle de Kuhl	31	1	5.12	0.17	4
Août	Pipistrelle de Natusius	31	4	8.09	0.26	6
Août	Toutes especes confondues	31	9	261.46	8.43	115
Septembre	Noctule commune	30	3	34.51	1.15	23
Septembre	Noctule de Leisler	30	6	12.53	0.42	12
Septembre	Pipistrelle commune	30	7	139.79	4.66	47
Septembre	Pipistrelle de Kuhl	30	2	7.99	0.27	3
Septembre	Pipistrelle de Natusius	30	1	0.87	0.03	1

Septembre	Toutes especes confondues	30	12	195.68	6.52	86
Octobre	Noctule commune	27	0	0.00	0.00	0
Octobre	Noctule de Leisler	27	0	0.00	0.00	0
Octobre	Pipistrelle commune	27	1	10.29	0.38	3
Octobre	Pipistrelle de Kuhl	27	1	10.14	0.38	4
Octobre	Pipistrelle de Natusius	27	0	0.00	0.00	0
Octobre	Toutes especes confondues	27	1	20.43	0.76	7