

IEL EXPLOITATION 75

Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Goazivinec Huella, communes de Guerlesquin et Plouegat- Moysan (Bretagne 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

2023
Code. affaire : 23-0194
Resp. étude : Brice Normand



Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Christophe Billoin – technicien faune

Loïc Bellion – chiroptérologue

Sandra Mester – technicienne faune

Sommaire

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	8
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité</i>	8
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance</i>	9
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	10
5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVE-SOURIS.....	11
6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	11
7 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	13
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN	13
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	14
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	14
7.4 LIMITES DE LA METHODE	15
7.4.1 <i>Site et protocole</i>	15
7.4.2 <i>Espèces et méthode acoustique</i>	16
8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	16
9 MODELE DE REGULATION ACTUEL	18
RESULTATS.....	18
10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	18
11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	20
12 RESULTATS DES TESTS	23
12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	23
12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	25
13 MORTALITE DES CHIROPTERES.....	26
13.1 MORTALITE BRUTE	26
13.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	28
13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	28
13.4 MORTALITE ESTIMEE	29
14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE.....	30
14.1 MORTALITE BRUTE	30
14.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	32
14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	32
14.4 MORTALITE ESTIMEE	33

15	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	34
15.1	CHIROPTERES	34
15.2	AVIFAUNE.....	34
16	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	37
16.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	37
16.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	39
16.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'	43
16.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	45
16.5	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT	47
16.6	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE.....	49
16.7	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES.....	51
CONCLUSION.....		53
17	CHIROPTERES	53
18	OISEAUX	53
TABLE DES FIGURES		55
TABLE DES TABLEAUX.....		57
ANNEXES		59
ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE		59
ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR		63
ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR		63
ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS		64
ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....		72

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **IEL Exploitation 75**, un suivi environnemental du parc en exploitation de **Goazivinec Huella** sur les communes Guerlesquin et Plouegat-Moysan en Bretagne, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes de **mai à octobre 2023**.

Tableau 1: parc éolien de Goazivinec Huella

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Guerlesquin, Plouegat-Moysan (29)	Goazivinec Huella	05/2023	n	E1, E2, E3, E4	Enercon E53	50 m	53 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 données de mortalités disponibles entre 2003 et 2022 sur tous les parcs suivis de Bretagne,
- ✓ comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel 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 **Goazivinec Huella** est situé au nord de la ville de **Guerlesquin**, dans le département du Finistère (29) en Bretagne.

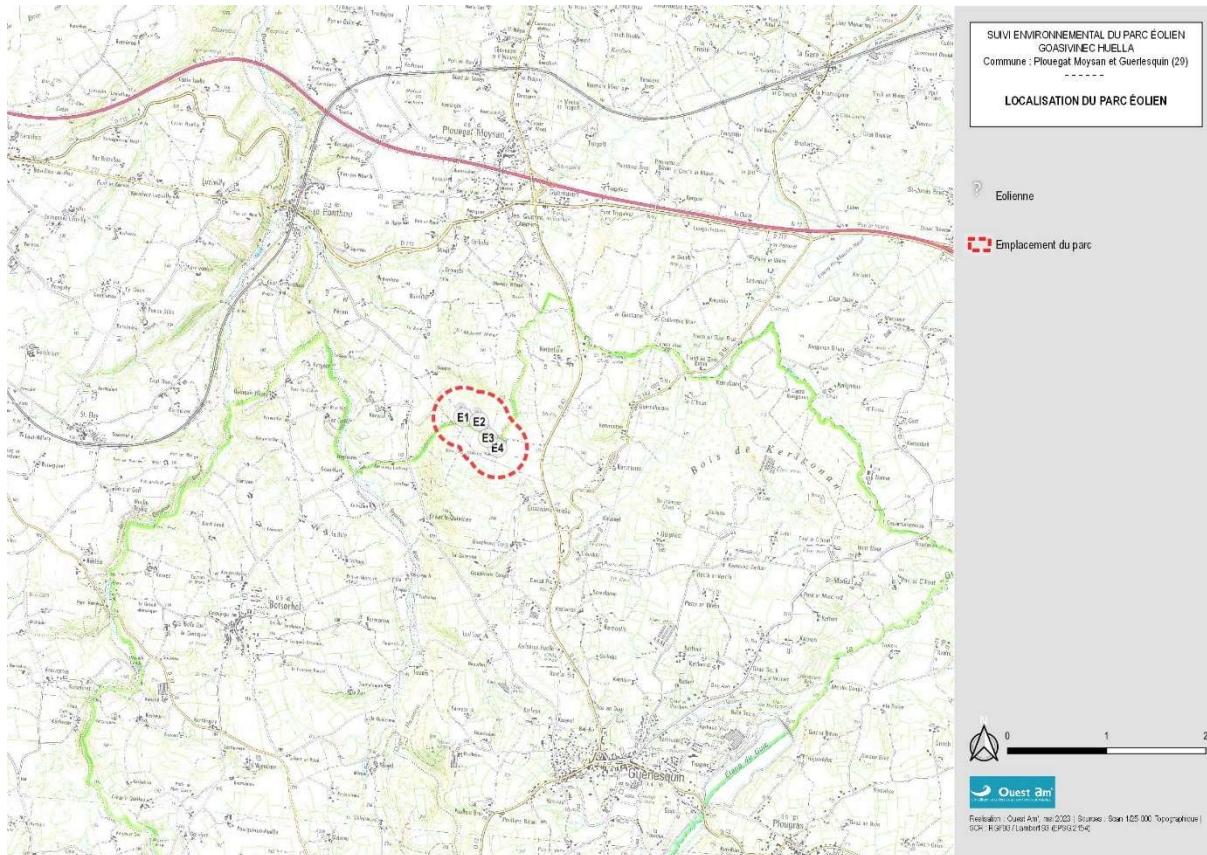


Figure 1 : carte de localisation du parc de Goazivinec Huella

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 prospector à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **100 mètres de côté autour de chaque éolienne** (soit 1 hectare par 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).

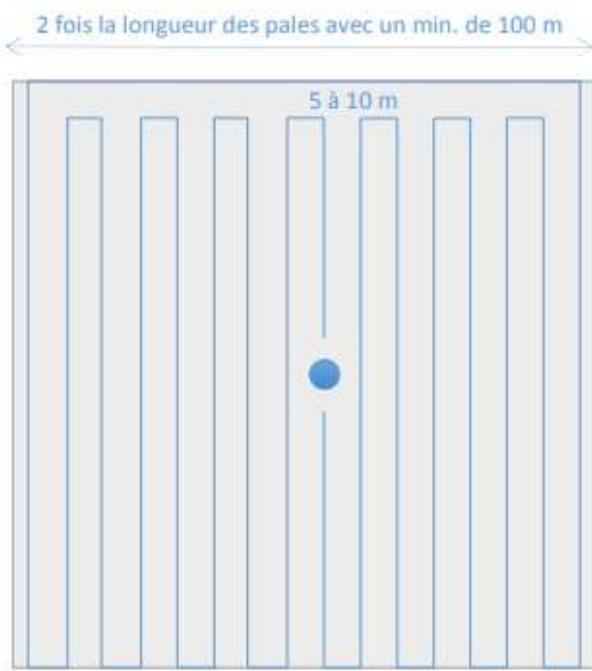


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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.

Tableau 2: fréquence de prospection par mois

Goazivinec Huella	2023						total
	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	
	2	5	4	5	4	4	24

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 16 mai au 26 octobre 2023**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

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

- ✓ l'identification de l'espèce (si possible),
- ✓ l'état apparent du cadavre (description précise),
- ✓ 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.

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 3 : classes de niveau de prospectabilité

Surface moyenne prospectée	Niveau de prospectabilité
De 80 à 100 %	Très bon
De 60 à 80%	Bon
De 40 à 60%	Moyen
De 20 à 40%	Mauvais
De 0 à 20%	Très mauvais

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 (sols labourés, plateformes, ...),
- ✓ niveau D2 : végétation basse et peu dense (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau D3 : végétation haute ou dense.



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 lié 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.

La **persistence** 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.

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Les estimateurs de mortalité sont des formules reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité, plus ou moins simplifiées. A ce jour, aucun modèle n'a été défini comme plus efficace que les autres. L'utilisation de ces trois formules, sert à homogénéiser les résultats entre les études en demandant ces données pour toutes les analyses.

Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité

<p>Formule d'Erickson :</p> $N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d} * A$	<p>Avec :</p> <p>N : le nombre de cadavre total estimé</p> <p>Na : le nombre total d'individus trouvés morts</p> <p>Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes</p> <p>A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$</p>
<p>Formule de Jones :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>t : la durée moyenne de persistance des cadavres (en jour)</p> <p>d : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal</p> <p>I : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours)</p> <p>e : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{\text{MIN}(I:I)}{I}$</p>
<p>Formule de Huso :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p>p : le taux de persistance, qui est :</p> <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 formule d'Erickson ne prend pas en compte ce taux de persistance.

5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVE-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 LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux (en fonction de la quantité de données fiables disponibles), Ouest Am' a réalisé une étude en 2020 sur les données de mortalité collectées sur la période 2003 à 2020. Les données de mortalité des suivis réalisés par Ouest Am' en 2021 et 2022 ont été ajoutés à cette base de données.

Les données sont issues des suivis réalisés par Ouest Am' et des données collectées auprès des services de l'État. L'étude a été réalisée sur les régions Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nouvelle-Aquitaine. Tous les suivis existants ont été collectés pour la Bretagne, les Pays-de-la-Loire et la Nouvelle-Aquitaine. Pour les autres départements, les données sont actuellement lacunaires ou sont en cours d'analyse.

Seules les données statistiquement robustes ont été conservées pour les comparaisons : les suivis avec un minimum de 20 visites par an.

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 sur la période 2003-2022. Le nom des parcs est rendu anonyme par un numéro.

Le graphique comprend l'année de suivi « après la date de mise en service » (MSI), le nombre de cadavres par suivi et le nombre de cadavres par éolienne et par visite. La boîte à moustaches illustre le nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés.

Le paragraphe suivant décrit la représentation graphique sous forme de boîte à moustache dans les graphiques précédemment cités (cf. figure suivante) :

- La boîte centrale délimitée par le premier et le troisième quartile contient 50% des observations. La position de la médiane à l'intérieur de la boîte indique qu'il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon ;
- Les frontières se trouvent à 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. En général, celles-ci n'apparaissent pas sur le diagramme. Ce sont les valeurs adjacentes qui apparaissent, c'est-à-dire les valeurs réellement observées les plus proches des frontières et à l'intérieur de celles-ci. Les 2 valeurs adjacentes inférieure et supérieure forment les moustaches ;
- Les valeurs observées éloignées / extrêmes se trouvent à plus de 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. Elles sont identifiées par un cercle ;
- La croix dans la boîte indique la position de la moyenne sur l'échantillon.

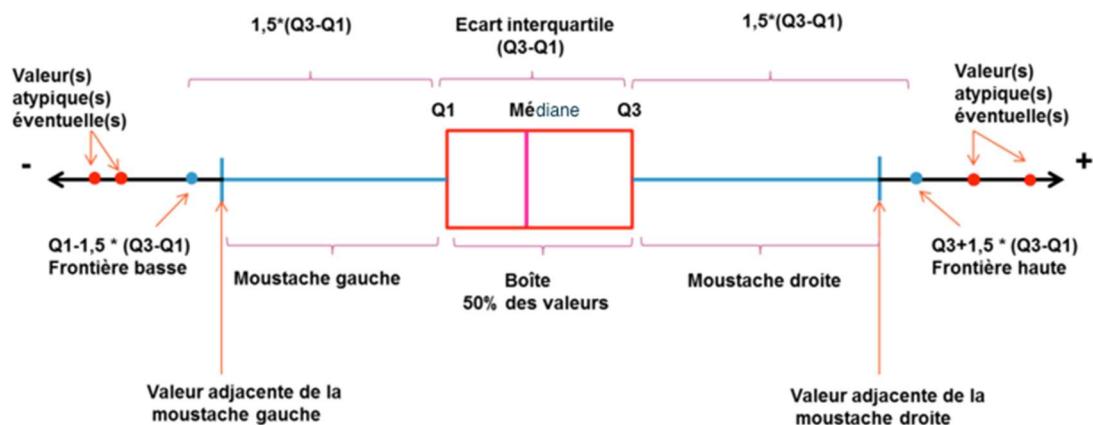


Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

D'après les valeurs du nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés, différents niveaux de mortalité sont définis selon le barème suivant :

Tableau 5 : classes de niveau de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Très fort	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$	∞
Fort	$Q3$	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$
Modéré	$Q1$	$Q3$
Faible	> 0	$Q1$
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

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

Au regard de cette analyse, la significativité de la mortalité liée au nombre d'individus impactés est définie comme suit :

Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité

Niveau de mortalité	Significatif	Non significatif
Très fort	X	
Fort	X	
Modéré (de la moyenne à Q3)	X	
Modéré (de Q1 à la moyenne)		X
Faible		X
Très faible		X

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.

Sur les graphiques, trois autres moyennes régionales sont précisées pour information en fonction de l'année du suivi :

- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2003 et 2015 soit 21 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 24 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2022 soit 73 suivis. Ces suivis ont nécessairement été réalisés en respectant le protocole national.

Il s'agit de montrer l'évolution de la mortalité dans le temps et l'impact du renforcement de la réglementation avec l'application des protocoles de 2015 et de 2018.

7 SUIVIS 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**.

Le dispositif comprend :

- ✓ 1 GSM-Batcorder
- ✓ 1 disque microphone
- ✓ 1 batterie plomb
- ✓ 1 chargeur/connecteur alimentation
- ✓ des fixations

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E3** du parc de Goazivinec Huella **le 18 avril** avec les réglages suivants :

- 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 créé en 2023, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, 93 sites ont été compilés :

Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel

Région	2020	2021	2022
Normandie	2	3	4
Bretagne	10	8	15
Pays de la Loire	16	17	12
Centre Val de Loire	0	2	2
Nouvelle Aquitaine	1	0	0
Ile de France	1	0	0

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. Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guilde en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. 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, Vespière de Savi, Vespertilion bicolore.
- **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

Une fois la durée totale d'activité et le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, par groupe et toutes espèces confondues afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- La durée totale d'activité
- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- La durée minimale d'activité enregistrée par nuit
- Le quantile 10% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 20% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 30% de la durée totale d'activité par nuit
- La médiane de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 75% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 99% de la durée totale d'activité par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité **de très faible à très fort** :

Tableau 8 : classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles

très faible	faible	faible à modéré	modéré	modéré à fort	fort	très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30 mediane	mediane q75 q75 q99 > q99

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**.

On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel.

Seules les nuits avec présence acoustique de chiroptères sont utilisées pour effectuer ce calcul. Dans le cas de la présente étude, seules les **données de Bretagne** sont utilisées pour un référentiel plus précis.

7.4 LIMITES DE LA METHODE

7.4.1 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 (les chiroptères les utilisant peu afin de limiter les dépenses d'énergie) et plus espacés dans le temps. Il est

donc plus difficile de les capter. De plus, il est fortement probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

7.4.2 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.

8 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 donc développé une méthode qui permet de définir si le parc nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi > moyenne régionale, la mortalité est considérée comme significative sur le nombre d'individus**. Des mesures correctives sont nécessaire la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux et une faible activité chiroptérologique).
2. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi < à la moyenne régionale**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. La **mortalité < moyenne régionale mais on note la 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. La **mortalité < moyenne régionale et 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. La **mortalité < moyenne régionale et 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 (bridge)** sont **nécessaires** étant donné que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Dans ce cas, le bridge 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 ou proche de zéro pour les chiroptères mais l'activité est « modérée à forte » à « très forte », un bridge sera proposé 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 nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1.

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridge par seuil (vitesse de vent, température, pluviométrie selon une période et des horaires définis par le suivi),
- ✓ Le bridge « 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>).

9 MODELE DE REGULATION ACTUEL

A la suite d'une forte mortalité en juin, les machines ont été arrêtées manuellement entre le 20/06/2023 et le 07/07/2023. Un plan de bridage a été implémenté sur toutes les éoliennes du parc depuis le 07/07/2023 selon les paramètres suivants :

Modèle de régulation	
E1 à E4	du 1er avril au 31 octobre
	du coucher au lever du soleil
	Température $\geq 10^{\circ}\text{C}$
	Vitesse de vent $< 5,5 \text{ m/s}$
	Absence de précipitation

RESULTATS

10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

Les habitats situés dans un rayon de 300 mètres autour de chaque éolienne ont été déterminés par photo-interprétation à l'aide des codes CORINE Land Cover et BD Topo – Zone de végétation (cf. carte page suivante).

Cette analyse permet de distinguer quatre types d'habitats sur le périmètre d'étude :

- ✓ Terres arables hors périmètres d'irrigation,
- ✓ Systèmes culturaux et parcellaires complexes,
- ✓ Forêts de feuillus,
- ✓ Forêts mélangées.

La carte ci-après montre la présence de zones de cultures et de prairies séparées par des haies. Notons la présence de plusieurs forêts et boisements à proximité des éoliennes.

Ces habitats sont favorables aux chiroptères qui les utilisent en zone de chasse ou lors de leurs transits.

Les oiseaux peuvent quant à eux utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone de nourrissage voire de reproduction pour certaines espèces de plaine. Les zones boisées sont favorables à la nidification de la plupart des passereaux et rapaces.

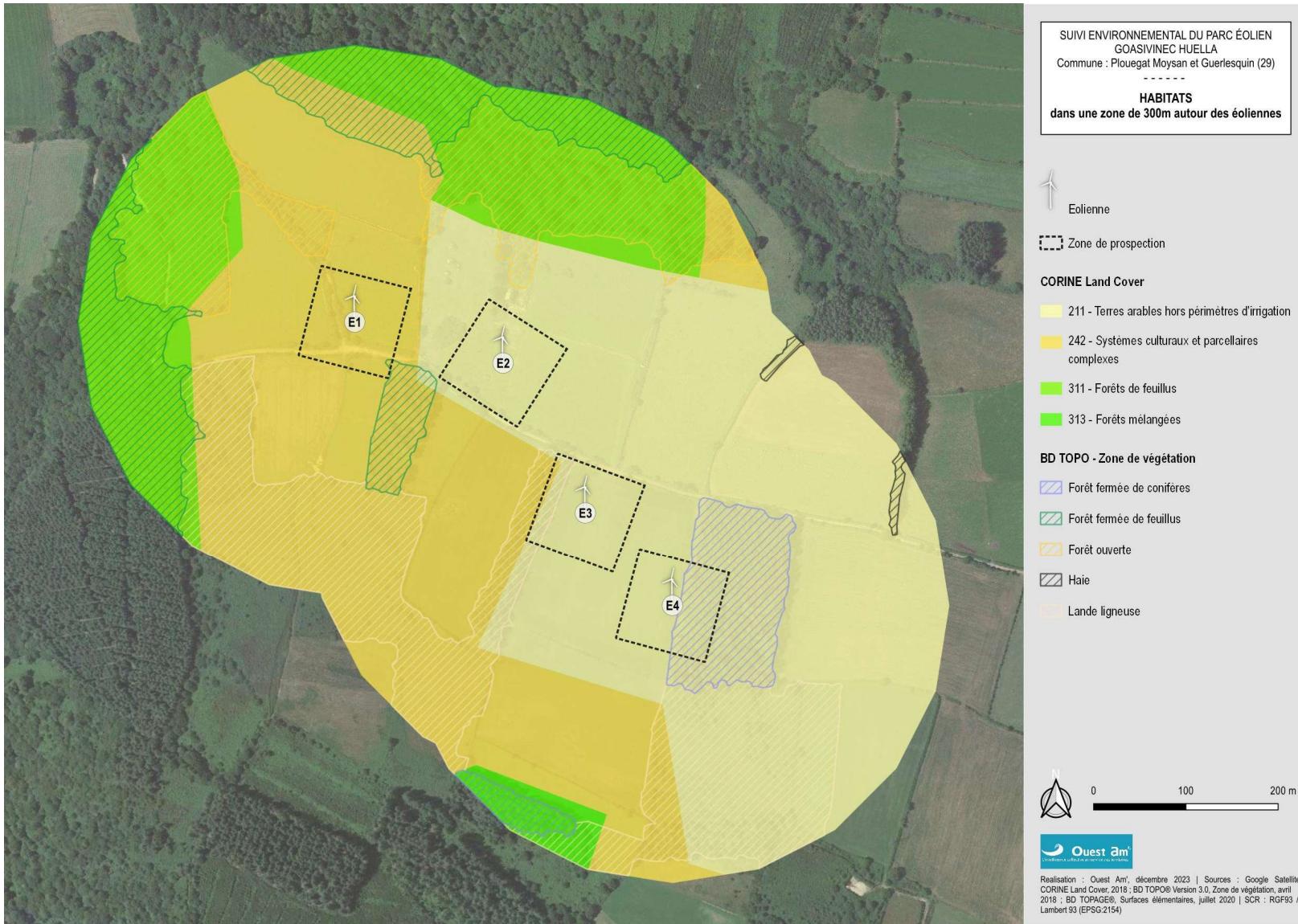


Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Tableau 9 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
530002102	00000039	ETANG DU MOULIN NEUF	<p>Etang à dynamique végétale lente et queue tourbeuse.</p> <p>Intérêt ornithologique :- nidification du Grèbe castagneux et de la Bécassine des marais.- zone d'hivernage pour les Canards (6 espèces) et certains Limicoles. Etang de plaine alimenté par un ruisseau.</p>
530030109	00000766	BASSE VALLEE DU DOURON	<p>Descriptif synthétique et milieux : depuis la Nationale 12 jusqu'à la hauteur du Château de Lézormel, la Rivière Douron s'écoule au fond d'une vallée profonde et assez encaissée dont les pentes sont occupées en grande partie par un habitat forestier d'intérêt communautaire et déterminant pour la ZNIEFF.</p> <p>De nombreuses espèces d'intérêt communautaire, parmi les mammifères, les poissons et les invertébrés, sont réunies dans la zone. Une campagne récente (2011) du Groupe Mammalogique Breton a permis de détecter ou de confirmer la présence de plusieurs espèces de chauves-souris fréquentant la vallée boisée du Douron dont les chauves-souris d'intérêt communautaire la Barbastelle d'Europe chassant préférentiellement en forêt et pouvant occuper des gîtes arboricoles en hiver, et le Petit rhinolophe pour lequel trois gîtes de reproduction sont connus dans la zone et sont régulièrement suivis (environ 85 individus adultes au total représentant 4 % de l'effectif connu pour la Bretagne en 2011). Oiseaux : 7 espèces déterminantes, forestières ou liées aux landes, se reproduisent certainement ou probablement dans la zone, comme la Bondrée apivore, plusieurs pics, ou la Fauvette pitchou.</p>
530120004	00000712	LE DOURANT AMONT	<p>Petit fleuve côtier formant la limite entre les départements du Finistère et des Côtes d'Armor, le Douron constitue, dans son ensemble, une rivière de première catégorie piscicole (rivière à Truite fario). Trois ZNIEFF ont été désignées en trois tronçons séparés, à l'amont, à mi-parcours et en aval sans qu'elles soient connectées entre elles. L'ensemble de la vallée et son affluent, le Squiriou, est un site de la Directive « Habitats » inscrit au réseau Natura 2000. La source du Douron se trouve dans le site Natura 2000 « Monts d'Arrée » près landes tourbeuses de Coat ar Herno (limite des communes de Lannéanou et Scignac). La ZNIEFF « Le Douron amont » constitue la partie la plus ouverte de la vallée où l'on trouve encore des prairies humides, en assez bon état de conservation, entretenues par fauche ou pâturage.</p>
530020066		LE GUIC EN AMONT DE L'ETANG DE GUERLESQUIN	Queue d'étang de barrage abondamment colonisée par la végétation.

PNR-Parcs naturels régionaux			
ID_MNHN		NOM	DESCRIPTION INPN
FR8000005		PARC NATUREL REGIONAL D'ARMORIQUE	<p>Au cœur du Finistère, le Parc naturel régional d'Armorique s'étend des monts d'Arrée, à la vallée de l'Aulne, en passant par la rade de Brest et jusqu'à la presqu'île de Crozon et les îles de la mer d'Iroise.</p> <p>Le Parc naturel régional d'Armorique possède un environnement exceptionnel, tant du point de vue de la faune, de la flore que des habitats naturels. Il est l'un des rares Parcs possédant une façade maritime importante. Les trois îles habitées de la mer d'Iroise, Ouessant, Molène et Sein, sont classées Réserve de Biosphère par l'Unesco. Les îlots constituent une halte et un lieu de nidification privilégiés pour les oiseaux marins.</p>
RNR - Réserves naturelles régionales			
ID_MNHN		NOM	DESCRIPTION INPN
FR9300152		LANDES, PRAIRIES ET ETANGS DE PLOUNERIN	<p>La réserve naturelle régionale des "Landes, prairies et étangs de Plounérin" présente un patrimoine naturel singulier, hérité du système agricole breton du début du siècle dernier. Sa richesse écologique s'explique à la fois par les conditions physiques du milieu (humidité, oligotrophie et acidité) et par des activités humaines mesurées (pâturage, fauche). Les 160 hectares de la réserve recouvrent de nombreux habitats tels que des landes, des prairies, des tourbières, des étendues d'eaux libres mais aussi des boisements. Cette mosaïque d'habitats constitue un réservoir de biodiversité et un réseau fonctionnel à différentes échelles qu'il convient de préserver.</p> <p>Des espèces à fort intérêt patrimonial peuvent être observées sur ce site telles que le grand-rhinolophe et le butor étoilé.</p>
ZSC – Zones spéciales de conservation			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
FR5300062		ETANG DU MOULIN NEUF	<p>Etang, queue d'étang tourbeuse et landes humides installés sur les Leucogranites de Guerlesquin, visibles de la voie express Rennes/Brest, et de ce fait d'un indéniable intérêt paysager.</p>
FR5300004		RIVIERE LE DOURON	<p>Cours du Douron de l'estuaire aux sources, aux côteaux boisés, et landes formant un continuum d'espaces peu ou pas anthroposés exceptionnel.</p> <p>Vulnérabilité</p> <p>Site à forte valeur patrimoniale du fait de l'état de conservation des habitats et de l'absence relative d'intervention anthropique directe. Il s'agit par conséquent d'assurer une veille permanente visant à prévenir d'éventuelles perturbations ou dégradations, même si celles-ci paraissent marginales, concernant en particulier la qualité de l'eau provenant du bassin-versant, le maintien du régime hydraulique, la préservation des gîtes à Chiroptères, et d'une manière générale la tranquillité des lieux, l'ensemble du site pouvant être considéré comme habitat de la Loutre (annexe II). Le Douron abrite en particulier six espèces de Chiroptères d'intérêt communautaire (seule colonie de reproduction du petit rhinolophe en Bretagne).</p>

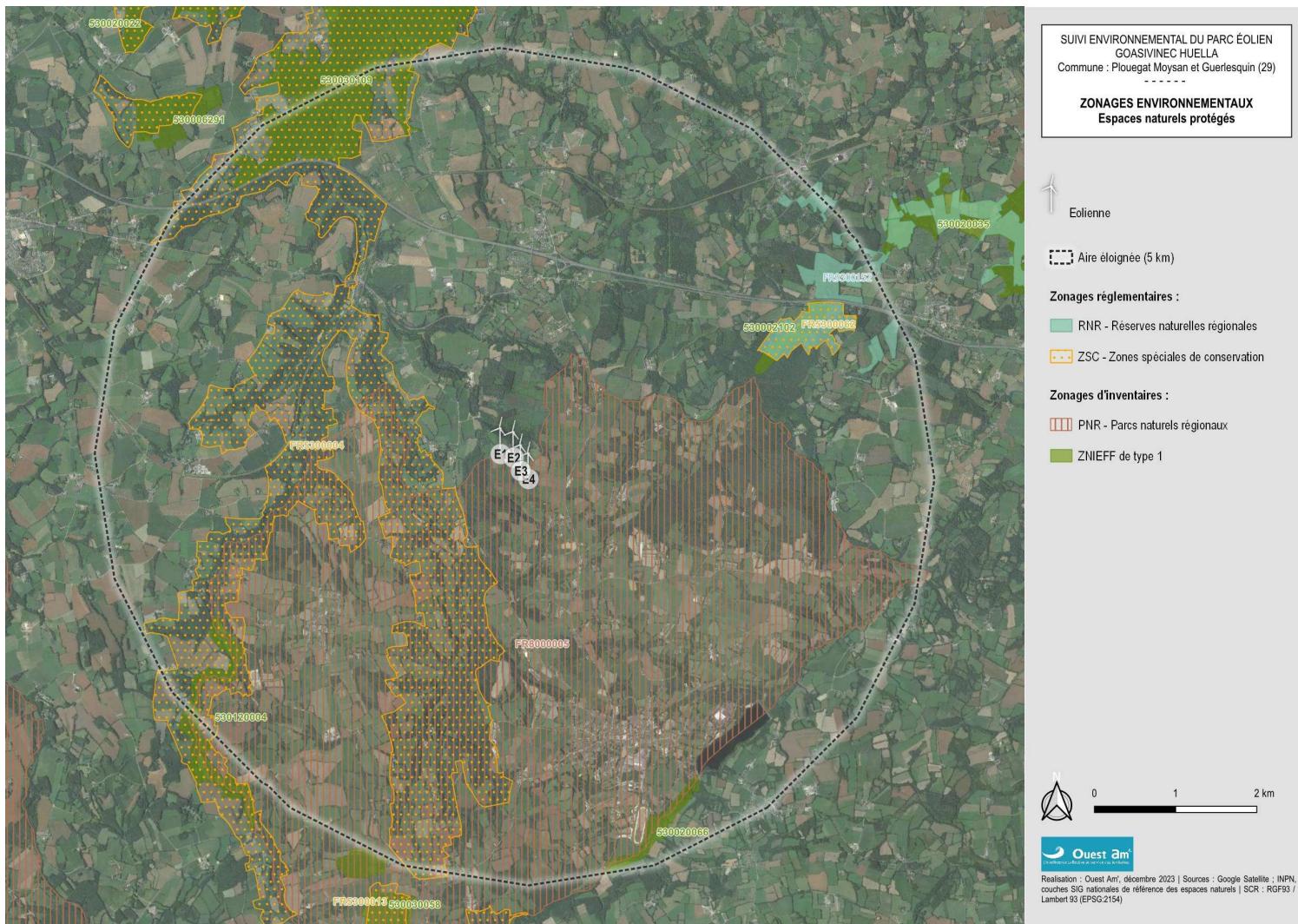


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Goazivinec Huella

12 RESULTATS DES TESTS

12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 10 : Tests d'efficacité d'observation

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Détectabilité
06/06/23	1	1	D1
06/06/23	2	1	D1
06/06/23	3	1	D1
06/06/23	4	1	D2
06/06/23	5	1	D2
06/06/23	6	1	D2
06/06/23	7	1	D2
06/06/23	8	1	D2
06/06/23	9	1	D2
06/06/23	10	0	D2
06/06/23	11	0	D2
06/06/23	12	1	D3
06/06/23	13	0	D3
06/06/23	14	0	D3
06/06/23	15	0	D3
17/10/23	1	1	D1
17/10/23	2	1	D1
17/10/23	3	1	D1
17/10/23	4	1	D1
17/10/23	5	1	D2
17/10/23	6	1	D2
17/10/23	7	1	D2
17/10/23	8	0	D2
17/10/23	9	0	D2
17/10/23	10	1	D3
17/10/23	11	1	D3
17/10/23	12	0	D3

Le taux de détection calculé à partir de la note d'efficacité de recherche des deux tests et le pourcentage de recouvrement moyen par éolienne **est en moyenne de 0,61**.

Tableau 11 : Tests de persistance utilisés pour calculer les estimations de mortalité

test	saison	num_eol	id_cad	date_depot	der_pres	pre_abs	Persistante mediane (censurée à droite)	Persistante moyenne d'un cadavre
1	Printemps	1	1	12/06/23	16/06/23	20/06/23	6,0	4,56
1	Printemps	1	2	12/06/23	12/06/23	13/06/23	0,5	
1	Printemps	1	3	12/06/23	16/06/23	20/06/23	6,0	
1	Printemps	1	4	12/06/23	16/06/23	20/06/23	6,0	
1	Printemps	3	5	12/06/23	16/06/23	20/06/23	6,0	
1	Printemps	3	6	12/06/23	12/06/23	13/06/23	0,5	
1	Printemps	3	7	12/06/23	13/06/23	16/06/23	2,5	
1	Printemps	3	8	12/06/23	16/06/23	20/06/23	6,0	
1	Printemps	4	9	12/06/23	13/06/23	16/06/23	2,5	
1	Printemps	4	10	12/06/23	13/06/23	16/06/23	2,5	
1	Printemps	4	11	12/06/23	13/06/23	16/06/23	2,5	
1	Printemps	4	12	12/06/23	12/06/23	13/06/23	0,5	
2	Automne	1	1	25/09/23	25/09/23	26/09/23	0,5	
2	Automne	1	2	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	
2	Automne	1	3	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	
2	Automne	1	4	25/09/23	26/09/23	29/09/23	2,5	
2	Automne	2	5	25/09/23	25/09/23	26/09/23	0,5	
2	Automne	2	6	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	
2	Automne	2	7	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	
2	Automne	2	8	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	
2	Automne	3	9	25/09/23	03/10/23	06/10/23	9,5	
2	Automne	3	10	25/09/23	03/10/23	06/10/23	9,5	
2	Automne	3	11	25/09/23	03/10/23	06/10/23	9,5	
2	Automne	3	12	25/09/23	29/09/23	03/10/23	6,0	

num_eol : numéro de l'éolienne ; id_cad : numéro du cadavre ; der_pres : date de dernière présence du cadavre ; pre-abs : date de première absence du cadavre.

La persistante moyenne est de 4,56 jours.

12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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 et la détectabilité ont varié au cours des recherches.

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

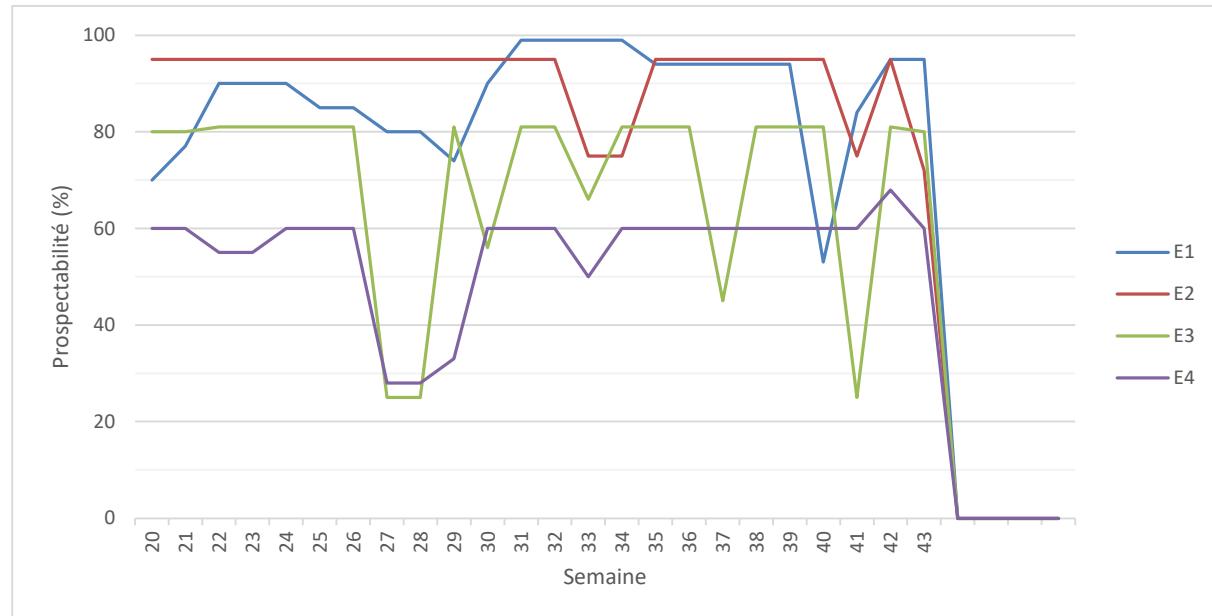


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2, E3 et E4

Sur l'ensemble de ce suivi, la **prospectabilité est bonne sur l'ensemble du parc avec 77% des surfaces prospectées**.

- ✓ 92% pour l'éolienne E2,
- ✓ 88% pour l'éolienne E1,
- ✓ 71% pour l'éolienne E3,
- ✓ 56% pour l'éolienne E4.

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.

13 MORTALITE DES CHIROPTERES

13.1 MORTALITE BRUTE

Au total, huit cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Goazivinec Huella. Ils ont été trouvés à des distances allant de 1 à 20 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 12 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4
1	20	16/05/23	-	-	-	-
2	21	23/05/23	-	-	-	-
3	22	01/06/23	-	-	-	-
4	23	07/06/23	-	-	-	-
5	24	13/06/23	1 Pipistrelle commune	-	2 Pipistrelles communes	-
6	25	20/06/23	1 Pipistrelle commune	-	2 Pipistrelles communes	1 Pipistrelle commune
7	26	27/06/23	-	-	-	-
8	27	04/07/23	-	-	-	-
9	28	11/07/23	-	-	-	-
10	29	18/07/23	-	-	-	-
11	30	25/07/23	-	-	-	-
12	31	02/08/23	-	-	-	-
13	32	08/08/23	-	-	-	-
14	33	17/08/23	-	-	-	-
15	34	22/08/23	-	-	-	-
16	35	30/08/23	-	-	-	-
17	36	04/09/23	-	-	-	-
18	37	14/09/23	1 Pipistrelle commune	-	-	-
19	38	20/09/23	-	-	-	-
20	39	26/09/23	-	-	-	-
21	40	03/10/23	-	-	-	-
22	41	10/10/23	-	-	-	-
23	42	17/10/23	-	-	-	-
24	43	26/10/23	-	-	-	-

Suivi environnemental post implantation d'éoliennes
Parc de Goazivinec Huella

Tableau 13 : 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	Latitude	Longitude
13/06/23	Pipistrelle commune	F	Ind.	manque tête	frais	oui	non	collision	E1	20m S	48,544741	-3,612360
13/06/23	Pipistrelle commune	F	Ad.	entier	frais	non	non	Barotraumatisme	E3	1m S	48,545920	-3,609040
13/06/23	Pipistrelle commune	Ind	Juv	entier	frais	non	non	Barotraumatisme	E3	1m S	48,545920	-3,609040
20/06/23	Pipistrelle commune	Ind	Ad.		avancé	non	non	Barotraumatisme	E1	2m NE	48,547620	-3,612315
20/06/23	Pipistrelle commune	F	Ad.	entier	frais	non	non	Barotraumatisme	E3	2m NE	48,545916	-3,608855
20/06/23	Pipistrelle commune	M	Ad.	entier	avancé	non	non	Barotraumatisme	E3	4m NE	48,545926	-3,608885
20/06/23	Pipistrelle commune	F	Ad.	entier	frais	non	non	Barotraumatisme	E4	15m N	48,545224	-3,607409
14/09/23	Pipistrelle commune	M	Ad.	entier	avancé	non	non	barautraumatisme	E1	10m O	48,547663	-3,612483

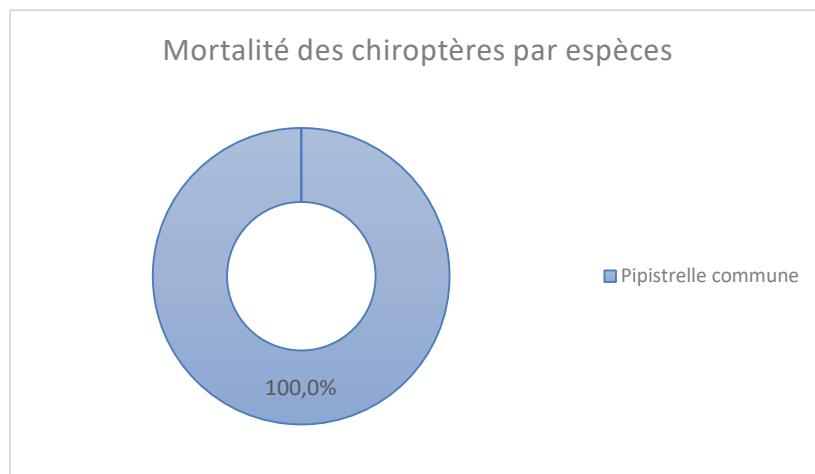


Figure 8 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

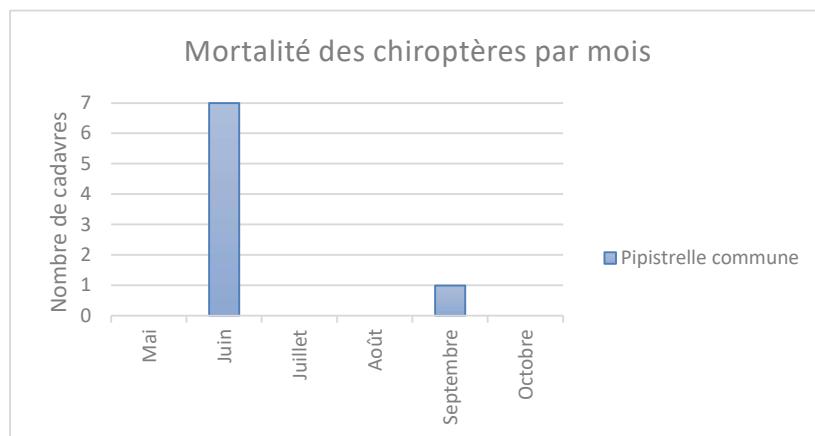


Figure 9 : mortalité par mois et par espèce

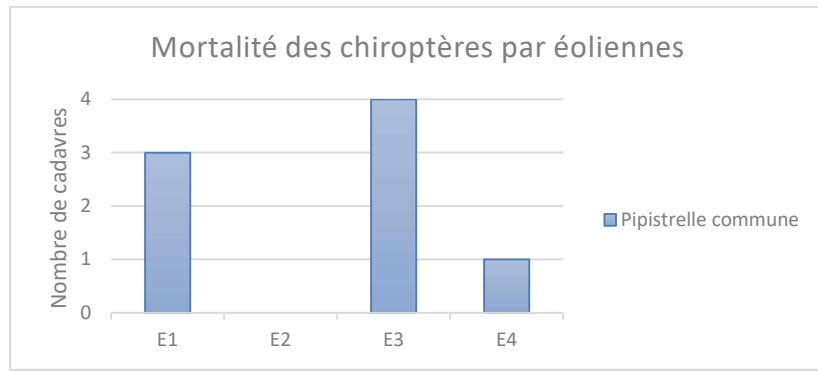


Figure 10 : mortalité par éolienne

13.2 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.

Au vu de la distance où les cadavres ont été trouvés par rapport au mât de l'éolienne (1 à 20 mètres) et de leur état de conservation, il est très probable qu'ils soient morts par barotraumatisme (variation de la pression) ou collision.

13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous.

Tableau 14 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		art. 2	3	4	3,5

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable

La **Pipistrelle commune** est classée « quasi menacée » (NT) sur les listes rouges de France et en « préoccupation mineure » (LC) sur les listes rouges de la Bretagne.

Cette espèce possède un indice de sensibilité très élevé et un indice de vulnérabilité élevé.

13.4 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 15 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre	Taux de persistance	Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé			
	Na	Nb												
E1	3		0,63	0,88	1,14	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	9	12	11
E2	0		0,57	0,92	0,00	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	0	0	0
E3	4		0,61	0,71	1,41	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	15	21	19
E4	1		0,65	0,56	1,80	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	5	7	6
Parc	8	0	0,61	0,76	1,31	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	29	40	36

Les estimations du nombre de cadavres de chauves-souris sont les suivantes :

- ✓ 9 à 12 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 15 à 21 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 5 à 7 individus pour l'éolienne E4.

Soit entre 29 et 40 cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 16 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	23.08	0.00	63.81	6.32	46.79
Huso	29.41	0.00	78.51	8.03	58.39
Jones	32.60	0.00	88.49	8.94	65.35

14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

14.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 1 cadavre d'oiseaux a été découvert sous les éoliennes du parc de Goazivinec Huella au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi. Il a été trouvé à une distance de 5 m de l'éolienne.

Tableau 17 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4
1	20	16/05/23	-	-	-	-
2	21	23/05/23	-	-	-	-
3	22	01/06/23	-	-	-	-
4	23	07/06/23	-	-	-	-
5	24	13/06/23	-	-	-	-
6	25	20/06/23	-	-	-	-
7	26	27/06/23	-	-	-	-
8	27	04/07/23	-	-	-	-
9	28	11/07/23	-	-	-	-
10	29	18/07/23	-	-	-	-
11	30	25/07/23	1 Pipit des arbres	-	-	-
12	31	02/08/23	-	-	-	-
13	32	08/08/23	-	-	-	-
14	33	17/08/23	-	-	-	-
15	34	22/08/23	-	-	-	-
16	35	30/08/23	-	-	-	-
17	36	04/09/23	-	-	-	-
18	37	14/09/23	-	-	-	-
19	38	20/09/23	-	-	-	-
20	39	26/09/23	-	-	-	-
21	40	03/10/23	-	-	-	-
22	41	10/10/23	-	-	-	-
23	42	17/10/23	-	-	-	-
24	43	26/10/23	-	-	-	-

Tableau 18 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation	Lat	Lon
25/07/23	Pipit des arbres	Ind	Juv	Mort	avancé	-	-	Collision	E1	5m SO	48,547578	-3,612430

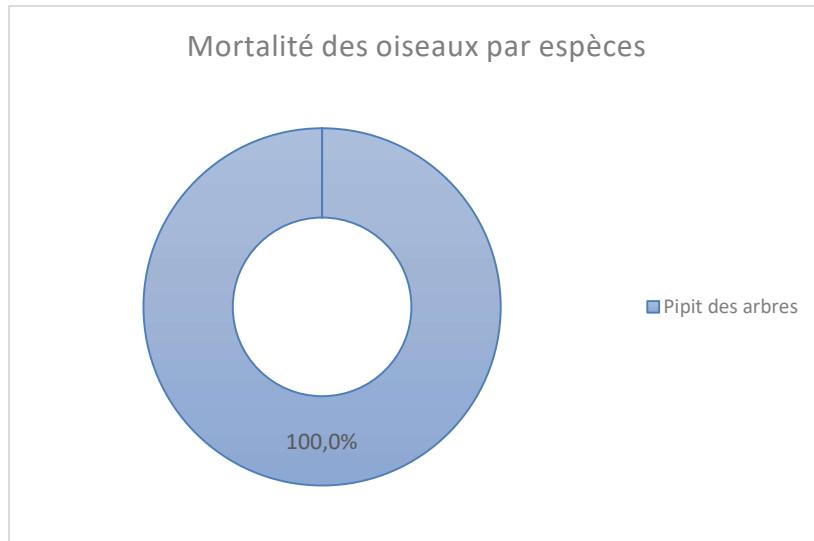


Figure 11 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

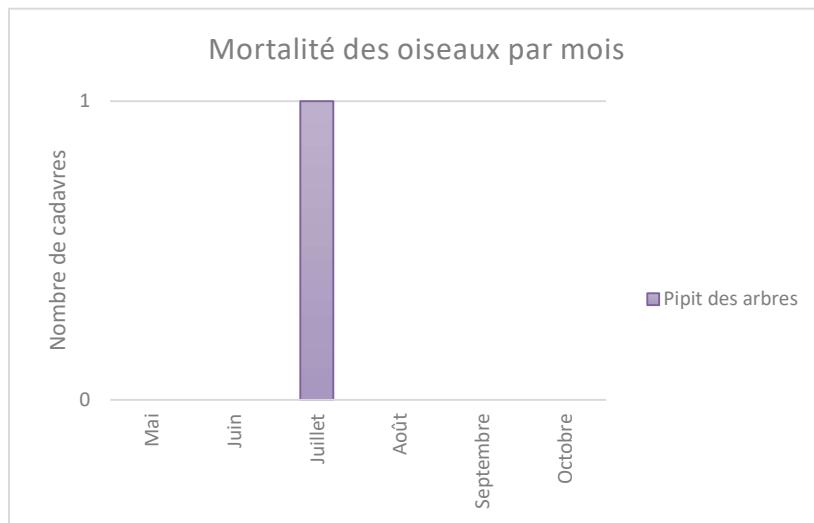


Figure 12 : mortalité par mois et par espèce

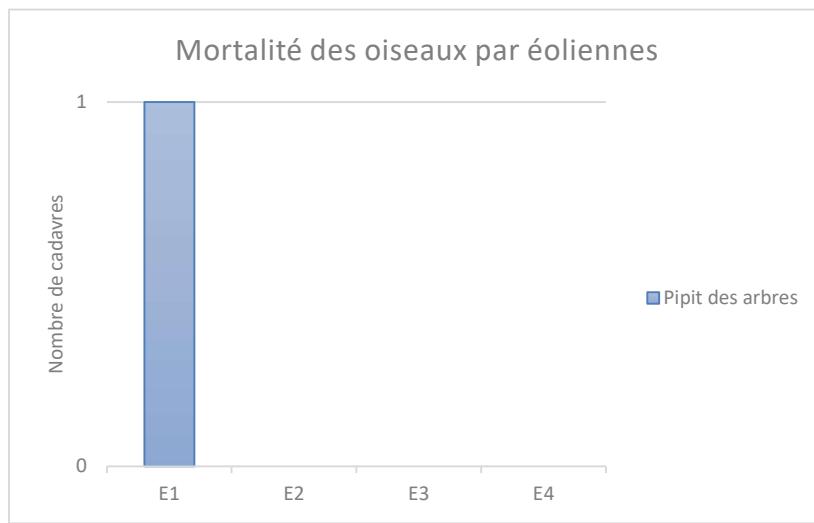


Figure 13 : mortalité par éoliennes

14.2 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, la mortalité par collision avec les pales est fort probable au regard de la distance de découverte du cadavre par rapport au mât de l'éolienne (5 mètres).

14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous.

Le pipit des arbres est classé en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et de la Bretagne. L'espèce est protégée en France.

Il présente un intérêt patrimonial modéré et un fort indice de vulnérabilité en période de migration.

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux (2009)	Espèce protégée (2009)	LR FR Nicheur (2016)	LR BRE Nicheurs (2015)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité	LR FR Hivernant (2016)	LR FR De passage (2016)	LR BRE Migrateur (2015)	Responsabilité biologique régionale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		art. 3	LC	LC	2	2	2	-	DD	DD	Modérée	3	2	2,5

LR = Liste rouge. Les espèces menacées de disparition sont en CR, EN et VU

Statuts liste rouge = LC (préoccupation mineure), NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NE (non évalué), NA (non applicable)

Espèces protégées : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

14.4 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Eolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre	Taux de persistance	Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé			
	Na	Nb									N Erickson	N Jones	N Huso	
E1	1		0,63	0,88	1,14	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	3	4	4
E2	0		0,57	0,92	0,00	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	0	0	0
E3	0		0,61	0,71	0,00	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	0	0	0
E4	0		0,65	0,56	0,00	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	0	0	0
Parc	1	0	0,61	0,76	1,31	7,09	4,56	0,46	0,51	9,13	1,00	3	4	4

Les estimations du nombre de cadavres des oiseaux par éolienne sont les suivants :

- ✓ 3 à 4 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4.

Soit entre 3 et 4 cas de mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée de ce suivi.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 21 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	2.88	0.00	11.03	0.00	7.47
Huso	3.69	0.00	13.67	0.00	9.33
Jones	4.06	0.00	15.28	0.00	10.45

15 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

15.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Goazivinec Huella est de huit cadavres. Par rapport aux données brutes des 84 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 13^{ème} position avec 2 autres parcs.

Pour rappel les estimations de mortalité sont de **29 à 40 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Goazivinec Huella se positionne alors en 13^{ème} position.

Tableau 22 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Goazivinec Huella	Moyenne Bretagne 2011-2022 (84 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015 (18 rapports)	Moyenne Bretagne 2016-2018 (13 rapports)	Moyenne Bretagne 2019-2022 (53 rapports)
0,0833	0,0357	0,0048	0,0670	0,0376

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Goazivinec Huella est considéré comme fort et significatif pour le nombre d'individus. Les espèces impactées ne sont pas classées « VU » (vulnérables) en région ou au niveau national.

15.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Goazivinec Huella est de 1 cadavre. Par rapport aux données brutes des 84 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 60^{ème} position avec 16 autres parcs.

Pour rappel les estimations sont de **3 à 4 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Goazivinec Huella se positionne alors en 62^{ème} position.

Tableau 23 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Goazivinec Huella	Moyenne Bretagne 2011-2022 (84 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015 (18 rapports)	Moyenne Bretagne 2016-2018 (13 rapports)	Moyenne Bretagne 2019-2022 (53 rapports)
0,0104	0,0315	0,0154	0,0299	0,0349

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Goazivinec Huella est modéré et non significatif pour le nombre d'individus.

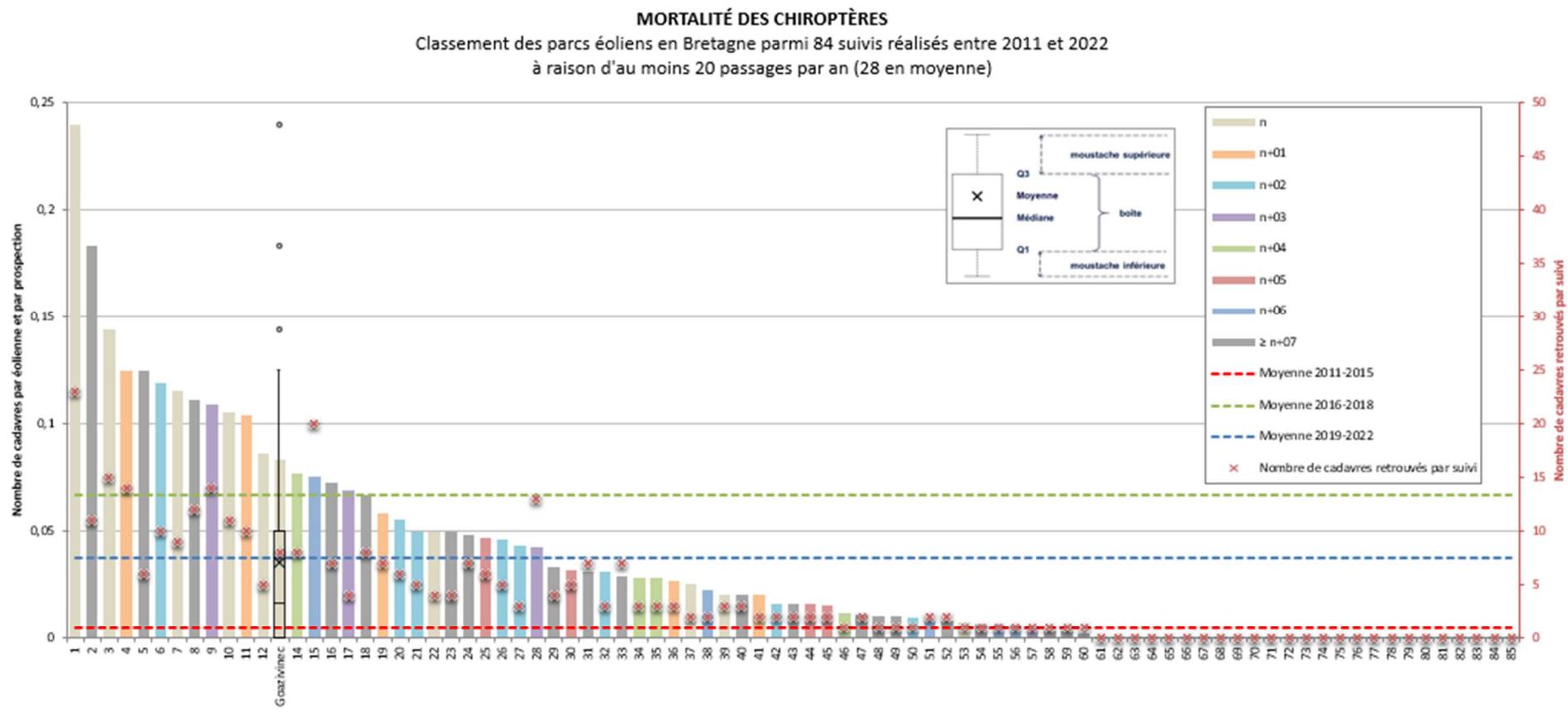


Figure 14 : intégration du parc de Goazivinec Huella dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

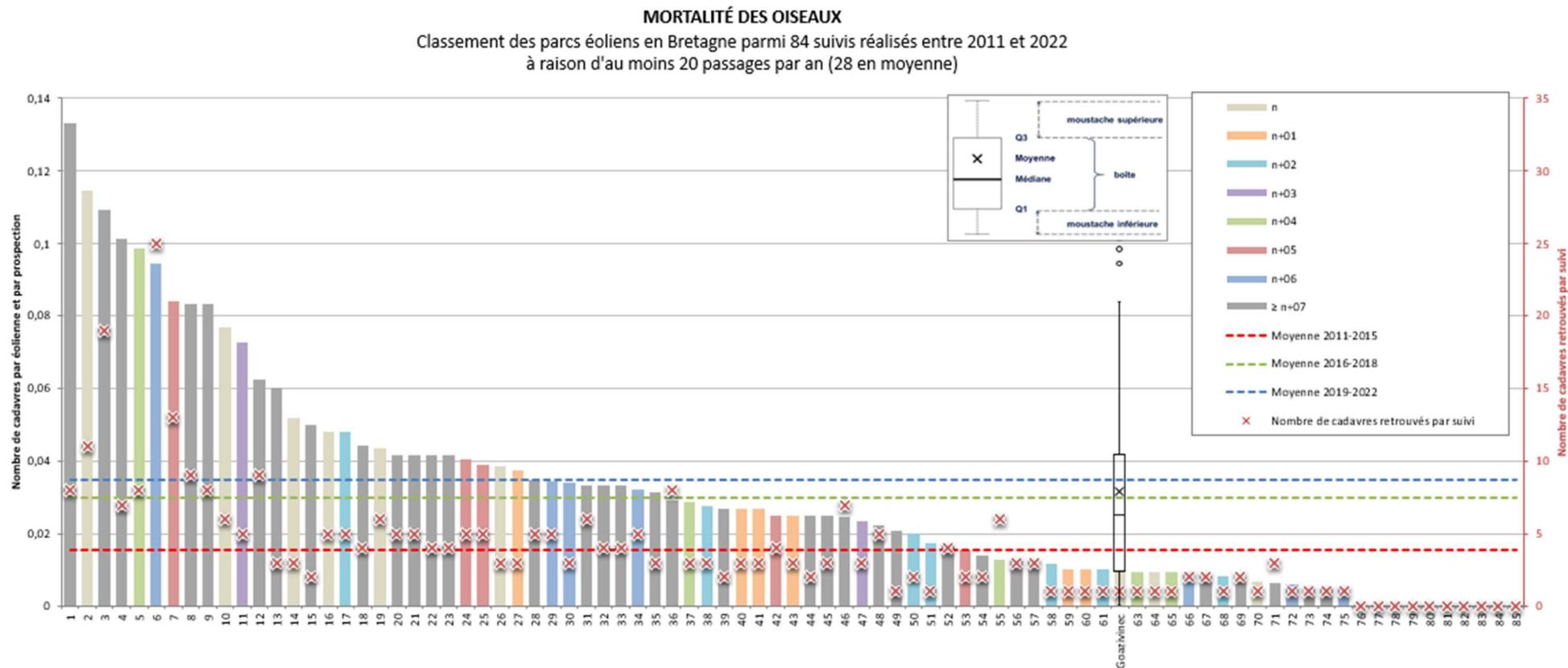


Figure 15 : intégration du parc de Goazivinec Huella dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

16 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

16.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **8 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (12 247 secondes) et la **Pipistrelle de Kuhl** arrive au second rang (4 652 secondes).

La **Noctule de Leisler**, la **Noctule commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**, ont une activité moins marquée (779, 434 et 328 secondes cumulées). La **Barbastelle d'Europe** et l'**Oreillard roux** sont anecdotiques avec 5 et 16 secondes d'activité cumulée.

Enfin la **Sérotine bicolore** est une espèce migratrice très rare dans l'Ouest de la France pour laquelle l'activité est anecdotique. Cette donnée exceptionnelle fera l'objet d'une consultation auprès de différents experts.

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

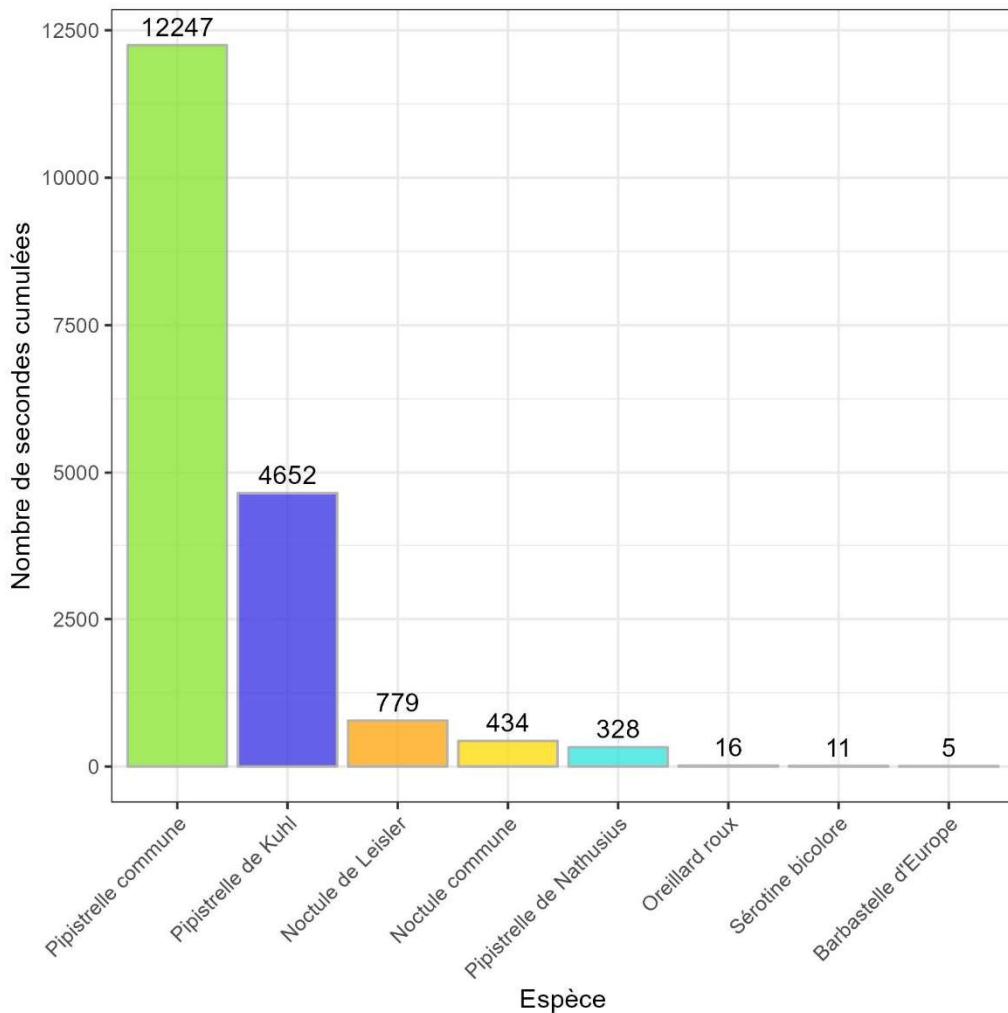


Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.

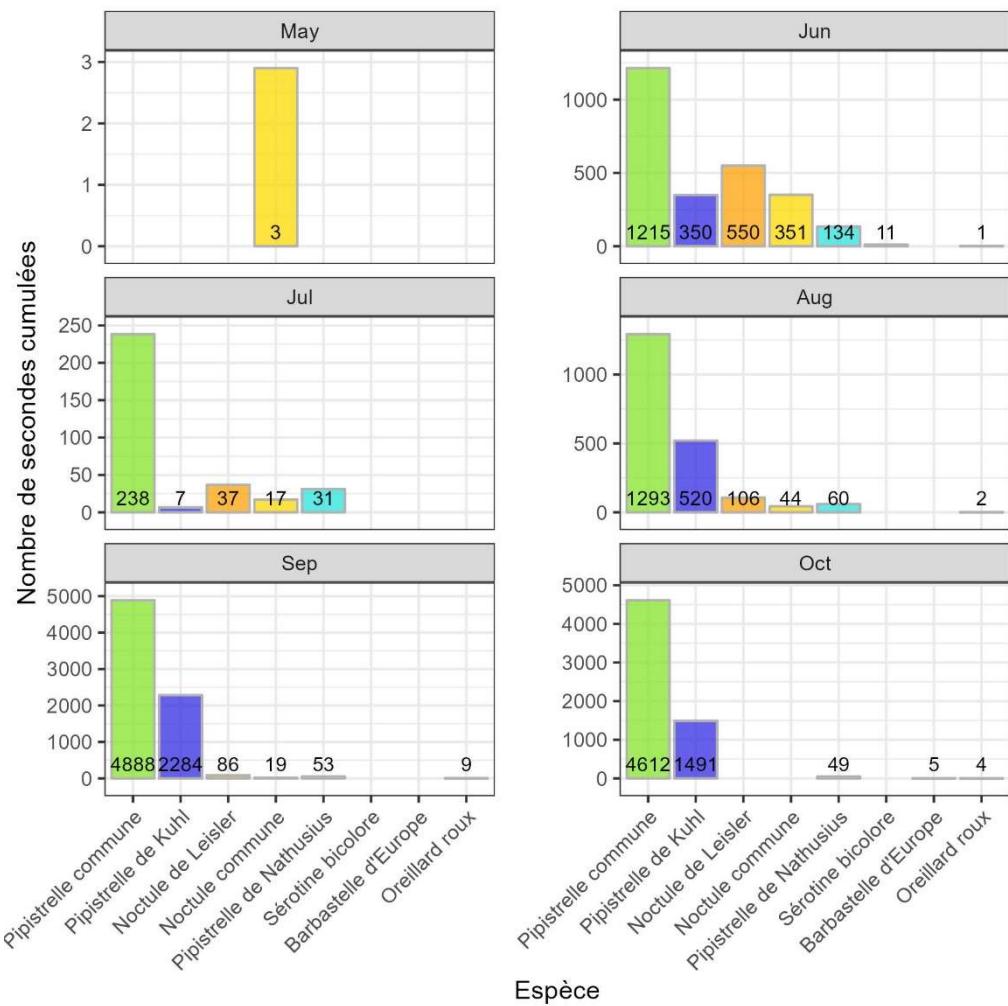


Figure 17 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

L'activité est beaucoup plus marquée lors des mois d'août, septembre et octobre, notamment pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.

En juin, l'activité de la Noctule de Leisler et Noctule commune est bien marquée.

Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
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
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
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	1	1,5
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	NT	Modérée	x	Art. 2	3	2	2,5
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	DD	DD	Non évaluée		Art. 2	1	4	2,5

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable

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

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement. L'activité est nulle jusqu'à la semaine 22 puis devient régulière avec un pic majeur semaine 36 et un second en semaine 41 (septembre et octobre, période de dispersion et de migration des différentes espèces). Ces pics sont principalement attribués à la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 6h30 avec une activité en début et milieu de nuit (jusqu'à 2h30).

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit jusqu'au mois d'août et est assez homogène sur l'ensemble de la nuit en septembre. En octobre l'activité est marquée en début de nuit du fait de températures trop froides en fin de nuit.

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que les mois de septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité exprimée. Les mois de juin et août montrent une activité marquée en début de nuit.

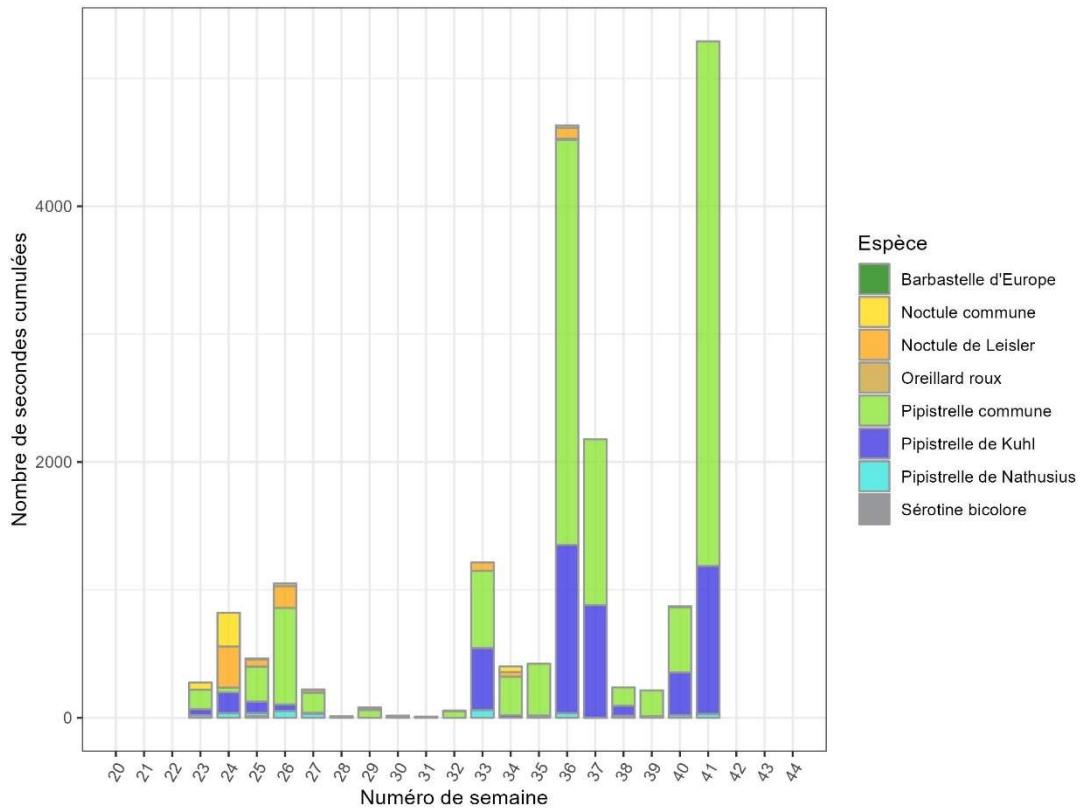


Figure 18 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.

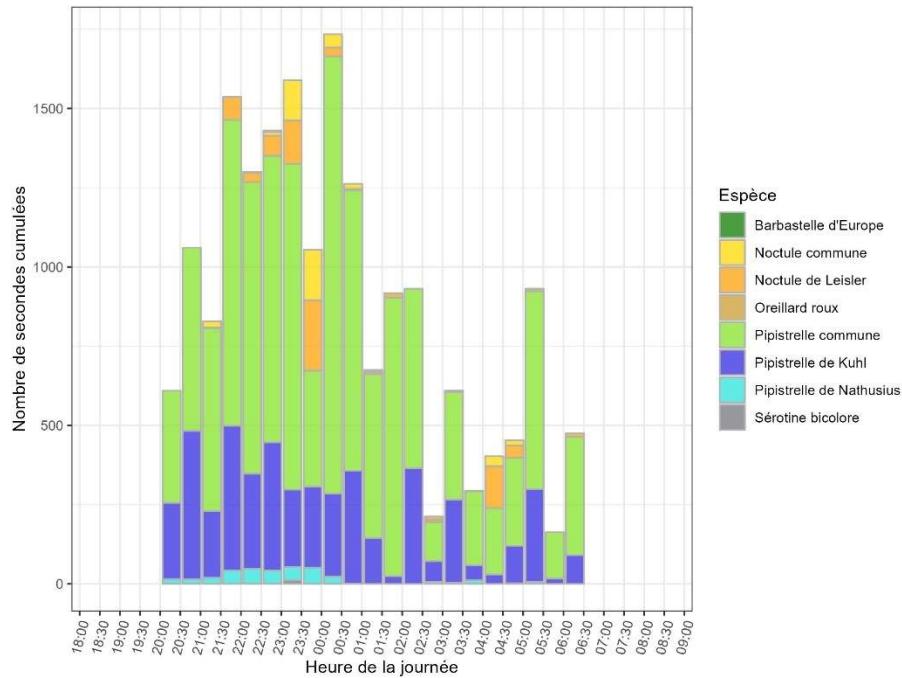


Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

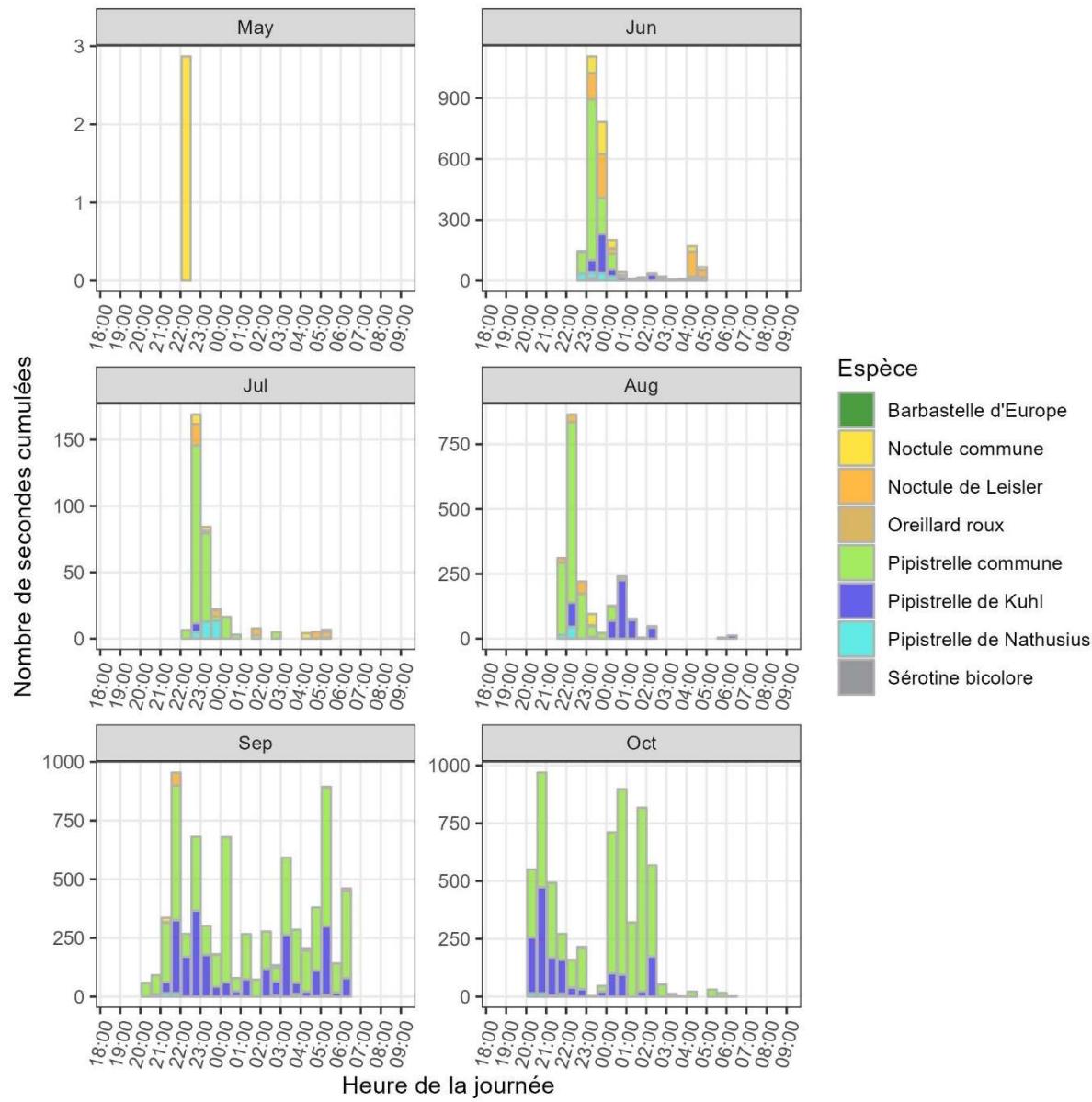


Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).

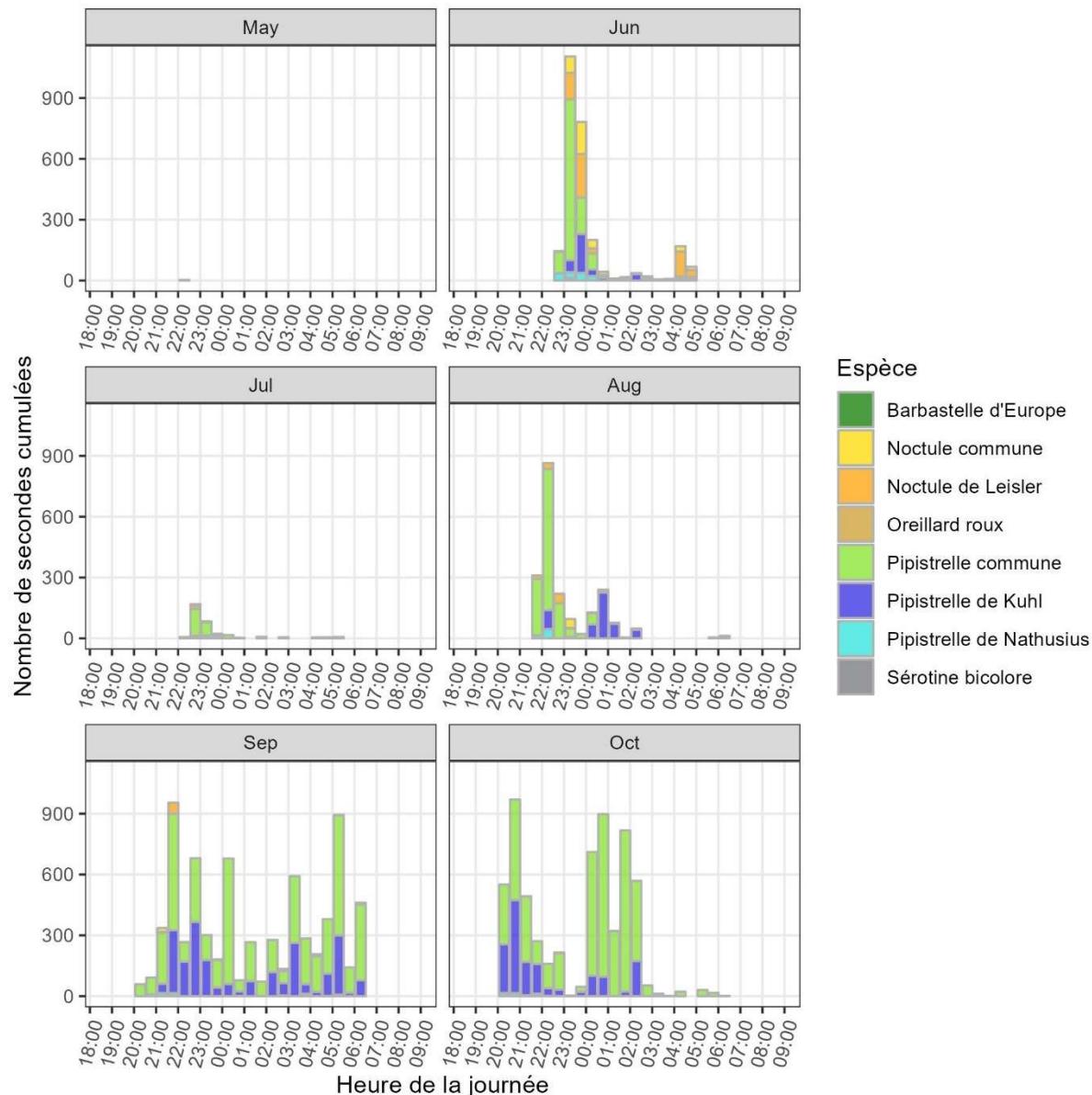


Figure 21 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).

16.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

En comparant l'activité au référentiel développé par Ouest Am', les niveaux d'activité peuvent être évalués par espèce. Les niveaux d'activité doivent être interprétés avec prudence pour les espèces à faible représentation dans les jeux de données (Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Sérotine bicolore).

D'après le référentiel établit par Ouest Am' pour la Bretagne, **l'activité globale peut être considérée comme forte** du fait de niveaux d'activité forts pour la majorité des espèces. Elle est considérée comme très faible pour l'Oreillard roux et n'a pas été évaluée pour la Sérotine bicolore. **Cette dernière est une espèce migratrice très rare dans l'ouest de la France.**

Afin de mieux évaluer cette activité au regard des variations saisonnières, celle-ci est présentée par mois et par espèce. Il en ressort des niveaux d'activité forts pendant presque toute la période d'activité enregistrée (modérée en mai). Elle reste non évaluée pour l'Oreillard roux, la Barbastelle d'Europe et la Sérotine bicolore du fait d'une présence anecdotique dans les enregistrements. Le groupe des pipistrelles montre les niveaux d'activité les plus forts.

Tableau 25 : niveau d'activité global et par espèce

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Sérotine bicolore	1	11,2	11,2	/	Non évalué
Oreillard roux	5	15,9	3,2	5,1	très faible
Barbastelle d'Europe	1	5,1	5,1	1,7	fort
Noctule de Leisler	33	778,8	23,6	4,1	fort
Noctule commune	17	434,1	25,5	6,1	fort
Pipistrelle de Kuhl	31	4652,3	150,1	9,2	fort
Pipistrelle de Nathusius	21	327,9	15,6	5,2	fort
Pipistrelle commune	67	12246,6	182,8	7,4	fort
Toutes espèces confondues	77	18471,9	239,9	8,9	fort

Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en mai

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	1	2,9	2,9	3,7	modéré
Toutes espèces confondues	1	2,9	2,9	6,1	modéré

Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en juin

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Sérotine bicolore	1	11,2	11,2	/	Non évalué
Oreillard roux	1	1	1	/	Non évalué
Noctule de Leisler	12	549,9	45,8	7,1	fort
Pipistrelle commune	16	1214,9	75,9	7,5	fort
Pipistrelle de Kuhl	10	349,5	35	9,1	fort
Pipistrelle de Nathusius	8	134,4	16,8	3	fort
Noctule commune	10	351	35,1	3,8	fort
Toutes espèces confondues	18	2612	145,1	8,6	fort

Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en juillet

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	4	17	4,2	5,3	modéré
Noctule de Leisler	9	36,8	4,1	4,9	modéré
Pipistrelle de Kuhl	1	6,6	6,6	7,1	modéré
Pipistrelle commune	8	238,3	29,8	5,3	fort
Pipistrelle de Natusius	2	31,3	15,7	3,8	fort
Toutes espèces confondues	14	329,9	23,6	7	fort

Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en août

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Oreillard roux	1	1,5	1,5	22,4	très faible
Noctule de Leisler	7	106,5	15,2	5,1	modéré à fort
Pipistrelle commune	16	1293,1	80,8	8	fort
Pipistrelle de Kuhl	4	520,4	130,1	11,6	fort
Pipistrelle de Natusius	2	60,2	30,1	5,8	fort
Noctule commune	1	43,9	43,9	8,9	fort
Toutes espèces confondues	17	2025,6	119,2	10,8	fort

Tableau 30 : niveau d'activité par espèce en septembre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	1	19,4	19,4	8,3	modéré à fort
Pipistrelle de Natusius	4	53,2	13,3	7,6	modéré à fort
Pipistrelle commune	20	4887,7	244,4	9,1	fort
Pipistrelle de Kuhl	11	2284,4	207,7	10,8	fort
Noctule de Leisler	5	85,5	17,1	3,5	fort
Oreillard roux	1	9,2	9,2	4,4	très fort
Toutes espèces confondues	20	7339,4	367	10,2	fort

Tableau 31 : niveau d'activité par espèce en octobre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	1	5,1	5,1	/	Non évalué
Oreillard roux	2	4,1	2,1	/	Non évalué
Pipistrelle commune	7	4612,5	658,9	6,5	fort
Pipistrelle de Kuhl	5	1491,4	298,3	5,5	fort
Pipistrelle de Natusius	5	48,9	9,8	2,1	fort
Toutes espèces confondues	7	6162,1	880,3	6,7	fort

16.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

La majorité de l'activité est enregistrée entre mi -août et mi-octobre avec une activité importante également sur la dernière quinzaine de juin.

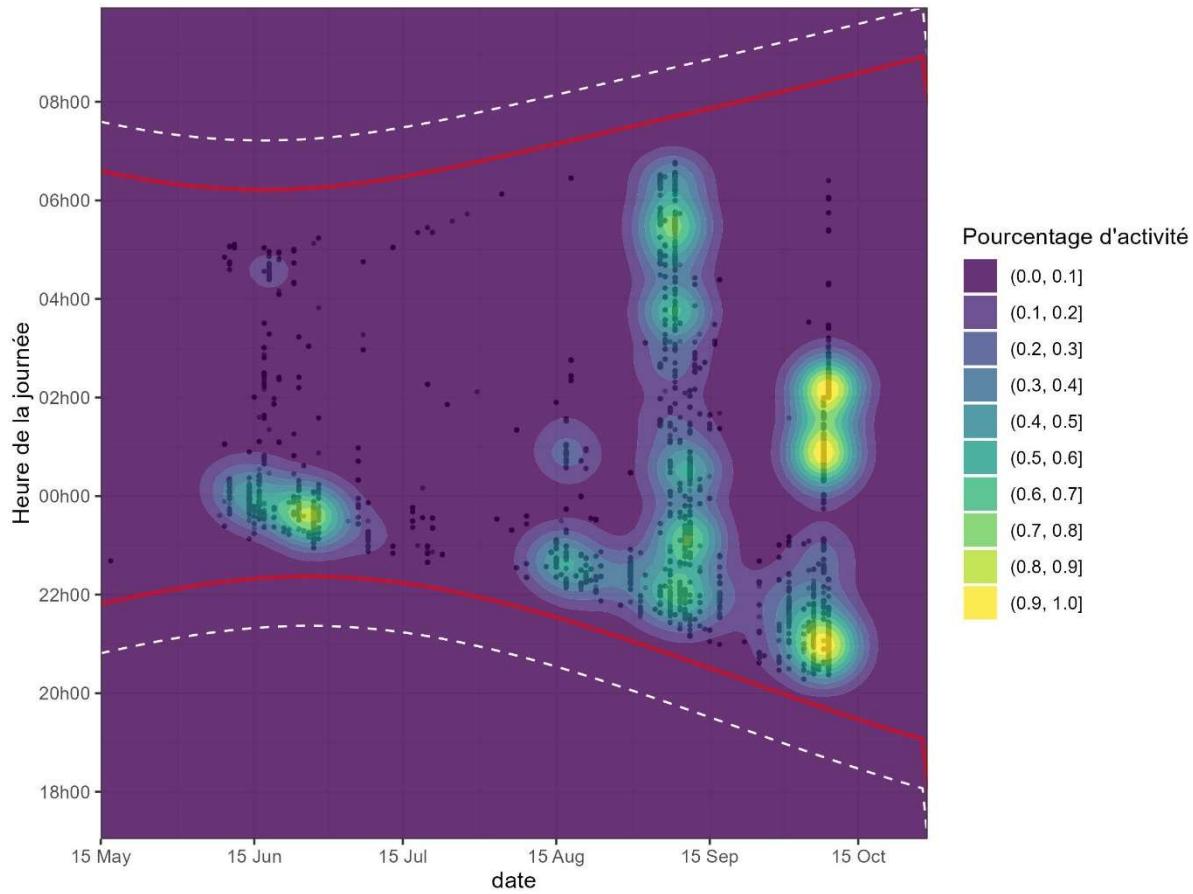


Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 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.

Dans le détail par espèce, on constate pour les trois pipistrelles, une activité bien répartie tout au long de la période d'enregistrement avec une activité concentrée en début de nuit pour la Pipistrelle de Natusius. L'activité est répartie plus uniformément dans la nuit pour la Pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl, notamment à partir de mi-août.

L'activité de la Noctule de Leisler est concentrée autour de mi-juin en début et fin de nuit. Pour les autres espèces, l'activité est trop faible pour interpréter les résultats.

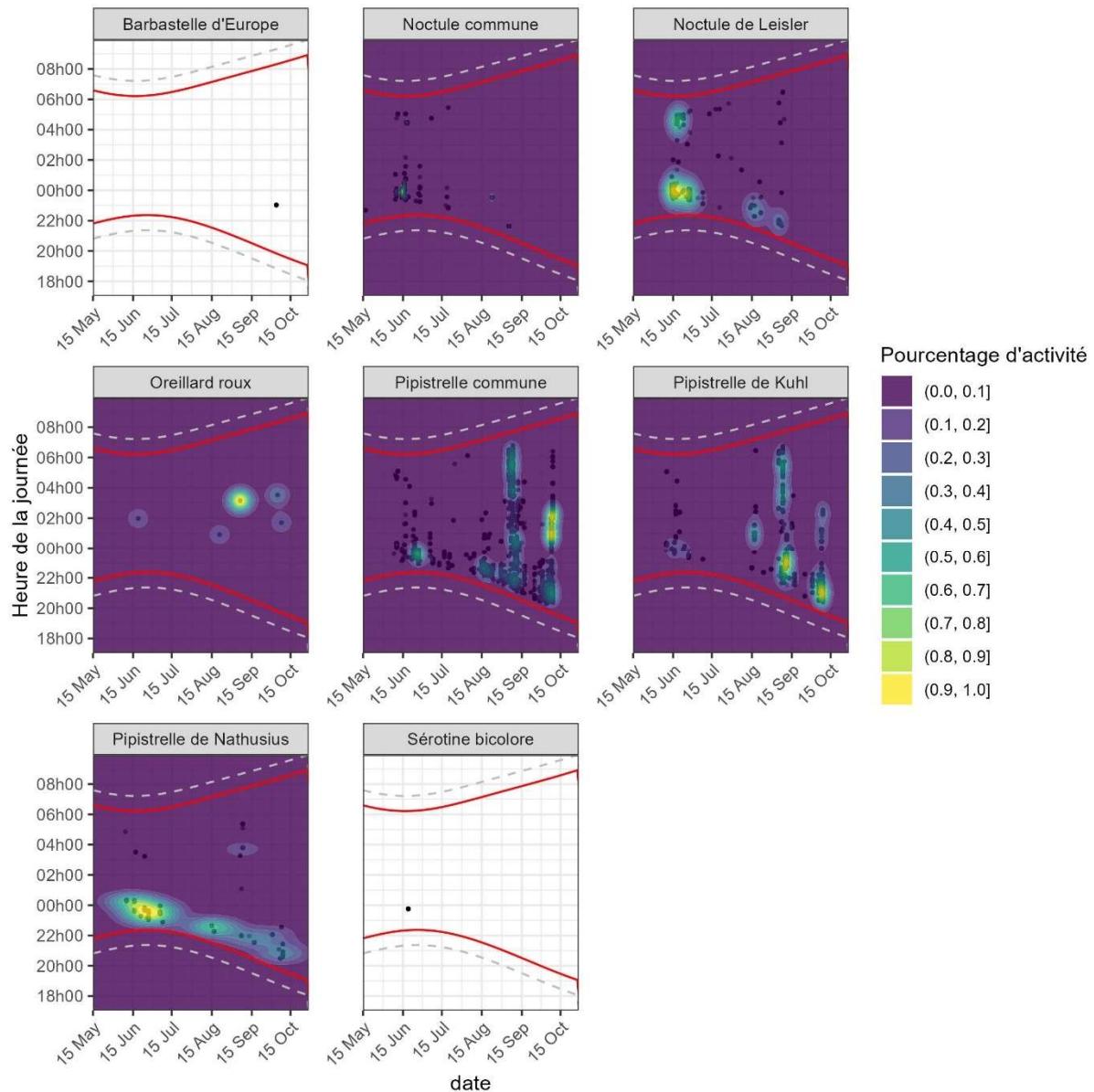


Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

16.5 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 8.5 m/s.

90% de l'activité est comprise entre 0 m/s et 3,7 m/s.

En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 2,2 et 4,3 m/s.

Lors des pics d'activité en septembre, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 4,5 m/s.

Lors du pic d'activité en octobre, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 3,1 m/s.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

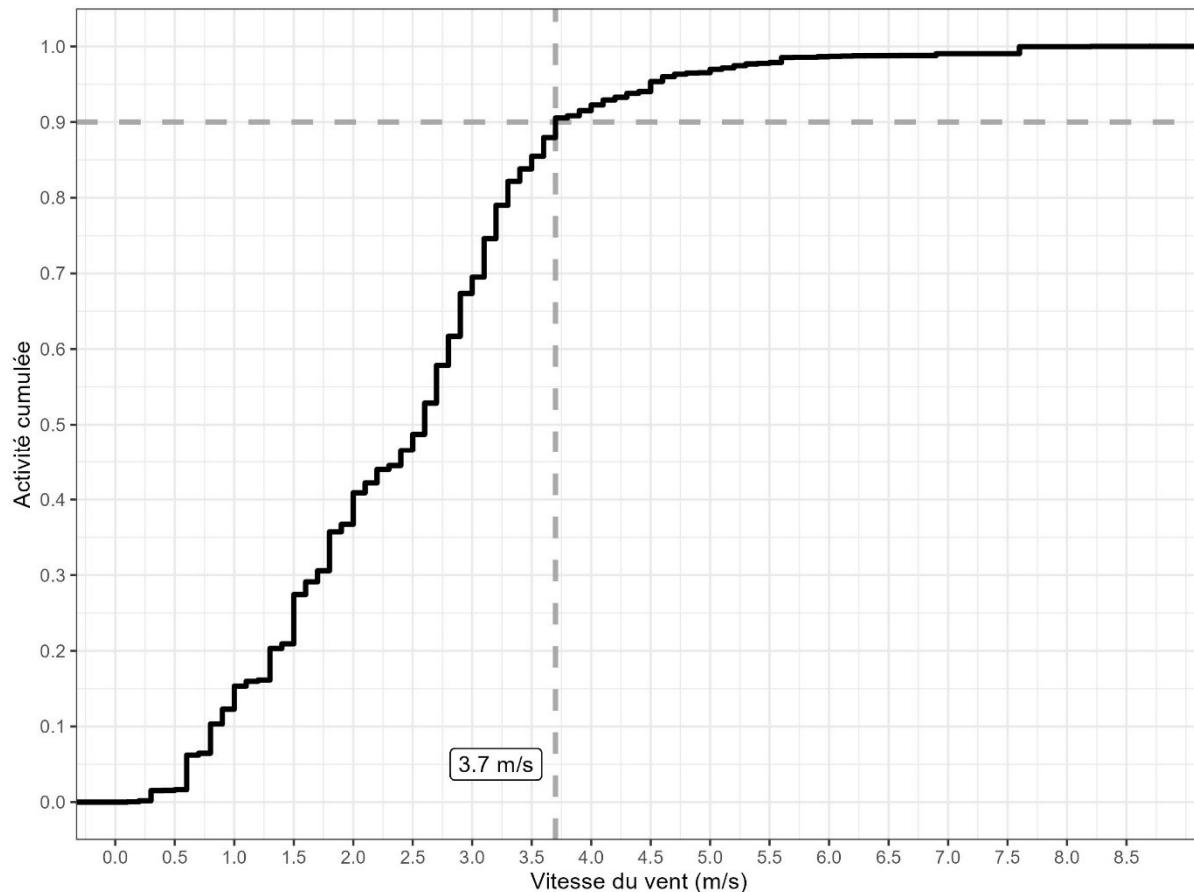


Figure 24 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

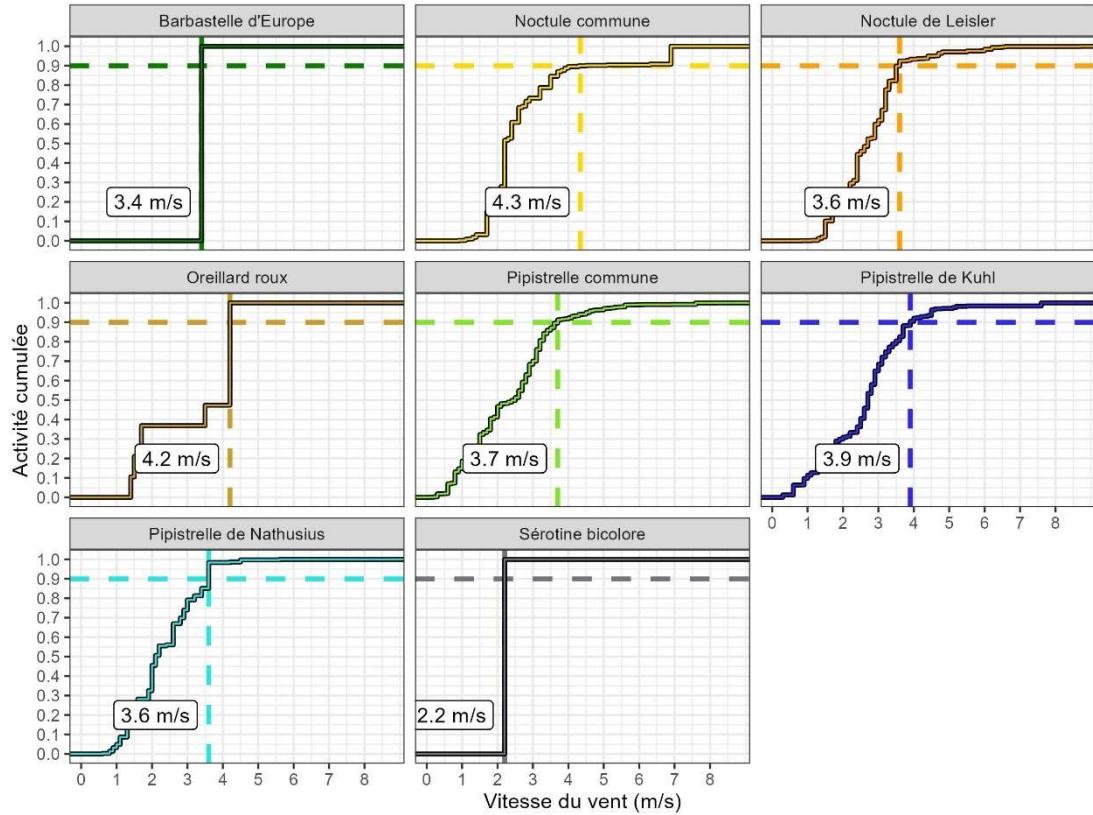


Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.

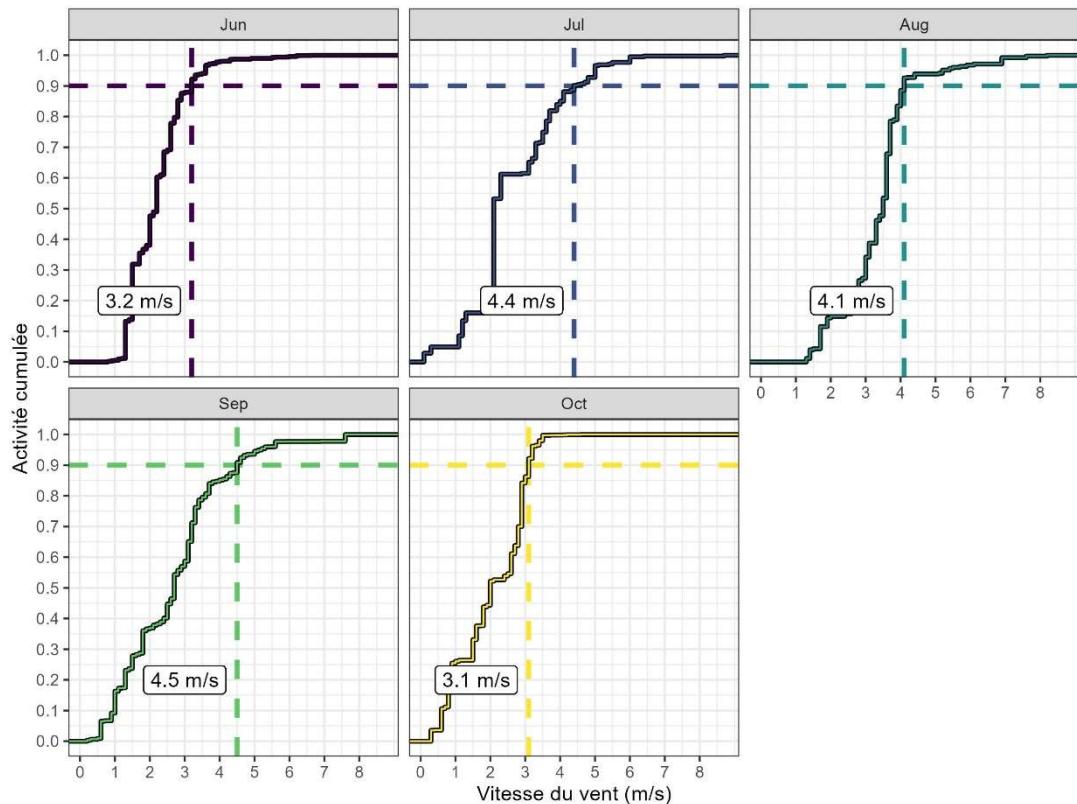


Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.

16.6 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 16 et 28 °C.

En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 11 et 17°C.

L'activité débute à partir de 11°C.

Lors des pics d'activité en septembre, 90% de l'activité est comprise entre 16 et 27 °C.

Lors du pic d'activité en octobre, 90% de l'activité est comprise entre 18 et 27 °C.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

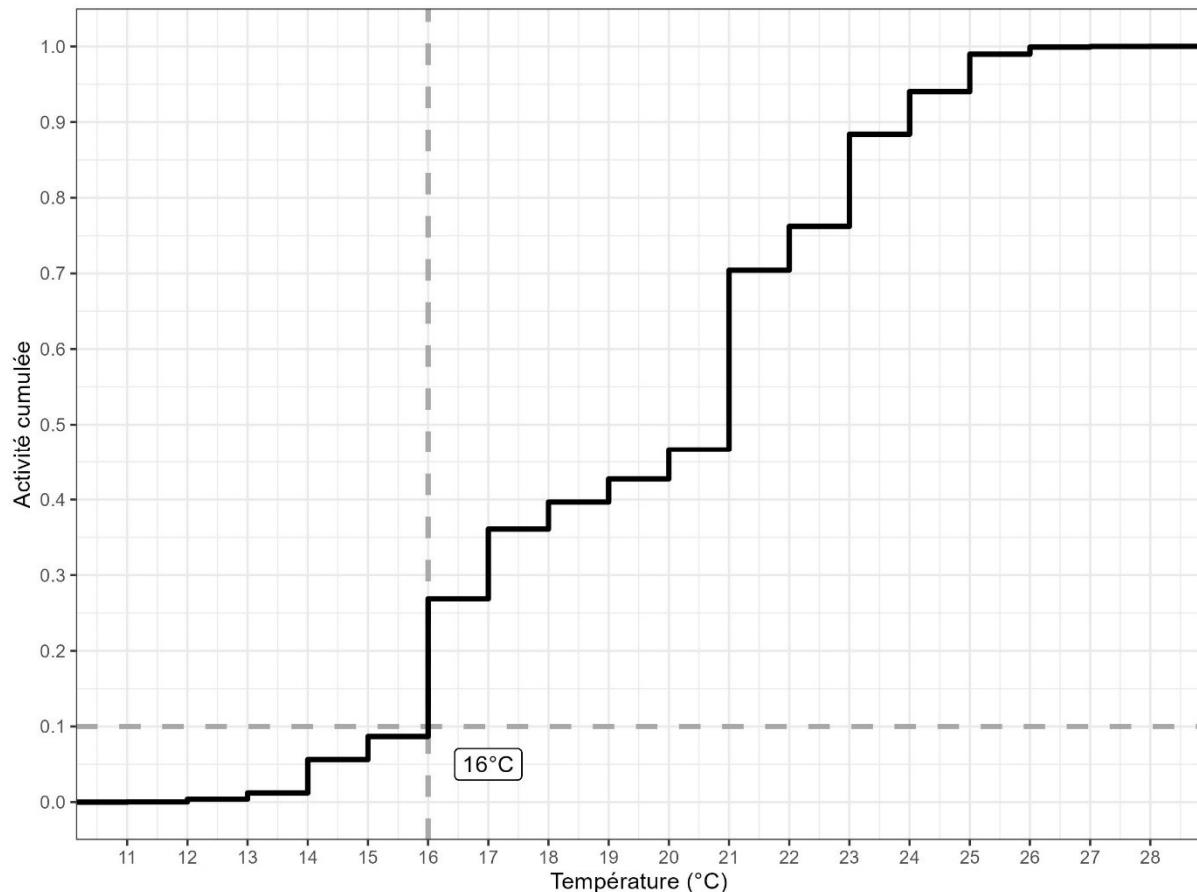


Figure 27 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.

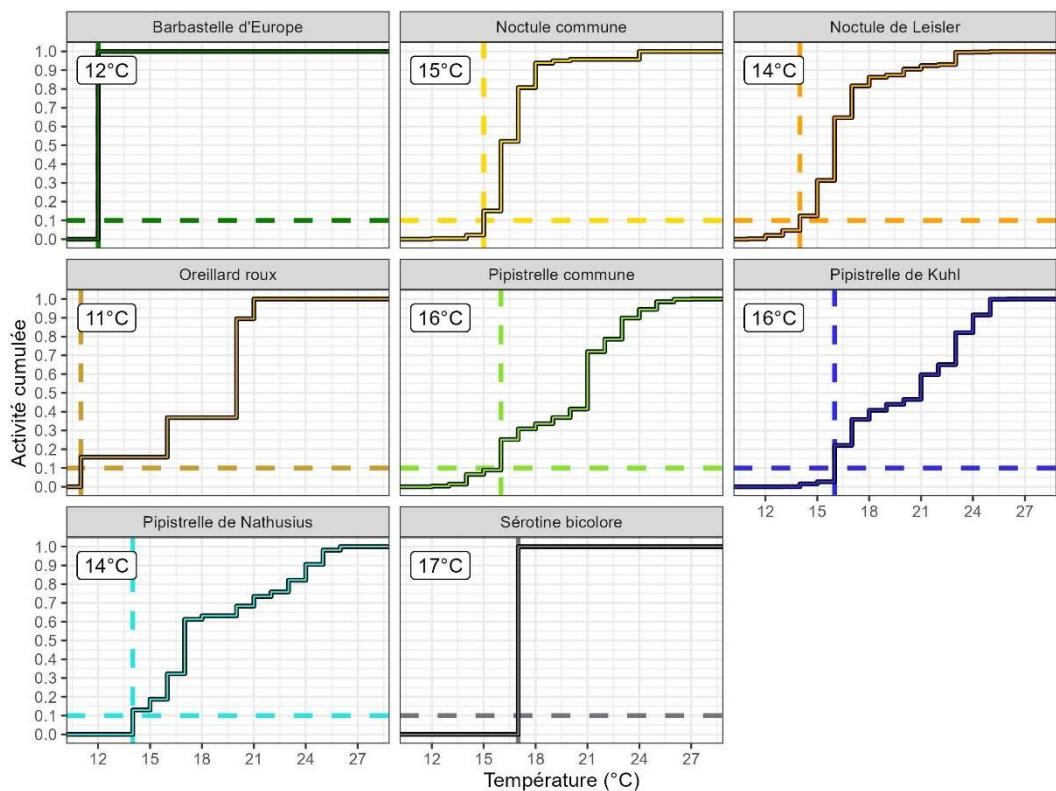


Figure 28 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.

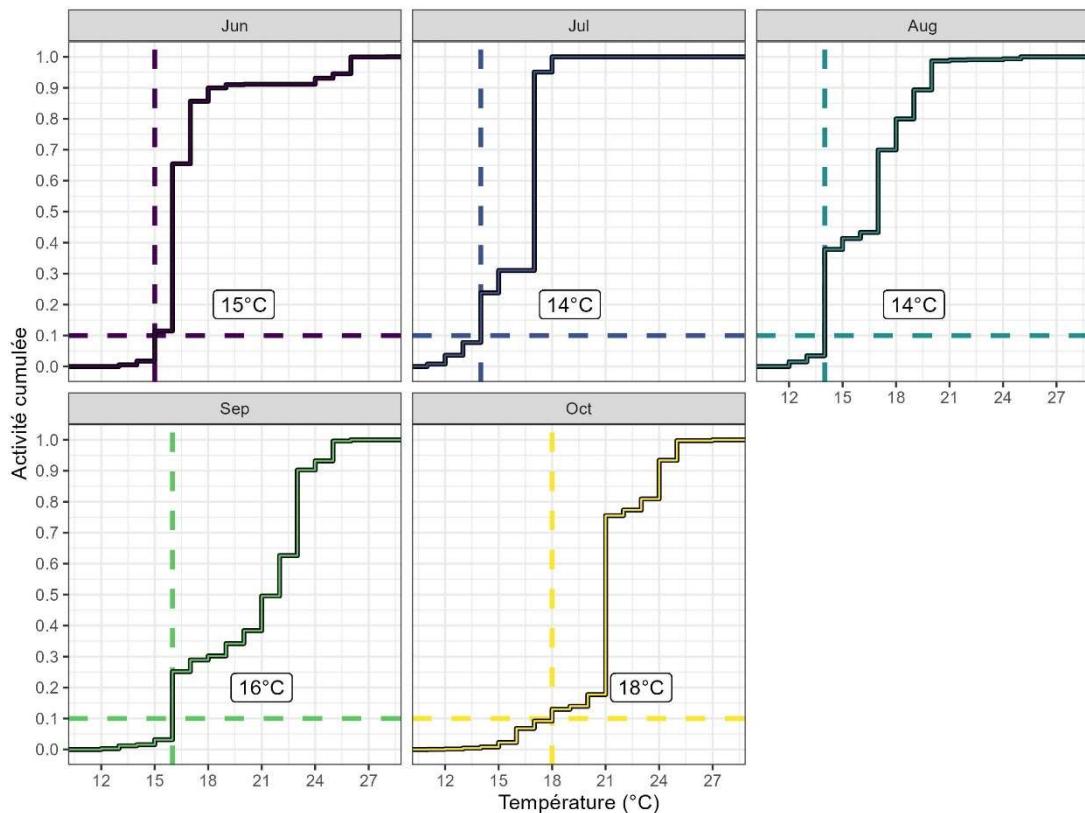


Figure 29 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.

16.7 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.

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce. **Elles montrent par exemple que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires si ce n'est pour l'Oreillard roux (sur très peu de données) et la Pipistrelle de Natusius qui par exemple utilisent des plages de température plus larges.**

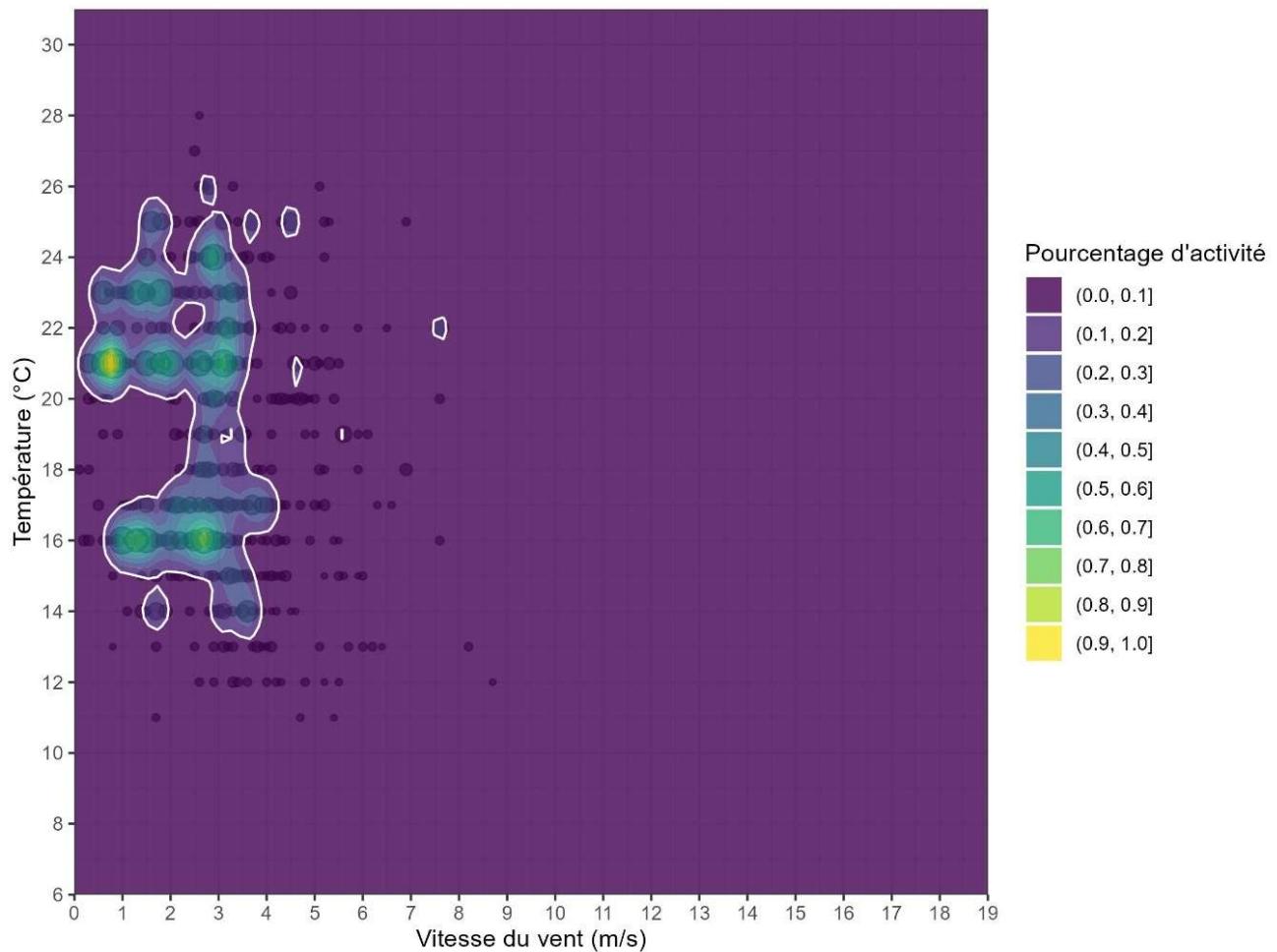


Figure 30 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

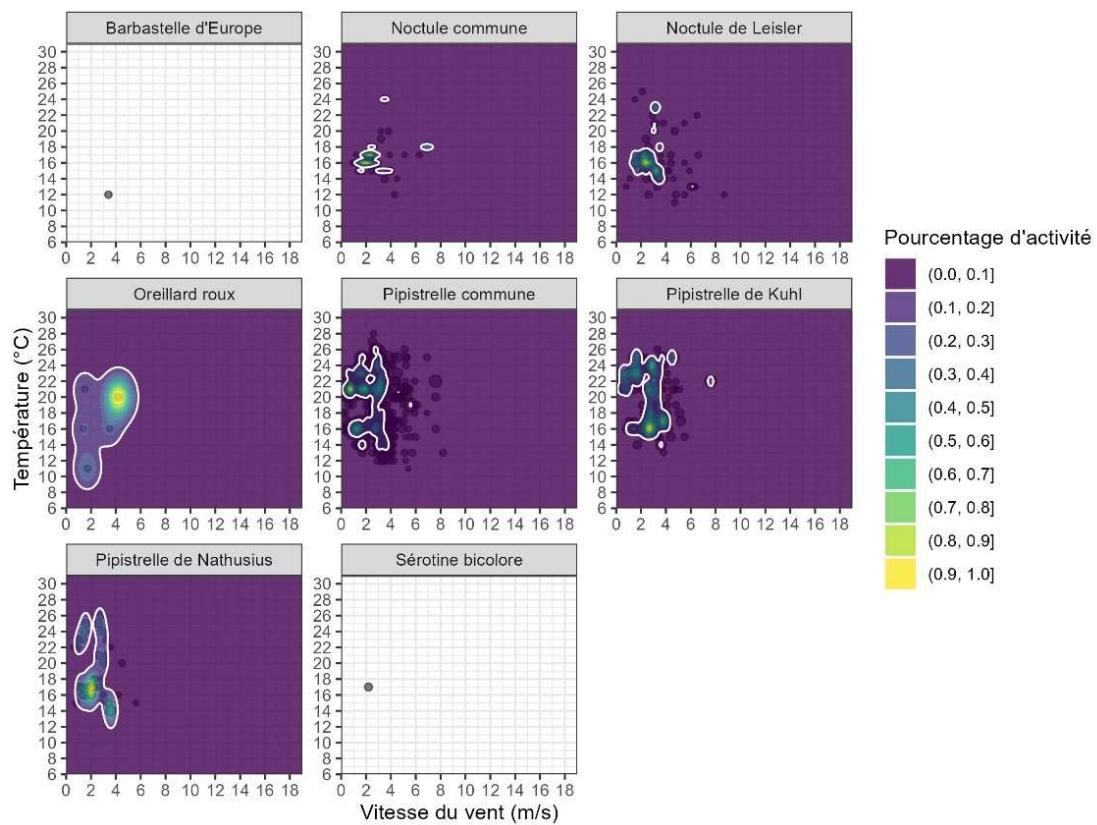


Figure 31 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

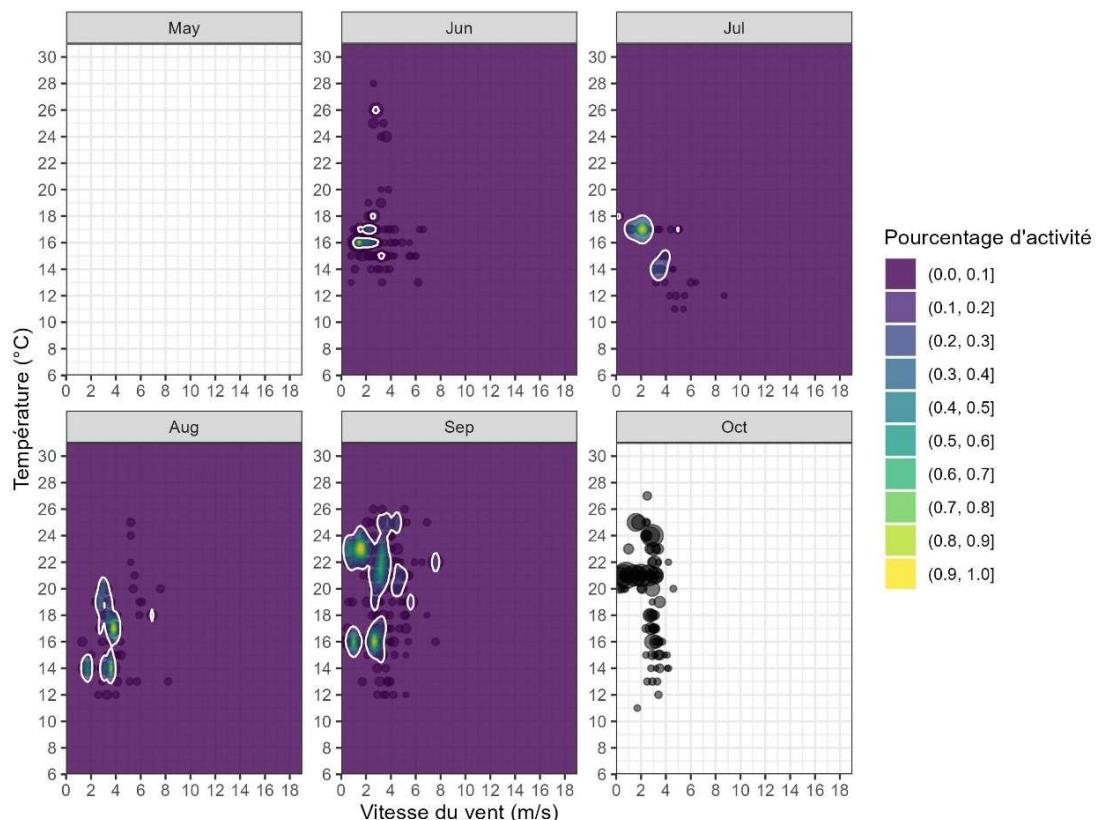


Figure 32 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

CONCLUSION

17 CHIROPTERES

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

De ce fait, des mesures de réduction sont nécessaires pour les chiroptères.

Aucun bridage n'étant prescrit dans le cadre de l'autorisation environnementale du parc, et suite à la mortalité constatée de plusieurs chiroptères en juin 2023, IEL a pris l'initiative de mettre en place le bridage actuel en juillet 2023.

Couvrant 99 % de l'activité des chiroptères, il semble efficace car à ce jour aucune mortalité n'a été constatée pour le moment.

Nous proposons de refaire le suivi de mortalité et d'activité en 2024 afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure.

18 OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale. L'impact est **modéré et non significatif pour le nombre d'individus impactés.**

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

Pour les oiseaux aucune mesure de réduction n'est nécessaire. Le suivi de 2024 permettra de confirmer cette conclusion.

Il est nécessaire de réitérer le présent suivi, selon les mêmes modalités en 2024 afin de s'assurer de l'efficacité des mesures de réduction.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Goazivinec Huella	6
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	7
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) ...	9
Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be).....	12
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	19
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Goazivinec Huella	22
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2, E3 et E4	25
Figure 8 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	27
Figure 9 : mortalité par mois et par espèce	27
Figure 10 : mortalité par éolienne.....	28
Figure 11 : proportion des espèces d'oiseaux découverts.....	31
Figure 12 : mortalité par mois et par espèce	31
Figure 13 : mortalité par éoliennes	31
Figure 14 : intégration du parc de Goazivinec Huella dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.....	35
Figure 15 : intégration du parc de Goazivinec Huella dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	36
Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	37
Figure 17 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	38
Figure 18 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	40
Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	40
Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).	41
Figure 21 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).	42
Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	45
Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce. ...	46
Figure 24 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.....	47

Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.....	48
Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.....	48
Figure 27 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.....	49
Figure 28 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.....	50
Figure 29 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.....	50
Figure 30 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.....	51
Figure 31 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.....	52
Figure 32 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	52

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien de Goazivinec Huella.....	5
Tableau 2: fréquence de prospection par mois.....	8
Tableau 3 : classes de niveau de prospectabilité	9
Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité	10
Tableau 5 : classes de niveau de mortalité.....	12
Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité	13
Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel.....	14
Tableau 8 : classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles	15
Tableau 9 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	20
Tableau 10 : Tests d'efficacité d'observation	23
Tableau 11 : Tests de persistance utilisés pour calculer les estimations de mortalité	24
Tableau 12 : mortalité des chiroptères	26
Tableau 13 : informations concernant les cadavres trouvés.....	27
Tableau 14 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	28
Tableau 15 : estimation de la mortalité des chiroptères	29
Tableau 16 : estimations calculées avec EoIApp	29
Tableau 17 : mortalité des oiseaux.....	30
Tableau 18 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	30
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	32
Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	33
Tableau 21 : estimations calculées avec EoIApp	33
Tableau 22 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite.....	34
Tableau 23 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite	34
Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	39
Tableau 25 : niveau d'activité global et par espèce	43
Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en mai	43

Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en juin	43
Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en juillet	44
Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en août.....	44
Tableau 30 : niveau d'activité par espèce en septembre.....	44
Tableau 31 : niveau d'activité par espèce en octobre.....	44

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/23	29	0	41	70	30
2	21	23/05/23	36	0	41	77	23
3	22	01/06/23	28	29	33	90	10
4	23	07/06/23	28	29	33	90	10
5	24	13/06/23	28	29	33	90	10
6	25	20/06/23	28	29	28	85	15
7	26	27/06/23	28	29	28	85	15
8	27	04/07/23	28	29	23	80	20
9	28	11/07/23	28	29	23	80	20
10	29	18/07/23	28	10	36	74	26
11	30	25/07/23	28	0	62	90	10
12	31	02/08/23	28	0	71	99	1
13	32	08/08/23	28	0	71	99	1
14	33	17/08/23	53	0	46	99	1
15	34	22/08/23	53	0	46	99	1
16	35	30/08/23	53	0	41	94	6
17	36	04/09/23	53	0	41	94	6
18	37	14/09/23	53	0	41	94	6
19	38	20/09/23	53	0	41	94	6
20	39	26/09/23	53	0	41	94	6
21	40	03/10/23	28	15	10	53	47
22	41	10/10/23	28	15	41	84	16
23	42	17/10/23	28	15	52	95	5
24	43	26/10/23	28	15	52	95	5

E2			DéTECTABILITÉ			PROSPECTABILITÉ (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/23	24	0	71	95	5
2	21	23/05/23	24	0	71	95	5
3	22	01/06/23	24	0	71	95	5
4	23	07/06/23	24	0	71	95	5
5	24	13/06/23	24	60	11	95	5
6	25	20/06/23	24	60	11	95	5
7	26	27/06/23	24	60	11	95	5
8	27	04/07/23	24	0	71	95	5
9	28	11/07/23	24	0	71	95	5
10	29	18/07/23	24	0	71	95	5
11	30	25/07/23	24	0	71	95	5
12	31	02/08/23	24	0	71	95	5
13	32	08/08/23	24	0	71	95	5
14	33	17/08/23	44	0	31	75	25
15	34	22/08/23	44	0	31	75	25
16	35	30/08/23	44	0	51	95	5
17	36	04/09/23	44	0	51	95	5
18	37	14/09/23	44	0	51	95	5
19	38	20/09/23	44	0	51	95	5
20	39	26/09/23	44	0	51	95	5
21	40	03/10/23	44	0	51	95	5
22	41	10/10/23	20	24	31	75	25
23	42	17/10/23	20	24	51	95	5
24	43	26/10/23	20	52	0	72	28

E3			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/23	30	0	50	80	20
2	21	23/05/23	30	50	0	80	20
3	22	01/06/23	25	56	0	81	19
4	23	07/06/23	25	56	0	81	19
5	24	13/06/23	25	0	56	81	19
6	25	20/06/23	25	0	56	81	19
7	26	27/06/23	25	0	56	81	19
8	27	04/07/23	25	0	0	25	75
9	28	11/07/23	25	0	0	25	75
10	29	18/07/23	30	0	51	81	19
11	30	25/07/23	25	0	31	56	44
12	31	02/08/23	25	0	56	81	19
13	32	08/08/23	25	0	56	81	19
14	33	17/08/23	25	41	0	66	34
15	34	22/08/23	25	0	56	81	19
16	35	30/08/23	25	0	56	81	19
17	36	04/09/23	25	0	56	81	19
18	37	14/09/23	25	20	0	45	55
19	38	20/09/23	25	0	56	81	19
20	39	26/09/23	25	0	56	81	19
21	40	03/10/23	25	0	56	81	19
22	41	10/10/23	15	10	0	25	75
23	42	17/10/23	25	11	45	81	19
24	43	26/10/23	10	53	17	80	20

E4			DéTECTABILITÉ			PROSPECTABILITÉ (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/23	20	0	40	60	40
2	21	23/05/23	20	40	0	60	40
3	22	01/06/23	28	27	0	55	45
4	23	07/06/23	28	27	0	55	45
5	24	13/06/23	28	0	32	60	40
6	25	20/06/23	28	0	32	60	40
7	26	27/06/23	28	0	32	60	40
8	27	04/07/23	28	0	0	28	72
9	28	11/07/23	28	0	0	28	72
10	29	18/07/23	33	0	0	33	67
11	30	25/07/23	20	0	40	60	40
12	31	02/08/23	20	0	40	60	40
13	32	08/08/23	20	0	40	60	40
14	33	17/08/23	20	0	30	50	50
15	34	22/08/23	20	0	40	60	40
16	35	30/08/23	20	0	40	60	40
17	36	04/09/23	20	0	40	60	40
18	37	14/09/23	20	0	40	60	40
19	38	20/09/23	28	0	32	60	40
20	39	26/09/23	28	0	32	60	40
21	40	03/10/23	28	0	32	60	40
22	41	10/10/23	28	0	32	60	40
23	42	17/10/23	28	30	10	68	32
24	43	26/10/23	15	33	12	60	40

ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe
Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : 9. Août 2023

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	30	6	5	16	802		211		1931	0	1	16	323	5	6	1	46		3401		

A = Autriche ; **BE** = Belgique ; **BG** = Bulgarie ; **CH** = Suisse ; **CR** = Croatie ; **CZ** = République tchèque ; **D** = Allemagne ; **DK** = Danemark ; **E** = Espagne ; **EST** = Estonie ; **F** = Finlande ; **FR** = France ; **GB** = Grande Bretagne ; **GR** = Grèce ; **NL** = Pays-Bas ; **N** = Norvège ; **P** = Portugal ; **PL** = Pologne ; **RO** = Roumanie ; **S** = Suède

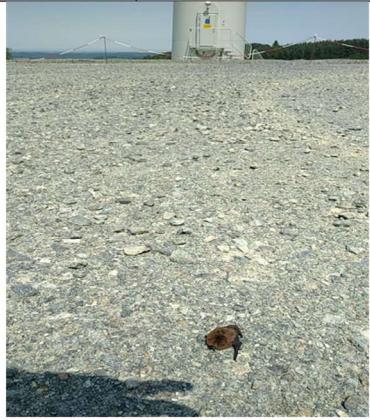
ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR

Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe
Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : 9. Août 2023

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	B	B	C	C	C	C	D	D	E	ES	F	FR	G	G	L	N	P	P	R	S	Europe
		A E	B E	B G	C H	C R	C Y	C Z	D K	D E	E T	ES	F	FR	G B	G R	L X	N L	P T	P L	R O	S	
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>								7		2		8										17

A = Autriche ; **BE** = Belgique ; **BG** = Bulgarie ; **CH** = Suisse ; **CR** = Croatie ; **CZ** = République tchèque ; **D** = Allemagne ; **DK** = Danemark ; **E** = Espagne ; **EST** = Estonie ; **F** = Finlande ; **FR** = France ; **GB** = Grande Bretagne ; **GR** = Grèce ; **NL** = Pays-Bas ; **N** = Norvège ; **P** = Portugal ; **PL** = Pologne ; **RO** = Roumanie ; **S** = Suède

ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 23-0194_230613_PIPPIP_E1_QM				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goaziviniec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goaziviniec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 13/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,544741 Longitude : -3,612360 Distance au mât de l'éolienne : 20 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input checked="" 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
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 type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : manque tête				
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° 23-0194_230613_PIPPIP_E3_QM_2				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 13/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,545920 Longitude : -3,609040 Distance au mât de l'éolienne : 1 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
  				
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
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 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 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 checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				
Femelle adulte + juvénile accroché				

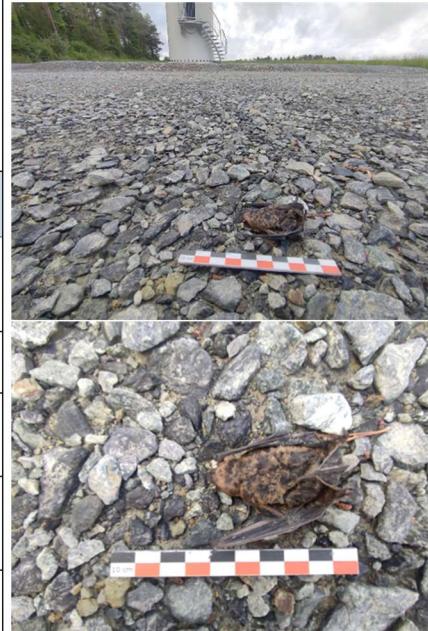
FICHE CADAVRE INCIDENT n° 23-0194_230613_PIPPIP_E3_QM				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 13/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,545920 Longitude : -3,609040 Distance au mât de l'éolienne : 1 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
  				
ESPECIE				
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 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 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"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				
Juvénile accroché				

FICHE CADAVRE INCIDENT n° 23-0194_230620_PIPPIP_E1_QM				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 20/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE		 		
Latitude : 48,547620 Longitude : -3,612315 Distance au mât de l'éolienne : 2 m Orientation par rapport à l'éolienne : NE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
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"/> VU
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 type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" 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° 23-0194_230620_PIPPIP_E3_QM				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 20/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,545916 Longitude : -3,6b08855 Distance au mât de l'éolienne : 2 m Orientation par rapport à l'éolienne : NE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
				
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
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 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"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" 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° 23-0194_230620_PIPPIP_E3_QM_2				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 20/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,545926 Longitude : -3,608885 Distance au mât de l'éolienne : 4 m Orientation par rapport à l'éolienne : NE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
ESPECIE				
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
	<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 type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" 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° 23-0194_230620_PIPPIP_E4_QM				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E4	Date de découverte : 20/06/2023	Heure de découverte :		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,54224 Longitude : -3,607409 Distance au mât de l'éolienne : 15 m Orientation par rapport à l'éolienne : N Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
ESPECIE Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
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
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 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 checked="" 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° 23-0194_230914_PIPPIP_E1_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec - Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 14/09/2023	Heure de découverte : 10h10		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune flore	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,547663 Longitude : -3,612483 Distance au mât de l'éolienne : 10 m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme – gravier				
ESPECIE				
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
	<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 type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE INCIDENT		23-0194_230725_ANNTTRI_E1_QM		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Goazivinec		Code étude : AF-23-0194		
Commune : Goazivinec-Huella		Département : 29		
Exploitant : VSB		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 25/07/2023	Heure de découverte : 9h26		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien Faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.547578 Longitude : -3.61240 Distance au mât de l'éolienne : 5 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme				
ESPECIE				
Nom français : Pipit des arbres				
Nom scientifique : <i>Anthus trivialis</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
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 type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : Plumé				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" 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				