



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Beau Soleil, communes de Taupont et St- Malo-des-Trois-Fontaines (Morbihan 56)

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

2022
Code. affaire : 22-0043
Resp. étude : Brice Normand


L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Christophe Billoin – technicien faune

Loïc Bellion – chiroptérologue

Laurie Hubert – technicienne faune

Sommaire

INTRODUCTION.....	5
1 PREAMBULE.....	5
2 LOCALISATION DU PARC.....	6
METHODOLOGIE	7
3 HABITATS	7
4 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	7
4.1 TRAVAIL DE TERRAIN	7
4.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	7
4.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	8
4.4 LIMITES DE LA METHODE	9
4.4.1 Site et protocole.....	9
4.4.2 Espèces et méthode acoustique	9
5 SUIVI DE LA MORTALITE	10
5.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	10
5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	11
5.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	11
5.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	12
5.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	13
6 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES	14
6.1 CHIROPTERES	14
6.1.1 Niveau de patrimonialité.....	14
6.1.2 Niveau de sensibilité aux éoliennes	15
6.1.3 Niveau de vulnérabilité.....	16
6.2 OISEAUX.....	16
6.2.1 Niveau de patrimonialité.....	16
6.2.2 Niveau de sensibilité aux éoliennes	18
6.2.3 Niveau de vulnérabilité.....	19
7 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	20
8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	22
RESULTATS.....	23
9 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	23
10 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	25
11 RESULTATS DES TESTS	27
11.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	27
11.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	28
12 CHIROPTERES	29
12.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN 2022	29
12.1.1 Espèces recensées sur le site et activité.....	29
12.1.2 Analyse de l'activité sur l'ensemble du suivi.....	30
12.1.3 Corrélation de l'activité avec la vitesse de vent en 2022.....	35

12.1.4	<i>Corrélation de l'activité avec la température</i>	35
12.2	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN 2021	36
12.2.1	<i>Espèces recensées sur le site et activité</i>	36
12.2.2	<i>Corrélation de l'activité avec la vitesse de vent en 2021</i>	43
12.3	MORTALITE	44
12.3.1	<i>Espèces concernées</i>	45
12.3.2	<i>Causes de la mortalité</i>	46
12.3.3	<i>Statuts des espèces impactées</i>	47
12.3.4	<i>Estimation de la mortalité</i>	47
12.4	MISE EN LIEN DE L'ACTIVITE ET DE LA MORTALITE	49
13	AVIFAUNE	50
13.1	MORTALITE	50
13.2	CAUSES DE LA MORTALITE	52
13.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	52
13.4	ESTIMATION DE LA MORTALITE	53
14	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	55
14.1	CHIROPTERES	55
14.2	AVIFAUNE	55
CONCLUSION		58
15	CHIROPTERES	58
16	OISEAUX	59
TABLE DES FIGURES		60
TABLE DES TABLEAUX		62
ANNEXES		64
ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE		64
ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR		67
ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR		67
ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS		68
ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX		76

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **Elicio**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Beau Soleil sur les communes de Taupont et St-Malo-des-Trois-Fontaines dans le département du Morbihan, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes de mai à octobre 2022.

Tableau 1: parc éolien de Beau Soleil

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Beau Soleil	Beau Soleil	02/2010	n+12	E1, E2, E3, E4, E5	Enercon E82	98 m	82 m

Le suivi environnemental est composé des parties suivantes:

- ✓ suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux,
- ✓ suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle en 2021 et 2022,
- ✓ comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les données de mortalités disponibles entre 2011 et 2021 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 Beau Soleil est situé au sud de la ville de St-Malo-des-Trois-Fontaines et au nord de Taupont, dans le département du Morbihan (56) en Bretagne.

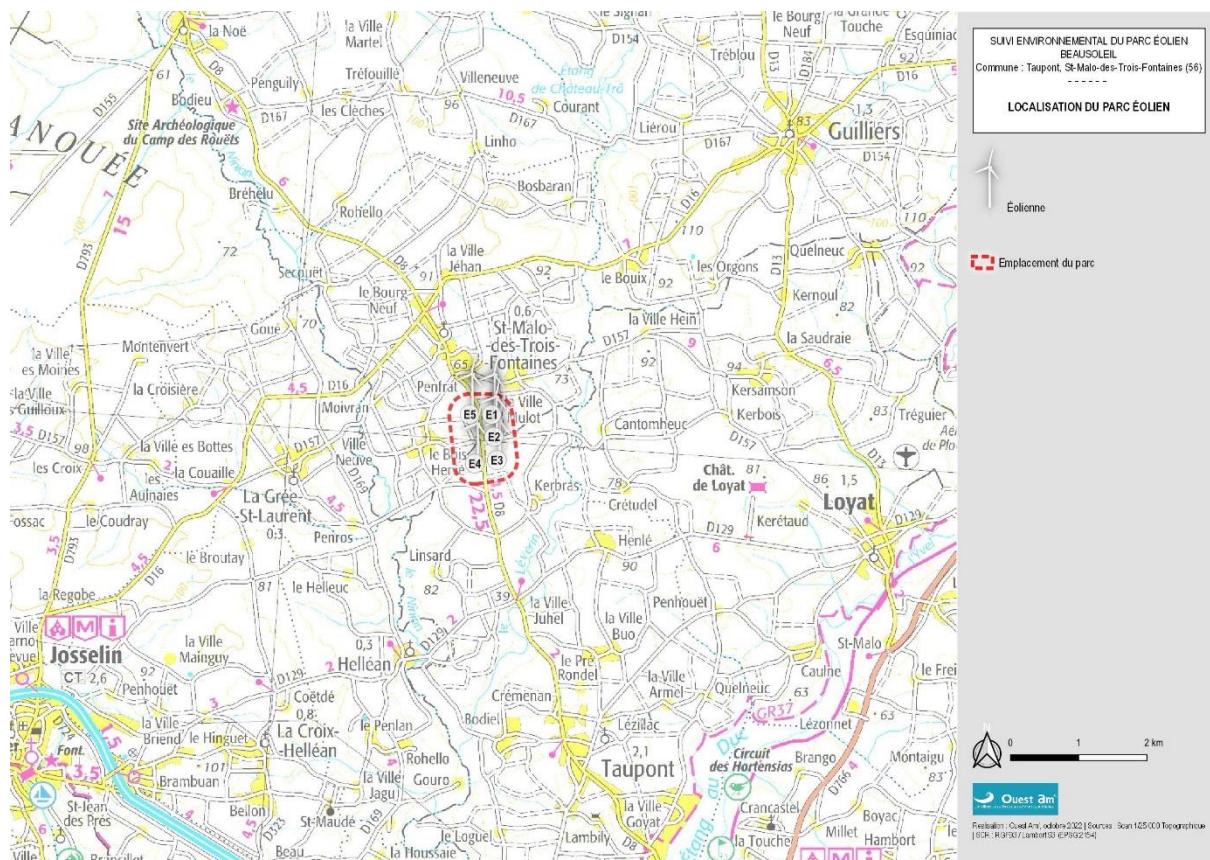


Figure 1 : carte de localisation du parc de Beau Soleil

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 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

4.1 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 **E4** du parc de **Beau Soleil** le 22 février 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

4.2 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.

4.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a créé en 2022, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, ce sont 44 sites (dont 25 en Pays de la Loire et 12 en Bretagne, les autres en Normandie, Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire) qui ont fait l'objet de pose d'enregistreurs entre 2020 et 2021 de mars à octobre (la plupart de mai à octobre) dans l'ouest de la France par notre bureau d'études. 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 2: 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.

4.4 LIMITES DE LA METHODE

4.4.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un seul 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 capturer. 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.

4.4.2 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.

5 SUIVI DE LA MORTALITE

5.1 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).

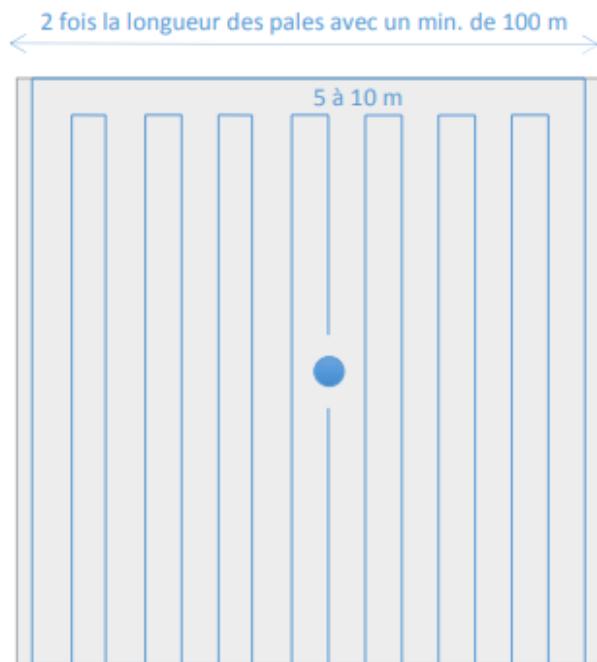


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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 3: fréquence de prospection par mois

Beau Soleil	2022						
	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	total
	3	4	4	5	4	4	24

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 18 mai au 26 octobre 2022**. 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.

5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

5.2.1 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.

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)

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

5.3 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 $\frac{\text{MIN}(\hat{I}:I)}{I}$</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) : $\exp(-0.5 * \left(\frac{I}{t} \right))$

L'utilisation de ces formules peut donner, sous certaines conditions, des résultats aberrants. La formule de Jones calcule le taux de persistance en utilisant une exponentielle inverse, ce qui donne des surestimations de mortalité lorsque la persistance est faible. Le calcul du taux de persistance de la formule de Huso atténue ce problème, mais sans le résoudre totalement. La formule d'Erickson ne prend pas en compte ce taux de persistance.

6 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES

6.1 CHIROPTERES

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'.**

6.1.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

Les listes de chiroptères à prendre en compte dans les études d'impact et les suivis de parcs éoliens ainsi que les niveaux de risque (=vulnérabilité) pour chaque espèce ont été pilotés par l'OEB puis validées par le CSRPN en juin 2015.

Les espèces patrimoniales et non patrimoniales sont identifiées selon leur statut de conservation régional et national. La méthodologie prend également en compte la **responsabilité biologique de la région** pour la conservation de chacune des espèces (IUCN 2015*, 2017**, OEB et CSRPN 2015). **Pour chaque espèce, soulignons que c'est le statut de conservation le plus fort de ces trois listes qui est retenu.**

Ainsi, une espèce est caractérisée de patrimoniale ou non selon les critères suivants :

- ✓ **Espèce patrimoniale** : toutes les espèces avec le ou les statuts de conservation NT, VU, EN, CR ou inscrite en Annexe 2 de la Directive Habitats Faune Flore (DHFF). Niveaux de patrimonialité modéré, fort et très fort.
- ✓ **Espèce non patrimoniale** : toutes les espèces ayant le ou les statuts de conservation DD, NA, NE et LC. Niveaux de patrimonialité non évaluables et faible.

Par la suite, un indice de conservation est ainsi attribué à chacune des espèces selon son niveau de patrimonialité lié au statut de conservation :

- Espèce non protégée (aucune espèce de chiroptères) = absence d'enjeu = indice 0,
- DD, NA, NE = Non évaluables = indice 1,
- LC = Faible = indice 2,
- NT et espèces inscrites en Annexe 2 de la DHFF = Modéré = indice 3,
- VU = forte = indice 4,
- CR, EN et RE, = très forte = indice 5.

Tableau 5 : patrimonialité et indice de conservation des chiroptères

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE*	LC*	NT* et espèce inscrite en Annexe 2 DHFF	VU*	CR, EN et RE*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Indice de conservation	0	1	2	3	4	5

*DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NE : Non évalué, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En danger critique d'extinction, RE : Disparu.

6.1.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES

Toutes les espèces de chiroptères n'ont pas la même sensibilité face aux éoliennes. Cette sensibilité varie selon le type de vol (migratoire, nuptial, de chasse...) ainsi qu'en fonction de l'utilisation des habitats.

Le niveau de sensibilité générale de chaque espèce est précisé par EUROBATS¹ (Rodrigues et al., 2015)² :

Tableau 6 : évaluation du niveau de sensibilité EUROBATS - chiroptères

Forte	Modérée	Faible
Noctules sp* ³ .	Sérotines sp*.	Murins sp*.
Pipistrelles sp*.	Barbastelle d'Europe	Oreillardes sp*.
Sérotine bicolore	-	Rhinolophes sp*.

Toutefois, les données de mortalité au niveau national de Tobias Dürr⁴ ont également été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 7 : évaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en Europe

Nombre de cadavres	<2	2≤x≤10	11≤x≤50	51≤x≤100	>101*
Niveau de sensibilité	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Indice de sensibilité	0	1	2	3	4

* Le niveau de sensibilité « très forte ; >101 cadavres » a été ajouté au tableau de la DREAL Hauts de France déjà existant pour les chiroptères.

Ainsi, la comparaison entre l'indice précisé par EUROPBATS et celui issus des données de Tobias Dürr a été effectué espèce par espèce. Celui rendant compte d'un niveau de sensibilité plus élevé a alors été conservé.

¹Eurobats : Accord sur la conservation des populations de chauves-souris européennes.
Sources : https://www.eurobats.org/about_eurobats/introduction_to_agreement

² Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., ... & Harbusch, C. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects: Revision 2014. UNEP/EUROBATS.

³ *Le terme « sp » signifie « toutes les espèces du genre » cités précédemment.

⁴ Dürr T. (2020). Fledermausverluste / Vogelverluste an Windenergieanlagen – bat / birds' fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Sources et données : <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

6.1.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

L'évaluation du niveau de risque prend en compte les deux indices précédents (indice de conservation x indice de sensibilité).

Tableau 8 : évaluation du niveau de risque – chiroptères

		Indice de sensibilité				
		0	1	2	3	4
Indice de conservation	0	Non considéré				
	1	Non considéré	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen
	2	Mineur	Mineur	Moyen	Moyen	Élevé
	3	Mineur	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé
	4	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé	Très élevé
	5	Moyen	Élevé	Élevé	Très élevé	Très élevé

6.2 OISEAUX

6.2.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

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'.

D'après le guide de préconisation HdF, « le niveau de patrimonialité d'une espèce se détermine à partir de son statut de conservation national. Toutefois, « si une liste rouge régionale respectant les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est validée [...], l'indice de patrimonialité est déterminé à partir des données régionales ». Cette préconisation est ici reprise, à la différence que dans le cas où le statut d'une espèce serait plus défavorable au niveau national qu'au niveau régional, c'est le statut le plus défavorable qui sera pris en compte (cette situation est exceptionnelle).

Dans le cas de la région Bretagne, il existe 4 référentiels régionaux pour les oiseaux :

- ✓ Liste rouge des oiseaux migrants de Bretagne (comprenant les hivernants),
- ✓ Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne,
- ✓ Liste « responsabilité biologique Bretagne » pour les oiseaux migrants (comprenant les hivernants),
- ✓ Liste « responsabilité biologique Bretagne » pour les oiseaux nicheurs.

- ✓ **Patrimonialité des populations nicheuses**

Pour la période de reproduction, c'est la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne qui est prise en compte.

Cette liste, qui respecte strictement les directives de l'IUCN, est récente (2015) et traduit bien les niveaux de menace en Bretagne, sauf cas exceptionnel où l'espèce possède un statut de patrimonialité supérieur au niveau national.

Le tableau suivant illustre le niveau de patrimonialité donné aux espèces pour la période de nidification (issu de la LR des oiseaux nicheurs de Bretagne).

Tableau 9 : niveau de patrimonialité des oiseaux en période de nidification

Statut de conservation IUCN	DD, NA*, NE	LC	NT	VU	CR et EN*
Niveau de patrimonialité	1 (non concerné)	2 (faible)	3 (modéré)	4 (fort)	5 (très fort)

DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable, NAA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation), car introduite après l'année 1500. NAb, NAc : Non applicable (espèce non soumise à évaluation), NE : Non évalué, LC : préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En danger critique d'extinction.

- ✓ **Patrimonialité des populations hivernantes et migratrices**

Pour les périodes migratoires et en hiver, la démarche est différente en Bretagne.

Il a été décidé d'employer **la liste de Responsabilité biologique Bretagne pour les oiseaux migrants et les hivernants**. Cette décision s'appuie sur le fait que très peu d'espèces ont été évaluées dans la liste rouge IUCN des oiseaux migrants de Bretagne. En effet, une majorité d'espèces est classée en « données insuffisantes » (DD) ou « non applicable » (NA). Bien que des informations existent, elles sont trop éparques ou insuffisamment synthétisées et analysées dans la littérature ornithologique disponible, et ne peuvent donc pas alimenter le processus d'évaluation du risque d'extinction.

En outre, la responsabilité biologique régionale, quant à elle, a pu être évaluée pour un certain nombre d'espèces et met en perspective le risque régional d'extinction par deux évaluations : l'abondance relative (effectifs bretons comparés aux effectifs nationaux) de l'espèce et le risque d'extinction évalué à l'échelle métropolitaine (listes rouges nationales). La responsabilité est dite biologique, car tous les critères sont de nature biologique.

De plus, elle est le fruit des travaux du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et de l'Observatoire de l'environnement en Bretagne (OEB ou anciennement GIP Bretagne environnement) (coord., 2015), ce qui constitue une source tout aussi fiable de données.

Le tableau suivant illustre le niveau de patrimonialité donné aux espèces pour les périodes migratoires et hivernales (issues de la Responsabilité biologique de l'OEB).

Tableau 10 : niveau de patrimonialité des oiseaux en période de migration et d'hivernage

Responsabilité biologique régionale (Bretagne)	Aucune donnée	Non évaluée, car marginale ou introduite, Mineure	Modérée	Élevée	Très élevée	Majeure
Niveau de patrimonialité	0	1	2	3	4	5

6.2.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES

Un **niveau de sensibilité aux éoliennes** est défini pour chaque espèce d'oiseau au regard de la **connaissance sur la mortalité connue** (Tobias Dürr, 2020), mais aussi en considérant les comportements de vol (déplacement, chasse, etc.). Ainsi, les espèces sont classées selon trois niveaux de sensibilité :

- ✓ **Sensibilité très élevée.** Elle concerne les espèces dont la mortalité est très importante ($n \geq 500$) et ayant des comportements en altitude ou réalisant des déplacements quotidiens pouvant être très importants (rapaces, passages migratoires de Régulidés ou d'Apodidés, etc.).
- ✓ **Sensibilité élevée.** Elle concerne les espèces dont la mortalité connue est importante (n entre [51-499]) et ayant des comportements en altitude et réalisant des déplacements quotidiens pouvant être importants (rapaces, cigognes, ardéidés, etc.) ;
- ✓ **Sensibilité moyenne.** Elle concerne les espèces dont la mortalité connue est modérée (n entre [11-50]) et ayant des comportements de vol en altitude (parade, chasse, etc.).
- ✓ **Sensibilité faible.** Elle concerne les espèces dont la mortalité connue est faible ($n < 11$) et ayant des comportements de vol peu à risque.

Pour chaque espèce, la sensibilité a été évaluée pour la période de reproduction ainsi que pour la période d'hivernage et de migration.

Le tableau suivant reprend le niveau de sensibilité par rapport au nombre de cadavres au niveau national. La compilation des données de Tobias Dürr reprend le nombre de cadavres par pays (depuis 2002 avec quelques données plus anciennes).

Tableau 11 : niveau de sensibilité des oiseaux en fonction du nombre de cadavres en Europe

Niveau de sensibilité	Faible (1)	Moyenne (2)	Élevée (3)	Très élevée (4)
Nombre de cadavres	< 11	11 - 50	51 - 499	> 500

6.2.3 NIVEAU DE VULNERABILITÉ

Le niveau de vulnérabilité d'une espèce est obtenu en croisant le niveau de patrimonialité de l'espèce avec son niveau de sensibilité à l'éolien. Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux par période biologique.

Chaque espèce a un niveau de risque évalué pour la période de reproduction et pour la période d'hivernage/migration, car la sensibilité et la patrimonialité peuvent varier selon les périodes.

Tableau 12 : définition du niveau de vulnérabilité pour les espèces en période de nidification

PATRIMONIALITÉ (période de nidification)	CR et EN (très fort)	Moyenne	Forte	Forte	Très forte	Très forte
	VU (fort)	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte	Très forte
	NT (modérée)	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte
	LC (faible)	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte
	DD, NA, NE	Très faible	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
	Non protégée	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Moyenne
	Aucune donnée	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée	
SENSIBILITÉ À L'ÉOLIEN						

Tableau 13 : définition du niveau de vulnérabilité pour les espèces en période migratoire et hivernale

PATRIMONIALITÉ (migration et hivernage)	Très élevée et majeure	Moyenne	Forte	Forte	Très forte	Très forte
	Élevée	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte	Très forte
	Modérée	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte
	Mineure	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte
	Aucune donnée, Non évaluée car marginale ou introduite	Très faible	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
	Non protégée	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Moyenne
	Aucune donnée	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée	
SENSIBILITÉ À L'ÉOLIEN						

7 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 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 2003-2020. 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.

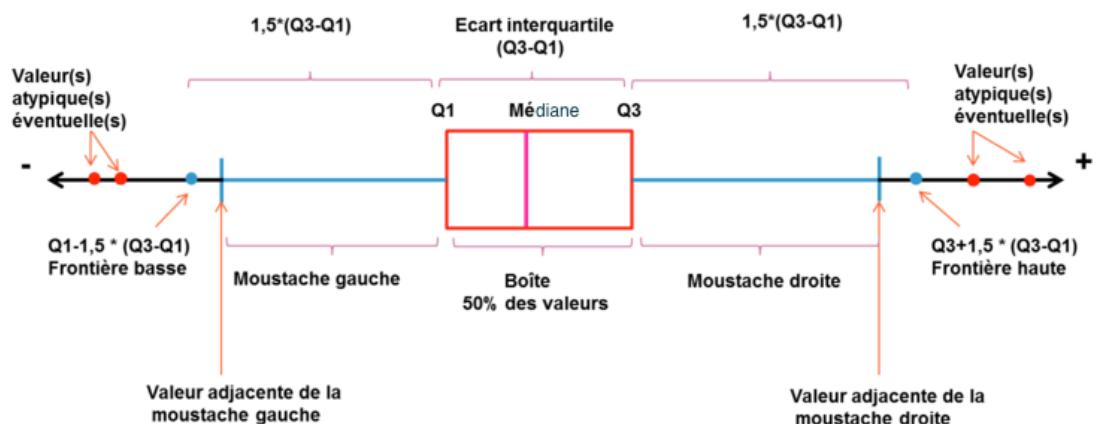


Figure 4 : Interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

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 14 : classes de niveau de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure	Éléments de la boîte à moustache
Très fort	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$	∞	Valeur atypique haute
Fort	$Q3$	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$	Moustache droite
Modéré	$Q1$	$Q3$	Boîte (50% des valeurs)
Faible	> 0	$Q1$	Moustache gauche
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 est définie comme suit :

Tableau 15 : 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

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

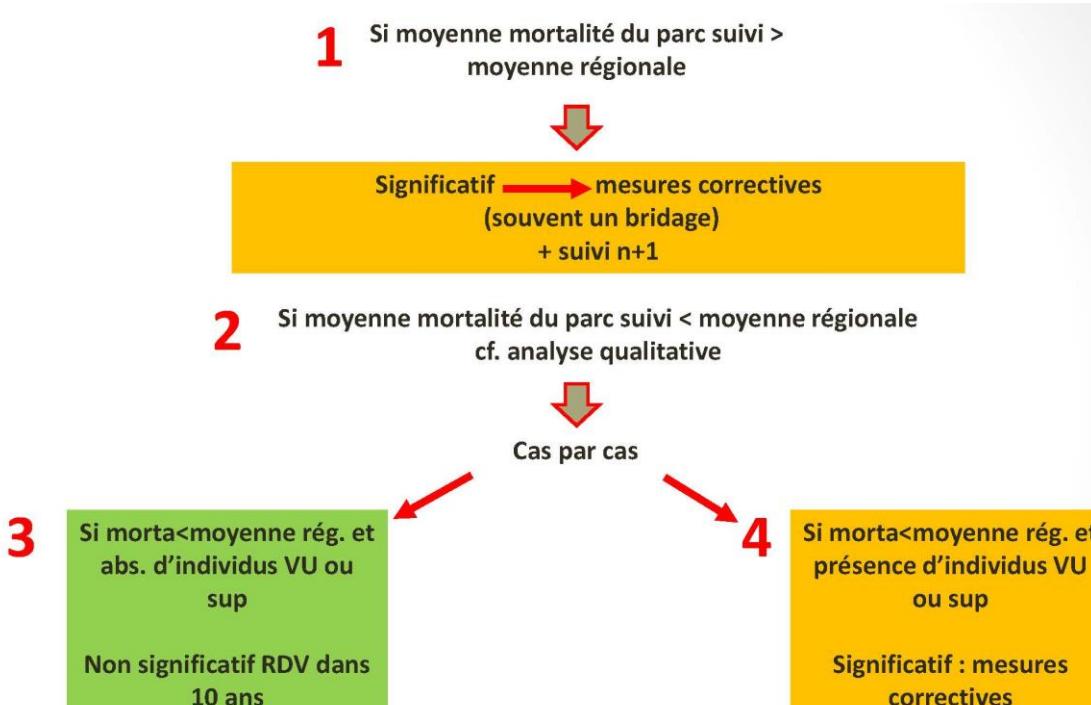
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2011 et 2015 soit 19 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 12 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2021 soit 37 suivis. Ces suivis 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.

8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion de 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' :



Les mesures correctives les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage (définit selon les niveaux d'activité et de mortalité constatés),
- ✓ 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,
- ✓ La mise en place de systèmes d'effarouchement ou de bridage en temps réel (probird/dtbird/probat etc.), notamment pour les rapaces patrimoniaux de grande taille,
- ✓ Etc.

RESULTATS

9 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 un type d'habitat sur le périmètre d'étude :

- ✓ terres arables hors périmètres d'irrigation (100%),

La carte ci-après montre principalement la présence de zones de cultures. Les haies et boisements sont globalement peu nombreux. Notons toutefois la présence de deux forêts à proximité de E3 et E4.

Ces habitats sont plutôt favorables aux chiroptères comme zone de repos (voire de reproduction en cas de présence de cavité) mais aussi comme zone de chasse.

Les oiseaux quant à eux peuvent utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone de nourrissage voire de reproduction pour certains oiseaux de plaine. Les haies et les boisements peuvent servir de zone de nidification pour les espèces sédentaires.



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

10 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Tableau 16 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

			ZNIEFF 2
ID MNHN	ID ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
530000826	0133	FORET DE LANOUEE	<p>La Forêt privée de Lanouée est le second massif forestier le plus grand de Bretagne après la Forêt de Paimpont. Auparavant propriété de 3 groupements forestiers principaux (GF du Pas aux biches, GF des Forges, et GF de Lanouée), l'essentiel aujourd'hui de cette forêt : 3800 hectares, soit 90 % de la superficie de la ZNIEFF, est depuis mai 2007 propriété d'un groupe multinational, de fait premier propriétaire privé de Bretagne, qui l'exploitera par l'intermédiaire d'une filiale spécialisée dans les ressources forestières (énergie renouvelable et construction). 95 % de la ZNIEFF, et donc de la forêt, se trouve sur la commune des Forges. Environ 98 hectares se trouvent sur la commune de Plumieux dans les Côtes d'Armor, et où se trouve à la pointe de Caler (au bout de la Ligne de la Ville au Cerne) une petite ZNIEFF de type I repérant une parcelle à caractère tourbeux, surtout justifiée par la présence du piment royal considéré comme rare dans ce département, et le signalé du rossolis intermédiaire, protégé. Cette forêt très ancienne est établie sur des formations sédimentaires schisteuses du Briovérien (Précambrien) : grès et poudingues de Gourin, et phyllades de Saint-Lô principalement. Le sol, argilo siliceux, est nettement acide (pH : 4,5 à 4,8) et a de fortes capacités de rétention en eau.</p> <p>Habitats et plantes remarquables : l'habitat forestier d'intérêt communautaire majeur de la zone est la hêtraie-chênaie collinéenne à houx, souvent sous la forme très acidiphile à myrtille (<i>Vaccinio-Quercetum</i>), voire la variante de sols engorgés à molinie ; soit moins bien caractérisée du fait d'une faible représentation du houx, de l'interférence de résineux (pins) ou d'autres essences feuillues dans la strate arborée (châtaignier). En sous-bois le muguet de mai (<i>Convallaria majalis</i>) est présent localement et devrait être respecté par les promeneurs car il reste trop peu commun en Bretagne, tout comme l'orchidée forestière épipactis à larges feuilles (<i>Epipactis helleborine</i>). D'autres plantes non déterminantes mais également peu communes sont présentes.</p> <p>Faune remarquable : plus de 60 espèces d'oiseaux sont recensées dans la Forêt de Lanouée, parmi lesquels près d'une dizaine d'oiseaux déterminants, car nicheurs certains ou probables, liés à la futaie ou taillis sous futaie, ainsi qu'aux landes ouvertes ou faiblement boisées (clairières permanentes et espaces forestiers récemment exploités). Signalons particulièrement l'Autour des palombes, le Busard St-Martin, l'Engoulevent d'Europe, plusieurs pics dont le Pic noir et le Pic cendré, nicheurs assez rares, et différents passereaux tels que le Pouillot siffleur ou la Fauvette pitchou. L'inventaire des mammifères est à compléter, en particulier pour les chauves-souris. Le Campagnol amphibia, dont les effectifs sont en déclin en France, est présent dans les zones humides de ce site. Plusieurs espèces déterminantes d'invertébrés sont distinguées parmi les odonates et orthoptères, groupes bien recensés sur la zone.</p>

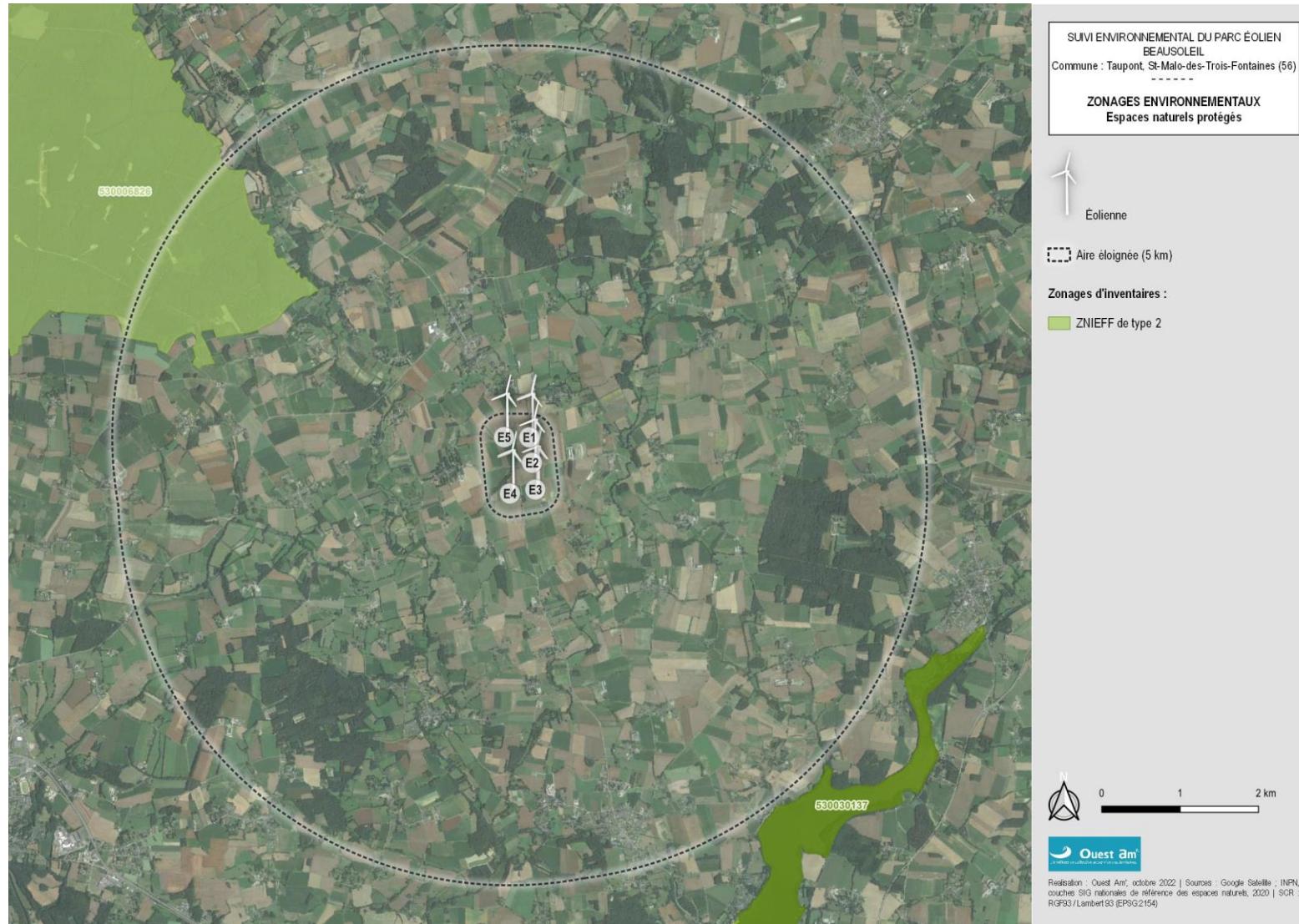


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Beau Soleil

11 RESULTATS DES TESTS

11.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 17 : indice d'efficacité d'observation

Chauves-souris							
Niveau de détectabilité		D1		D2		D3	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	25/05/22	5	4	4	3	5	5
2	26/10/22	5	4	5	3	4	2
Total		10	8	9	6	9	7
Oiseaux							
Niveau de détectabilité		D1		D2		D3	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	25/05/22	5	4	4	4	3	3
2	26/10/22	5	4	5	3	4	3
Total		10	8	9	7	7	6

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 0,53 pour les chauves-souris et de 0,58 pour les oiseaux.**

Tableau 18 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité

Test 1													
Jour	Date	N° poussin											Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	15/06/22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11
1	16/06/22	x		x	x	x	x			x	x	x	8
2	17/06/22			x	x	x	x			x		x	6
7	22/06/22			x	x		x			x		x	5
9	24/06/22			x	x		x			x		x	5
11	26/06/22			x			x			x		x	4
13	28/06/22			x						x		x	3
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :												5,82	
Test 2													
Jour	Date	N° poussin											Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	22/09/22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
1	23/09/22	x	x	x			x	x	x	x	x	x	10
2	24/09/22	x		x			x	x	x	x	x	x	9
3	25/09/22	x		x			x	x	x	x	x	x	8
4	26/09/22	x					x	x	x	x	x	x	7
5	27/09/22						x	x	x	x	x	x	6
6	28/09/22						x		x	x	x	x	5
7	29/09/22						x			x	x	x	4
10	02/10/22						x			x	x	x	4
12	04/10/22						x			x	x	x	4
14	06/10/22						x			x			2
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :												6,08	

Avec la formule de persistance, on obtient une **persistance moyenne de 5,95 jours.**

11.2 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.

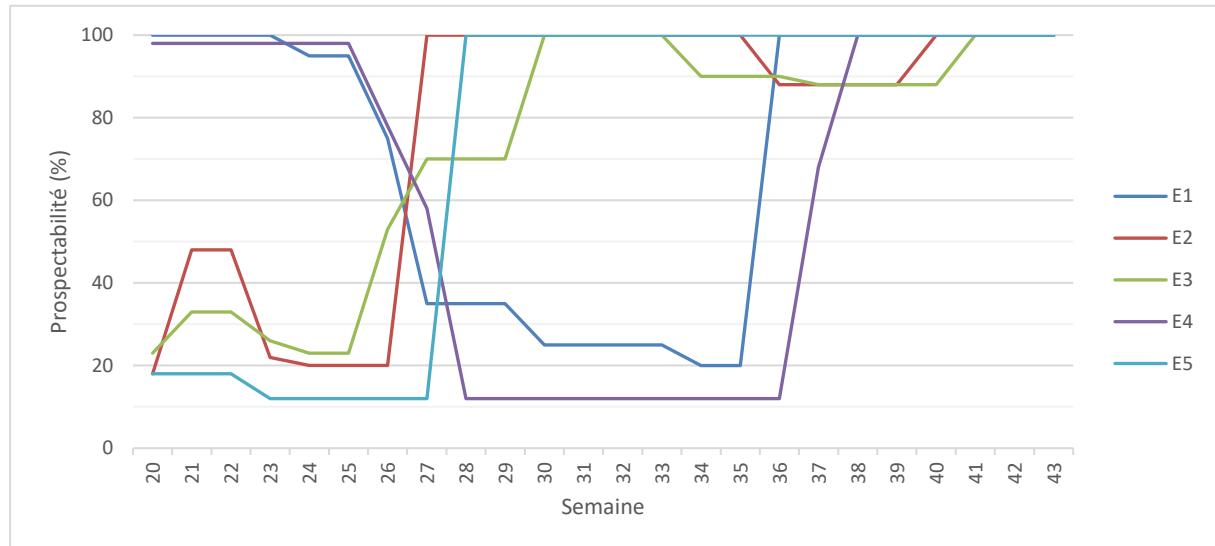


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Les valeurs ci-dessous indiquent les périodes pendant lesquelles la prospectabilité est la moins bonne :

- ✓ E1 : culture, prospectabilité impactée de 80% du 23 au 30 août.
- ✓ E2 : culture, prospectabilité impactée de 82% le 18 mai et de 80% du 15 au 29 juin.
- ✓ E3 : culture, prospectabilité impactée de 77% le 18 mai et du 15 au 22 juin.
- ✓ E4 : culture, prospectabilité impactée de 88% du 13 juillet au 6 septembre.
- ✓ E5 : culture, prospectabilité impactée de 88% du 8 juin au 7 juillet.

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité sur l'ensemble du parc est globalement bonne avec 71% des surfaces prospectées :

- ✓ 77% pour l'éolienne E2,
- ✓ 72,8% pour l'éolienne E3,
- ✓ 71,4% pour l'éolienne E5,
- ✓ 71,3% pour l'éolienne E1,
- ✓ 62,5% pour l'éolienne E4.

Ce facteur impacte logiquement les calculs d'estimation de mortalité avec une influence plus ou moins marquée selon la formule.

12 CHIROPTERES

12.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN 2022

12.1.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **3 espèces de chiroptères**. Elles appartiennent au groupe des « Pipistrelloid » (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Natusius). Au total, seulement 76 secondes ont été enregistrées sur l'ensemble du suivi.

L'espèce ayant la plus forte activité sur le site est la **Pipistrelle commune** avec 63 secondes enregistrées sur l'ensemble de la période d'écoute. On trouve ensuite la **Pipistrelle de Kuhl** avec 11 secondes d'enregistrement et la **Pipistrelle de Natusius** avec seulement 1 seconde d'enregistrement.

Les trois espèces recensées sont particulièrement sensibles aux éoliennes.

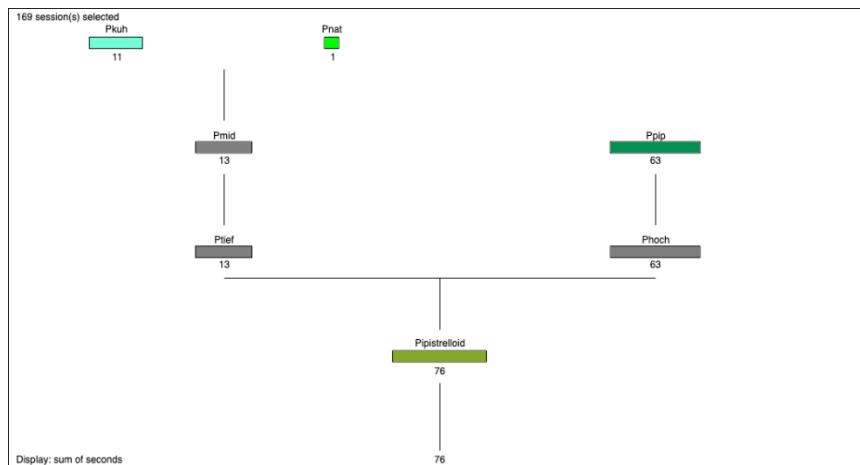


Figure 8 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi en 2022.

Les différents regroupements sont liés à la ressemblance des sons émis par les chiroptères. **Pipistrelloid** : Groupe des pipistrelles, **Phoch** : regroupement des **Ppip** (*Pipistrellus pipistrellus*)/**Ppyg** (*Pipistrellus pygmaeus*)/**Msch** (*Miniopterus schreibersii*), **Ptief** : regroupement des **Hsav** (*Hypsugo savii*)/**Pmid**, **Pkuh** : regroupement des **Pkuh** (*Pipistrellus kuhlii*)/**Pnat** (*Pipistrellus nathusii*).

Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en 2022

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat	Protection nationale	Indice de sensibilité aux	Indice de sensibilité aux	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	4	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	4	4	3
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	4	4	3,5

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

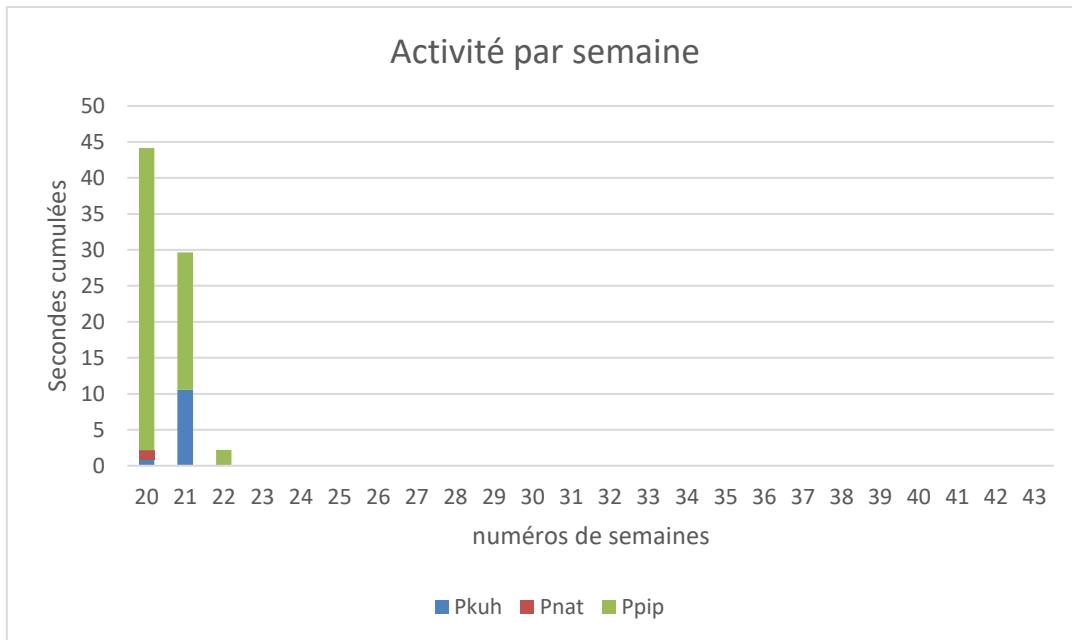


Figure 9 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.

L'activité est uniquement enregistrée entre les semaines 20 et 22 (fin mai-début juin). Durant tout le reste du suivi (entre la semaine 23 et 43), l'activité enregistrée est nulle.

Le fait qu'aucune séquence de chiroptère ne soit enregistrée à partir du 1^{er} juin 2022 jusqu'à la fin du suivi mais que des parasites sonores aient continué à être enregistrés jusqu'à la fin de la période d'enregistrement est très inhabituel et nous amène à penser qu'il pourrait y avoir eu un problème d'enregistrement (notamment au regard du fait que 8 cadavres de chiroptères ont été trouvés lors du suivi de mortalité).

Aucune erreur de paramétrage n'a été commise et aucun message d'erreur n'a été reçu tout au long du suivi mais il est possible qu'une défaillance du micro ou de l'enregistreur ait empêché l'enregistrement des séquences de chauves-souris. Le micro et l'enregistreur ont été envoyés en révision afin de déterminer si l'un d'eux est défectueux.

Il est également possible que les parasites sonores liés au fonctionnement de l'éolienne couvrent le son des chiroptères. Nous avons vérifié chaque séquence mais aucun son de chiroptère n'est visible ou audible sur les sonogrammes.

De ce fait, l'analyse des données 2022 est présentée mais les données collectées en nacelle en 2021 dans le cadre du projet de repowering sont également intégrées pour la définition du bridage.

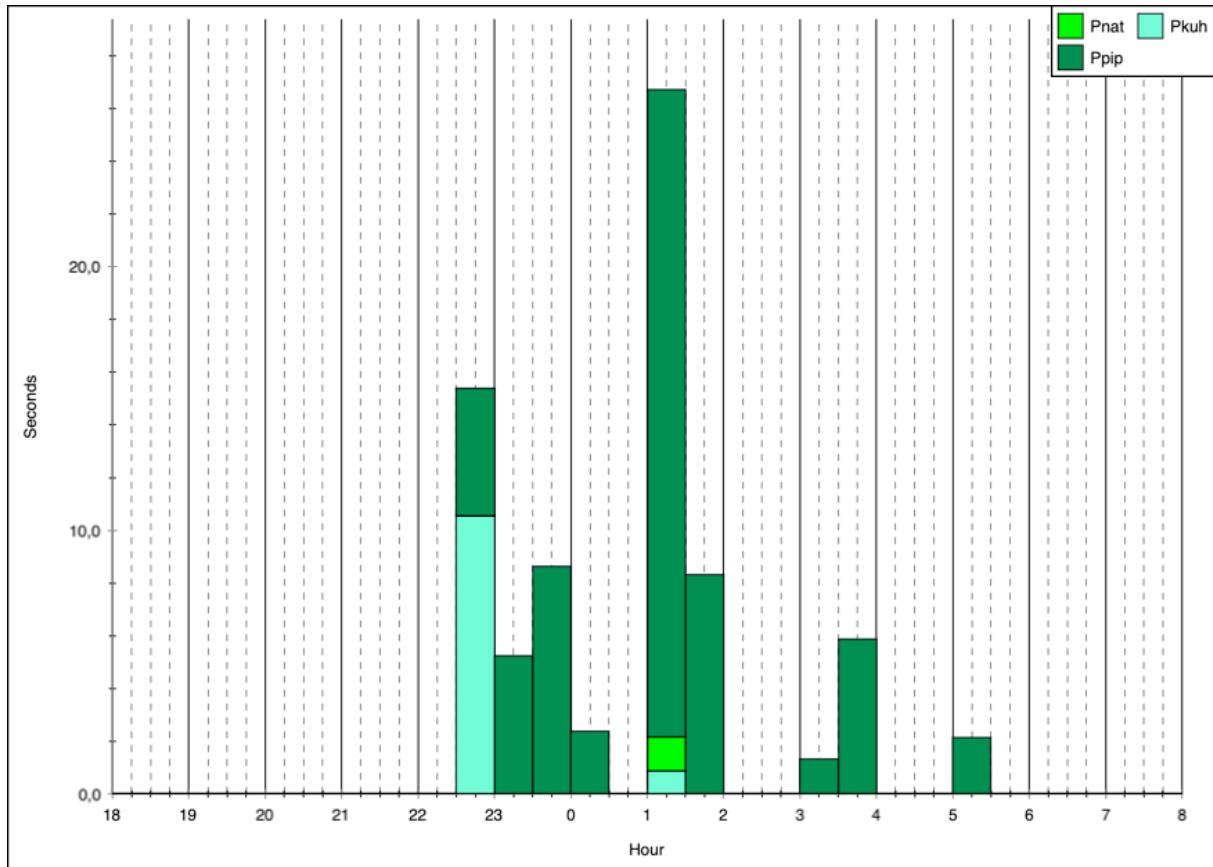


Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements en 2022.

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 22h30 jusqu'à 5h30 avec une activité plus soutenue entre 22h30 et 2h. Le maximum d'activité est enregistré entre 1h et 1h30.

En comparant l'activité au référentiel développé par Ouest Am', les niveaux d'activité peuvent être évalués par espèce.

Tableau 20 : niveau d'activité global et par espèce

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	1,29	1	1,29	Faible
Pipistrelle de Kuhl	11,43	2	5,72	Modéré
Pipistrelle commune	63,30	5	12,66	Modéré à fort
Toutes espèces	76,03	5	15,20	Modéré à fort

D'après le référentiel réalisé pour la Bretagne, l'activité globale peut être considérée comme modérée à forte du fait de la Pipistrelle de commune et de la Pipistrelle de Kuhl. L'activité de la Pipistrelle de Nathusius est considérée comme faible.

Afin de mieux évaluer cette activité, celle-ci est présentée par mois et par espèce.

Tableau 21 : niveau d'activité par espèce en mai

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Natusius	1,29	1	1,29	Faible
Pipistrelle de Kuhl	11,43	2	5,72	Modéré
Pipistrelle commune	61,96	4	15,50	Modéré à fort
Toutes espèces	74,69	4	18,67	Modéré à fort

Tableau 22 : niveau d'activité par espèce en juin

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	1,34	1	1,34	Très faible
Toutes espèces	1,34	1	1,34	Faible

L'échelle des graphiques ci-après est variable en fonction de la quantité de contacts afin de pouvoir visualiser les activités quelle que soit le niveau d'activité.

- La **Pipistrelle commune** a été enregistrée en mai et juin.
- La **Pipistrelle de Natusius** et la **Pipistrelle de Kuhl** ont été enregistrées en mai uniquement.

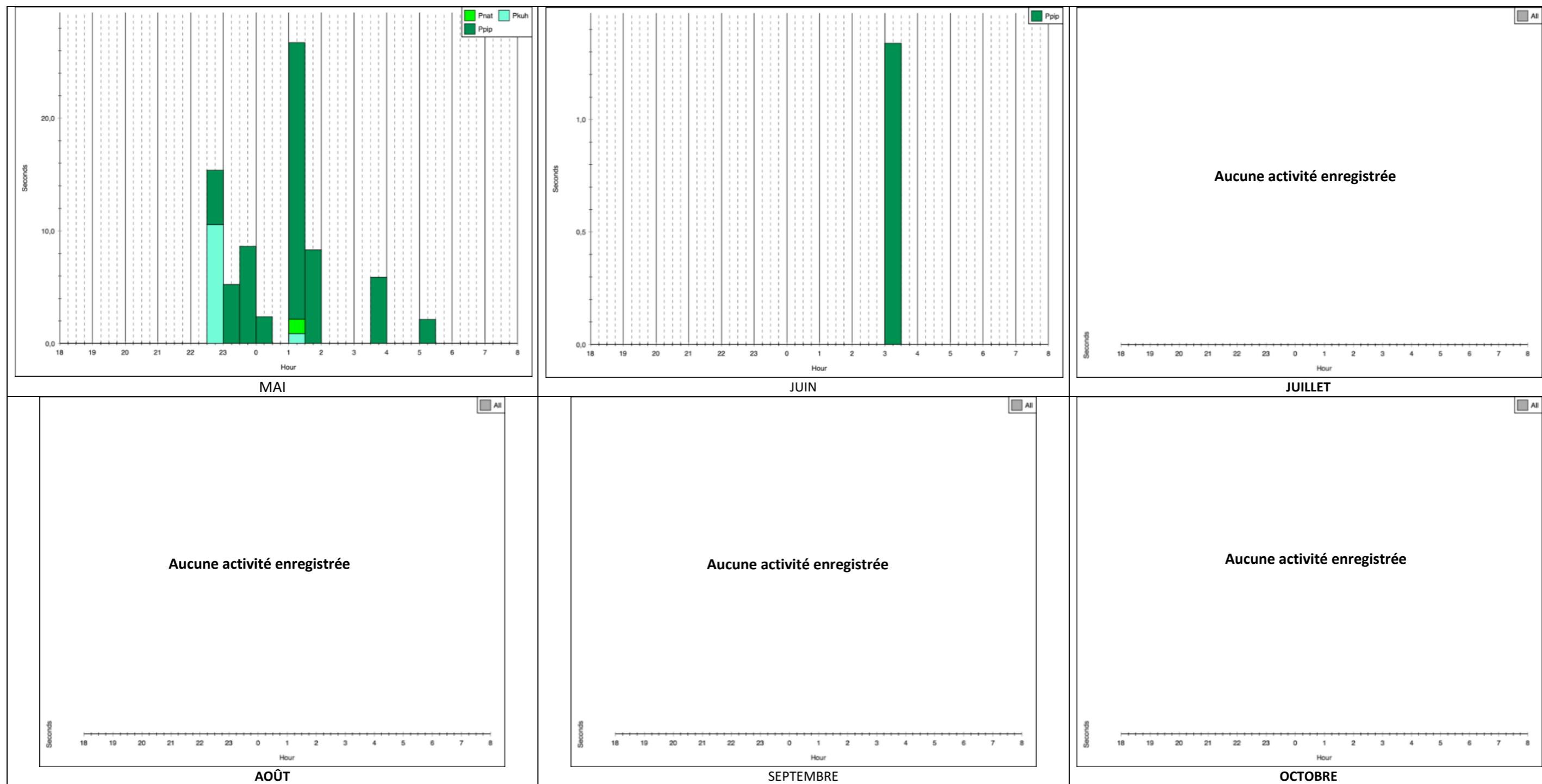


Figure 11 : activité chiroptérologique par mois et par heure en 2022

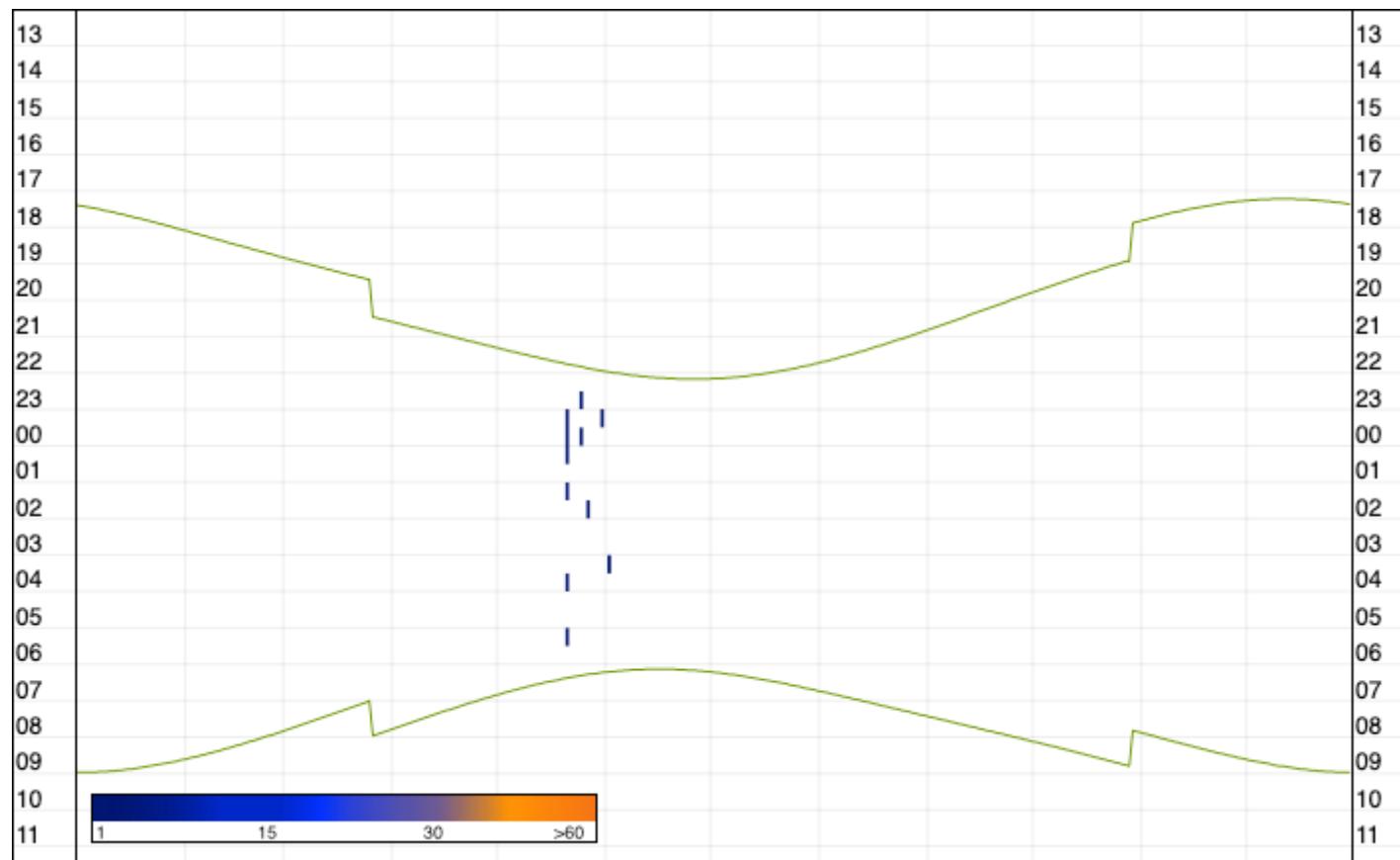


Figure 12 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse) en 2022.

Les couleurs des traits représentent le nombre de secondes cumulées par tranche horaire de 30 minutes. Les traits verts représentent les heures de lever et de coucher du soleil.

12.1.3 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT EN 2022

En 2022, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 1,2 m/s et jusqu'à 5,3 m/s. 90% de l'activité est comprise entre 1,2 m/s et 3 m/s.

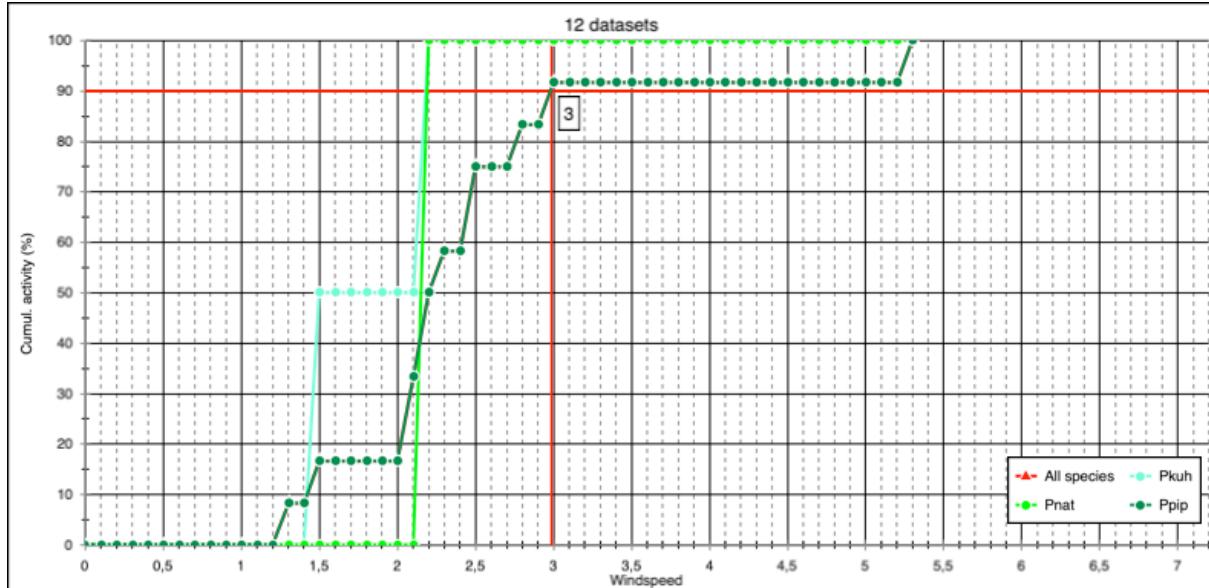


Figure 13 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s en 2022.

12.1.4 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

L'activité des chiroptères sur le parc de Beau Soleil est comprise entre 11°C et 16°C. 90% de l'activité est comprise entre 11°C et 15,6°C.

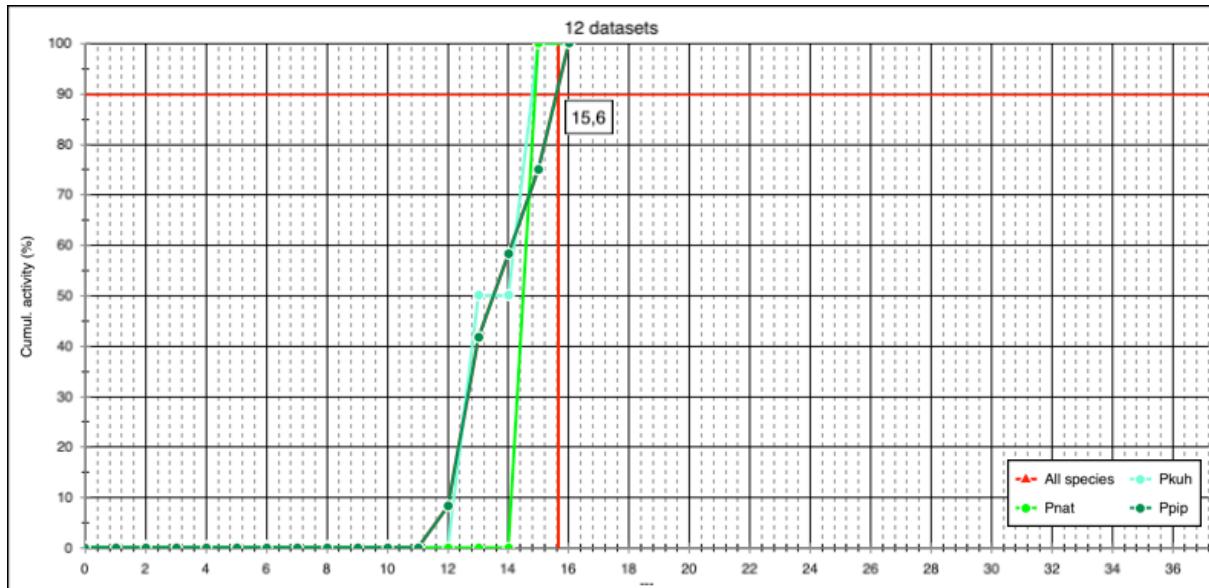


Figure 14 : corrélation entre la température et l'activité en 2022.

12.2 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE EN 2021

EN 2021, l'enregistreur GSM-BC a été installé au niveau de l'éolienne E4 (à 84 mètres) du 04 mars 2021 au 18 novembre 2021 soit 259 nuits à raison de 8 heures par nuit en moyenne.

12.2.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

L'enregistreur installé en hauteur sur la turbine E4 a collecté 1 350 contacts (hors parasites) du 4 mars 2021 au 18 novembre 2021, soit environ 259 nuits.

Entre le mois de mars et le mois de novembre, **6 espèces ont été identifiées via le GSM-BC** : Pipistrelle commune (Ppip), Pipistrelle de Kuhl (Pkuh), Pipistrelle de Natusius (Pnat), Noctule de Leisler (Nlei), Noctule commune (Nnoc) et l'Oreillard roux (Plecotus).

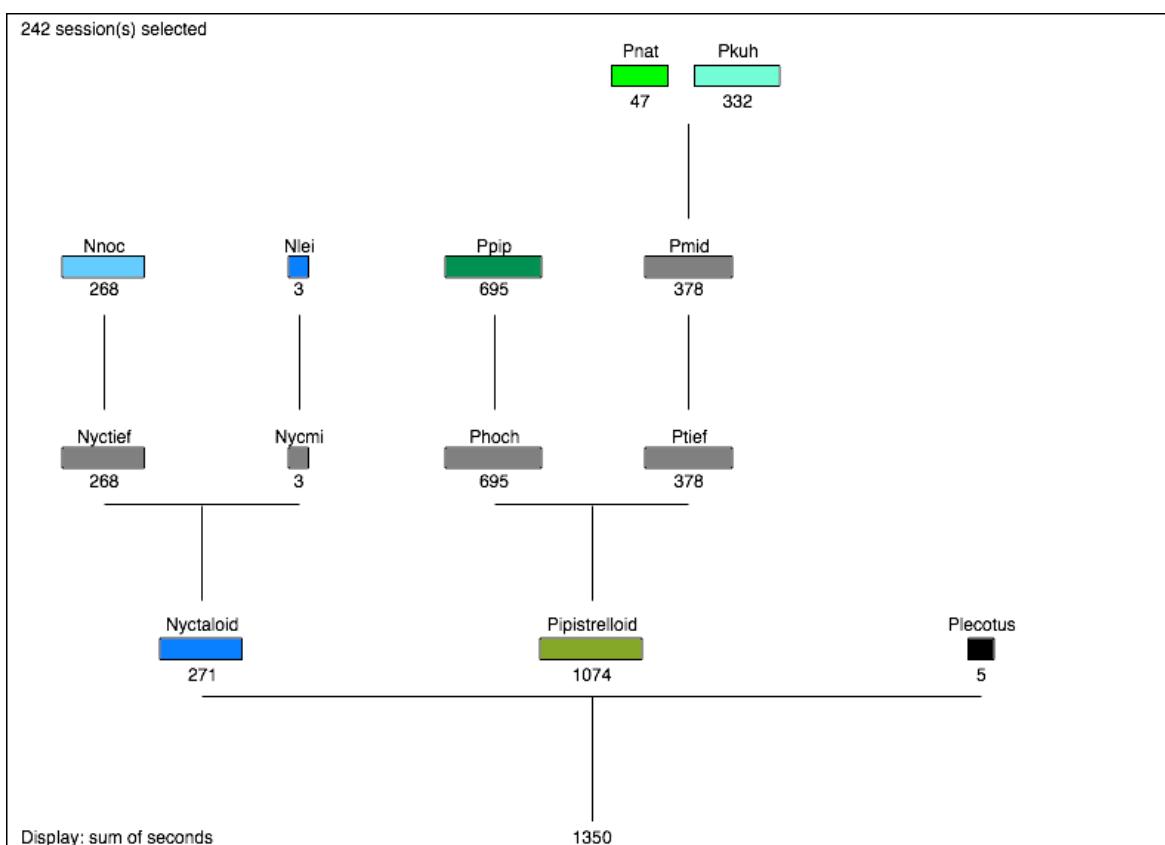


Figure 15 : arbre de classification des enregistrements en 2021

Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en 2021

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat	Protection nationale	Indice de sensibilité	Indice de sensibilité aux	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	4	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	4	4	3
Pipistrelle de Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	4	4	3,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	1	1	1,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4
Noctule de Leisler	<i>Noctula leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	4	4	3,5

Le graphique suivant illustre l'activité par espèce au cours des 8 mois d'enregistrement (Figure 16). On constate une large dominance de la Pipistrelle commune au niveau du GSM-BC avec près de 700 contacts. C'est deux fois plus que la Pipistrelle de Kuhl, environ trois fois plus que la Noctule commune et dix fois plus que les autres espèces.

De manière générale et sur les huit mois de fonctionnement en 2021, on constate une activité qui ne s'étale qu'entre la fin du mois de mai et la mi-octobre avec des contacts plus nombreux en août et en septembre.

L'activité des chiroptères est fidèle à l'éphéméride solaire (début de la nuit, lever du soleil) notamment pour les débuts de nuit avec la plupart des contacts qui apparaissent à partir du coucher du soleil jusqu'à 1h du matin environ pour la période août septembre (Figure 17).

On observe également que l'activité est globalement plus intense en début de nuit et que les contacts en fin de nuit sont beaucoup moins nombreux (Figure 17 et Figure 18).

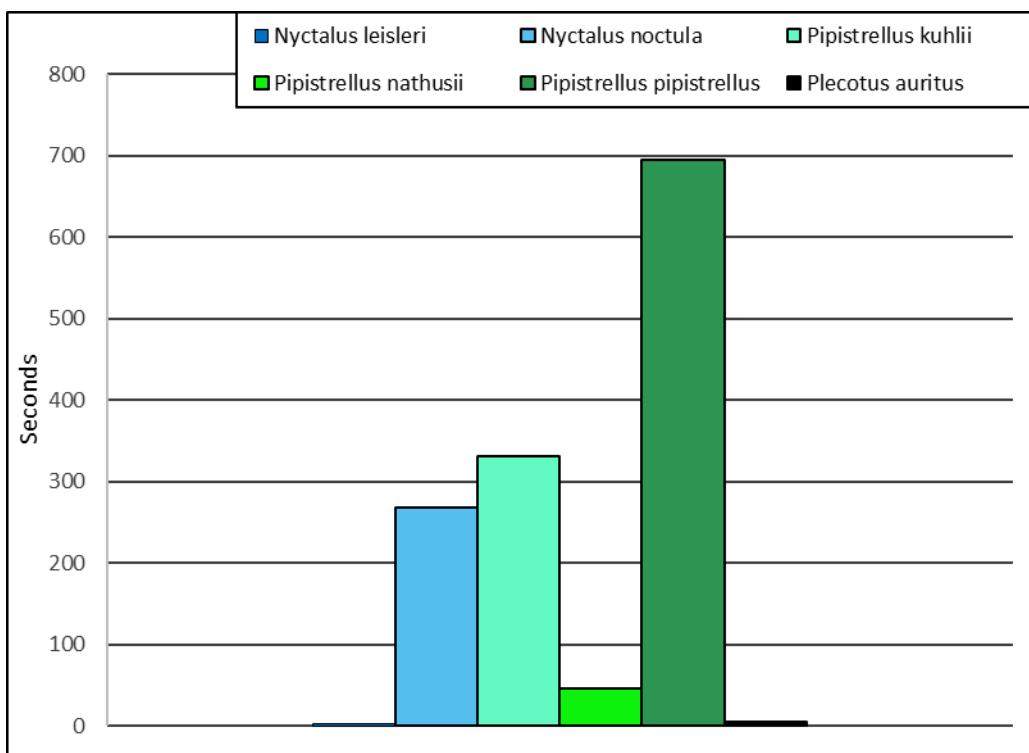


Figure 16 : activité par espèce en 2021

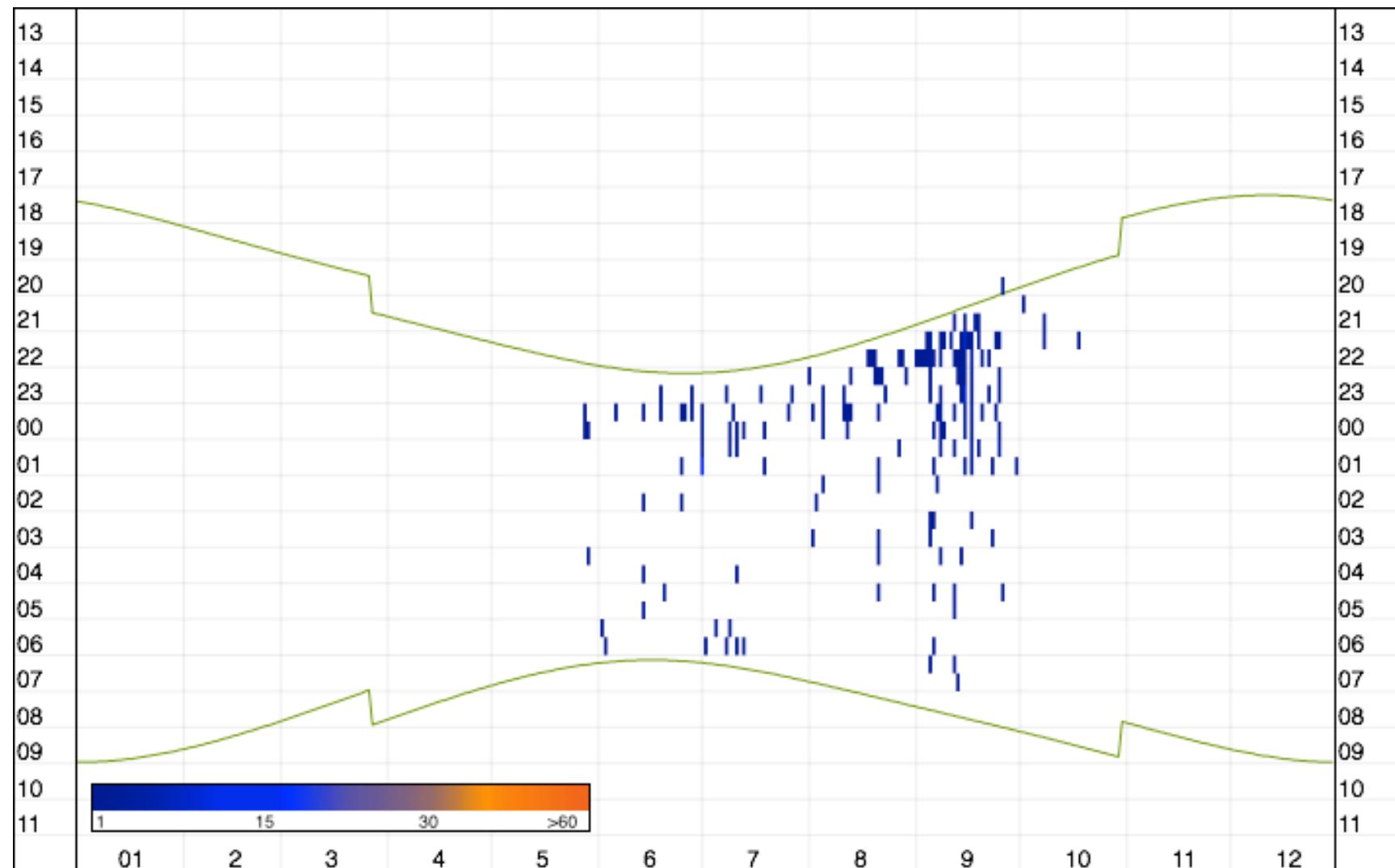


Figure 17 : distribution de l'activité en fonction des heures et des mois (mars à novembre 2021)

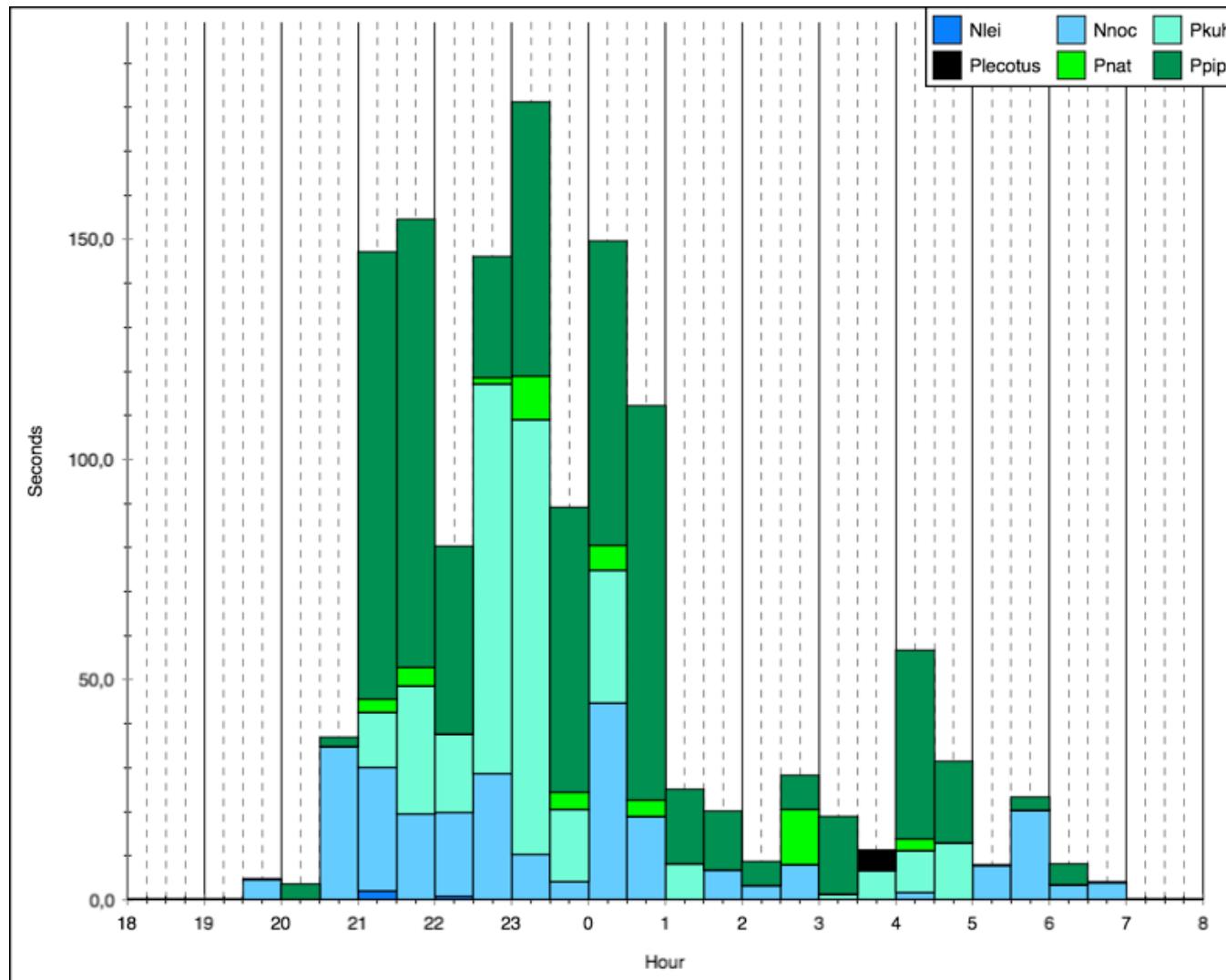


Figure 18 : contacts cumulés en fonction des heures en 2021

L'analyse globale permet d'identifier un début d'activité aux alentours de 20h00 avec une augmentation prononcée du nombre de contacts et d'espèces à partir de 21h00 (début de nuit).

L'activité est plus importante entre 21h30 et 01h00 avec un pic d'activité noté entre 23h00 et 23h30. L'activité diminue fortement dès 01h00 du matin et jusqu'à 07h00, avec un léger regain d'activité entre 04h00 et 05h00, pouvant correspondre à un retour au gîte (Figure 18). Cet histogramme est quasiment similaire à celui du mois de septembre présenté Figure 19, ce qui est cohérent avec les résultats puisque le mois de septembre est le mois où il y a eu le plus d'activité.

L'analyse mois par mois montre que l'activité est plus importante au mois de septembre. Cinq des six espèces recensées ont été contactées durant ce mois-ci. Quelques contacts ont eu lieu entre 19h30 et 20h00 mais le principal de l'activité se déroule de 21h00 à 00h30, avec plus de 570 contacts cumulés. Après 00h30, l'activité baisse de façon significative, avec un léger regain vers 04h00. Ces différences d'activité et de richesse spécifique avec les autres mois sont certainement liées au regroupement automnal où les chauves-souris se rassemblent pour s'accoupler (essaimage). Ces chiffres montrent une phase de transition et vraisemblablement de déplacements des espèces.

Cependant, soulignons qu'au sein des espèces, il peut y avoir des différences de comportement notamment les pipistrelles qui sont bien plus actives que les autres espèces lorsque les températures baissent. De plus, en Europe, l'essaimage est principalement pratiqué par les oreillards, les pipistrelles et certains murins. Chez d'autres espèces, telles que les noctules, les rassemblements ne sont pas connus⁵.

D'autres pics d'activités plus réduits sont également observés au mois de juin, au mois d'août et au mois d'octobre (Figure 19).

Au mois de juin, quatre espèces sont contactées, avec une dominance de contacts de la Pipistrelle commune. Le pic d'activité se situe entre 00h30 et 01h00 du matin (près de 70 contacts). La Noctule commune représente la majorité des contacts en début et fin de nuit (22h30-23h00 et 05h00-06h00 du matin).

Au mois d'août, seules trois espèces sont contactées. La Pipistrelle commune représente l'essentiel des contacts avec un pic d'activité enregistré entre 21h30 et 22h00 (près de 40 contacts).

Au mois d'octobre, deux espèces seulement sont contactées. L'activité est très concentrée entre 20h00 et 21h30 en corrélation avec la tombée du jour. La Pipistrelle commune est la seule espèce contactée entre 20h00 et 21h00, puis quelques individus de Pipistrelle de Kuhl sont détectés. Le pic d'activité est atteint entre 21h00 et 21h30 avec un peu plus de 40 contacts recensés.

Pour les mois de mai et de juillet, seules deux espèces sont contactées en mai : la Pipistrelle de Kuhl est présente en début de nuit (entre 23h00 et 00h00) avec moins de 10 contacts recensés. Elle est « remplacée » entre 03h00 et 03h30 du matin par la Pipistrelle commune avec une douzaine de contacts. Aucune activité n'a été recensée entre ces deux périodes.

En juillet, quatre espèces sont recensées, dont l'oreillard roux, contacté entre 03h30 et 04h00 du matin. Les chiffres laissent à penser qu'il s'agit du passage d'un seul individu en déplacement. L'activité chiroptérologique est dominée par la Noctule commune en début (22h00 à 23h00) et fin de nuit (05h00 à 06h00), ce qui correspond à la sortie et au retour au gîte. Entre 23h00 et 01h00 du matin, c'est la

⁵ Christian Rolland, « [Le « swarming »: quand les chauves-souris se rassemblent en « boîte de nuit » !](#) », isere.ipo.fr, LPO Isère, 19 juillet 2012 (consulté le 1^{er} décembre 2020).

Pipistrelle commune qui domine, avec un pic d'activité enregistré entre 23h30 et 00h00 (près de 28 contacts).

Enfin, l'absence d'activité des mois de mars et avril démontre qu'à cette période, l'hibernation n'est encore terminée en 2021. Le mois d'avril 2021 a été l'un des plus frais de ces dernières années, décalant ainsi la période de sortie d'hibernation des chiroptères. De même, l'absence d'activité au mois de novembre marque de façon certaine le début de l'hibernation en lien avec la disponibilité en proies (période de disette).

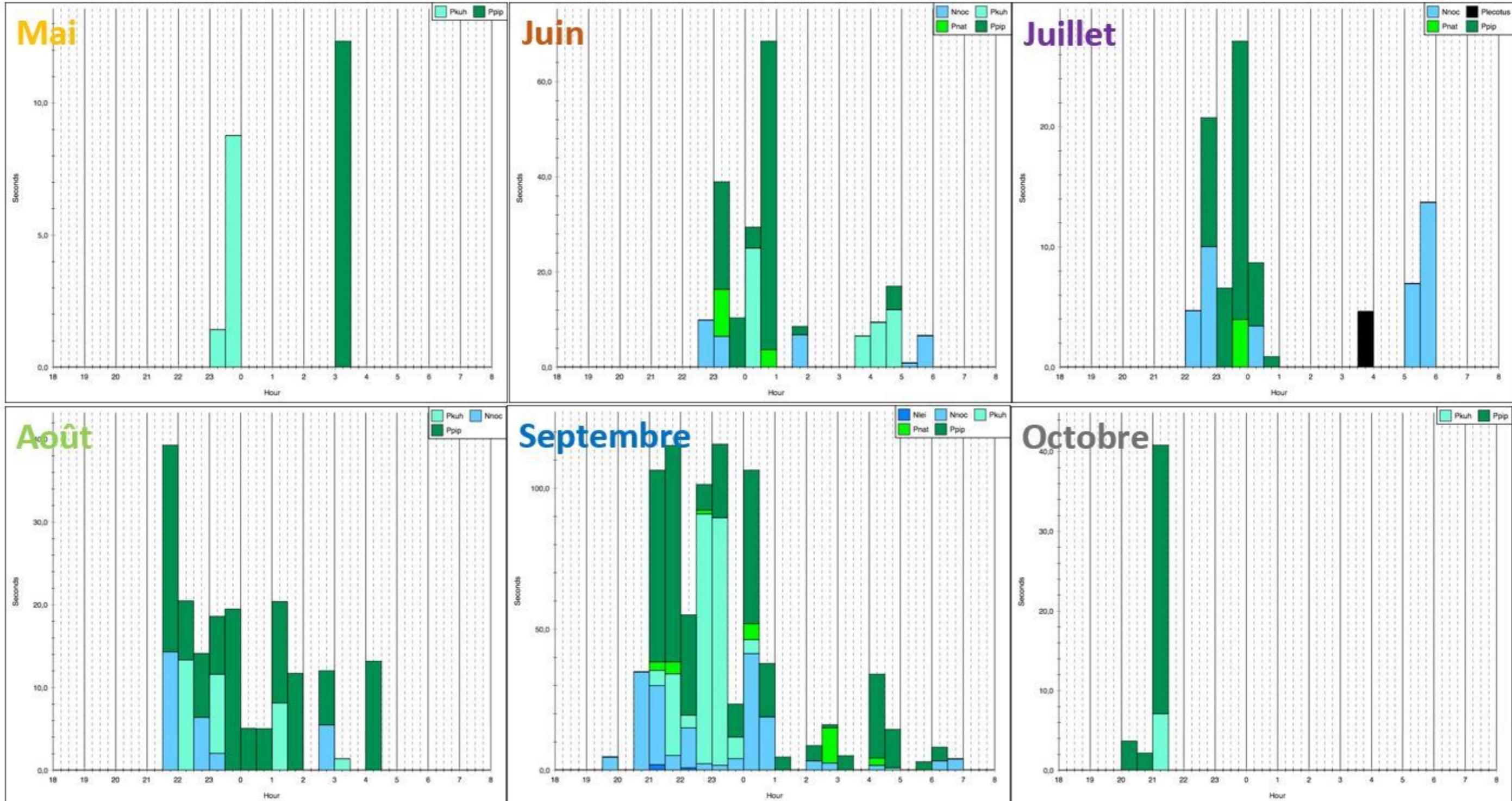


Figure 19 : activité chiroptérologique par mois et par heure en 2021

12.2.2 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT EN 2021

En 2021, 90% des contacts ont lieu pour des vitesses de vent inférieures ou égales à 6m/s. 100% des contacts ont été enregistrés sous 8m/s.

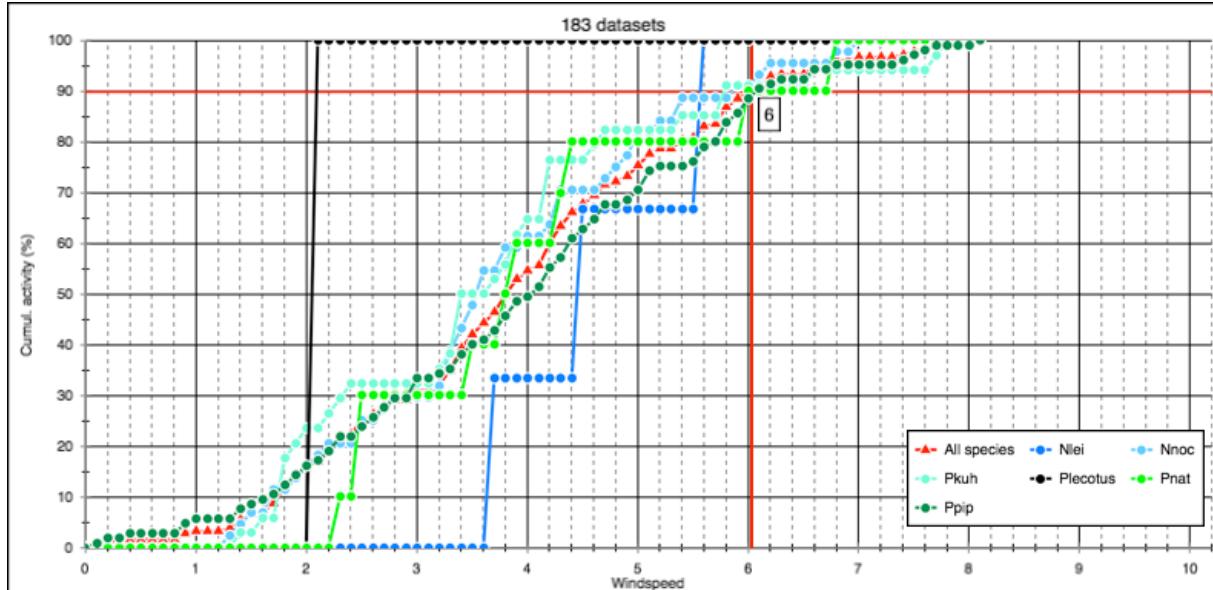


Figure 20 : activité des chiroptères en fonction du vent

De même pour la température, l'activité est quasi-nulle en-dessous de 12°C, puis elle augmente progressivement jusqu'à atteindre 50% des contacts à 17°C, et 90% à 20,4°C. L'essentiel de l'activité des chiroptères a donc lieu à des températures comprises entre 12°C et 21°C (Figure 21).

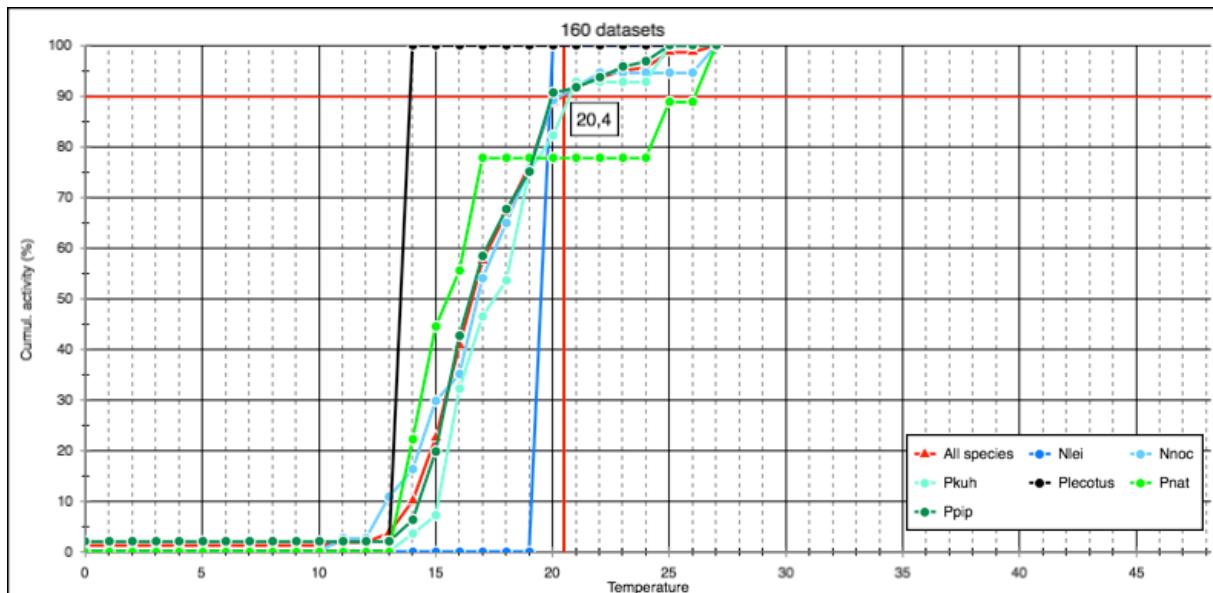


Figure 21 : Activité des chiroptères en fonction de la température

12.3 MORTALITE

Au total, huit cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Beau Soleil. Les cadavres ont été trouvés entre 15 et 51 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 24 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent	Météo
1	20	18/05/22	–	–	–	–	–	50	20	modéré	couvert
2	21	25/05/22	–	–	–	–	–	90	18	modéré	couvert
3	22	31/05/22	2 Pipistrelles communes	–	–	–	–	0	21	modéré	ensoleillé
4	23	08/06/22	–	–	–	–	–	75	18	modéré	nuageux
5	24	15/06/22	–	–	–	–	–	0	32	faible	ensoleillé
6	25	22/06/22	–	–	–	–	–	75-100	21	faible	nuageux
7	26	29/06/22	–	–	–	–	–	75-100	20	faible	nuageux
8	27	07/07/22	–	–	–	–	–	100	21	fort	nuageux
9	28	13/07/22	–	–	–	–	–	0	28	faible	ensoleillé
10	29	19/07/22	–	–	–	–	–	25-50	30	modéré	ensoleillé
11	30	26/07/22	–	–	–	–	–	75	23	modéré	ensoleillé
12	31	02/08/22	–	–	1 Sérotine commune	1 Pipistrelle commune	–	0-25	32	faible	ensoleillé
13	32	09/08/22	–	–	–	–	–	0	30	fort	ensoleillé
14	33	16/08/22	–	–	–	–	–	100	16	faible	nuageux
15	34	23/08/22	–	1 Pipistrelle commune	–	–	–	75-100	22	faible	nuageux
16	35	30/08/22	–	–	–	–	–	0	21	fort	ensoleillé
17	36	06/09/22	–	–	–	–	–	100	19	fort	pluie
18	37	12/09/22	1 Pipistrelle commune	–	–	–	–	0-25	22	modéré	ensoleillé
19	38	22/09/22	–	1 Pipistrelle commune	–	–	–	25	25	faible	ensoleillé
20	39	27/09/22	–	–	–	–	–	50	15	fort	nuageux
21	40	04/10/22	–	–	–	–	–	100	16	modéré	nuageux
22	41	11/10/22	–	–	–	–	–	0	20	faible	ensoleillé
23	42	18/10/22	–	–	–	1 Pipistrelle commune	–	100	16	modéré	nuageux
24	43	26/10/22	–	–	–	–	–	100	17	fort	nuageux

Tableau 25 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Cause présumée	Éolienne	Lat	Lon
31/05/22	Pipistrelle commune	Ind.	Ind.	Entier	Décomposé	non	Barotraumatisme	E1 17m SO	48,003314	-2,460521
31/05/22	Pipistrelle commune	Ind.	Ind.	Entier	Décomposé	non	Barotraumatisme	E1 15 m O	48,003457	-2,460810
02/08/22	Sérotine commune	M	1A	Entier	Frais	non	Barotraumatisme	E3 41m S	47,997152	-2,453942
02/08/22	Pipistrelle commune	F	Ind.	Entier	Sec	non	Barotraumatisme	E4 41m S	47,996512	-2,463047
23/08/22	Pipistrelle commune	Ind.	Ind.	Entier	Sec	non	Collision	E2 51m SO	48,000137	-2,460047
12/09/22	Pipistrelle commune	Ind.	Ind.	Entier	Frais	non	Barotraumatisme	E1 32mSO	48,003307	-2,460642
22/09/09	Pipistrelle commune	M	1A	Entier	Frais	non	Barotraumatisme	E2 51m NO	48,000251	-2,459991
18/10/22	Pipistrelle commune	Ind.	Ind.	Entier	Sec	non	Ind.	E4 29mSO	47,996720	-2,463506

12.3.1 ESPECES CONCERNÉES

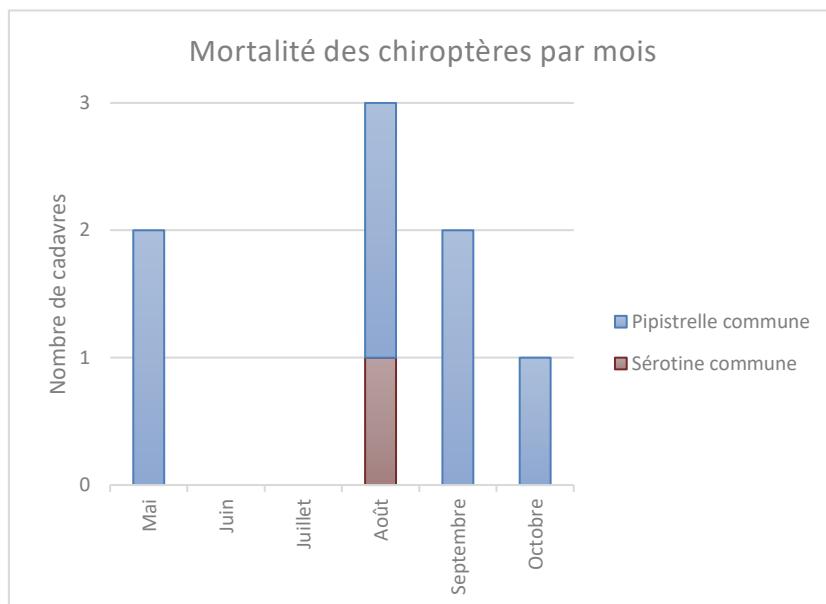


Figure 22 : mortalité par mois et par espèce

Les cadavres de Pipistrelle commune ont été trouvés en mai, août, septembre et octobre. Celui de Sérotine commune a été trouvé en août correspondant à la période d'élevage des jeunes dans le cycle biologique des chiroptères.

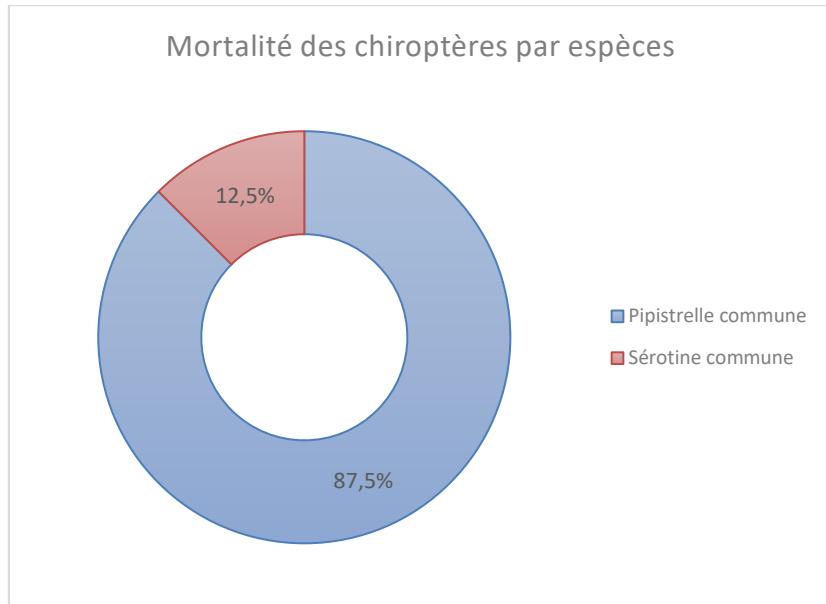


Figure 23 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

La Pipistrelle commune concentre 87,5% de la mortalité des chiroptères de ce suivi avec 7 cadavres sur 8. La Sérotine commune concentre 12,5% de la mortalité avec un cadavre trouvé.

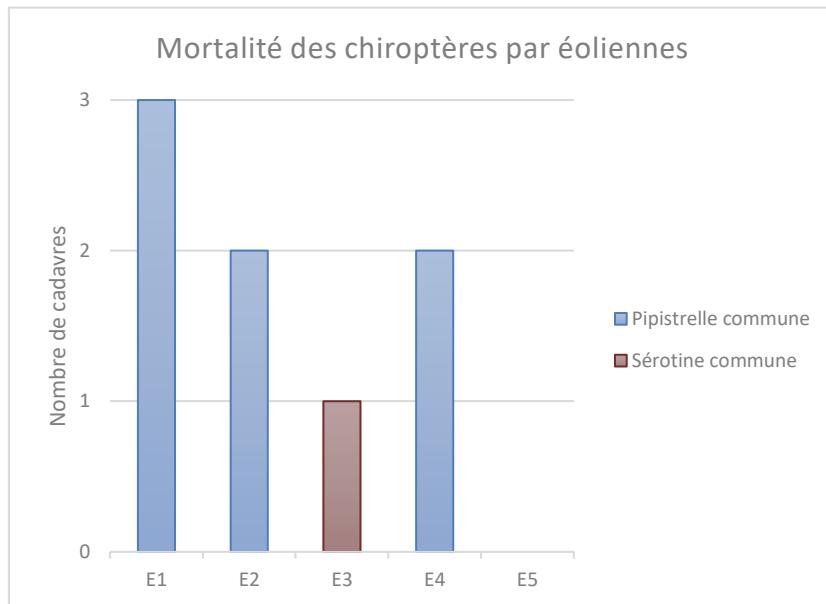


Figure 24 : mortalité par éolienne

C'est sous l'éolienne E1 que le plus de cadavres de chauves-souris a été découvert (trois cadavres). Deux chiroptères ont été trouvés sous E2 et E4 et un sous E3. Aucun cadavre de chauves-souris n'a été découvert sous l'éolienne E5.

12.3.2 CAUSES DE LA MORTALITÉ

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 (15 à 51 mètres), il est très probable qu'ils soient morts par collision ou par barotraumatisme (variation de la pression) en l'absence de blessure apparente.

12.3.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Tableau 26 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Responsabilité biologique Bretagne	Directive Habitat	Protection nationale	Indice de conservatio	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilit
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ;

La **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune** sont classées « quasi menacée » (NT) sur la liste rouge de France et « en préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge de Bretagne. Les deux espèces possèdent un très fort niveau de sensibilité à l'éolien.

12.3.4 ESTIMATION DE LA MORTALITE

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 27 : estimation de la mortalité des chiroptères

CHIROPTÈRES														
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité modérée	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages (jours)	Persistante modérée d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A	I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)	
E1	3	0	0,52	0,71	1,40	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	10	15	14
E2	1	0	0,58	0,77	1,30	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	3	5	4
E3	1	0	0,54	0,73	1,37	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	3	5	5
E4	2	0	0,45	0,63	1,60	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	9	13	13
E5	0	0	0,54	0,71	0,00	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	0	0	0
Parc	7	0	0,53	0,71	1,41	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	25	38	36

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

- ✓ 10 à 15 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 3 à 5 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ 3 à 5 individus pour l'éolienne E3,

- ✓ 9 à 13 individus pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5.

Soit entre 25 et 38 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 28 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	17.46	5.41	38.60	8.96	29.54
Huso	25.40	8.22	50.82	13.49	40.67
Winkelmann	37.79	11.78	95.48	19.03	68.96
Jones	27.13	8.71	55.41	14.27	43.90

12.4 MISE EN LIEN DE L'ACTIVITE ET DE LA MORTALITE

Nb : seule l'éolienne E4 a été équipée d'un enregistreur conformément au protocole en vigueur. Tous les cadavres sont représentés sur le graphique suivant (données d'activité 2022).

Deux cadavres ont été trouvés au niveau de cette éolienne, le 2 août (semaine 31) et le 18 octobre (semaine 42) correspondant à une période où l'activité enregistrée est nulle.

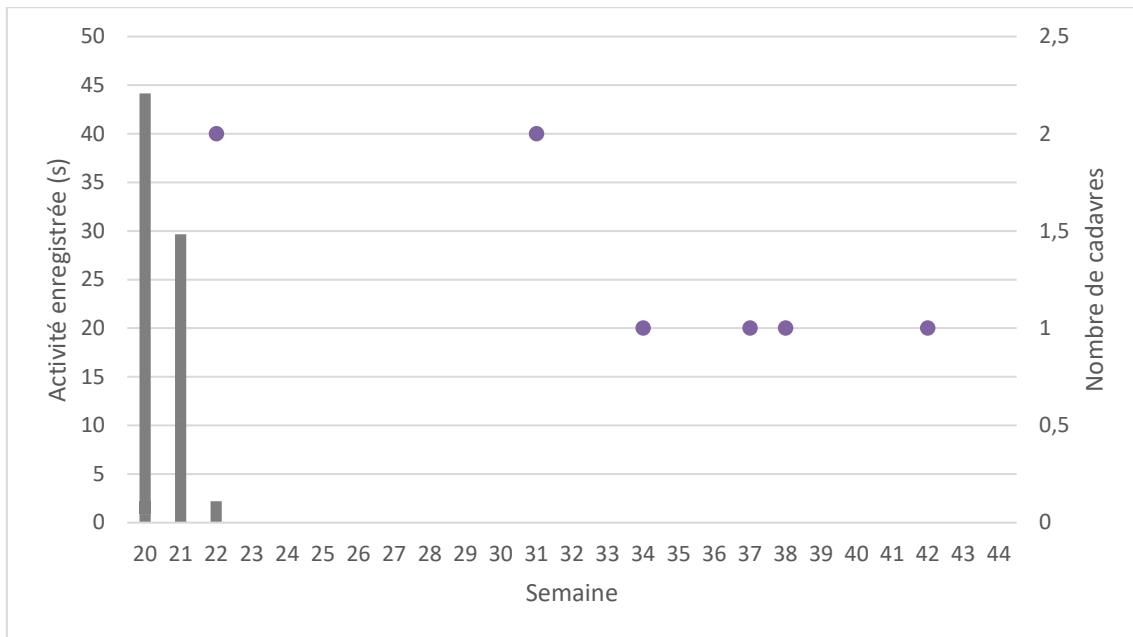


Figure 25 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts

13 AVIFAUNE

13.1 MORTALITE

Au total, trois cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Beau Soleil au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi. Les cadavres ont été trouvés à des distances allant de 35 à 51 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 29 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent	Météo
1	20	18/05/22	–	–	–	–	–	50	20	modéré	couvert
2	21	25/05/22	–	–	–	–	–	90	18	modéré	couvert
3	22	31/05/22	–	–	–	–	–	0	21	modéré	ensoleillé
4	23	08/06/22	–	–	–	–	–	75	18	modéré	nuageux
5	24	15/06/22	–	–	–	–	–	0	32	faible	ensoleillé
6	25	22/06/22	–	–	–	–	–	75-100	21	faible	nuageux
7	26	29/06/22	–	–	–	–	–	75-100	20	faible	nuageux
8	27	07/07/22	–	–	–	–	–	100	21	fort	nuageux
9	28	13/07/22	–	–	–	–	–	0	28	faible	ensoleillé
10	29	19/07/22	–	–	–	–	–	25-50	30	modéré	ensoleillé
11	30	26/07/22	–	–	–	–	–	75	23	modéré	ensoleillé
12	31	02/08/22	–	–	–	1 Faucon crécerelle	–	0-25	32	faible	ensoleillé
13	32	09/08/22	1 Faucon crécerelle	–	–	–	–	0	30	fort	ensoleillé
14	33	16/08/22	–	–	–	–	–	100	16	faible	nuageux
15	34	23/08/22	–	–	–	–	–	75-100	22	faible	nuageux
16	35	30/08/22	–	–	–	–	–	0	21	fort	ensoleillé
17	36	06/09/22	1 Faucon crécerelle	–	–	–	–	100	19	fort	pluie
18	37	12/09/22	–	–	–	–	–	0-25	22	modéré	ensoleillé
19	38	22/09/22	–	–	–	–	–	25	25	faible	ensoleillé
20	39	27/09/22	–	–	–	–	–	50	15	fort	nuageux
21	40	04/10/22	–	–	–	–	–	100	16	modéré	nuageux
22	41	11/10/22	–	–	–	–	–	0	20	faible	ensoleillé
23	42	18/10/22	–	–	–	–	–	100	16	modéré	nuageux
24	43	26/10/22	–	–	–	–	–	100	17	fort	nuageux

Tableau 30 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Cause présumée	Éolienne	Lat	Lon
02/08/22	Faucon crécerelle	M	Ad.	Plumé	Sec	non	Collision	E4 51m N	47,997973	-2,459017
09/08/22	Faucon crécerelle	F	Ad.	Entier	Sec	non	Collision	E1 39m NE	48,003603	-2,460045
06/09/22	Faucon crécerelle	F	Ad.	Entier	Avancé	non	Collision	E1 35m S	48,003159	-2,460463

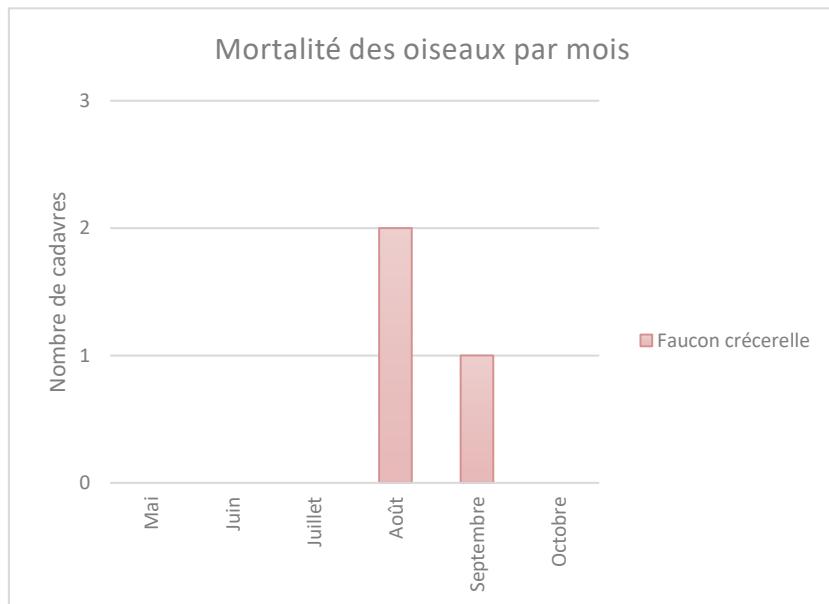


Figure 26 : mortalité par mois et par espèce

Les cadavres de Faucon crécerelle ont été trouvés aux mois d'août et de septembre.

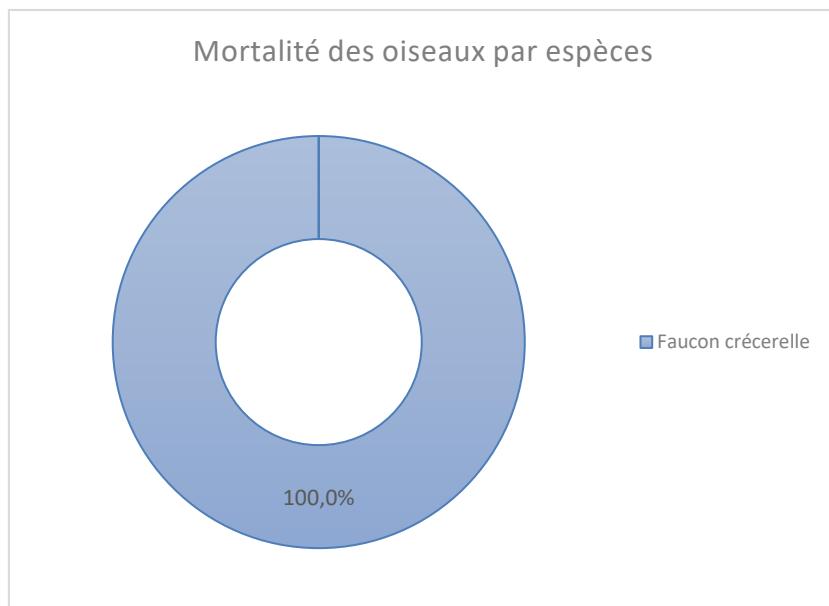


Figure 27 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

Avec trois cadavres, le Faucon crécerelle concentre 100% de la mortalité des oiseaux de ce suivi.

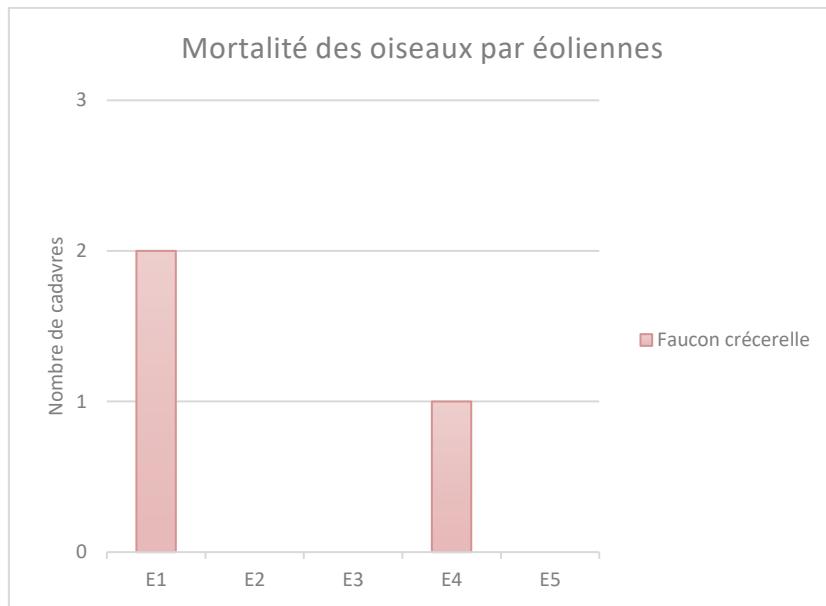


Figure 28 : mortalité par éoliennes

Deux cadavres sur trois ont été trouvés sous l'éolienne E1 et le troisième a été trouvé sous l'éolienne E4. Aucun cadavre d'oiseau n'a été découvert sous les éoliennes E2, E3 et E5.

13.2 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 des cadavres par rapport au mât de l'éolienne (5 à 51 mètres).

13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Le **Faucon crécerelle** est classé « quasi menacé » (NT) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne. Il possède un indice de sensibilité très élevé. C'est une espèce protégée en France.

Tableau 31 : 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)	Responsabilité biologique régionale	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
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	art. 3	NT	LC	Modérée	3	4	3,5	NA	NA	-	-	1	4	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

13.4 ESTIMATION DE LA MORTALITE

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 32 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	OISEAUX														
	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité modérée	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages (jours)		Persistante modérée d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A	I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)		
E1	2	0	0,57	0,71	1,40	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	6	9	9	
E2	0	0	0,64	0,77	0,00	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	0	0	0	
E3	1	0	0,59	0,73	1,37	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	3	5	4	
E4	0	0	0,50	0,63	0,00	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	0	0	0	
E5	0	0	0,59	0,71	0,00	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	0	0	0	
Parc	3	0	0,58	0,71	1,41	7,00	5,95	0,56	0,59	11,90	1,00	9	14	13	

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

- ✓ 6 à 9 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 3 à 5 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5.

Soit entre 9 et 14 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 33 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	5.97	0.00	15.75	1.99	11.70
Huso	8.72	0.00	21.03	2.92	16.16
Winkelmann	13.16	0.00	38.79	4.25	26.74
Jones	9.26	0.00	22.97	3.09	17.45

14 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

14.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Beau Soleil est de huit cadavres. Par rapport aux données brutes des 68 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 12^{ème} position avec un autre parc.

Pour rappel les estimations de mortalité sont de **25 à 38 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Beau Soleil se positionne alors en 15^{ème} position.

Tableau 34 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Beau Soleil	Moyenne Bretagne 2011-2021 (68 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015 (19 rapports)	Moyenne Bretagne 2016-2018 (12 rapports)	Moyenne Bretagne 2019-2021 (37 rapports)
0,0667	0,0385	0,0080	0,0707	0,0430

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Beau Soleil est considéré comme fort et significatif pour le présent suivi. Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.

14.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Beau Soleil est de trois cadavres. Par rapport aux données brutes des 67 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 26^{ème} position avec 13 autres parcs.

Pour rappel les estimations sont de **9 à 14 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Beau Soleil se positionne alors en 35^{ème} position.

Tableau 35 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Beau Soleil	Moyenne Bretagne 2011-2021 (67 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015 (19 rapports)	Moyenne Bretagne 2016-2018 (11 rapports)	Moyenne Bretagne 2019-2021 (37 rapports)
0,0250	0,0316	0,0177	0,0300	0,0394

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Beau Soleil est modéré et non significatif en nombre d'individus impactés. Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.

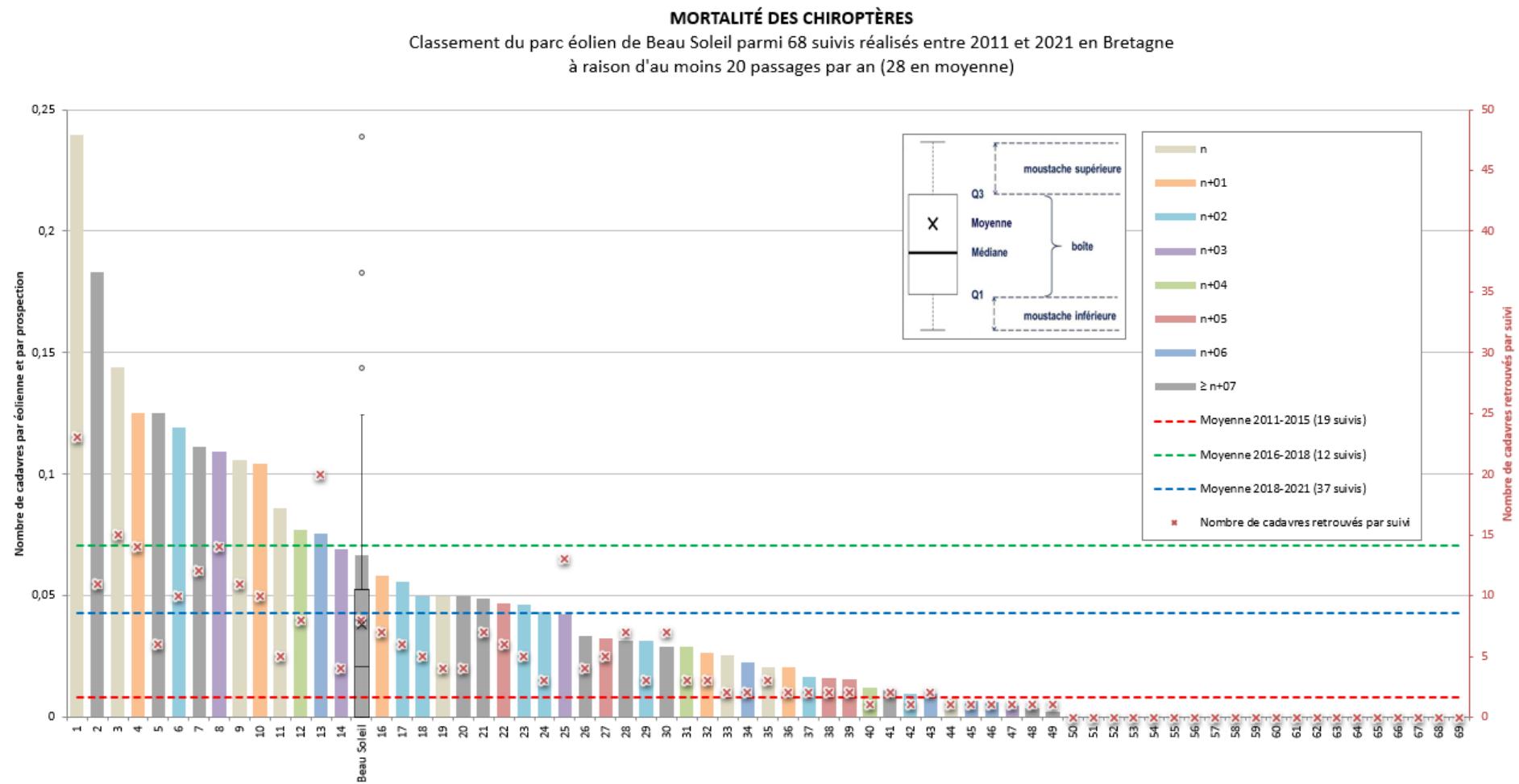


Figure 29 : intégration du parc de Beau Soleil dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

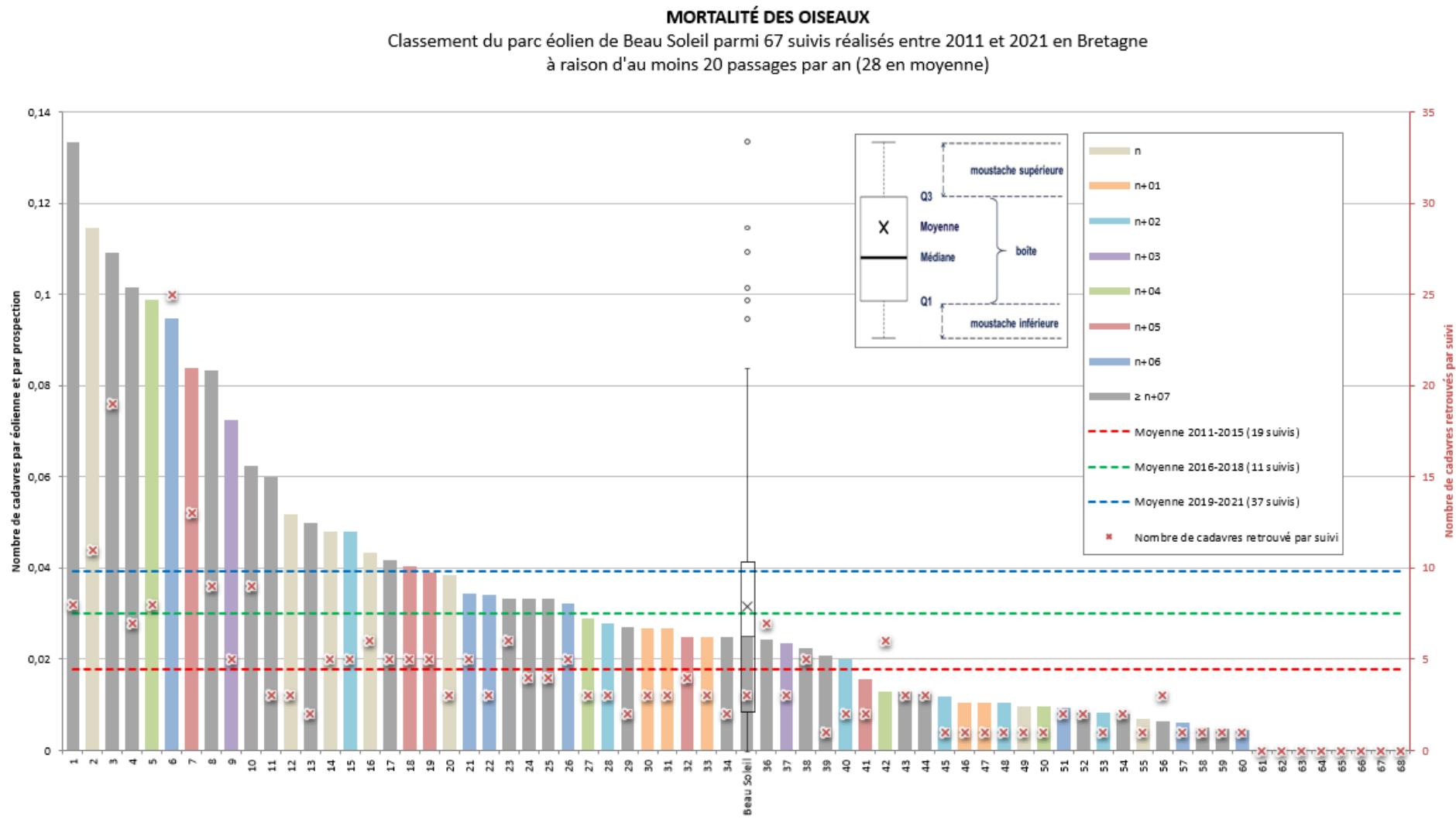


Figure 30 : intégration du parc de Beau Soleil dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

CONCLUSION

15 CHIROPTERES

Concernant les chauves-souris, la mortalité est supérieure à la moyenne régionale. **L'impact est considéré comme fort et significatif.** Pour rappel, le parc n'avait jusqu'alors aucun bridage environnemental en place.

Afin de réduire la mortalité, nous proposons de mettre en place un **bridage à partir de 2023.**

Les données d'enregistrements étant insuffisantes sur le parc de Beau Soleil en 2022, les données d'activité enregistrées lors du suivi environnemental de 2021 dans le cadre du repowering ont été utilisées pour définir les paramètres de bridage (la méthode d'enregistrement étant identique en 2021 et 2022, l'utilisation de ces données est possible).

L'application de ce plan de bridage permet de préserver 93% de l'activité enregistrée en 2021.

Nous avons également intégré les dates de découverte des cadavres sur le présent parc pour définir la période de bridage.

Le plan de bridage suivant comprend 3 périodes distinctes : le mois de mai où seulement une 20aine de secondes ont été enregistrées, la période de juin à fin septembre avec la quasi-totalité des contacts et le mois d'octobre où seulement une 50aine de secondes ont été enregistrées. Statistiquement, en n'intégrant que les données d'activité, il aurait été possible d'obtenir un recouvrement de plus de 90% des contacts sans bridage lors des mois de mai et d'octobre. Toutefois, des mortalités ont été constatées en mai (2 individus en 2022) et en octobre (1 individu en 2022). Pour cette raison, le bridage est malgré tout étendu aux mois de mai et d'octobre.

Plan de bridage à partir de 2023 :

Les arrêts sont effectués lorsque les paramètres de vitesse de vent, de température et d'horaires sont réunis.

- ✓ Toutes les éoliennes

Du 15 mai au 31 mai
Vitesse de vent < 5m/s
Température > 14°C
Du coucher au lever du soleil

Du 1^{er} juin au 30 septembre
Vitesse de vent < 6m/s
Température > 13°C
Du coucher au lever du soleil

Du 1^{er} octobre au 31 octobre
Vitesse de vent < 5m/s
Température > 14°C
Du coucher au lever du soleil

16 OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est non significative pour le nombre d'individus. Toutefois, elle concerne trois individus d'une même espèce protégée, le **Faucon crécerelle**.

Nous proposons en mesure corrective, d'améliorer les habitats de chasse de cette espèce et ses habitats de reproduction lorsque cela s'avère possible en mettant en place deux des trois mesures suivantes :

- la plantation de 100 ml de haies en continuités de haies bocagères existantes ou de boisements, à plus de 200 m des éoliennes.

OU

- la mise en place d'une gestion différenciée sur les lisières existantes du parc (à plus de 200 m des éoliennes). Il s'agit dans ce cas de ne réaliser qu'une fauche très tardive mi-octobre autour des haies existantes (sur deux mètres au minimum) au lieu des fauches habituelles (avril, juillet).

ET

- la mise en place d'un nichoir spécifique aux Faucons crécerelle au niveau d'une exploitation agricole ou d'un bâtiment communal à plus de 500 m des éoliennes).



Exemple de nichoir à Faucon crécerelle (source vivara.fr)

La réalisation en 2023 d'un suivi environnemental identique à celui réalisé en 2022 et au minimum selon le protocole national des suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres est nécessaire pour s'assurer de l'efficacité des mesures proposées.

Les cartes SD de l'enregistreur devront être récupérées à plusieurs reprises lors du suivi 2023 afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'enregistreur en plus de la réception des SMS quotidiens. Le fait que l'enregistreur ait enregistré uniquement des parasites sonores à partir du 1^{er} juin pourrait venir du micro, de l'enregistreur mais également des parasites créés par l'éolienne.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Beau Soleil	6
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	10
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	12
Figure 4 : Interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be).....	21
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	24
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Beau Soleil	26
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	28
Figure 8 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi en 2022..	29
Figure 9 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.	30
Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements en 2022.	31
Figure 11 : activité chiroptérologique par mois et par heure en 2022	33
Figure 12 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse) en 2022.....	34
Figure 13 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s en 2022.....	35
Figure 14 : corrélation entre la température et l'activité en 2022.	35
Figure 15 : arbre de classification des enregistrements en 2021.....	36
Figure 16 : activité par espèce en 2021	37
Figure 17 : distribution de l'activité en fonction des heures et des mois (mars à novembre 2021).....	38
Figure 18 : contacts cumulés en fonction des heures en 2021	39
Figure 19 : activité chiroptérologique par mois et par heure en 2021	42
Figure 20 : activité des chiroptères en fonction du vent.....	43
Figure 21 : Activité des chiroptères en fonction de la température	43
Figure 22 : mortalité par mois et par espèce	45
Figure 23 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	46
Figure 24 : mortalité par éolienne.....	46
Figure 25 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts	49

Figure 26 : mortalité par mois et par espèce	51
Figure 27 : proportion des espèces d'oiseaux découverts	51
Figure 28 : mortalité par éoliennes	52
Figure 29 : intégration du parc de Beau Soleil dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.....	56
Figure 30 : intégration du parc de Beau Soleil dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	57

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien de Beau Soleil.....	5
Tableau 2: classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles	9
Tableau 3: fréquence de prospection par mois.....	10
Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité	13
Tableau 5 : patrimonialité et indice de conservation des chiroptères.....	14
Tableau 6 : évaluation du niveau de sensibilité EUROBATS - chiroptères	15
Tableau 7 : évaluation du niveau de sensibilité selon la mortalité réelle en Europe.....	15
Tableau 8 : évaluation du niveau de risque – chiroptères	16
Tableau 9 : niveau de patrimonialité des oiseaux en période de nidification	17
Tableau 10 : niveau de patrimonialité des oiseaux en période de migration et d'hivernage.....	18
Tableau 11 : niveau de sensibilité des oiseaux en fonction du nombre de cadavres en Europe.....	18
Tableau 12 : définition du niveau de vulnérabilité pour les espèces en période de nidification.....	19
Tableau 13 : définition du niveau de vulnérabilité pour les espèces en période migratoire et hivernale	19
Tableau 14 : classes de niveau de mortalité.....	21
Tableau 15 : classes de niveau de mortalité et significativité	21
Tableau 16 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	25
Tableau 17 : indice d'efficacité d'observation.....	27
Tableau 18 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité	27
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en 2022.....	29
Tableau 20 : niveau d'activité global et par espèce	31
Tableau 21 : niveau d'activité par espèce en mai	32
Tableau 22 : niveau d'activité par espèce en juin	32
Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en 2021.....	36
Tableau 24 : mortalité des chiroptères	44
Tableau 25 : informations concernant les cadavres trouvés.....	45
Tableau 26 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	47

Tableau 27 : estimation de la mortalité des chiroptères	47
Tableau 28 : estimations calculées avec EolApp	48
Tableau 29 : mortalité des oiseaux.....	50
Tableau 30 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	51
Tableau 31 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	53
Tableau 32 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	53
Tableau 33 : estimations calculées avec EolApp	54
Tableau 34 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite	55
Tableau 35 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite	55

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déetectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	95	0	5	100	0
2	21	25/05/22	95	0	5	100	0
3	22	31/05/22	95	0	5	100	0
4	23	08/06/22	95	0	5	100	0
5	24	15/06/22	10	85	0	95	5
6	25	22/06/22	10	0	85	95	5
7	26	29/06/22	10	0	65	75	25
8	27	07/07/22	10	0	25	35	65
9	28	13/07/22	10	0	25	35	65
10	29	19/07/22	10	0	25	35	65
11	30	26/07/22	10	0	15	25	75
12	31	02/08/22	10	0	15	25	75
13	32	09/08/22	10	0	15	25	75
14	33	16/08/22	10	0	15	25	75
15	34	23/08/23	10	0	10	20	80
16	35	30/08/22	10	0	10	20	80
17	36	06/09/22	8	88	4	100	0
18	37	12/09/22	8	88	4	100	0
19	38	22/09/22	8	88	4	100	0
20	39	27/09/22	8	88	4	100	0
21	40	04/10/22	8	88	4	100	0
22	41	11/10/22	8	88	4	100	0
23	42	18/10/22	8	88	4	100	0
24	43	26/10/22	8	88	4	100	0

E2			Déetectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	12	0	6	18	82
2	21	25/05/22	12	30	6	48	52
3	22	31/05/22	12	30	6	48	52
4	23	08/06/22	12	10	0	22	78
5	24	15/06/22	10	0	10	20	80
6	25	22/06/22	10	0	10	20	80
7	26	29/06/22	10	0	10	20	80
8	27	07/07/22	10	0	90	100	0
9	28	13/07/22	10	0	90	100	0
10	29	19/07/22	10	0	90	100	0
11	30	26/07/22	10	0	90	100	0
12	31	02/08/22	10	0	90	100	0
13	32	09/08/22	10	0	90	100	0
14	33	16/08/22	10	0	90	100	0
15	34	23/08/23	10	0	90	100	0
16	35	30/08/22	10	0	90	100	0
17	36	06/09/22	8	76	4	88	12
18	37	12/09/22	8	76	4	88	12
19	38	22/09/22	8	76	4	88	12
20	39	27/09/22	8	76	4	88	12
21	40	04/10/22	8	0	92	100	0
22	41	11/10/22	8	0	92	100	0
23	42	18/10/22	8	0	92	100	0
24	43	26/10/22	8	0	92	100	0
E3			Déetectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	17	0	6	23	77
2	21	25/05/22	27	0	6	33	67
3	22	31/05/22	27	0	6	33	67
4	23	08/06/22	20	0	6	26	74
5	24	15/06/22	18	5	0	23	77
6	25	22/06/22	18	5	0	23	77
7	26	29/06/22	18	0	35	53	47
8	27	07/07/22	18	0	52	70	30
9	28	13/07/22	18	0	52	70	30
10	29	19/07/22	18	0	52	70	30
11	30	26/07/22	18	0	82	100	0
12	31	02/08/22	90	0	10	100	0
13	32	09/08/22	90	0	10	100	0
14	33	16/08/22	10	80	10	100	0
15	34	23/08/23	10	75	5	90	10
16	35	30/08/22	10	75	5	90	10
17	36	06/09/22	10	75	5	90	10
18	37	12/09/22	8	75	5	88	12
19	38	22/09/22	8	75	5	88	12
20	39	27/09/22	8	75	5	88	12
21	40	04/10/22	8	0	80	88	12
22	41	11/10/22	90	0	10	100	0
23	42	18/10/22	8	75	17	100	0
24	43	26/10/22	8	75	17	100	0

E4			Déetectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	92	0	6	98	2
2	21	25/05/22	92	0	6	98	2
3	22	31/05/22	92	0	6	98	2
4	23	08/06/22	92	0	6	98	2
5	24	15/06/22	8	90	0	98	2
6	25	22/06/22	8	90	0	98	2
7	26	29/06/22	8	70	0	78	22
8	27	07/07/22	8	0	50	58	42
9	28	13/07/22	8	0	4	12	88
10	29	19/07/22	8	0	4	12	88
11	30	26/07/22	8	0	4	12	88
12	31	02/08/22	8	0	4	12	88
13	32	09/08/22	8	0	4	12	88
14	33	16/08/22	8	0	4	12	88
15	34	23/08/23	8	0	4	12	88
16	35	30/08/22	8	0	4	12	88
17	36	06/09/22	8	0	4	12	88
18	37	12/09/22	8	56	4	68	32
19	38	22/09/22	8	88	4	100	0
20	39	27/09/22	8	88	4	100	0
21	40	04/10/22	8	88	4	100	0
22	41	11/10/22	8	88	4	100	0
23	42	18/10/22	8	88	4	100	0
24	43	26/10/22	8	88	4	100	0
E5			Déetectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	12	0	6	18	82
2	21	25/05/22	12	0	6	18	82
3	22	31/05/22	12	0	6	18	82
4	23	08/06/22	12	0	0	12	88
5	24	15/06/22	12	0	0	12	88
6	25	22/06/22	12	0	0	12	88
7	26	29/06/22	12	0	0	12	88
8	27	07/07/22	12	0	0	12	88
9	28	13/07/22	12	0	88	100	0
10	29	19/07/22	12	0	88	100	0
11	30	26/07/22	12	0	88	100	0
12	31	02/08/22	8	0	92	100	0
13	32	09/08/22	8	15	77	100	0
14	33	16/08/22	8	0	92	100	0
15	34	23/08/23	8	0	92	100	0
16	35	30/08/22	8	0	92	100	0
17	36	06/09/22	96	0	4	100	0
18	37	12/09/22	96	0	4	100	0
19	38	22/09/22	8	92	0	100	0
20	39	27/09/22	8	92	0	100	0
21	40	04/10/22	8	0	92	100	0
22	41	11/10/22	8	0	92	100	0
23	42	18/10/22	8	92	0	100	0
24	43	26/10/22	8	92	0	100	0

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 : 17. Juin 2022

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	28	6	5	16	780		211		1124	0	1	15	323	5	6	1	46			2569	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1		11	71		2		38	1		2		3	1							130	

A = Autriche ; BE = Belgique ; BG = Bulgarie ; CH = Suisse ; CR = Croatie ; CZ = République tchèque ; D = Allemagne ; DK = Danemark ; E = Espagne ; EST = Estonie ; F = Finland ; 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 : 17. Juin 2022

Espèces	A	B	B	C	C	C	C	D	D	ES	F	FR	G	G	L	N	N	P	P	R	S	Eur
	A	E	G	H	R	Y	Z	D	K	E	T	F	B	R	X	L	N	T	L	O		
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	2	8	7					14		27		16	2		1		3		2		67	
								8		3		0			4		9				3	

A = Autriche ; BE = Belgique ; BG = Bulgarie ; CH = Suisse ; CR = Croatie ; CZ = République tchèque ; D = Allemagne ; DK = Danemark ; E = Espagne ; EST = Estonie ; F = Finland ; 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

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22-0043_310522_Pip_E1_CD_1	
Nom du parc éolien : Beau Soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E1	Date : 31/05/2022	Heure : 10h	Nom du découvreur : Clara De Moncuit
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 48,003314 Longitude : -2,460521 Distance au mât de l'éolienne : 17 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champs semi de maïs			
Description et identification : Ordre : Chiroptera Famille : Vespertilionidae Genre et espèce : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : Météo : nébulosité 0% ; température 21°C ; vent moyen			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22-0043_310522_Pip_E1_CD_2	
Nom du parc éolien : <i>Beau Soleil</i>		Code étude : <i>AF-22-0043</i>	
Éoliennes n° <i>E1</i>	Date : <i>31/05/2022</i>	Heure : <i>10h</i>	Nom du découvreur : <i>Clara De Moncuit</i>
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : <i>48,003457</i> Longitude : <i>-2,46081</i>			
Distance au mât de l'éolienne : <i>15 m</i> Orientation par rapport à l'éolienne : <i>Ouest</i> Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : <i>Champs semi de maïs</i>			
Description et identification : Ordre : <i>Chiroptera</i> Famille : <i>Vespertilionidae</i> Genre et espèce : <i>Pipistrelle commune</i> Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : <i>Météo : nébulosité 0% ; température 21°C ; vent modéré</i>			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22- 0043_220802_EPSTER_E3_QM	
Nom du parc éolien : Beau Soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E3	Date : 02/08/2022	Heure : 13h38	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 47.997152 Longitude : -45.3942			
Distance au mât de l'éolienne : 41 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Colza fauché, terre retournée			
Description et identification :			
<p>Ordre : Chiroptera Famille : Vespertilionidae Genre et espèce : Sérotine commune Nom scientifique : <i>Eptesicus serotinus</i></p> <p>Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input checked="" type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé</p> <p>Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé</p>			
<p>État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :</p> <p>État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté</p> <p>Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection</p>			
Commentaires : Météo : nébulosité 0-25% ; température 32°C ; vent Faible			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22-0043_220802_Pip_E4_QM	
Nom du parc éolien : Beau Soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E4	Date : 02/08/2022	Heure : 13h	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 47.996512 Longitude : -2.463047			
Distance au mât de l'éolienne : 41 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Herbe courte sur plateforme			
Description et identification : Ordre : Chiroptera Famille : Vespertilionidae Genre et espèce : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input checked="" type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : Météo : nébulosité 0-25% ; température 32°C ; vent Faible			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n°	
		22- 0043_220823_PIPPIP_E2_QM	
Nom du parc éolien : Beau Soleil			Code étude : AF-22-0043
Éoliennes n° E2	Date : 23/08/2022	Heure : 10h44	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 48.000137 Longitude : -2.460047 Distance au mât de l'éolienne : 51 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Terre retournée			
Description et identification : Ordre : Chiroptera Famille : Vespertilionidae Genre et espèce : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : Météo : nébulosité 75-100% ; température 22°C ; vent Faible			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22-0043_220912_PIPPIP_E1_AS	
Nom du parc éolien : <i>Beau Soleil</i>		Code étude : <i>AF-22-0043</i>	
Éoliennes n° <i>E1</i>	Date : <i>12/09/2022</i>	Heure : <i>11h52</i>	Nom du découvreur : <i>Amandine Sieper</i>
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : <i>48.003347</i> Longitude : <i>-2,460642</i>			
Distance au mât de l'éolienne : <i>32 m</i>			
Orientation par rapport à l'éolienne : <i>Sud-Ouest</i>			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : <i>maïs fauché et sol nu</i>			
Description et identification : Ordre : <i>Chiroptera</i> Famille : <i>Vespertilionidae</i> Genre et espèce : <i>Pipistrelle commune</i> Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires :			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22-0043_220922_PIPPIP_E2_QM	
Nom du parc éolien : Beau Soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E2	Date : 22/09/2022	Heure : 10h	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 48.000251 Longitude : -2,459991 Distance au mât de l'éolienne : 51 m			
 Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme			
Description et identification :			
<p>Ordre : Chiroptera Famille : Vespertilionidae Genre et espèce : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i></p> <p>Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input checked="" type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé</p> <p>Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé</p>			
<p>État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :</p> <p>État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté</p> <p>Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection</p>			
Commentaires : Météo : nébulosité 25% ; température 25°C ; vent faible			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE CHIROPTÈRE n° 22_0043_221018_PIPIPI_E4_QM	
Nom du parc éolien : <i>Beau Soleil</i>		Code étude : <i>AF-22-0043</i>	
Éoliennes n° <i>E4</i>	Date : <i>18/10/2022</i>	Heure : <i>13h</i>	Nom du découvreur : <i>Quentin Membrut</i>
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : <i>47.996720</i> Longitude : <i>-2.463506</i>			
Distance au mât de l'éolienne : <i>29 m</i>			
Orientation par rapport à l'éolienne : <i>Sud-Ouest</i>			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : <i>Terre</i>			
Description et identification : Ordre : <i>Chiroptera</i> Famille : <i>Vespertilionidae</i> Genre et espèce : <i>Pipistrelle commune</i> Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge : <input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : <i>Météo : nébulosité 100% ; température 16°C ; vent modéré</i>			

ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE OISEAU n° 22-0043_220802_FALTIN_E4_QM	
Nom du parc éolien : Beau soleil			Code étude : AF-22-0043
Éoliennes n° E4	Date : 02/08/2022	Heure : 14h59	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 47.997973 Longitude : -2.459017 Distance au mât de l'éolienne : 51m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champs fauché			
Description et identification : Ordre : Falconiforme Famille : Falconidae Genre et espèce : Faucon crecerelle Nom scientifique : <i>Falco tinnunculus</i>			
Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)			
 			
 			
 			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : Météo : nébulosité 0-25% ; température 32°C ; vent faible			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE OISEAU n° 22-0043_220809_FALTIN_E1_QM	
Nom du parc éolien : Beau soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E1	Date : 09/08/2022	Heure : 14h32	Nom du découvreur : Quentin Membrut
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 48.003603 Longitude : -2.460045 Distance au mât de l'éolienne : 39m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Herbe au bord de la plateforme			
Description et identification : Ordre : Falconiforme Famille : Falconidae Genre et espèce : Faucon crécerelle Nom scientifique : Falco tinnunculus			
Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input checked="" type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires : Météo : nébulosité 0% ; température 30°C ; vent fort			

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE OISEAU n° 22-0043_22096_FALTIN_E1_AS	
Nom du parc éolien : Beau Soleil		Code étude : AF-22-0043	
Éoliennes n° E1	Date : 06/09/2022	Heure : 14h02	Nom du découvreur : Amandine Sieper
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 48.003159 Longitude : -2.460463			
Distance au mât de l'éolienne : 35m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Maïs fauché et sol nu			
Description et identification : Ordre : Falconiforme Famille : Falconidae Genre et espèce : Faucon crecerelle Nom scientifique : <i>Falco tinnunculus</i>			
Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input checked="" type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires :			