



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

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

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

Rapport de l'étude environnementale

2022

Code. affaire : 22-0099

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

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	29
11.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	29
11.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	30
12 CHIROPTERES.....	31
12.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE.....	31
12.1.1 Espèces recensées sur le site et activité.....	31
12.1.2 Analyse de l'activité sur l'ensemble du suivi.....	32
12.1.3 Corrélation de l'activité avec la vitesse de vent	37

12.1.4	Corrélation de l'activité avec la température.....	37
12.2	MORTALITE.....	37
12.2.1	Espèces concernées.....	39
12.2.2	Causes de la mortalité.....	40
12.2.3	Statuts des espèces impactées.....	40
12.2.4	Estimation de la mortalité.....	41
12.3	MISE EN LIEN DE L'ACTIVITE ET DE LA MORTALITE.....	42
13	AVIFAUNE.....	43
13.1	MORTALITE.....	43
13.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	45
13.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES.....	45
13.4	ESTIMATION DE LA MORTALITE.....	46
14	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE.....	48
14.1	CHIROPTERES.....	48
14.2	AVIFAUNE.....	48
	CONCLUSION.....	51
	TABLE DES FIGURES.....	52
	TABLE DES TABLEAUX.....	54
	ANNEXES.....	56
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE.....	56
	ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR.....	59
	ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR.....	59
	ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS.....	60
	ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	61

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **Engie Green**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Saint-Coulitz sur la commune du même nom dans le département du Finistère, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes de mai à octobre 2022.

Tableau 1: parc éolien de Saint-Coulitz

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Diamètre du rotor
Saint-Coulitz	Saint-Coulitz	09/2009	n+12	E1, E2, E3, E4	Enercon E70	70 m

Le suivi environnemental est composé de trois parties :

- ✓ 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,
- ✓ 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

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 Saint-Coulitz est situé sur la commune de St-Coulitz au sud-est de Châteaulin dans le département du Finistère (29) en Bretagne.

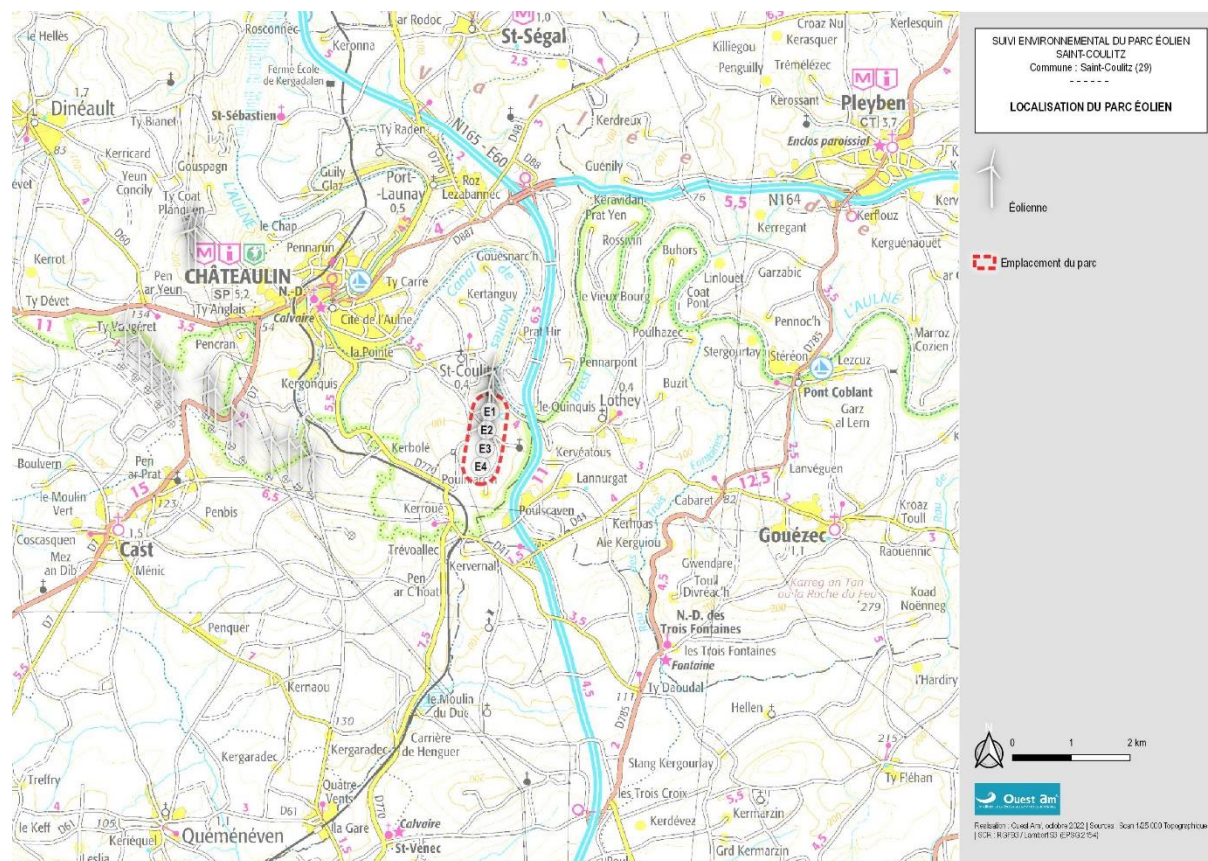


Figure 1 : carte de localisation du parc de Saint-Coulitz

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 **E2** du parc de **Saint-Coulitz** le 13 avril avec les réglages suivants :

- Quality : 20
- Threshold : -36dB
- Posttrigger : 800ms
- Cut off frequency : 14kHz
- Noise filter : on
- Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

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

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 prospecter 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).

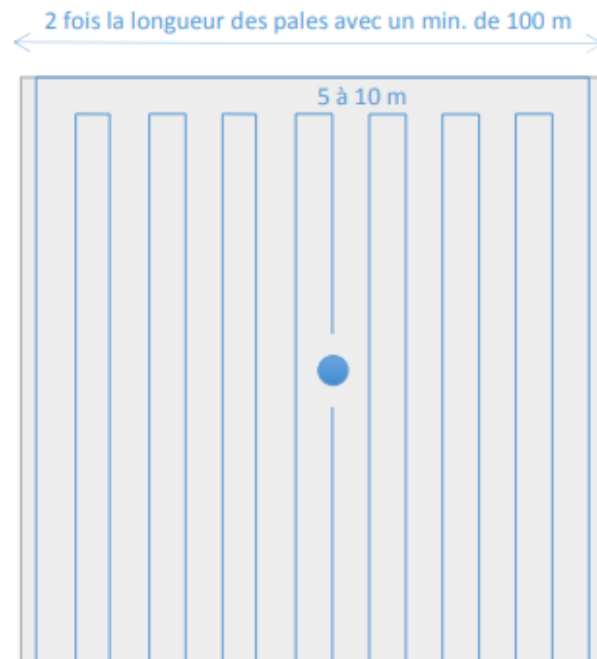


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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

2022							
Saint-Coulitz	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	total
	2	5	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 pour chaque observateur.

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

Formule d'Erickson : $N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d} * A$	Avec : N : le nombre de cadavre total estimé Na : le nombre total d'individus trouvés morts Nb : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes A : le coefficient correcteur surfacique $\sum \left(\frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$
Formule de Jones : $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	t : la durée moyenne de persistance des cadavres (en jour) d : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal I : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours) e : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{MIN(\hat{I}; I)}{I}$
Formule de Huso : $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	p : le taux de persistance, qui est : - p (pour Huso) : $t * \frac{1 - \exp(-\frac{I}{t})}{I}$ - p (pour Jones) : $\exp(-0.5 * (\frac{I}{t}))$

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 évaluable 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 évaluable = 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	Oreillards 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 issu 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 "sp" signifie "toutes les espèces du genre" citées 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 migrateurs de Bretagne (comprenant les hivernants),
- ✓ Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne,
- ✓ Liste « responsabilité biologique Bretagne » pour les oiseaux migrateurs (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'UICN, 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 migrateurs 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 migrateurs 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 éparées 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 VULNERABILITE

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.

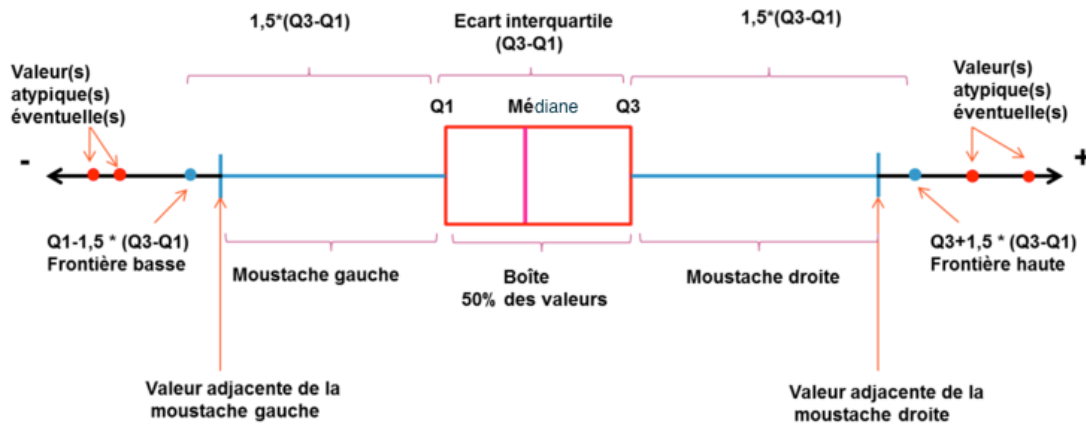


Figure 4 : Interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

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 :

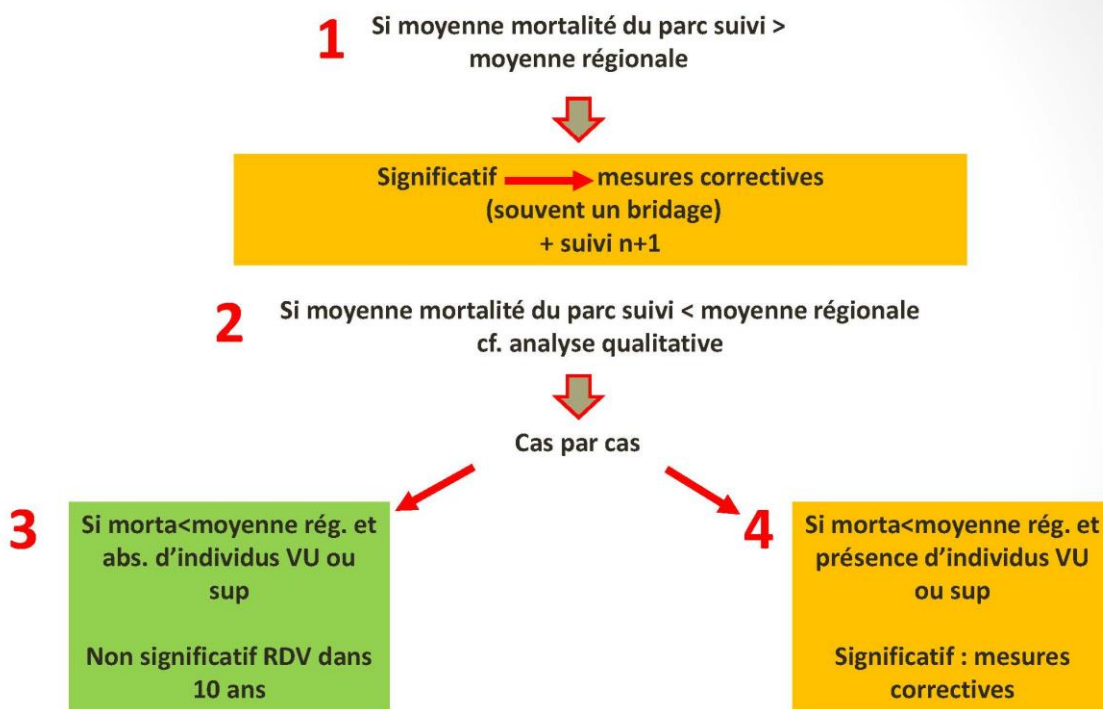
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2011 et 2015 soit 19 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 12 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2021 soit 37 suivis. Ces suivis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



Même principe pour les oiseaux et pour les chauves-souris

Les mesures correctives les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage (défini 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 trois types d'habitats sur le périmètre d'étude :

- ✓ terres arables hors périmètres d'irrigation,
- ✓ systèmes cultureux et parcellaires complexes,
- ✓ forêts de feuillus.

La carte ci-après montre principalement la présence de zones de cultures séparées par un bocage assez dense. Une forêt de feuillus est située principalement au nord-est du parc.

Ces habitats sont théoriquement très 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.

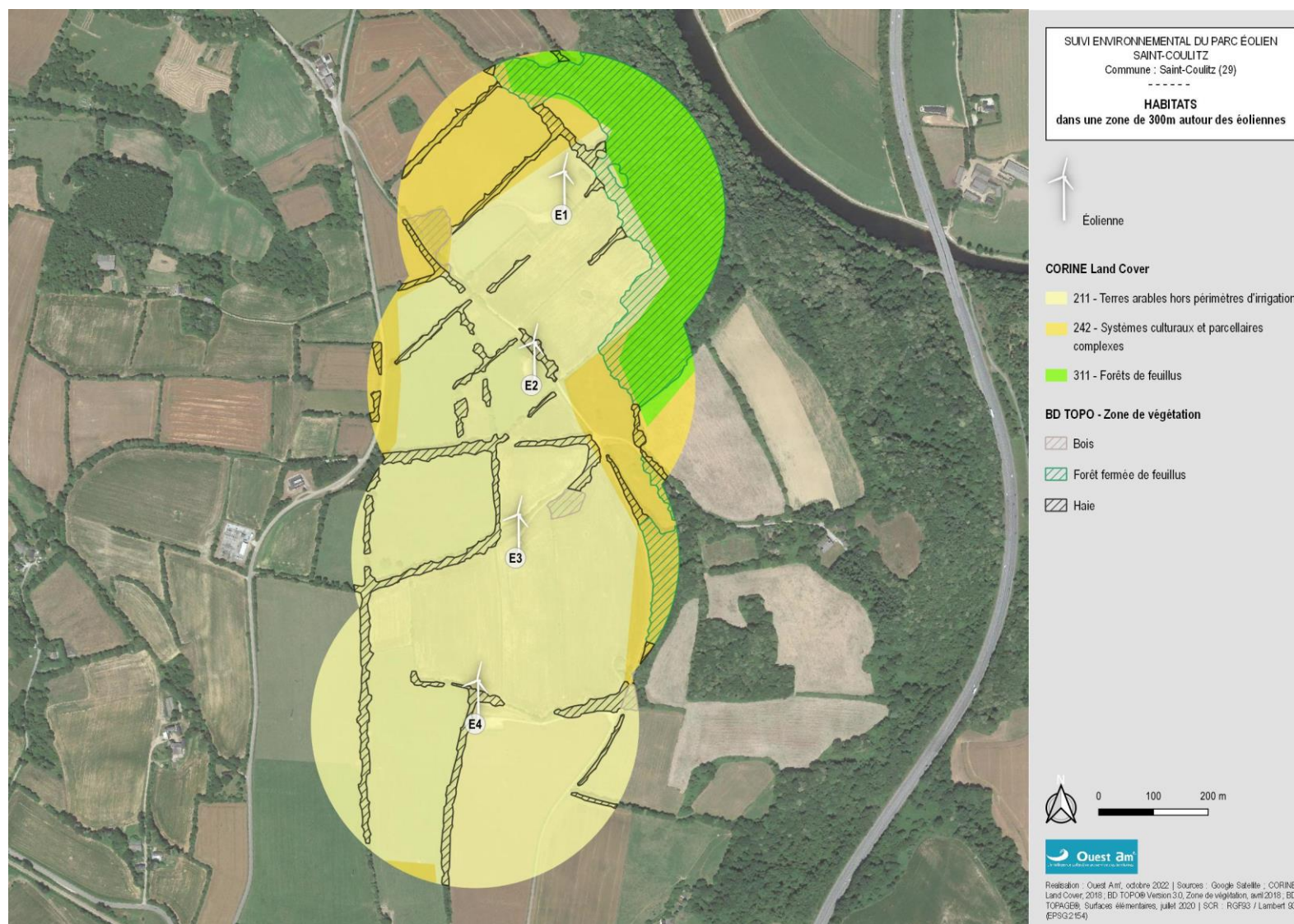


Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

10 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

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

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
530020023	00000732	TOURBIERE DE TY AR YEUN	Ce site, un peu isolé, est relativement grand et encore en assez bon état pour les Montagnes Noires finistériennes. Il est composé d'un espace tourbeux assez important où domine la lande humide à tourbeuse, assez élevée du fait d'une absence de gestion sur une grande partie du site, entrecoupée de groupements végétaux de tourbière plus humides et de formations arbustives humides. Les marges sont occupées par des prairies humides diversifiées ou de la lande méso-hygrophile. Le quart Sud-Est fait l'objet d'un pâturage de bovins assez intensif, facteur de diversité important pour la tourbière mais présentant des risques de dégradation à moyen terme. Un faible pâturage par les moutons existe localement près de Ty ar Yeun. Au centre, 2 anciennes parcelles agricoles en friche évoluent vers le fourré.
530015504	06080002	CORRIDOR BOISE DE L'AULNE	Rivière Aulne, affluents et pentes boisées. Cette zone constitue un corridor fonctionnel isolé au sein d'une zone fortement marquée par le développement de l'agriculture intensive. * Intérêt piscicole (ruisseau des 3 fontaines, ZNIEFF cours d'eau) : un des meilleurs affluents de l'Aulne canalisé pour le frai du Saumon atlantique. Peuplement caractéristique d'un cours d'eau salmonicole, 7 espèces dont 2 d'intérêt communautaire : Saumon atlantique et Chabot. 28 frayères à Saumons recensées durant l'hiver 91/92. Bonne population de Truites fario. * Intérêt mammalogique : 4 espèces de Chauves-souris. Importante zone d'hivernage du grand Rhinolophe (entre 500 et 1.000 individus recensés selon les années) Présence de la Loutre d'Europe. Cette zone fait partie des marges actuelles de l'aire régionale de répartition de l'espèce, c'est une "tête de pont" de la récente recolonisation du bassin versant par l'espèce. * Intérêt ornithologique : cette zone contribue au maintien de l'avifaune locale en offrant des sites de reproduction à de nombreuses espèces d'oiseaux protégés (rapaces en particulier) ou qui ont des populations limitées ou isolées en basse Bretagne. * Intérêt floristique : Présence d'une lisière oligotrophe avec <i>Lobelia urens</i> , <i>Jasione montana</i> et <i>Aphanes microcarpa</i> . Station de saulaie résiduelle.
530002089	00000203	MENEZ KERQUE - MONTAGNE ST-GILDAS	Cette ZNIEFF repère principalement tout l'ensemble des espaces en landes à ajonc de Le Gall et bruyères qui se trouve sur cette ligne de crête de la terminaison Ouest des Montagnes Noires. Sur les 300 hectares du périmètre retenu, plus de 220 hectares sont constitués d'une lande à bruyères typée et assez stable car portée par un sol pauvre généré par le grès armoricain. Cette lande se trouve essentiellement en situation ouverte, autour du Ménez Kerque à l'Est et jusqu'aux environs du Bois de St-Gildas, ainsi que sur la butte de la Montagne St-Gildas à l'Ouest de la D 7. Sur la crête du secteur médian au niveau du Bois de St-Gildas, quelques clairières en lande méso-hygrophile sont aussi concernées. De petites zones tourbeuses se trouvent sur le flanc Nord au-dessus de Ty Véguen et de Prat ar Rouz (lande tourbeuse à sphaignes, coulées à narthécies et sphaignes, ornières tourbeuses aquatiques) et des bribes de lande humide oligotrophe ou plus tourbeuse se trouvent dans le haut du "bois" de St Gildas. La lande sèche à bruyère cendrée est portée par le dôme du Ménez Kerque, la grande majorité de l'espace est en lande mésophile à bruyère ciliée. L'avifaune caractéristique des landes est bien présente, la zone reste fréquentée par les busards. Environ 30 hectares dans la ZNIEFF sont propriété du Département du Finistère (principalement le bois de thuya entre le circuit du Bois de St-Gildas et la route de crête, et une parcelle en partie en lande au bord de la D 7). La vaste zone en lande de la Montagne St-Gildas, ancienne zone d'entraînement de l'ex camp de Ty Vouguet (devenu école de gendarmerie) et la butte de Ménez Kerque sont en zone militaire. Il serait souhaitable que la préservation et la réhabilitation de ces landes (habitats d'intérêt communautaire) deviennent un objectif dans cette zone. Les nouveaux défrichements agricoles et boisements artificiels seraient à proscrire. La réouverture de certaines clairières où les résineux végètent (thuya en particulier) permettrait de reconstituer une certaine continuité des landes. La suppression d'aménagements de l'ancien camp d'entraînement devenus inutiles (pistes bitumées, murets, etc.) et de quelques bosquets rendrait son unité écologique et paysagère à la lande. Les divers aménagements prévus en bordure de ces landes (accès aux éoliennes par exemple) devraient aussi respecter ce milieu. Cette ZNIEFF conserve d'étroites relations écologiques avec 2 petites ZNIEFF "satellites" également de type I et qui repèrent plus particulièrement les espaces tourbeux de Cotornec et Guillispar sur la commune de Cast.

530006446 00000257	MARAIS DE L'AULNE MARITIME AUTOUR DE LA POINTE DE ROSCONNÉ	La ZNIEFF des "Marais de l'Aulne maritime autour de la Pointe de Rosconné" englobe l'essentiel des grandes roselières à phragmites, petites roselières à scirpe maritime, les éléments de prés-salés du haut schorre, et les prairies résiduelles subhalophiles à chiendent ou fétuque rouge, que l'on rencontre entre l'Estuaire de l'Aulne (en secteur Natura 2000, ZNIEFF Anse de Landévennec) et l'écluse maritime de Port-Launay. Les saulaies mésotrophes de bordure, humides à marécageuses, sont également des espaces très diversifiés floristiquement. Cette zone est en partie couverte par une Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) et la Zone de Protection Spéciale (ZPS) "Rade de Brest : Baie de Daoulas, Anse de Poulmic" classée au titre de la Directive "Oiseaux" depuis juin 1991. Depuis 2002, ce secteur de l'Aulne maritime est réputé pour le passage en migration d'effectifs significatifs du très rare passereau, endémique des grands marais d'Europe centrale : le Phragmite aquatique (<i>Acrocephalus paludicola</i>), oiseau au statut précaire, menacé d'extinction à l'échelle mondiale. Des oiseaux reproducteurs sur la zone sont également déterminants, tels que la Locustelle tachetée, et la Rousserolle effarvatte, oiseau le plus représentatif de la phragmitaie à l'échelle régionale. Depuis 2004, un projet "Life-Nature" " Conservation du Phragmite aquatique en Bretagne " coordonné et réalisé par Bretagne Vivante concerne ces marais de l'Aulne maritime sur la commune de Dinéault (ainsi que 2 autres sites bretons également classés en ZPS : l'Etang de Trunvel en Baie d'Audierne, et le Marais de Pen Mané en Rade de Lorient). Sur ces sites, il est projeté la mise en œuvre d'actions prévues pour la France dans le plan d'action international présenté par Birdlife International, c'est-à-dire : améliorer la connaissance des haltes migratoires et du rôle de leurs habitats pour cette espèce, pérenniser la protection des sites, mettre en place une gestion adaptée des habitats, sensibiliser la population locale à ces actions de conservation, et diffuser l'expérience acquise en direction des gestionnaires. A la pointe de Rosconné sur Dinéault, Bretagne Vivante a acquis 35 hectares de ces marais (mi-2006), en grande partie inondable par marées de vives-eaux (coefficients supérieurs à 100). Des fauches, avec exportation sur les roselières (2 ha) et prairies subhalophiles (6 ha), ont été réalisées pour maintenir une mosaïque nécessaire pour le dortoir et l'espace d'alimentation de cet oiseau insectivore. Des rotations pluriannuelles et par petites unités sont prévues. Des aménagements hydrauliques légers et simples pour une meilleure gestion des niveaux d'eau devraient être étudiés et mis en place (en accord avec la réglementation dans ce domaine), et une gestion agricole extensive va être recherchée avec des partenaires locaux. Diverses opérations de communications sur ces projets sont ou seront mises en œuvre (présentation aux communes concernées, film, affiche, réunions publiques, articles de presse...) et divers organismes publics sont associés techniquement au projet. Plusieurs autres grandes unités de roselières et végétation de prés-salés des hauts-niveaux pourraient peut-être aussi faire l'objet de mesures de conservation similaires (et/ou de plus fortes protections) dans cette zone : grand marais en rive droite de la courbure de Logonna-Quimerc'h, roselières à la confluence de l'Aulne et de la Douffine, marais en rive droite près de Rozavel, et marais en rive gauche près de Cosquinis et le Chap.
ZNIEFF 2		
ID_MNH ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
530030193 00350000	BAIE DE DAOULAS - ANSE DE POULMIC - ESTUAIRES DE LA RIVIERE DU FAOU ET DE L'AULNE (ancien nom : BAIE DE DAOULAS - ANSE DE POULMIC)	Vaste baie soumise aux marées comprenant plusieurs ensembles de prés-salés de valeur nationale, et recevant plusieurs rivières côtières ainsi que le fleuve Aulne dont toute la partie estuarienne soumise aux marées et les espaces naturels remarquables le bordant directement sont à présent compris dans la zone.
ZSC		
SITECODE	SITENAME	DESCRIPTION INPN
FR5300041	Vallée de l'Aulne	Ensemble constitué par la rivière Aulne (habitat " rivière à renoncules. Annexe I) cours d'eau encaissé aux rives boisées, notamment par la chênaie-hêtraie atlantique ou occupée par des groupements prairiaux hygrophiles. Site d'intérêt majeur pour la reproduction et l'hivernage du grand rhinolophe (annexe II) en France, l'espèce occupant des constructions et d'anciennes ardoisières réparties sur le linéaire fluvial ainsi que des constructions. Enfin, la loutre (annexe II) reconquiert depuis 15 ans le cours principal de l'Aulne, à partir des têtes de bassins versants de ce fleuve. L'Aulne accueille par ailleurs la plus importante population reproductrice de saumon atlantique française (annexe II). L'Aulne, dans sa partie amont, regroupe 76% des frayères du site.

PNR		
ID_MNHN	NOM_SITE	CARTE D'IDENTITE DU PARC (www.pnr-armorique.fr)
FR8000005	Armorique	Au cœur du Finistère, le Parc naturel régional d'Armorique s'étend des monts d'Arrée, à la vallée de l'Aulne, en passant par la rade de Brest et jusqu'à la presqu'île de Crozon et les îles de la mer d'Iroise. Il a été le 2ème Parc naturel régional créé en France et le premier en Bretagne. Il a pour mission d'accompagner le développement durable de son territoire. Le Parc d'Armorique est l'un de ceux qui possède la façade maritime la plus importante. Il a également la particularité d'englober une partie insulaire et de côtoyer une aire marine protégée, le Parc naturel marin d'Iroise. L'autre originalité du Parc est de dérouler une alternance de paysages tout à fait étonnante entre tableaux maritimes, terrestres et montagnards. Le Parc bénéficie également d'une reconnaissance internationale avec l'obtention d'un double label UNESCO : réserve de Biosphère pour les îles et la Mer d'Iroise et inscription au patrimoine mondial de la Tour Vauban à Camaret. Le Parc d'Armorique est également candidat au label Geopark mondial UNESCO.

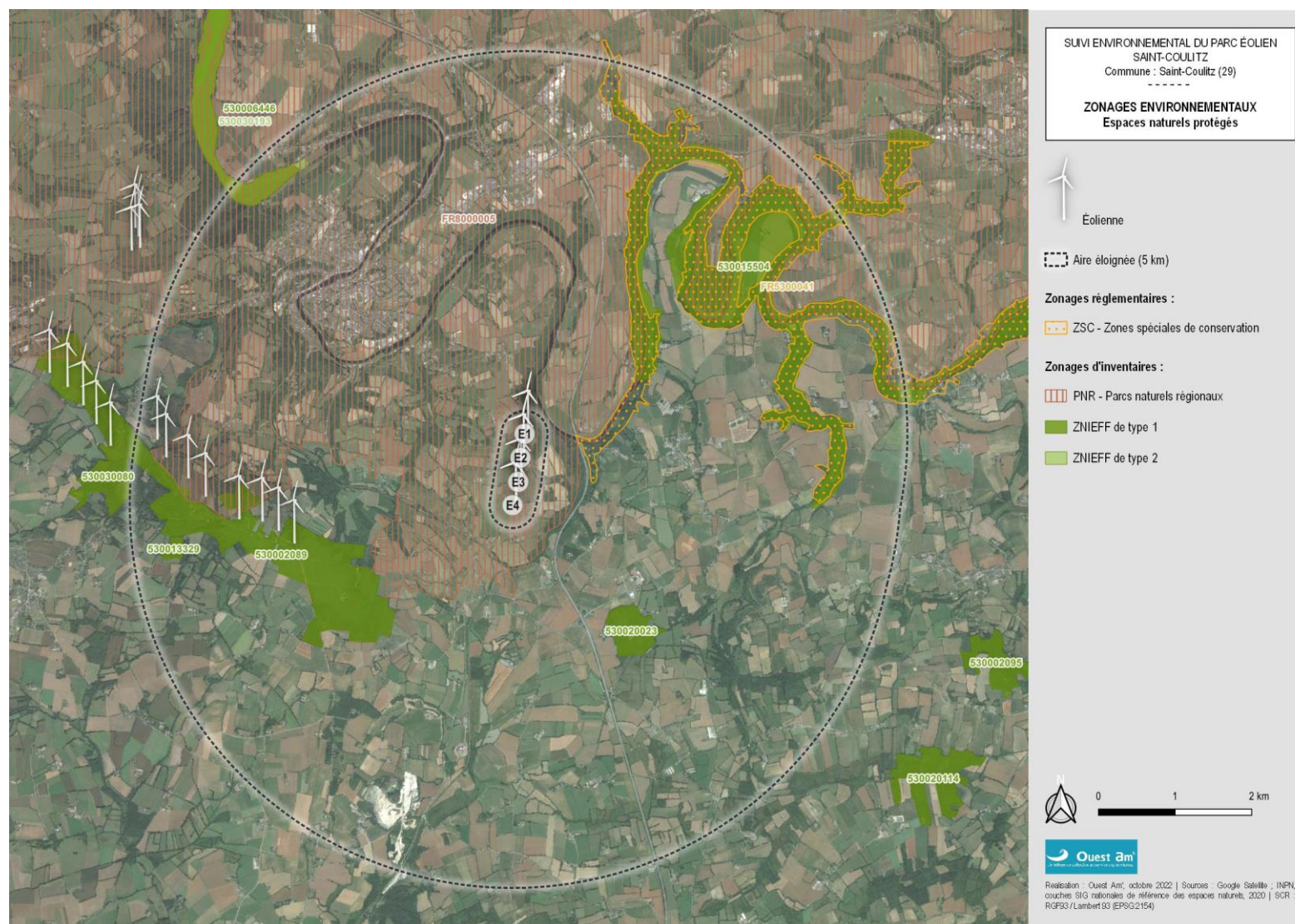


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Saint-Coulitz

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 (sol nu)		D2 (végétation basse et peu dense)		D3 (végétation haute ou dense)	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	16/06/22	5	5	5	3	5	2
2	12/10/22	5	5	5	4	5	3
Total		10	10	10	7	10	5

Oiseaux							
Niveau de détectabilité		D1 (sol nu)		D2 (végétation basse et peu dense)		D3 (végétation haute ou dense)	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	16/06/22	5	5	5	5	5	3
2	12/10/22	5	5	5	4	5	3
Total		10	10	10	9	10	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 0,51 pour les chauves-souris et de 0,62 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	12	
0	20/07/22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
1	21/07/22	1	1	1	1			1		1	1	1	1	9
5	25/07/22										1			1
7	27/07/22										1			1
12	01/08/22										1			1
14	03/08/22										1			1
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :														1,83

Test 2														
Jour	Date	N° poussin												Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0	28/09/22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
1	29/09/22	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	11
5	03/10/22		1	1			1				1	1		5
8	06/10/22		1	1								1		3
12	10/10/22		1	1										2
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :														4

Avec la formule de persistance, on obtient une **persistance moyenne de 2,92 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.

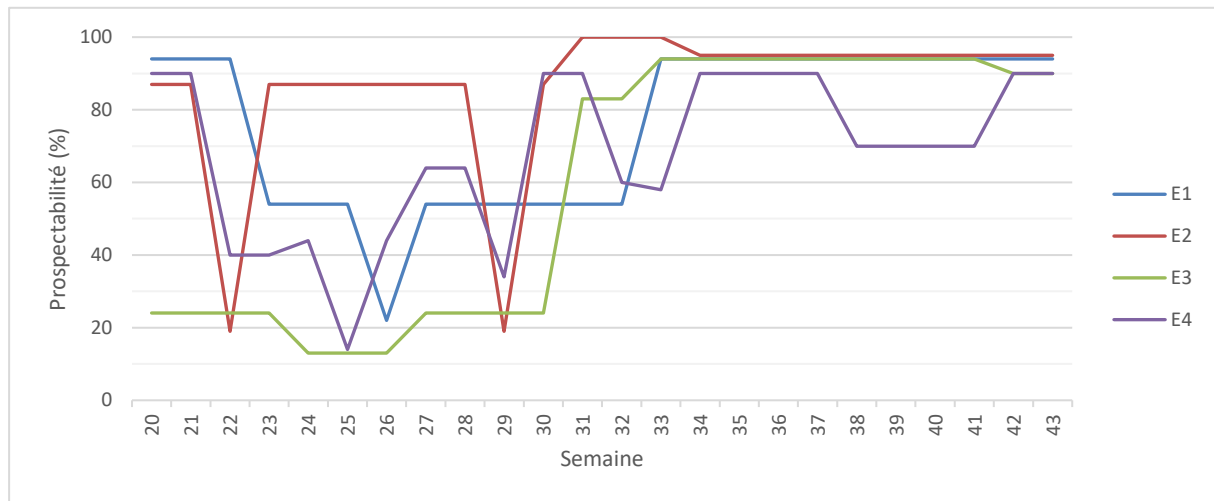


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

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

- ✓ E1 : culture, prospectabilité impactée de 78% le 27 juin en raison de la présence de bovins.
- ✓ E2 : culture, prospectabilité impactée de 81% le 1^{er} juin et le 21 juillet en raison de la présence de bovins.
- ✓ E3 : culture, prospectabilité impactée de 87% du 16 au 27 juin.
- ✓ E4 : culture, prospectabilité impactée de 86% le 23 juin en raison de la présence de bovins.

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité sur l'ensemble du parc est globalement bonne avec 72,5% des surfaces prospectées :

- ✓ 86,3% pour l'éolienne E2,
- ✓ 76% pour l'éolienne E1,
- ✓ 68,4% pour l'éolienne E4,
- ✓ 59,3% pour l'éolienne E3.

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

12.1.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **5 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, les plus fréquentes sont les « **Pipistrelloïd** » (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius) avec 1 775 secondes d'enregistrement total sur l'ensemble du suivi. Vient ensuite le groupe des « **Nyctaloïd** » (Noctule de Leisler et Noctule commune) avec 60 secondes d'enregistrement.

L'espèce ayant la plus forte activité sur le site est la **Pipistrelle commune** avec 1 716 secondes d'enregistrement sur l'ensemble de la période d'écoute. On trouve ensuite dans une bien moindre mesure, la **Pipistrelle de Kuhl** avec 58 secondes d'enregistrement et la **Noctule de Leisler** avec 57 secondes. Et enfin, de manière très anecdotique, nous trouvons la **Noctule commune** avec 3 secondes d'enregistrement et la **Pipistrelle de Nathusius** avec seulement une seconde d'enregistrement.

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

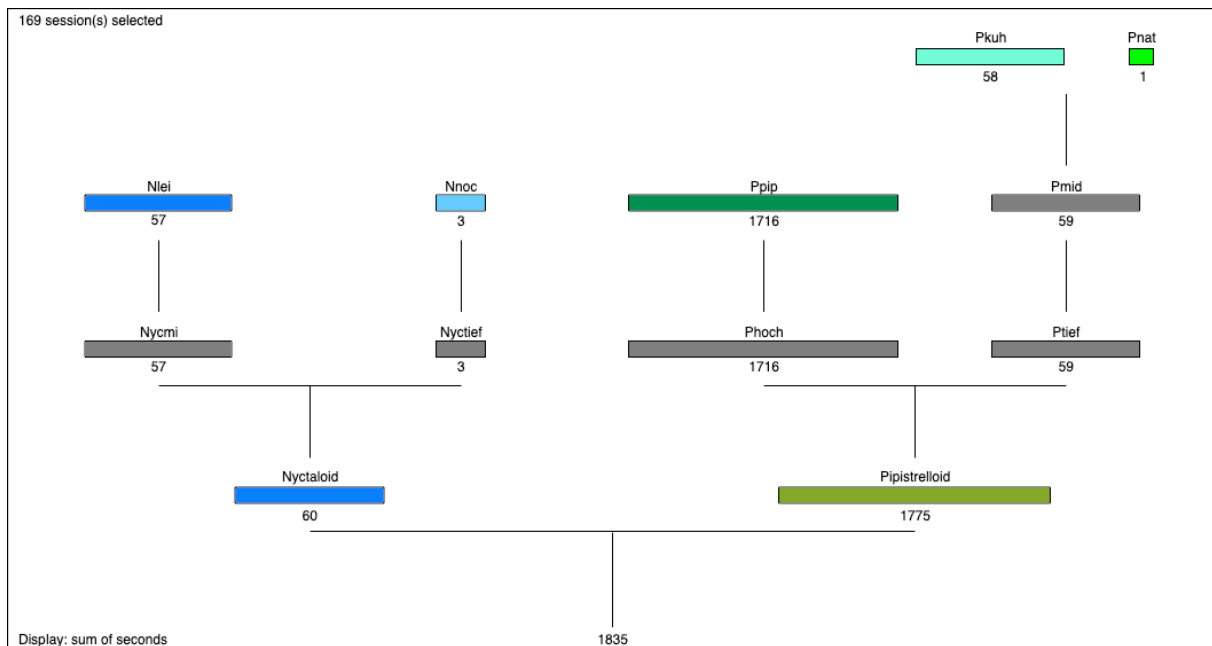


Figure 8 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.

Les différents regroupements sont liés à la ressemblance des sons émis par les chiroptères. **Nyctaloïd** : Groupe des noctules et des sérotines, **Nyctmi** : regroupement des Eser (*Eptesicus serotinus*)/Nleis (*Nyctalus leisleri*)/Vmur (*Vespertilio murinus*), **Nyctief** : regroupement des **Nnoc** (*Nyctalus noctula*)/Nlas (*Nyctalus lasiopterus*)/Tten (*Tadarida teniotis*), **Pipistrelloïd** : Groupe des pipistrelles, **Phoch** : regroupement des **Ppip** (*Pipistrellus pipistrellus*)/Ppyg (*Pipistrellus pygmaeus*)/Msch (*Miniopterus schreibersii*), **Ptief** : regroupement des Hsav (*Hypsugo savii*)/Pmid, **Pmid** : regroupement des **Pkuh** (*Pipistrellus kuhlii*)/**Pnat** (*Pipistrellus nathusii*).

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4
Noctule de Leisler	<i>Noctula leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5

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

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

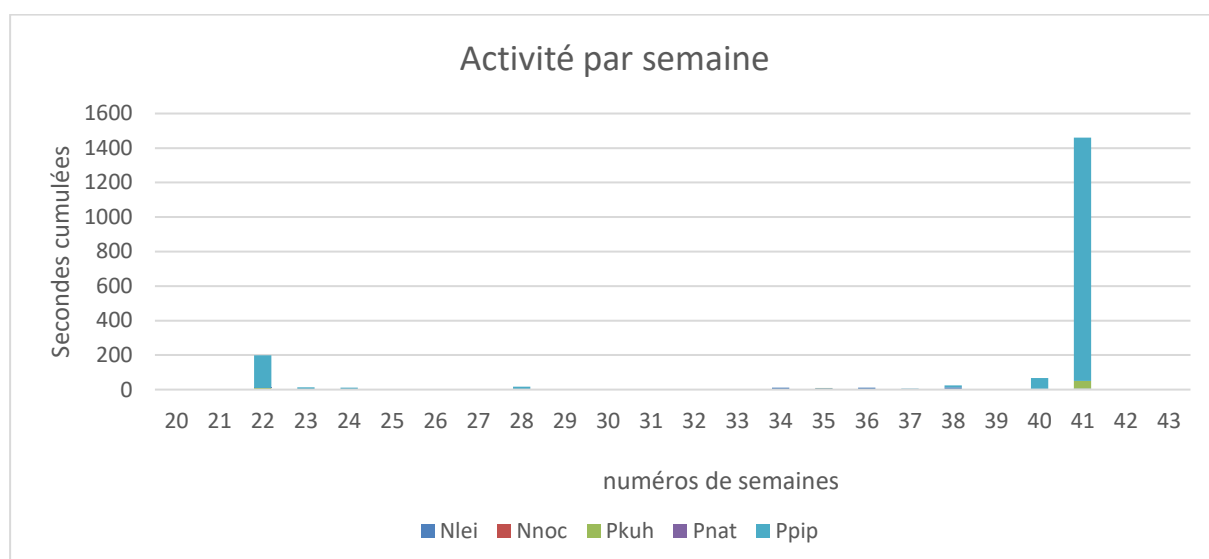


Figure 9 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.

Hormis les semaines 22, 40 et 41, l'activité enregistrée oscille entre zéro à moins de 25 secondes par semaine du début à la fin du suivi. En semaine 22 (fin mai-début juin), 198 secondes ont été enregistrées. La semaine 40 (début octobre) compte 66 secondes tandis que la semaine 41 (octobre) représente un impressionnant pic d'activité où 1460 secondes ont été enregistrées.

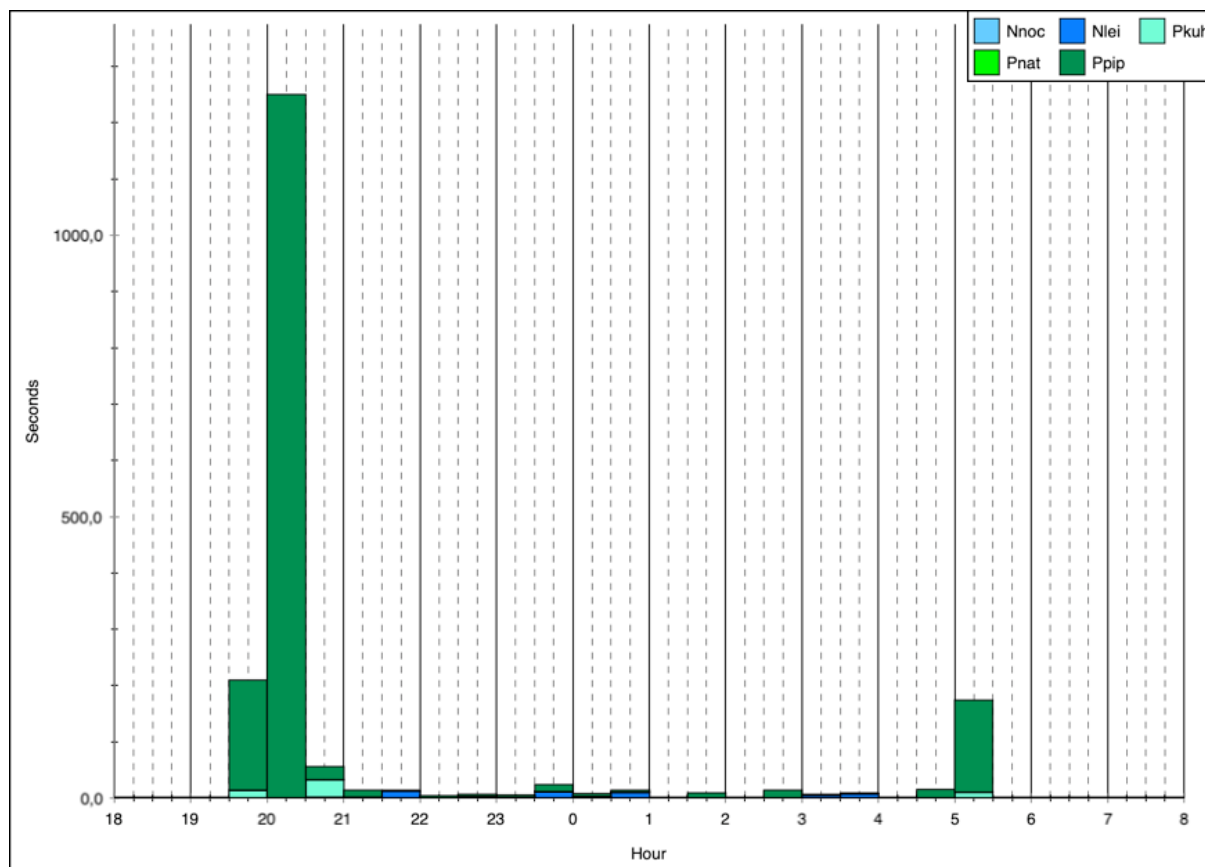


Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 5h30 avec une activité plus soutenue entre 19h30 et 20h30 et entre 5h et 5h30. Le maximum d'activité est enregistré entre 20h et 20h30.

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	0,87	1	0,87	Très faible
Noctule commune	3,23	1	3,23	Faible à modéré
Noctule de Leisler	56,72	11	5,16	Modéré à fort
Pipistrelle de Kuhl	58,06	5	11,61	Modéré à fort
Pipistrelle commune	1715,73	15	114,38	Fort
Toutes espèces	1834,61	26	70,56	Fort

D'après le référentiel de Bretagne réalisé par Ouest Am', l'activité globale peut être considérée comme forte du fait principalement d'un niveau d'activité fort pour la Pipistrelle commune et modéré à fort pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Kuhl. Cependant, **ce résultat doit être relativisé du fait**

que **86 % de l'activité de la Pipistrelle commune a lieu durant une seule nuit le 11 octobre**. Cette soirée représente à elle seule 93,5 % de l'activité totale sur l'année. Il est plus probable que le niveau d'activité puisse être considéré comme modéré.

- La **Pipistrelle commune** a été contactée chaque mois de la période analysée sauf au mois d'août. C'est l'unique espèce enregistrée en mai et la majorité de son activité est enregistrée en octobre.
- La **Pipistrelle de Kuhl** a été contactée en juin, juillet, septembre et octobre.
- La **Noctule de Leisler** a été enregistrée en août, septembre et octobre. Notons que c'est la seule espèce contactée au mois d'août.
- La **Noctule commune** a seulement été contactée en juillet.
- L'unique séquence de **Pipistrelle de Nathusius** a été enregistrée en juin.

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

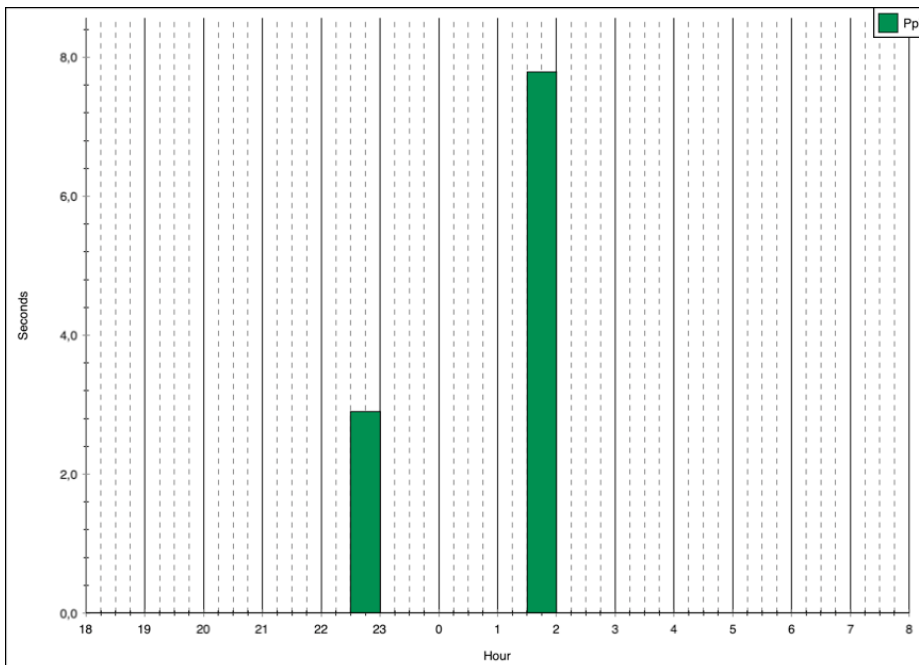


Figure 11 : activité enregistrée en mai

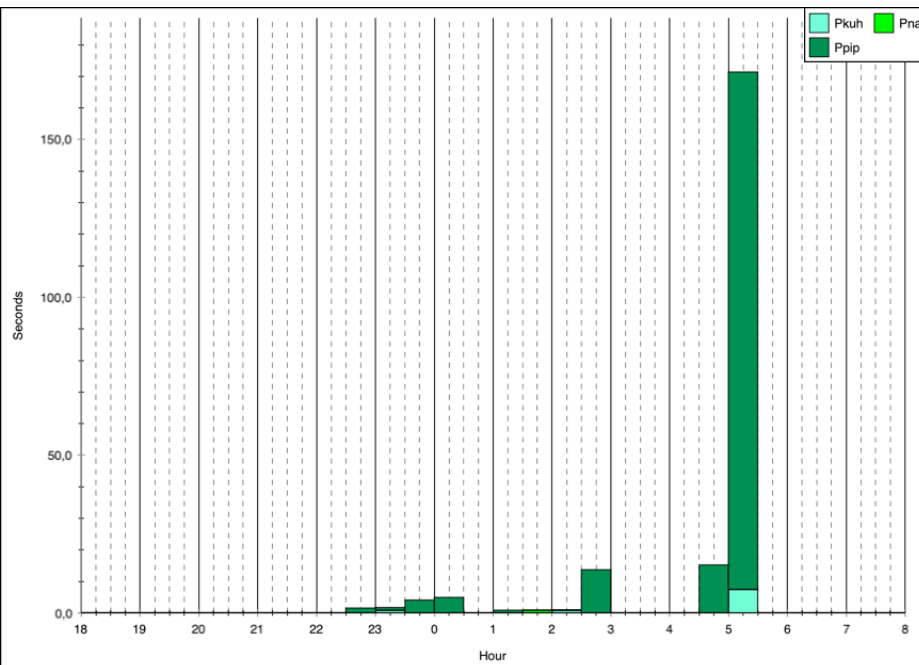


Figure 12 : activité enregistrée en juin

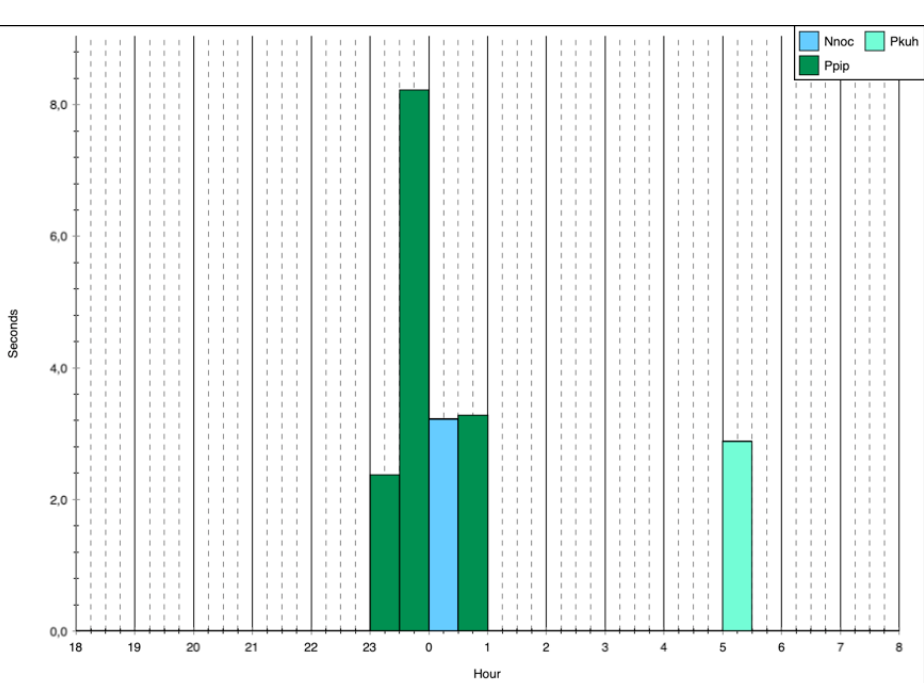


Figure 13 : activité enregistrée en juillet

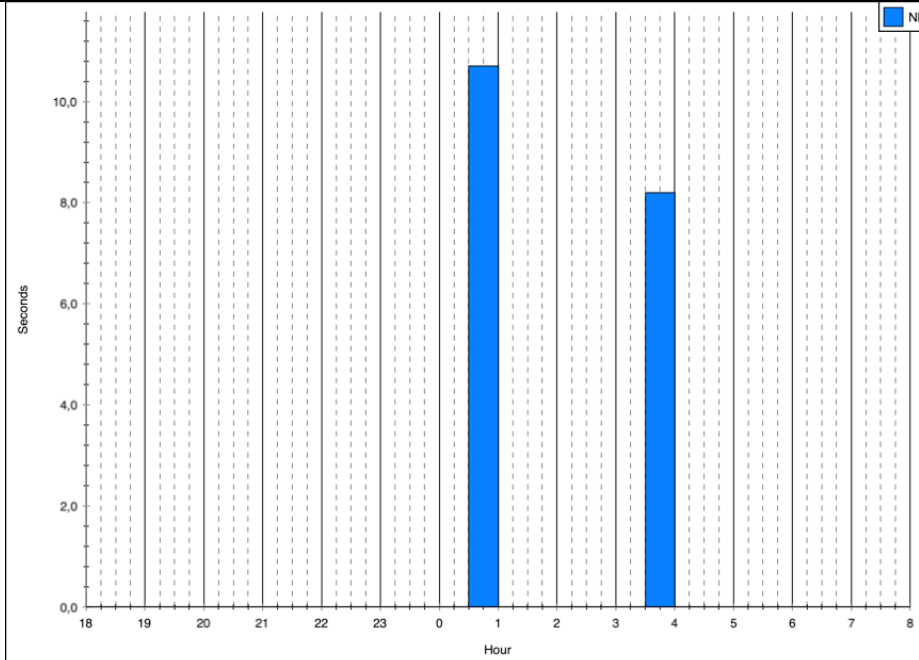


Figure 14 : activité enregistrée en août

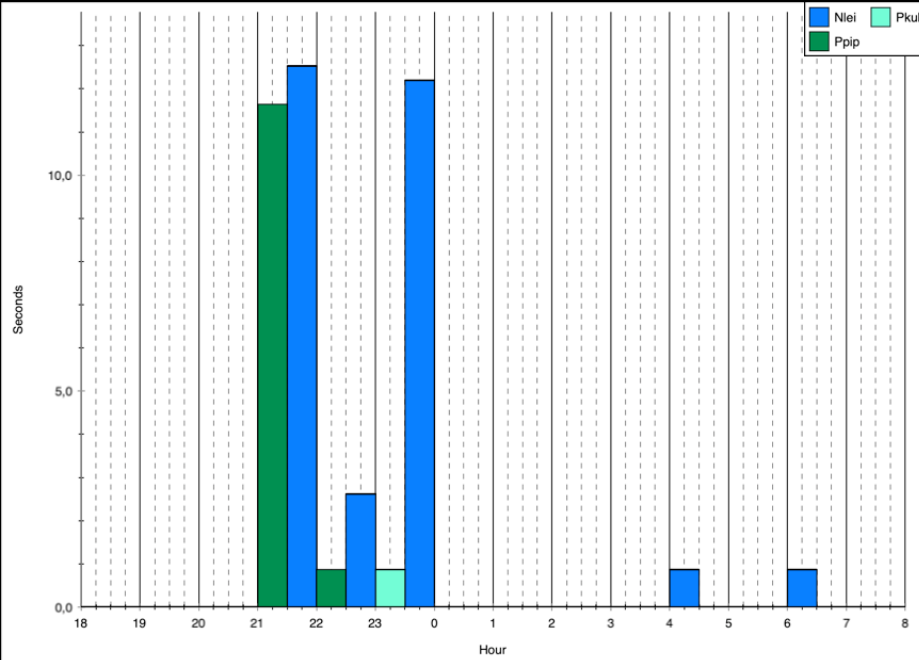


Figure 15 : activité enregistrée en septembre

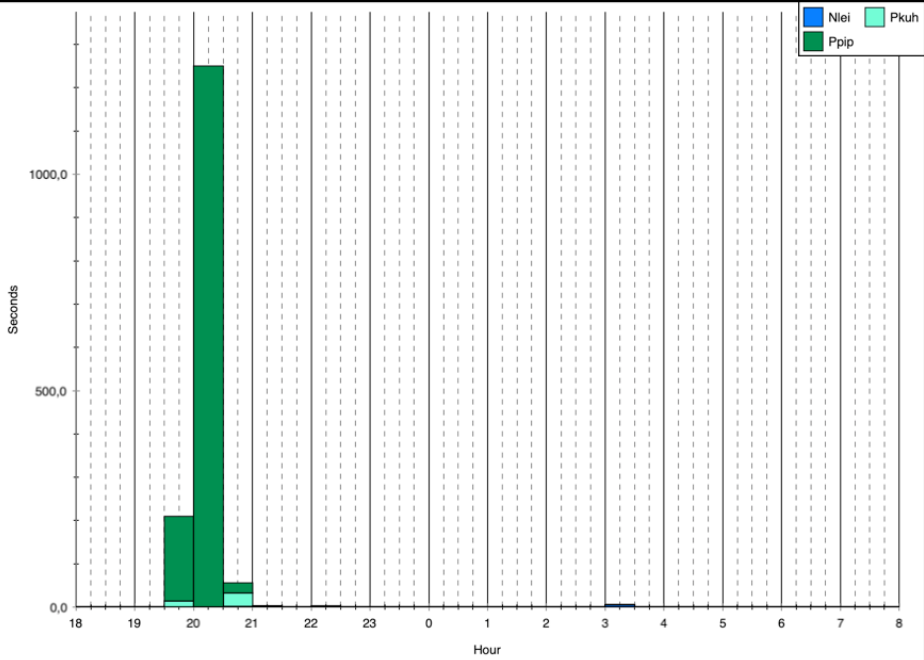


Figure 16 : activité enregistrée en octobre

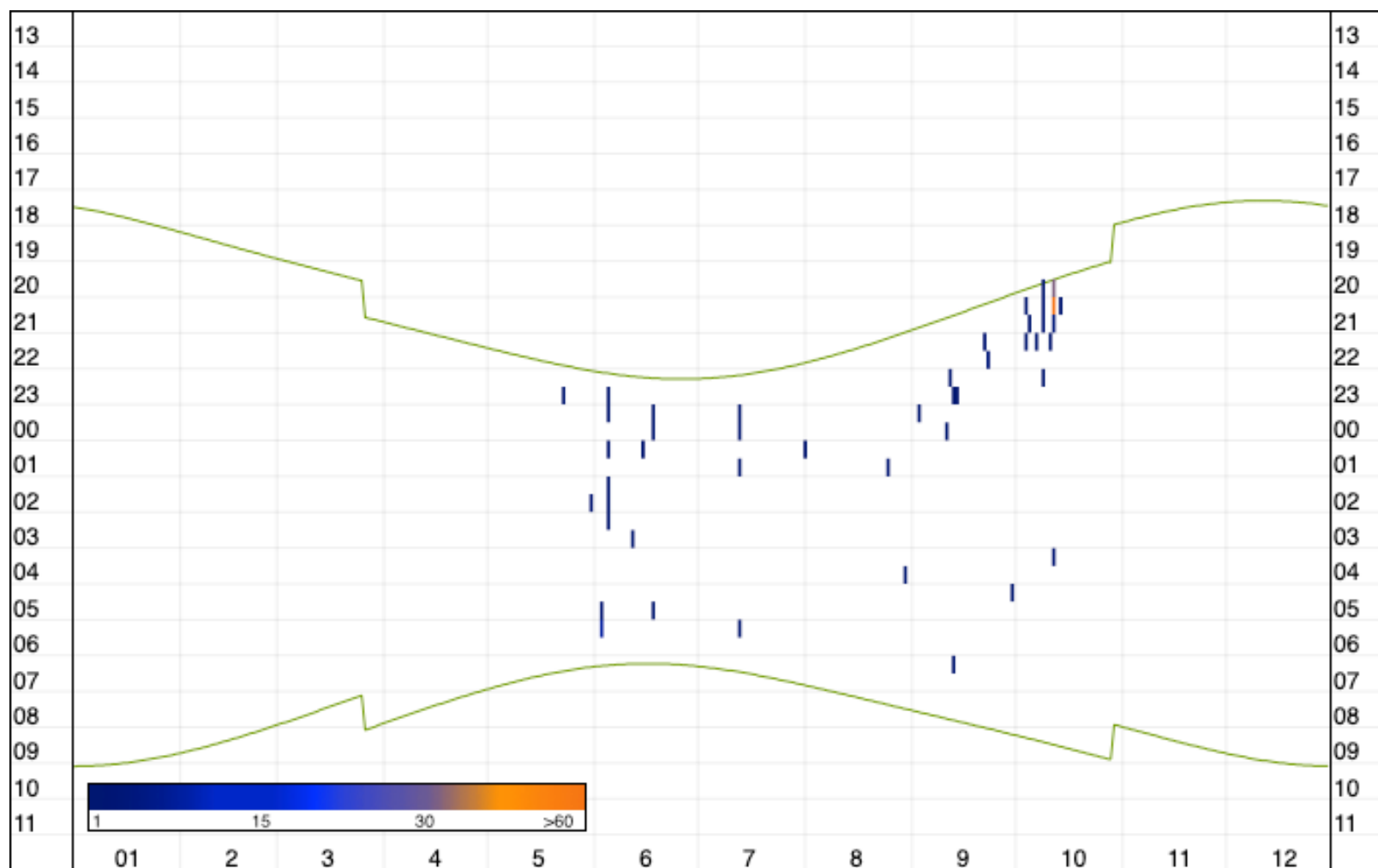


Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

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, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 1,5 m/s et jusqu'à 7,2 m/s. 90% de l'activité est comprise entre 1,5 m/s et 6,4 m/s.

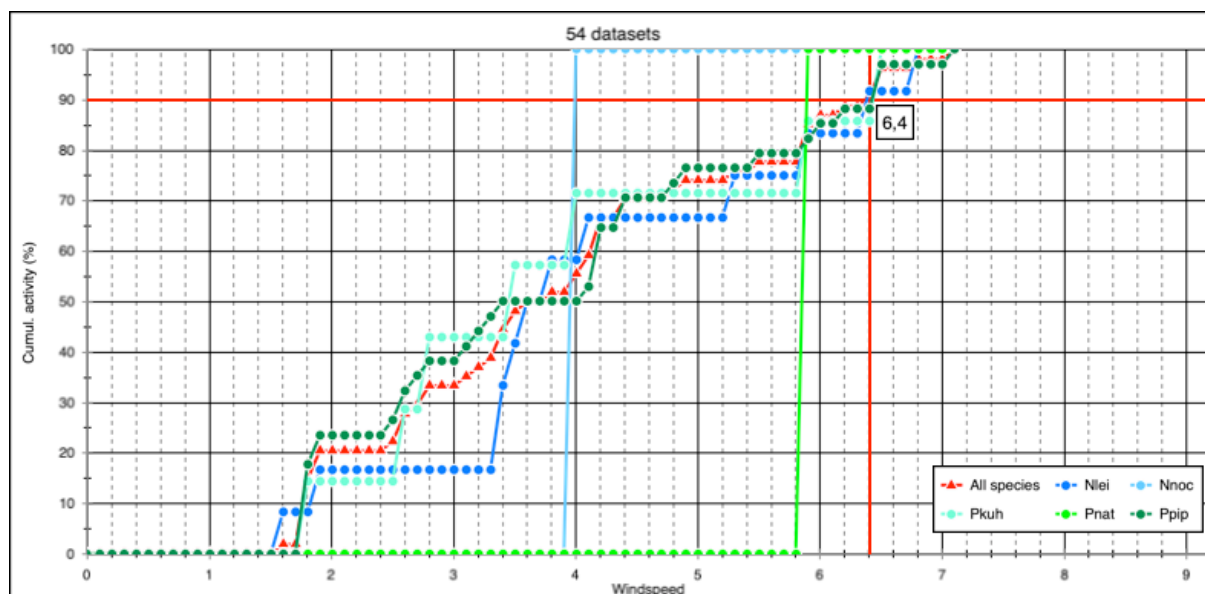


Figure 18 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

12.1.4 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

L'activité des chiroptères sur le parc de Saint-Coulitz est comprise entre 11°C et 27°C. 90% de l'activité est comprise entre 11°C et 24,4°C.

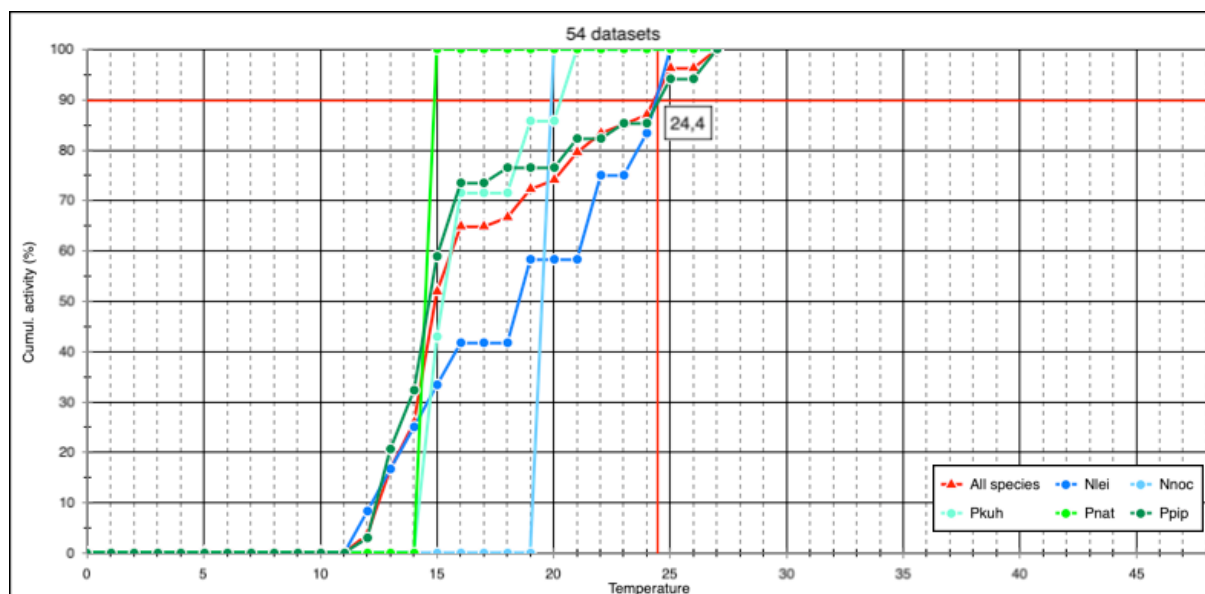


Figure 19 : corrélation entre la température et l'activité.

12.2 MORTALITE

Un cadavre de chiroptère a été découvert durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Saint-Coulitz. L'espèce a pu être identifiée et il a été trouvé à 1 mètre du mât de l'éolienne.

Tableau 21 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent
1	20	18/05/22	—	—	—	—	90	22	modéré
2	21	23/05/22	—	—	—	—	100	14	modéré
3	22	01/06/22	—	—	—	—	20	23	faible
4	23	10/06/22	—	—	—	—	100	15	modéré
5	24	16/06/22	—	—	—	—	60	25	modéré
6	25	23/06/22	—	—	—	—	100	16	faible
7	26	27/06/22	—	—	—	—	60	17	modéré
8	27	06/07/22	—	—	—	—	0	24	modéré
9	28	12/07/22	—	—	—	—	0	33	faible
10	29	21/07/22	—	—	—	—	100	19	modéré
11	30	27/07/22	—	—	—	—	60	24	faible
12	31	03/08/22	—	—	—	—	0	26	faible
13	32	10/08/22	—	—	—	—	0	33	modéré
14	33	17/08/22	—	—	—	—	60	20	modéré
15	34	24/08/22	—	—	—	—	50	24	faible
16	35	31/08/22	—	—	—	—	20	21	fort
17	36	06/09/22	—	—	—	—	60	16	fort
18	37	15/09/22	—	—	—	—	60	19	modéré
19	38	22/09/22	—	—	—	—	0	20	nul
20	39	28/09/22	1 Barbastelle d'Europe	—	—	—	95	16	fort
21	40	06/10/22	—	—	—	—	20	18	faible
22	41	12/10/22	—	—	—	—	100	16	modéré
23	42	19/10/22	—	—	—	—	0	20	fort
24	43	26/10/22	—	—	—	—	25	17	fort

Tableau 22 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Cause présumée	Éolienne
28/09/22	Barbastelle d'Europe	Ind.	Ind.	Entier	Décomposition	oui	collision	E1 1m SO

12.2.1 ESPECES CONCERNEES

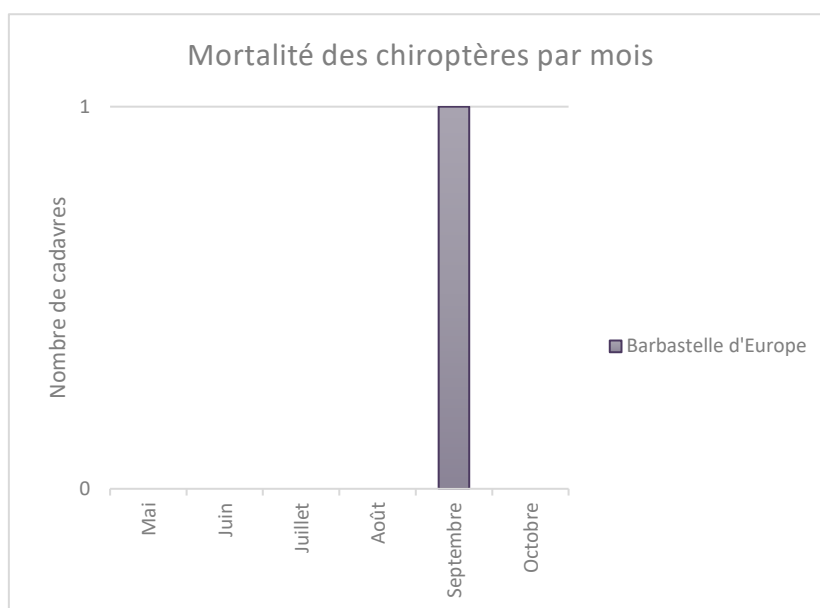


Figure 20 : mortalité par mois et par espèce

Le cadavre de Barbastelle d'Europe a été trouvé en septembre correspondant à la période d'accouplement dans le cycle biologique des chiroptères.

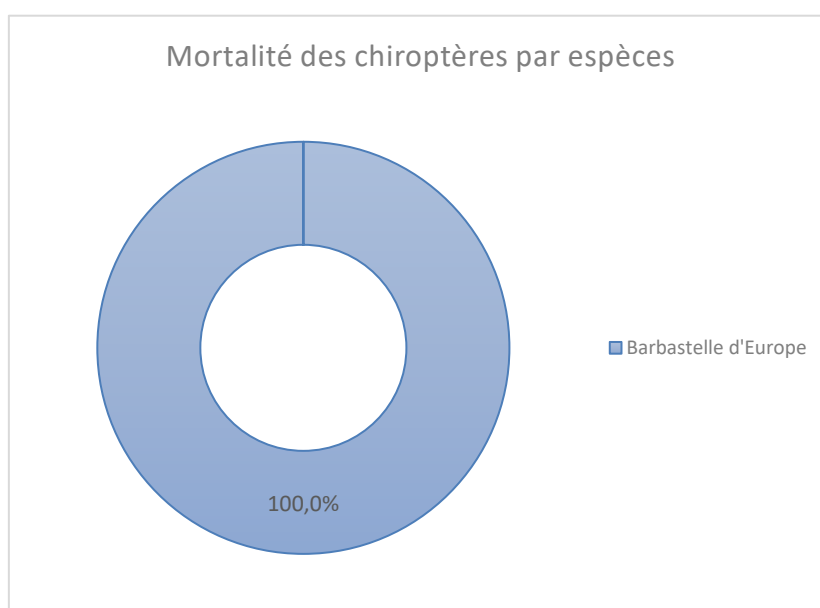


Figure 21 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

La Barbastelle d'Europe concentre 100% de la mortalité des chiroptères de ce suivi avec un cadavre trouvé.

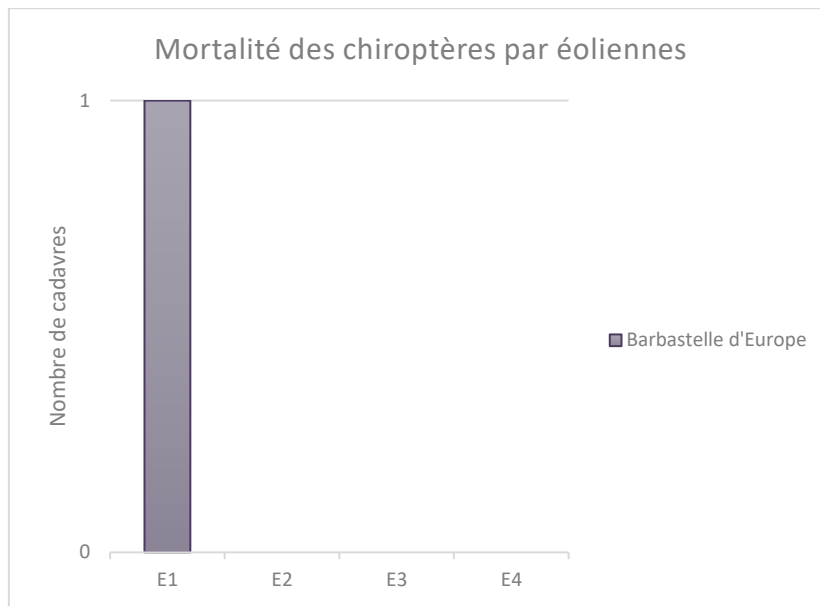


Figure 22 : mortalité par éolienne

C'est sous l'éolienne E1 que le cadavre de chauves-souris a été découvert. Aucun cadavre de chauves-souris n'a été découvert sous les éoliennes E2, E3 et E4.

12.2.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

Au vu de la distance où le cadavre a été trouvé par rapport au mât de l'éolienne (1 mètre) et de la blessure apparente, il est très probable qu'il soit mort par collision avec les pales.

12.2.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC	NT	Modérée	x	Art. 2	3	2	2,5

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

La **Barbastelle d'Europe** est classée « en préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge de France et « quasi menacée » (NT) sur la liste rouge de Bretagne. Elle figure à l'annexe 2 de la directive Habitats.

12.2.4 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 24 : 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)		Persistence modérée d'un cadavre (jours)		Taux de persistance		Intervalle effectif Coefficient correcteur de l'intervalle		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A		l	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)				
E1	1	0	0,55	0,76	1,32	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	6	10	8				
E2	0	0	0,60	0,86	0,00	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	0	0	0				
E3	0	0	0,43	0,59	0,00	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	0	0	0				
E4	0	0	0,47	0,68	0,00	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	0	0	0				
Parc	1	0	0,51	0,73	1,38	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	6	10	8				

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

- ✓ 6 à 10 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4.

Soit entre 6 et 10 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 25 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	4.11	0.00	18.87	0.00	11.80
Huso	4.62	0.00	20.42	0.00	12.88
Winkelmann	9.86	0.00	62.62	0.00	36.26
Jones	5.65	0.00	34.87	0.00	18.45

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

Nb : seule l'éolienne E2 a été équipée d'un enregistreur conformément au protocole en vigueur. Tous les cadavres sont représentés sur le graphique suivant. Toutefois, aucun cadavre n'ayant été trouvé au niveau de cette éolienne, la mise en lien entre l'activité et la mortalité n'est pas possible.

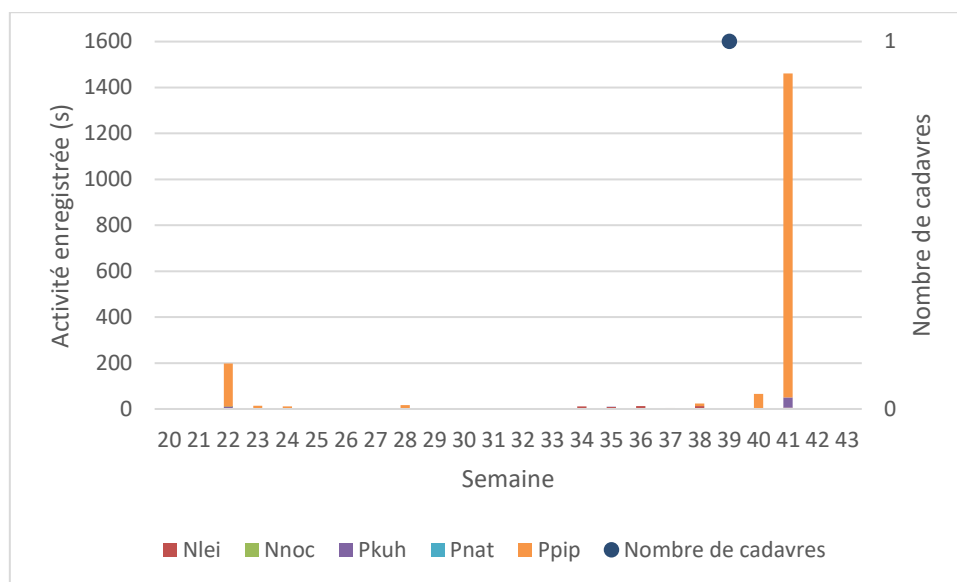


Figure 23 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts

13 AVIFAUNE

13.1 MORTALITE

Au total, quatre cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Saint-Coulitz au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi. Les cadavres ont été trouvés à des distances allant de 5 à 48 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 26 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent
1	20	18/05/22	—	—	—	—	90	22	modéré
2	21	23/05/22	—	—	—	—	100	14	modéré
3	22	01/06/22	—	—	—	—	20	23	faible
4	23	10/06/22	—	—	—	—	100	15	modéré
5	24	16/06/22	—	—	—	1 Passereau sp.	60	25	modéré
6	25	23/06/22	—	—	—	—	100	16	faible
7	26	27/06/22	—	—	—	—	60	17	modéré
8	27	06/07/22	—	—	—	—	0	24	modéré
9	28	12/07/22	—	—	—	—	0	33	faible
10	29	21/07/22	—	1 Martinet noir	—	—	100	19	modéré
11	30	27/07/22	—	—	—	—	60	24	faible
12	31	03/08/22	—	1 Martinet noir	—	—	0	26	faible
13	32	10/08/22	—	1 Mésange bleue	—	—	0	33	modéré
14	33	17/08/22	—	—	—	—	60	20	modéré
15	34	24/08/22	—	—	—	—	50	24	faible
16	35	31/08/22	—	—	—	—	20	21	fort
17	36	06/09/22	—	—	—	—	60	16	fort
18	37	15/09/22	—	—	—	—	60	19	modéré
19	38	22/09/22	—	—	—	—	0	20	nul
20	39	28/09/22	—	—	—	—	95	16	fort
21	40	06/10/22	—	—	—	—	20	18	faible
22	41	12/10/22	—	—	—	—	100	16	modéré
23	42	19/10/22	—	—	—	—	0	20	fort
24	43	26/10/22	—	—	—	—	25	17	fort

Tableau 27 : 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
16/06/22	Passereau sp.	Ind.	Ind.	Plumée	prédaté	non	Collision	E4 5m NO
21/07/22	Martinete noir	Ind.	Juv	Entier	Frais	non	Collision	E2 22m NE
03/08/22	Martinete noir	Ind.	Ind.	Plumée	prédaté	non	Collision	E2 28m S'SE
10/08/22	Mésange bleue	Ind.	Ind.	Plumée	prédaté	non	Collision	E2 48m N NE

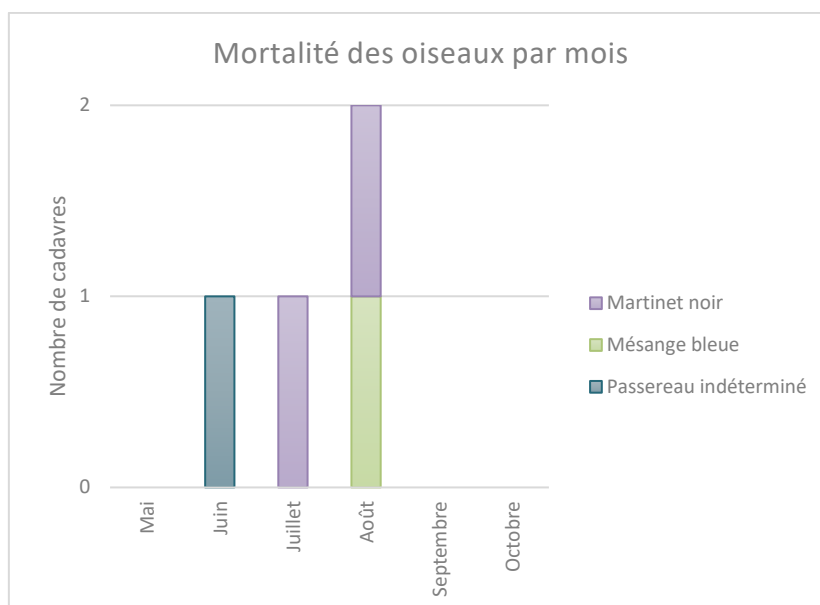


Figure 24 : mortalité par mois et par espèce

Le cadavre de passereau sp. a été découvert au mois de juin. Les deux Martinets noirs ont été trouvés aux mois de juillet et d'août. La Mésange bleue a été trouvée en août également.

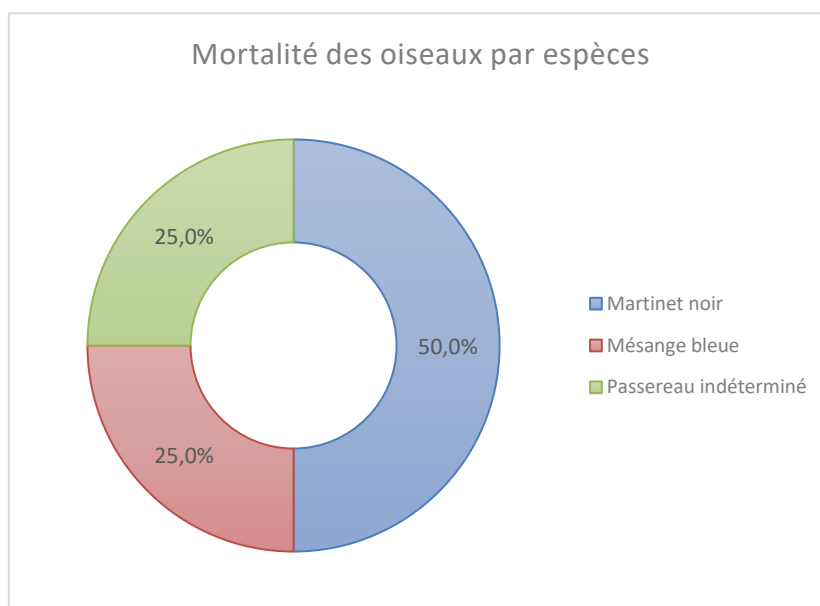


Figure 25 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

Avec deux cadavres sur quatre, le Martinet noir concentre 50% de la mortalité des oiseaux de ce suivi. La Mésange bleue et le passereau sp. représentent individuellement 25% de la mortalité avec un cadavre trouvé chacun.

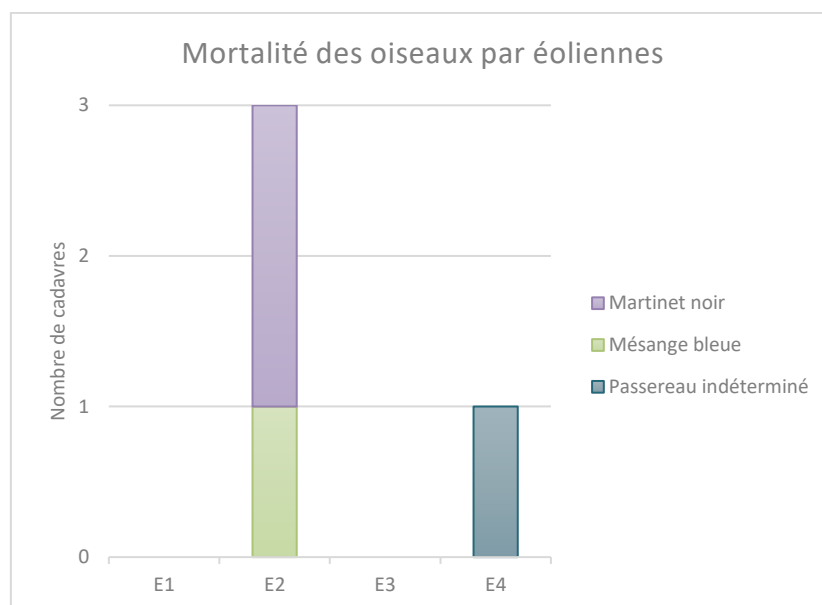


Figure 26 : mortalité par éoliennes

Trois cadavres d'oiseaux sur quatre ont été trouvés sous l'éolienne E2 et le quatrième a été trouvé sous l'éolienne E4. Aucun cadavre d'oiseau n'a été découvert sous les éoliennes E1 et E3.

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 48 mètres).

13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Le **Martinets noirs** 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 conservation et de sensibilité élevé et donc un indice de vulnérabilité élevé. C'est une espèce protégée en France.

La **Mésange bleue** est en « préoccupation mineure » (LC) sur les listes rouges des oiseaux nicheurs de France et de Bretagne. Elle est également protégée en France.

Tableau 28 : 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
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		art. 3	N T	LC	Mineure	3	3	3	-	D D	D D	Modérée	3	3	3
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		art. 3	LC	LC	Mineure	2	2	2	-	N A	LC	Non évaluée car marginale ou introduite	1	2	1,5

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 29 : estimation de la mortalité des oiseaux

OISEAUX																				
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité modérée		Coefficient correcteur surfacique		Intervalle entre les passages (jours)		Persistance 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	0	0	0,67	0,76	0,00	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	0	0	0						
E2	3	0	0,72	0,86	1,16	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	12	20	16						
E3	0	0	0,52	0,59	0,00	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	0	0	0						
E4	1	0	0,57	0,68	1,46	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	7	11	9						
Parc	4	0	0,62	0,73	1,38	7,00	2,92	0,30	0,38	5,83	0,83	19	31	25						

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

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 12 à 20 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,
- ✓ 7 à 11 individus pour l'éolienne E4.

Soit entre 19 et 31 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 30 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	15.55	3.23	42.83	6.32	30.45
Huso	17.30	3.74	45.41	7.35	32.44
Winkelmann	39.45	7.31	171.53	14.78	94.84
Jones	22.15	4.40	89.96	8.90	49.61

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 Saint-Coulitz est d'un cadavre. Par rapport aux données brutes des 68 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 41^{ème} position avec huit autres parcs.

Pour rappel les estimations de mortalité sont de **6 à 10 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Saint-Coulitz se positionne alors en 41^{ème} position.

Tableau 31 : Nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Saint-Coulitz	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)
0,0104	0,0377	0,0080	0,0707	0,0430

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Saint-Coulitz est considéré comme faible et non significatif pour le présent suivi.

14.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Saint-Coulitz est de quatre cadavres. Par rapport aux données brutes des 67 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 23^{ème} position avec trois autres parcs.

Pour rappel les estimations sont de **19 à 31 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Saint-Coulitz se positionne alors en 18^{ème} position.

Tableau 32 : Nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Saint-Coulitz	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)
0,0417	0,0318	0,0177	0,0300	0,0394

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Saint-Coulitz est modéré et significatif en nombre d'individus impactés.

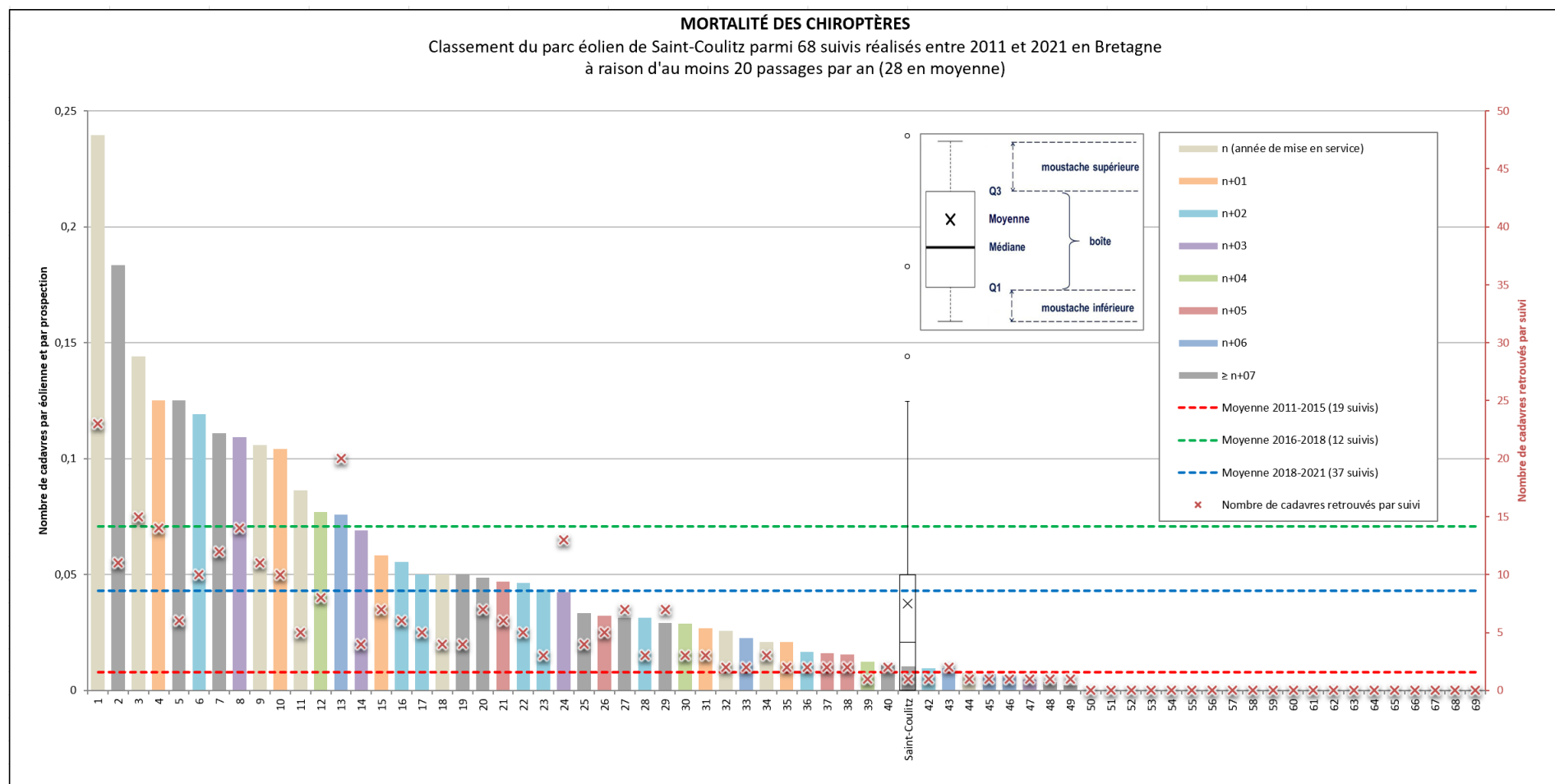


Figure 27 : intégration du parc de Saint-Coulitz dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

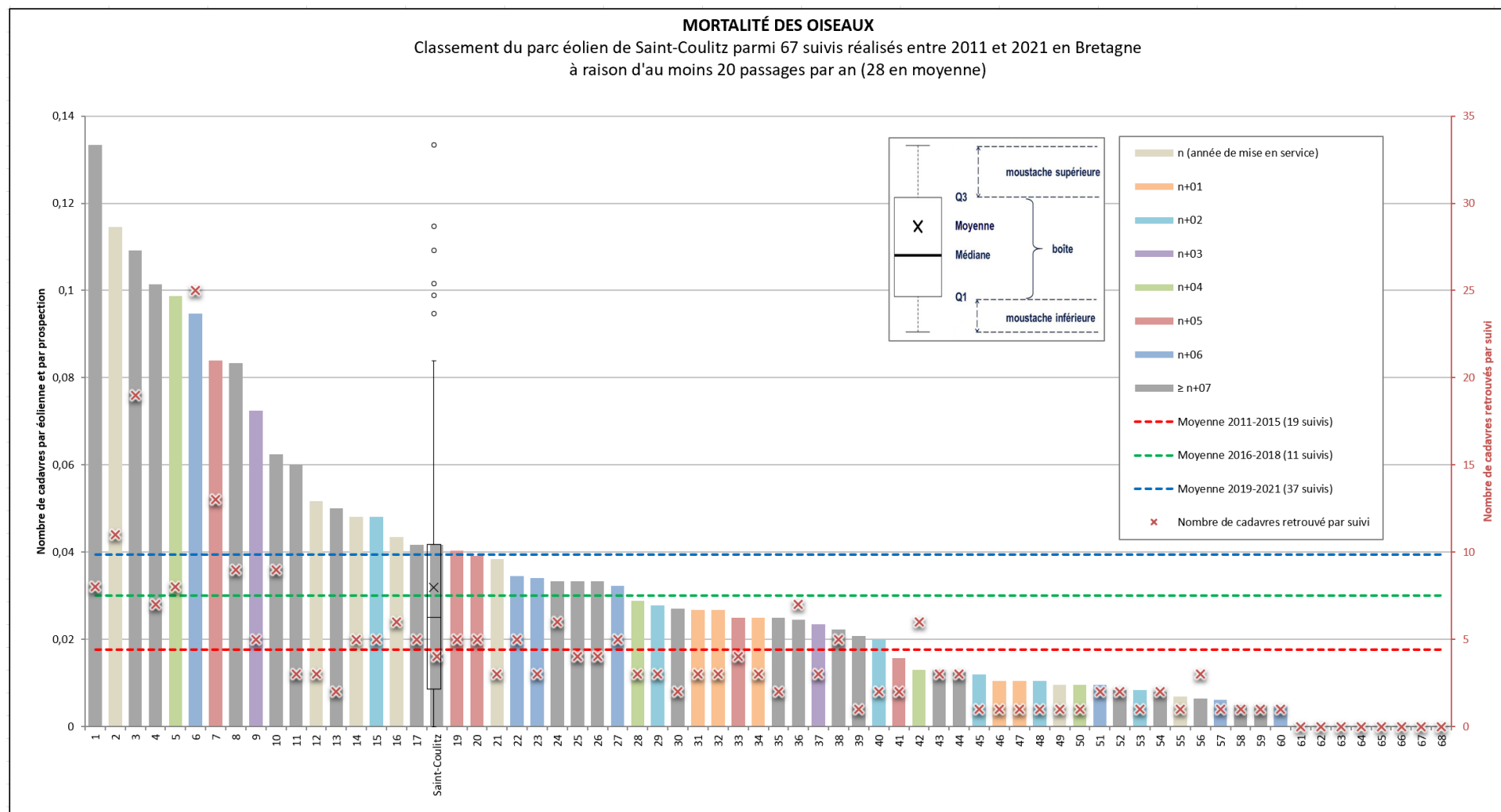


Figure 28 : intégration du parc de Saint-Coulitz dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

CONCLUSION

Concernant les chauves-souris, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale. **L'impact est considéré comme faible et non significatif** et aucune espèce VU ou de statut supérieur n'a été impactée. Aucune mesure corrective n'est donc nécessaire pour les chiroptères.

Concernant les oiseaux, la mortalité est **significative pour le nombre d'individus** et concerne deux espèces protégées : Le Martinet noir et la Mésange bleue.

Nous proposons en mesure corrective, d'améliorer les habitats de chasse de ces deux espèces et leurs habitats de reproduction lorsque cela s'avère possible en mettant en place les deux mesures suivantes :

- ✓ Pose de 4 nichoirs spécifiques au Martinet noir au niveau d'une ferme, d'un lieu-dit ou d'un bâtiment municipal avec accord des propriétaires. Les nichoirs seront installés nécessairement à plus de 500 m des éoliennes,
- ✓ Plantation de 200 ml de haies arborescentes à plus de 200 m des éoliennes pour favoriser le développement d'insectes et les taux de survie des espèces d'oiseaux insectivores,

Le prochain suivi environnemental pourra être réalisée en année n+20 après la mise en service.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Saint-Coulitz	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 Saint-Coulitz	28
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	30
Figure 8 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.....	31
Figure 9 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.	32
Figure 10 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.	33
Figure 11 : activité enregistrée en mai	35
Figure 12 : activité enregistrée en juin	35
Figure 13 : activité enregistrée en juillet.....	35
Figure 14 : activité enregistrée en août	35
Figure 15 : activité enregistrée en septembre	35
Figure 16 : activité enregistrée en octobre	35
Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	36
Figure 18 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.....	37
Figure 19 : corrélation entre la température et l'activité.	37
Figure 20 : mortalité par mois et par espèce	39
Figure 21 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	39
Figure 22 : mortalité par éolienne.....	40
Figure 23 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts	42
Figure 24 : mortalité par mois et par espèce	44
Figure 25 : proportion des espèces d'oiseaux découverts	44

Figure 26 : mortalité par éoliennes	45
Figure 27 : intégration du parc de Saint-Coulitz dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.....	49
Figure 28 : intégration du parc de Saint-Coulitz dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	50

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien de Saint-Coulitz	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.....	29
Tableau 18 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité	29
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	32
Tableau 20 : niveau d'activité global et par espèce	33
Tableau 21 : mortalité des chiroptères	38
Tableau 22 : informations concernant les cadavres trouvés.....	38
Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	40
Tableau 24 : estimation de la mortalité des chiroptères	41
Tableau 25 : estimations calculées avec EolApp	41
Tableau 26 : mortalité des oiseaux.....	43

Tableau 27 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	43
Tableau 28 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	46
Tableau 29 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	46
Tableau 30 : estimations calculées avec EolApp	47
Tableau 31 : Nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite	48
Tableau 32 : Nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite.....	48

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	18/05/22	10	84	0	94	6
2	21	23/05/22	10	84	0	94	6
3	22	01/06/22	10	44	40	94	6
4	23	10/06/22	10	44	0	54	46
5	24	16/06/22	10	38	6	54	46
6	25	23/06/22	10	38	6	54	46
7	26	27/06/22	10	12	0	22	78
8	27	06/07/22	10	44	0	54	46
9	28	12/07/22	10	44	0	54	46
10	29	21/07/22	10	44	0	54	46
11	30	27/07/22	10	44	0	54	46
12	31	03/08/22	10	44	0	54	46
13	32	10/08/22	10	44	0	54	46
14	33	17/08/22	10	84	0	94	6
15	34	24/08/22	10	84	0	94	6
16	35	31/08/22	10	84	0	94	6
17	36	06/09/22	10	78	6	94	6
18	37	15/09/22	10	78	6	94	6
19	38	22/09/22	10	78	6	94	6
20	39	28/09/22	10	84	0	94	6
21	40	06/10/22	10	84	0	94	6
22	41	12/10/22	10	44	40	94	6
23	42	19/10/22	10	44	40	94	6
24	43	26/10/22	10	44	40	94	6

E2			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	18/05/22	14	73	0	87	13
2	21	23/05/22	14	73	0	87	13
3	22	01/06/22	14	5	0	19	81
4	23	10/06/22	14	73	0	87	13
5	24	16/06/22	14	73	0	87	13
6	25	23/06/22	14	73	0	87	13
7	26	27/06/22	14	73	0	87	13
8	27	06/07/22	14	5	68	87	13
9	28	12/07/22	14	0	73	87	13
10	29	21/07/22	14	5	0	19	81
11	30	27/07/22	14	73	0	87	13
12	31	03/08/22	14	86	0	100	0
13	32	10/08/22	14	86	0	100	0
14	33	17/08/22	14	86	0	100	0
15	34	24/08/22	14	76	5	95	5
16	35	31/08/22	14	76	5	95	5
17	36	06/09/22	14	76	5	95	5
18	37	15/09/22	14	76	5	95	5
19	38	22/09/22	14	8	73	95	5
20	39	28/09/22	14	8	73	95	5
21	40	06/10/22	14	13	68	95	5
22	41	12/10/22	14	13	68	95	5
23	42	19/10/22	14	13	68	95	5
24	43	26/10/22	14	13	68	95	5
E3			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	18/05/22	9	15	0	24	76
2	21	23/05/22	9	15	0	24	76
3	22	01/06/22	9	4	11	24	76
4	23	10/06/22	9	4	11	24	76
5	24	16/06/22	9	4	0	13	87
6	25	23/06/22	9	4	0	13	87
7	26	27/06/22	9	4	0	13	87
8	27	06/07/22	9	15	0	24	76
9	28	12/07/22	9	15	0	24	76
10	29	21/07/22	9	15	0	24	76
11	30	27/07/22	9	15	0	24	76
12	31	03/08/22	9	74	0	83	17
13	32	10/08/22	9	74	0	83	17
14	33	17/08/22	9	74	11	94	6
15	34	24/08/22	9	74	11	94	6
16	35	31/08/22	9	74	11	94	6
17	36	06/09/22	9	74	11	94	6
18	37	15/09/22	9	74	11	94	6
19	38	22/09/22	9	74	11	94	6
20	39	28/09/22	9	74	11	94	6
21	40	06/10/22	9	74	11	94	6
22	41	12/10/22	9	74	11	94	6
23	42	19/10/22	9	70	11	90	10
24	43	26/10/22	9	70	11	90	10

E4			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	18/05/22	8	62	20	90	10
2	21	23/05/22	8	62	20	90	10
3	22	01/06/22	8	6	26	40	60
4	23	10/06/22	8	6	26	40	60
5	24	16/06/22	8	36	0	44	56
6	25	23/06/22	8	6	0	14	86
7	26	27/06/22	8	36	0	44	56
8	27	06/07/22	8	56	0	64	36
9	28	12/07/22	8	56	0	64	36
10	29	21/07/22	8	26	0	34	66
11	30	27/07/22	8	82	0	90	10
12	31	03/08/22	8	82	0	90	10
13	32	10/08/22	8	32	20	60	40
14	33	17/08/22	8	30	20	58	42
15	34	24/08/22	8	56	26	90	10
16	35	31/08/22	8	56	26	90	10
17	36	06/09/22	8	56	26	90	10
18	37	15/09/22	8	56	26	90	10
19	38	22/09/22	8	56	6	70	30
20	39	28/09/22	8	56	6	70	30
21	40	06/10/22	8	36	26	70	30
22	41	12/10/22	8	36	26	70	30
23	42	19/10/22	8	30	52	90	10
24	43	26/10/22	8	30	52	90	10

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
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>						1		1			4											6

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 E	B G	C H	C R	C Y	C Z	D	D K	E	ES T	F	FR	G B	G R	L X	N L	N	PT	P L	R O	S	Eur	
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	1 4	4		1			2	16 8	1	7 5			15 3		2		5		1 8				3	44 6
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	2			1				7		3			7				1							21

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

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°1				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : St Coulitz			Code étude : AF-22-0099	
Commune : St Coulitz			Département : 29	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 29/09/2022		Heure de découverte : 16h20	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,1813 Longitude : -4,05503 Distance au mât de l'éolienne : -1m Orientation par rapport à l'éolienne : Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : pied de turbine, béton				
ESPECE				
Nom français : Barbastelle d'Europe				
Nom scientifique : <i>Barbastella barbastellus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Immature	☐ Juv.	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut régional	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Individu	☒ Mort (cadavre entier)	☐ Vivant (blessé)	☐ Fragment(s)	☒ Blessure apparente :
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche				
Etat	☐ Frais	☒ décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Baro-traumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°1				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : St Coulitz			Code étude : AF-22-0099	
Commune : St Coulitz			Département : 29	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4	Date de découverte : 16/06/2022		Heure de découverte : 15h11	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,172848 Longitude : -4,056073 Distance au mât de l'éolienne : 5 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie				
ESPECE				
Nom français : Oiseau sp.				
Nom scientifique :				
Âge	☐ Adulte	☐ Immature	☐ Juv.	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut régional	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Individu	☐ Mort (cadavre entier)	☐ Vivant (blessé)	☒ Fragment(s)	☐ Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	☐ Frais	☐ décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☐ Baro-traumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur				




FICHE CADAVRE_INCIDENT n°2				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : St Coulitz			Code étude : AF-22-0099	
Commune : St Coulitz			Département : 29	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 21/07/2022		Heure de découverte : 10h56	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,178420 Longitude : -4,054990 Distance au mât de l'éolienne : 22 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie				
ESPECE				
Nom français : Martinet noir				
Nom scientifique : <i>Apus apus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Immature	☒ Juv.	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Individu	☒ Mort (cadavre entier)	☐ Vivant (blessé)	☐ Fragment(s)	☐ Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	☒ Frais	☐ décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Baro-traumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur				




FICHE CADAVRE_INCIDENT n°3				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : St Coulitz			Code étude : AF-22-0099	
Commune : St Coulitz			Département : 29	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 03/08/2022		Heure de découverte : 12h34	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,178250 Longitude : -4,055310 Distance au mât de l'éolienne : 28 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Sud Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie				
ESPECE				
Nom français : Martinet noir				
Nom scientifique : <i>Apus apus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Immature	☐ Juv.	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Individu	☐ Mort (cadavre entier)	☐ Vivant (blessé)	☒ Fragment(s)	☐ Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	☐ Frais	☐ décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☐ Baro-traumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur				



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°4				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : St Coulitz			Code étude : AF-22-0099	
Commune : St Coulitz			Département : 29	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2		Date de découverte : 10/08/2022		Heure de découverte : 14h55
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Christophe BILLOIN	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,178892 Longitude : -4,055224 Distance au mât de l'éolienne : 48 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Nord Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie				
ESPECE				
Nom français : Mésange bleue				
Nom scientifique : <i>Cyanistes caeruleus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Immature	☐ Juv.	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Individu	☐ Mort (cadavre entier)	☐ Vivant (blessé)	☒ Fragment(s)	☐ Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	☐ Frais	☐ décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☐ Baro-traumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur				