



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien du Bois de Grisan, commune de Saint-Martin- Sur-Oust (Morbihan 56)

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

NANTES
Le Sillon de Bretagne
8, avenue des Thébaudières
44800 SAINT-HERBLAIN
Tél. : 02 40 94 92 40
Fax : 02 40 63 03 93
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

JANVIER 2021
Code. affaire : 18-0131
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 – technicien faune

Laurie Hubert – technicienne faune

Sommaire

INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DU PARC.....	7
METHODOLOGIE	9
3 HABITATS	10
4 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROP TERES	10
4.1 TRAVAIL DE TERRAIN	10
4.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	10
4.3 LIMITES DE LA METHODE	11
4.3.1 <i>Site et protocole.....</i>	11
4.3.2 <i>Espèces et méthode acoustique</i>	11
5 SUIVI DE LA MORTALITE	12
5.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	12
5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	14
5.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité.....</i>	14
5.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance.....</i>	15
5.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	17
6 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES	18
6.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE	18
6.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES	18
6.3 NIVEAU DE VULNERABILITE	18
7 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION.....	19
8 SUIVIS PRECEDENTS	19
9 BRIDAGE.....	20
RESULTATS.....	21
10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	22
11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	24
12 RESULTATS DES TESTS	26
12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	26
12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	27
13 CHIROP TERES	29
13.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE.....	29
13.1.1 <i>Espèces recensées sur le site et activité.....</i>	29
13.1.2 <i>Analyse de l'activité par nuit sur l'ensemble du suivi.....</i>	33
13.1.3 <i>Corrélation de l'activité avec la vitesse de vent</i>	36
13.1.4 <i>Corrélation de l'activité avec la température</i>	37
13.2 MORTALITE.....	38
13.2.1 <i>Espèces concernées</i>	39
13.2.2 <i>Causes de la mortalité</i>	42

13.2.3 Statuts des espèces impactées	43
13.2.4 Estimation de la mortalité.....	44
14 MISE EN LIEN DE L'ACTIVITE ET DE LA MORTALITE	45
15 AVIFAUNE	47
15.1 MORTALITE.....	47
15.2 ESPECES CONCERNEES.....	48
15.3 CAUSES DE LA MORTALITE.....	50
15.4 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	50
15.5 ESTIMATION DE LA MORTALITE	51
16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	52
16.1 CHIROPTERES	52
16.2 AVIFAUNE.....	52
CONCLUSION.....	55
TABLE DES FIGURES	57
TABLE DES TABLEAUX	59
ANNEXES	60
ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	61
ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR	65
ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR	65

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **Elicio**, un suivi environnemental du parc en exploitation du **Bois de Grisan**, sur la commune de Saint-Martin-Sur-Oust, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes de mai à novembre 2020.

Tableau 1: parc éolien du Bois de Grisan

Parc éolien (département : Morbihan)	Commune	Date de mise en service	Type d'éoliennes + hauteur mât	Numéro des éoliennes	Hauteur du mât	Hauteur en bout de pale
Bois de Grisan	Saint- Martin- Sur-Oust	09/2017	Vestas V100	GE1 GE2 GE3 GE4	95 m	145 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 2020 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 déclaration 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 du Bois de Grisan est situé au nord de la ville de Saint-Martin-Sur-Oust, dans le département du Morbihan (56) en Bretagne.

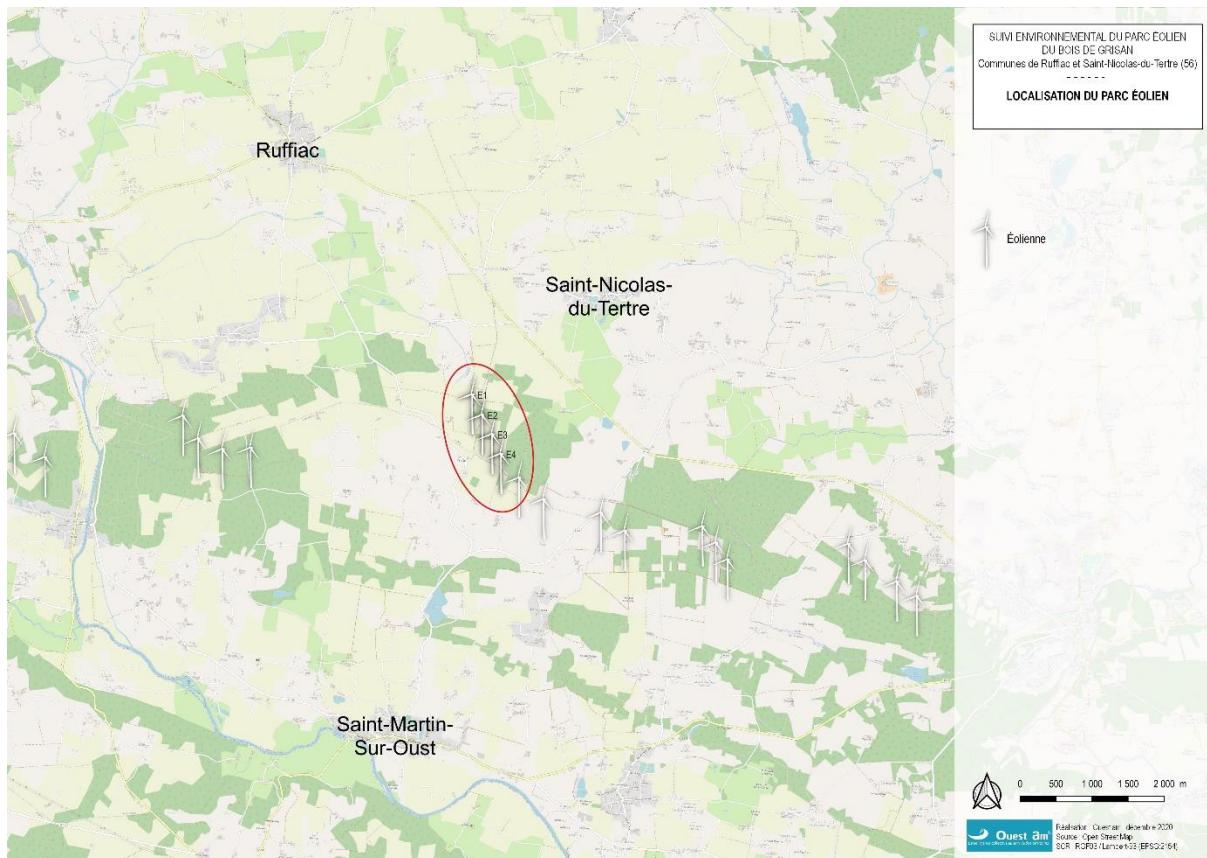


Figure 1 : carte de localisation du parc du Bois de Grisan



Figure 2 : éoliennes du parc du Bois de Grisan

METHODOLOGIE

3 HABITATS

L'aire d'étude pour l'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats (typologie Corine Land Cover) 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. La nomenclature CORINE Land Cover a été utilisée pour déterminer ces habitats.

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 en partie les trois saisons d'observation (printemps, été, automne), c'est-à-dire la période **de mai à novembre 2020**. Cette période correspond, dans le cycle biologique des chiroptères à la fin de la période du transit printanier en avril mai, de la mise bas et d'élevage des jeunes de mai à septembre et du transit automnal de septembre à novembre.

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 **GE4** du parc du **Bois de Grisan** le 27 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 séquences (jusqu'à 8s par séquence).

Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que batsound® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces,

études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 50% est analysé.

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

4.3 LIMITES DE LA METHODE

4.3.1 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.

4.3.2 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 un hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels (ANDRE, 2004). 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 35 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité).

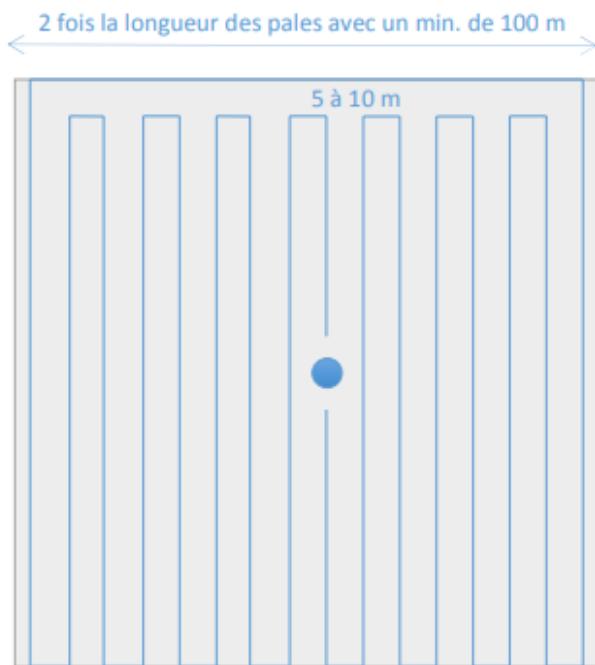


Figure 3 : schéma de prospection sous les éoliennes

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

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

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

Tableau 2: fréquence de prospection par mois

Bois de Grisan	2020							
	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	total
Bois de Grisan	3	5	4	3	5	4	3	27

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 13 mai au 19 novembre 2020**. Au total, **27 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi et sur une période couvrant un cycle complet d'activité pour les chiroptères.

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, prises préalablement à la manipulation du cadavre.

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, après retour au bureau, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

Dans tous les cas, les oiseaux sont laissés sur place, et les chauves-souris sont récoltées pour identification et sexage lorsque c'est possible.

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 de 100 mètres de côté 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 rempli 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 : végétations basses (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau D3 : végétation haute.

Tableau 3 : exemple de tableau de prospectabilité et détectabilité

Date	Eolienne	Prospectabilité totale (%)		Détectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
		Réelle	Impraticable	1	2	3	Chiroptères	Oiseaux
04/10/2018	E1	100	0		100			
	E2	95	5		100			
	E3	96	4		100			
	E4	100	0	14	86			
	E5	100	0	100				



Figure 4 : 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 juin 2019 et juillet 2019.

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

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. Le nombre de cadavres retrouvés au bout d'une semaine par rapport au nombre de cadavres initialement déposés sous les éoliennes correspond au taux de disparition.

La persistance est calculée à partir de la formule suivante :

$$\frac{(Nb \text{ corps ne persistant que } 1 \text{ jour}_{j+1}) + (Nb \text{ corps ne persistant que } 2 \text{ jours}_{j+2} \times 2) + \dots + (Nb \text{ corps ne persistant que } n \text{ jours}_{j+n} \times n)}{Nb \text{ corps présents}_{\text{Départ}}}$$

Ce qui permet de définir un nombre moyen de jours avant la disparition des cadavres. Pour exemple : $((9-4)*1) + ((4-0)*5)/10 = 2,5$ jours avant disparition

Tableau 4: exemple de persistance sur un parc éolien

Date du test	Nb de cadavres déposés	Jour de la recherche			t
		1	5	13	
Test	10	9	4	0	2,5



Figure 5: illustrations de la persistance des cadavres

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 5 : formules d'estimation de la mortalité

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

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

6 ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES ESPECES

Nb : la méthode de détermination des niveaux de patrimonialité, de sensibilité et de vulnérabilité est issue du Guide régional Hauts-de-France – prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens de juillet 2017. Les résultats ont été adaptés à la région Bretagne sur la base de la méthodologie employée dans le guide.

6.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

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 (IUCN) est validée en Bretagne, le niveau de patrimonialité est déterminé à partir des données régionales.

Tableau 6 : niveau de patrimonialité

Statut de conservation	Espèce non protégée	DD, NA, NE	LC	NT	VU	CR et EN*
Niveau de patrimonialité	Absence d'enjeu	Non évaluable	Faible	Modérée	Forte	Très forte

*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.

6.2 NIVEAU DE SENSIBILITE AUX EOLIENNES

Les données de Tobias Dürr (2020) ont été analysées pour déterminer le niveau de sensibilité des espèces de la manière suivante :

Tableau 7 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres

Niveau de sensibilité	Faible	Modérée	Forte
Nombre de cadavres	< 11	11 - 50	>50

6.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

L'indice de vulnérabilité est déterminé pour chaque espèce, **en fonction de l'indice de conservation de l'espèce considérée ainsi que de sa sensibilité face aux éoliennes**.

Tableau 8 : niveau de vulnérabilité

Indice de conservation	Indice de sensibilité				
	0	1	2	3	4
0			0,5		
1	0,5	1	1,5	2	2,5
2	1	1,5	2	2,5	3
3	1,5	2	2,5	3	3,5
4	2	2,5	3	3,5	4
5	2,5	3	3,5	4	4,5

7 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION

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 2007 à 2020.

Les données sont issues des suivis réalisés par Ouest Am' et des données collectées auprès des services de l'Etat. L'étude a été réalisée sur la région Bretagne, la région Pays de la Loire et la région Normandie. Tous les suivis en Pays de la Loire, en Morbihan et Côtes d'Armor ont été collectés. Pour les autres départements, les données sont actuellement lacunaires ou sont en cours d'analyse.

Concernant la Bretagne, beaucoup de données étant disponibles, l'analyse comparative est statistiquement intéressante et fiable. 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 2007-2020. 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 cadavre par suivi et le nombre de cadavres par éolienne et par an.

8 SUIVIS PRECEDENTS

Un suivi de mortalité a été réalisé de juin à novembre 2018 et de mai à juin 2019 avec 31 passages de prospection au total et selon le protocole de 2018.

- ✓ **16 cadavres de chauves-souris** ont été découverts sous les éoliennes lors de ce suivi :

12 Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), **1 Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*), **1 Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*), **1 Noctule commune** (*Nyctalus noctula*) et **1 Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*)

- ✓ **6 cadavres d'oiseaux** ont été découverts sous les éoliennes lors du protocole :

3 Pigeon ramier (*Columba palumbus*), **1 Alouette lulu** (*Lullula arborea*), **1 Roitelet huppé** (*Regulus regulus*) et **1 Faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*)

La mortalité est estimée entre **54 et 77 cadavres de chauves-souris** et entre **15 et 21 cadavres d'oiseaux** pour l'ensemble du parc sur une année selon les formules.

9 BRIDAGE

Suite du suivi de mortalité constatée en 2018 et 2019 sur les éoliennes à partir d'août 2019, un bridage avait été préconisé. **Toutefois, ce bridage n'a pas fonctionné en raison d'un dysfonctionnement du système de Vestas. Elicio s'engage à investir dans un système automatisé d'implémentation de paramètres dédié aux chiroptères « Bat protection » en 2021.**

Bridage prévu initialement :

- ✓ Période :
 - pour GE1 et GE2 : du 1^{er} juillet au 31 octobre,
 - pour GE3 et GE4 : du 1^{er} juillet au 30 septembre,
- ✓ de la tombée de la nuit à 3h du matin,
- ✓ températures supérieures à 10°C,
- ✓ vent inférieur à 5,5 mètres par secondes.

RESULTATS

10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

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

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

- ✓ terres arables hors périmètres d'irrigation (60%),
- ✓ forêts de feuillus (19%),
- ✓ systèmes culturaux et parcellaires complexes (11%),
- ✓ forêts de conifères (10%).

La carte ci-après montre principalement la présence de zones de cultures, de forêts de feuillus et de forêts de conifères.

Ces habitats sont très favorables à de nombreuses espèces de 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.

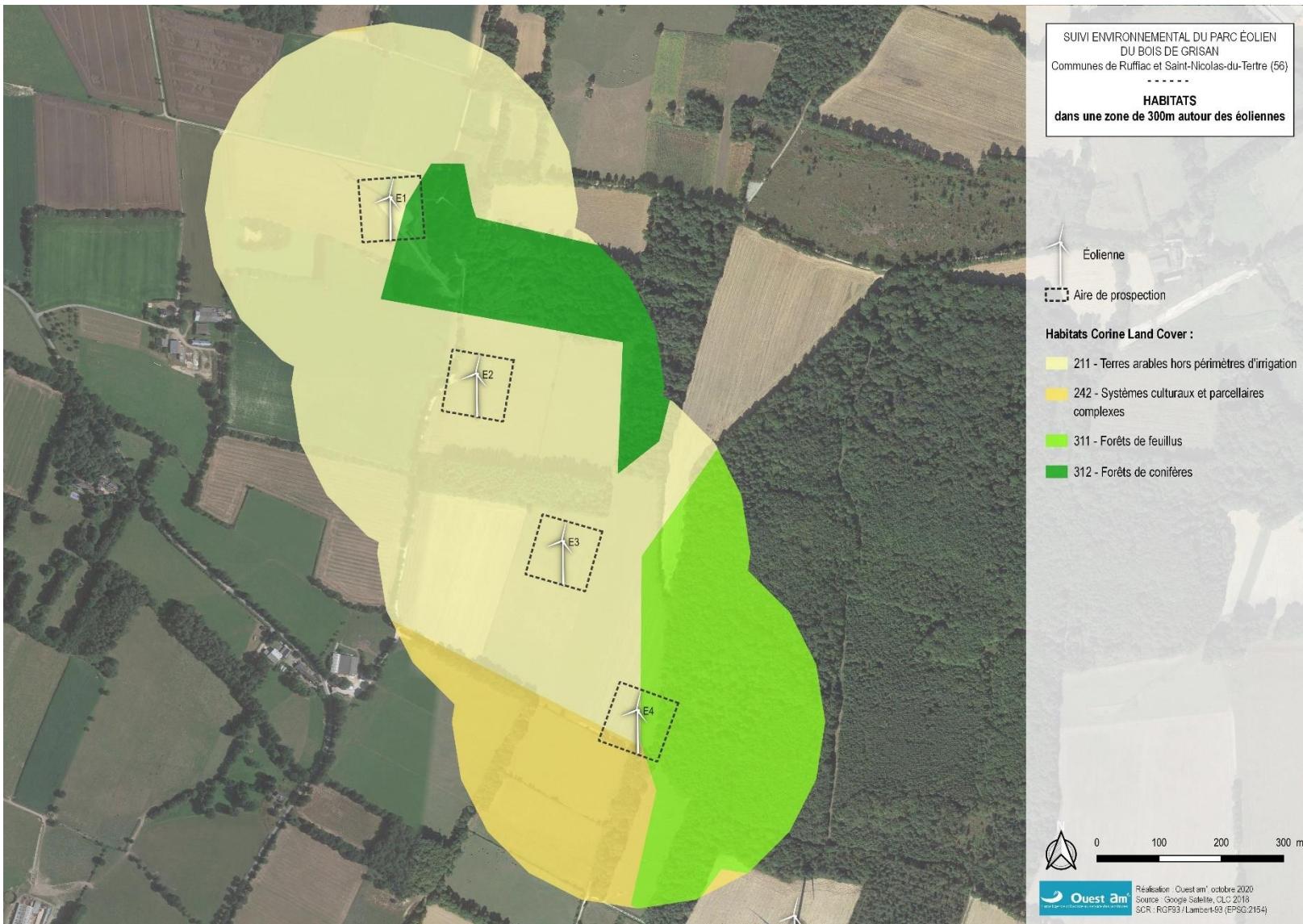


Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Dans un rayon de 5km autour du parc on atteint la périphérie de deux zonages environnementaux :

- **ZNIEFF de type I de la prairie tourbeuse des landes de Couesmé - Fondemay (530006309) :**

Dans la partie aval sur la commune de La Gacilly, subsistent au sein de prairies méso-hygrophiles quelques secteurs de moliniaies oligotrophes dérivant des anciennes landes tourbeuses qui s'y trouvaient. Un quart environ de la superficie de la ZNIEFF est occupé par un groupement tourbeux dominé par la molinie, cependant cette prairie tourbeuse est encore très diversifiée et possède un cortège floristique oligotrophe très intéressant (nombreuses laîches, flore caractéristique des landes humides et prairies tourbeuses). Une mare tourbeuse aquatique concentre en bordure des groupements tourbeux à sphaignes plus ouverts et porteurs du Rossolis à feuilles rondes protégé au niveau national. Dans les quelques ouvertures de la prairie, la Grassette du Portugal a été également détectée. Mais la zone tourbeuse semble à l'abandon et le boisement naturel par les saules menace.

- **ZNIEFF de type II des landes de Lanvaux (530014743) :**

Le secteur des Landes de Lanvaux constitue l'élément majeur du relief morbihannais, il est constitué du massif granito-gneissique de Lanvaux réalisant une longue échine centrale pénéplanée. Les deux principales rivières, l'Arz au Sud et la Cliae au Nord, coulent vers l'Est et rejoignent l'Oust. Ce sont en premier lieu la forte densité des landes et des bois qui justifient la ZNIEFF (plus du quart de la superficie). La chênaie-hêtraie acidiphile traitée en taillis est bien représentée au centre de la zone en particulier entre Colpo et Trédion. Les landes dominées par les Ericacées sont présentes sur l'ensemble de la zone, elles sont en très grande partie boisées, principalement par le Pin maritime, et à un degré moindre le Pin sylvestre, mais aussi le Châtaignier, le Chêne pédonculé, etc. Les landes sèches sont bien représentées dans les Landes de Lanvaux.

Les landes humides à tourbeuses et groupements de tourbières (habitats d'intérêt communautaire prioritaires) abritent aussi beaucoup d'espèces remarquables. Les milieux aquatiques sont représentés par des eaux dormantes en mares et petits étangs oligotrophes à mésotrophes, souvent en contexte forestier. Quelques plantes rares mais surtout diverses catégories animales inféodées à ces habitats : loutre, poissons et invertébrés (odonates) font de ces milieux des éléments importants de la ZNIEFF. Au moins 110 taxons ont valeur d'espèces déterminantes pour cette ZNIEFF de type II et les ZNIEFF de type I qu'elle contient, elles figurent à la liste 2a. La liste 2c « autres espèces » présente une partie substantielle de l'avifaune présente dans le secteur des Landes de Lanvaux. Le gisement ardoisier de Rochefort-en-Terre comporte encore des galeries souterraines offrant des conditions favorables à l'hivernage des chauves-souris, les Landes de Lanvaux apparaissent comme un territoire intéressant pour le Grand murin (*Myotis myotis*) en particulier. Une dizaine d'oiseaux déterminants sont recensés sur la zone, en particulier des espèces assez inféodées aux habitats de landes, comme la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) ou l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) dont les effectifs nicheurs doivent être assez conséquents.

Source : inpn.mnhn.fr/zone/znieff/530014743 et inpn.mnhn.fr/zone/znieff/530006309



Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc du Bois de Grisan

12 RESULTATS DES TESTS

12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 9 : indice d'efficacité d'observation

Niveau de détectabilité		D1		D2		D3	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	29/06/2020	5	5	5	5	5	1
2	29/09/2020	5	5	5	5	5	1
Total		10	10	10	10	10	2

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 0,82.

Tableau 10 : indice de persistance

Test 1												
Jour	Date	N° poussin										Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	30/06/2020	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
1	01/07/2020	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
5	06/07/2020						x	x	x	x		4
7	08/07/2020							x	x			2
14	15/07/2020											0
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :											3	

Test 2												
Jour	Date	N° poussin										Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	29/09/2020	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
1	30/09/2020	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9
6	05/10/2020	x	x	x	x							4
2	07/10/2020	x	x	x								3
5	12/10/2020											0
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :											1,7	

La persistance des 20 cadavres a été de 14 jours avant la disparition totale. Avec la formule de persistance, on obtient une persistance moyenne de 2,35 jours

12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, les superficies prospectées réellement par rapport aux surfaces prospectables théoriques.

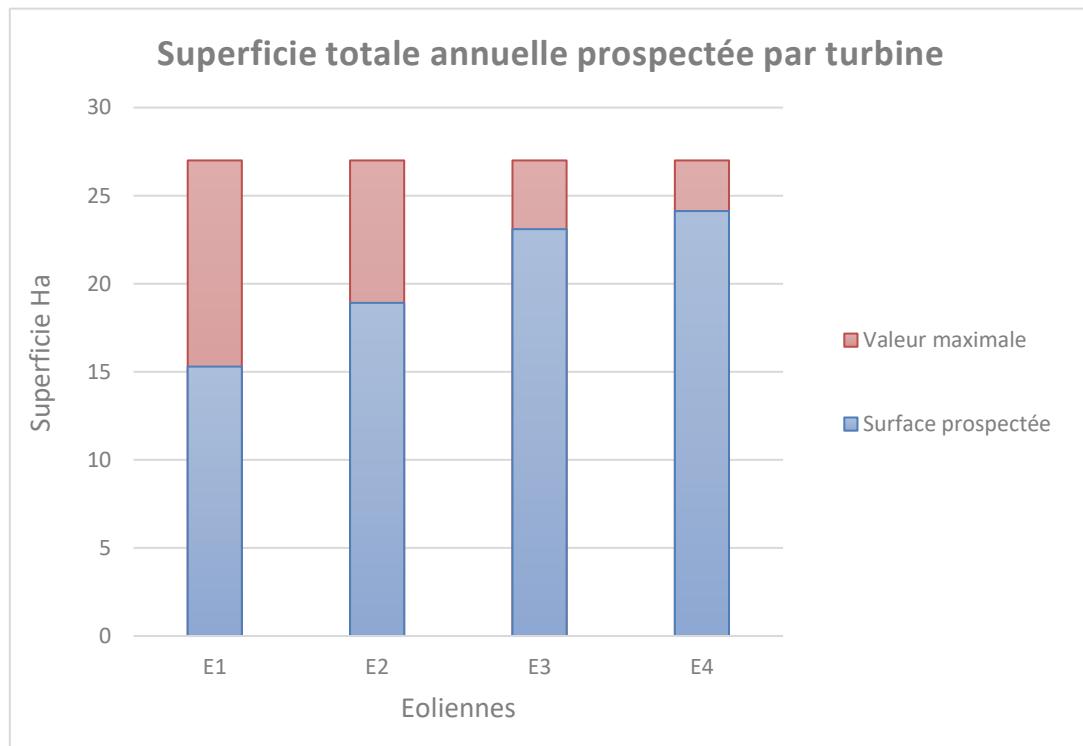


Figure 8 : superficie totale prospectée sur la durée de l'étude par éolienne

La prospectabilité totale de chaque éolienne, sur l'ensemble de la durée de ce suivi (1 hectare par éolienne et par visite, soit 27 hectares), est variable selon l'éolienne comme le montre le graphique ci-dessus.

La prospectabilité sur l'ensemble du parc est de 75,4% des surfaces prospectées sur l'ensemble de ce suivi mais avec des valeurs différentes selon les éoliennes. Avec 24,1 ha prospectés, soit 89%, l'éolienne E4 est celle ayant eu la plus grande surface prospectée. Les éoliennes E3 et E2 avec 23,1 ha et 18,9 ha représentent 86 % et 70 % de surface prospectée sur l'ensemble de ce suivi. L'éolienne E1 avec seulement 15,3 ha prospectés soit 57 %, arrive en dernière position. Ceci est principalement dû au fait que les éoliennes sont implantées sur des zones de cultures et que la prospectabilité évolue en fonction de la hauteur et de la densité des cultures.

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

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

- ✓ GE1 : culture et forêt, prospectabilité impactée de 70 % le 22 mai,
- ✓ GE2 : culture, prospectabilité impacté de 55 % le 24 septembre,
- ✓ GE3 : culture, prospectabilité impactée de 66 % du 21 octobre au 19 novembre,
- ✓ GE4 : culture et forêt, prospectabilité impactée de 62 % le 13 mai et du 21 octobre au 19 novembre.

13 CHIROPTERES

13.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

13.1.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **6 espèces de chauves-souris**. Parmi ces espèces, les plus fréquentes sont les « Pipistrelloïd » (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Vespère de Savi) avec un total d'enregistrement de 2482,71 secondes. On trouve également les « Nyctalloid » (Noctule commune et Noctule de Leisler) avec un total d'enregistrement de 1217,84 secondes.

L'espèce ayant la plus forte activité sur le site est **la Noctule commune** avec 1098,04 secondes enregistrées sur l'ensemble de la période d'écoute (cf. graphique ci-après). **La Pipistrelle de Nathusius** et **la Pipistrelle de Kuhl** sont aussi présentes de manière récurrente sur la période d'écoute et dans les mêmes proportions avec respectivement 928 secondes et 847,92 secondes. On trouve ensuite **la Pipistrelle commune** avec 702 secondes. De manière beaucoup moins fréquente vient ensuite **la Noctule de Leisler** avec 119,80 secondes et enfin, de manière anecdotique, **le Vespère de Savi** (potentielle Pipistrelle de Kuhl) avec 4,18 secondes enregistrées.

La détermination du Vespère de Savi reste pour l'instant à confirmer. Selon les critères de détermination acoustique, l'espèce enregistrée peut-être une Vespère de Savi ou une Pipistrelle de Kuhl. Il arrive parfois que la détermination acoustique seule ne permette pas de déterminer l'espèce, les cris étant parfois très similaires entre certaines espèces.

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

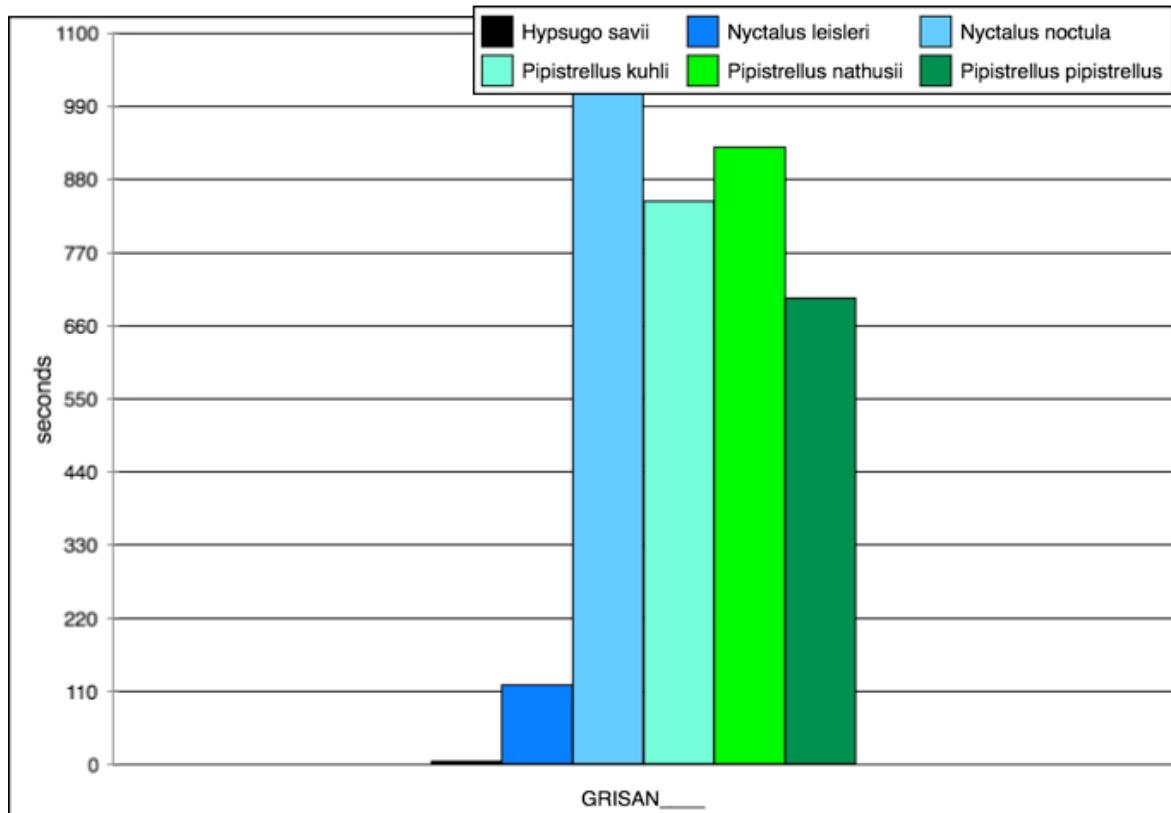


Figure 9 : nombre de secondes d'enregistrement par espèce

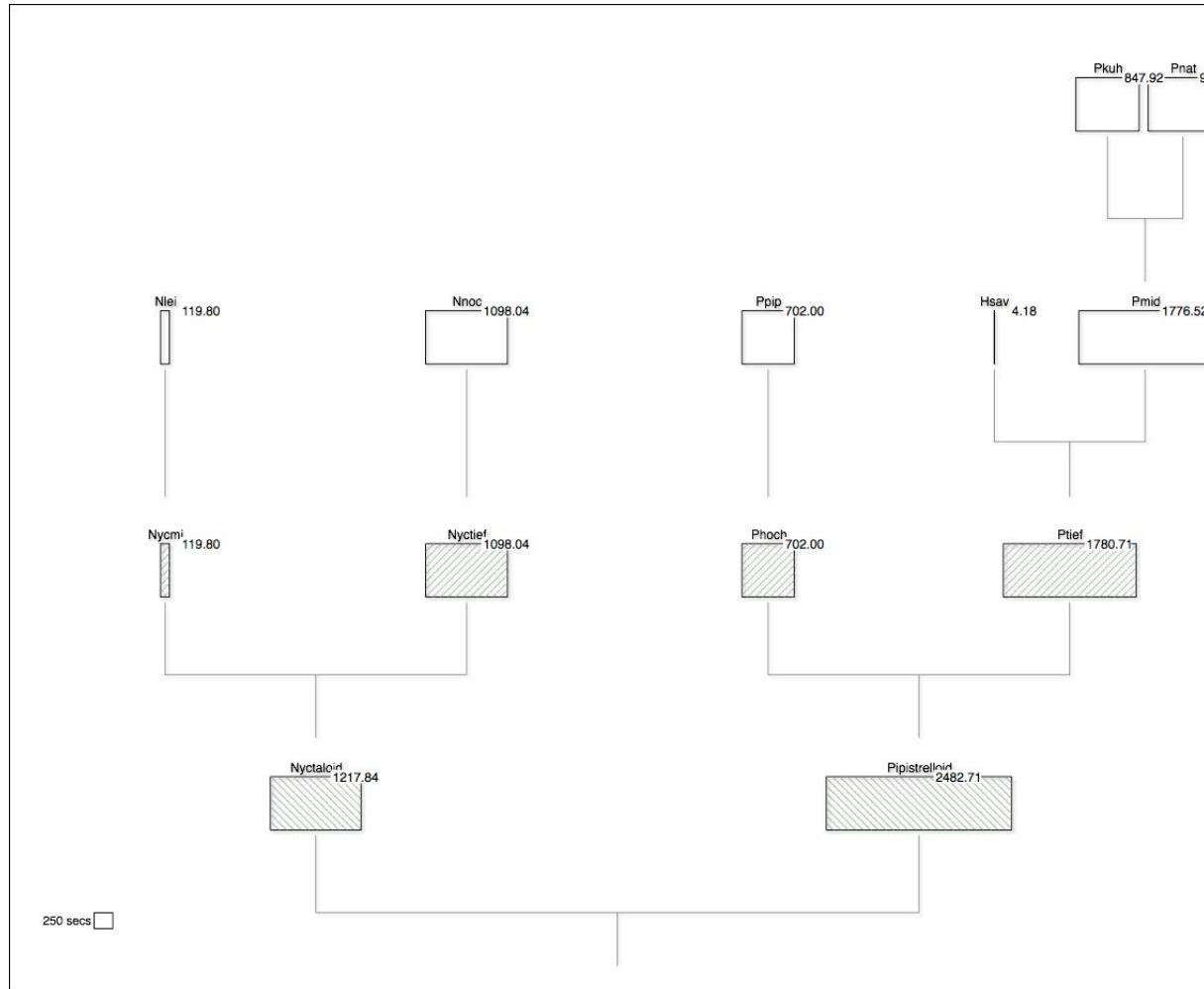


Figure 10 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.

Les différents regroupements sont liés à la ressemblance des sons émis par les chiroptères. **Nyctaloid** : Groupe des noctules et des sérotines, **Nycmi** : regroupement des Eser (*Eptesicus serotinus*)/**Nlei** (*Nyctalus leisleri*)/**Vmur** (*Vespertilio murinus*), **Nyctief** : regroupement des **Nnoc** (*Nyctalus noctula*)/**Nlas** (*Nyctalus lasiopterus*)/**Tten** (*Tadarida tentans*), **Pipistrelloid** : 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*), **Plecotus** : groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus* & *Plecotus auritus*).

Tableau 11 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en Bretagne

ESPÈCES	STATUT					ENJEUX	SENSIBILITÉ		NIVEAUX DE RISQUE
	Populations en BZH (dires d'experts et OEB 2016)	Directive Habitats	LR BZH (2015)	LR France (2017)	PNAC BZH		Collision	Perte d'habitats (chasse/transit)	
Noctule commune	?	An.4	NT	VU	X	Responsabilité nationale au moins en matière de populations reproductrices. En Bretagne, les contacts sont localisés dans l'Est de la région, en Ille-et-Vilaine, au sud du Morbihan et autour de l'estuaire de la Loire en particulier le long des cours d'eau, forêt de feuillus mixtes, paysages ouverts et vallées.	+++	+	Très élevé
Noctule de Leisler	?	An.4	NT	NT	X	Responsabilité principalement en zone forestière durant la période de mise-bas, plus large en période de migration. La Noctule de Leisler peut être considérée comme rare et localisée à l'échelle de la région.	+++	+	Élevé
Pipistrelle commune	→	An.4	LC	NT	X	Espèce omniprésente dans la région.	+++	+	Élevé
Pipistrelle de Natusius	?	An.4	NT	NT	X	Espèce très présente en période de migration, avec des flux d'individus le long de la côte et des cours d'eau et pièces d'eau. La Bretagne est assurément une halte pour cette espèce. La reproduction est plus anecdotique.	+++	+	Élevé
Pipistrelle de Kuhl	↗	An.4	LC	LC		Espèce omniprésente dans la région.	+++	+	Élevé

Source : DREAL Pays de la Loire, liste des espèces chiroptères et oiseaux des Pays de la Loire, Niveaux de risque des chiroptères

LR = Liste rouge

Statuts liste rouge :

LC (taxon de préoccupation mineure),

NT (Taxon quasi menacé),

VU (taxon vulnérable),

EN (taxon en danger),

CR (Taxon en danger critique),

DD (Taxon dont les données sont insuffisantes), NA (non applicable)

Les espèces menacées de disparition sont en CR, EN et VU

PNAC = Plan national d'actions en faveur des chiroptères

↗ : en diminution nette au national donc supposé en diminution

↗ : en augmentation en hibernation en Pays de la Loire, donc supposé en augmentation

↗ : en augmentation en hibernation et reproduction en Pays de la Loire

? : inconnu

La Vespère de Savi étant inconnue en Bretagne, elle n'apparaît pas dans le tableau des statuts et de protection de Bretagne.

13.1.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE PAR NUIT SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h00 jusqu'à 7h30 avec une période de forte activité entre 21h30 et 23h30 et un maximum atteint entre 22h00 et 22h30.

Les « Pipistrelloid » ont été enregistrés sur toute la plage d'activité et tous les mois du suivi alors que les « Nyctaloid » ont été enregistrés à partir de 21h00 et seulement en juillet, août et septembre.

La Pipistrelle commune a été enregistrée sur tous le mois de ce suivi.

La Pipistrelle de Natusius a été enregistrée en mai, juin, juillet, août et septembre.

La Pipistrelle de Kuhl a été enregistrée en mai, juillet, août, septembre et octobre.

La Noctule commune a été enregistrée à partir de juillet et jusqu'à septembre.

La Noctule de Leisler a été enregistrée en juillet et août.

Quant au Vespère de Savi, il a été enregistré seulement en septembre. Nous rappelons que cette espèce est en attente de détermination plus approfondie, les critères acoustiques de l'enregistrement pouvant correspondre à 2 espèces, Vespère de Savi ou Pipistrelle de Kuhl.

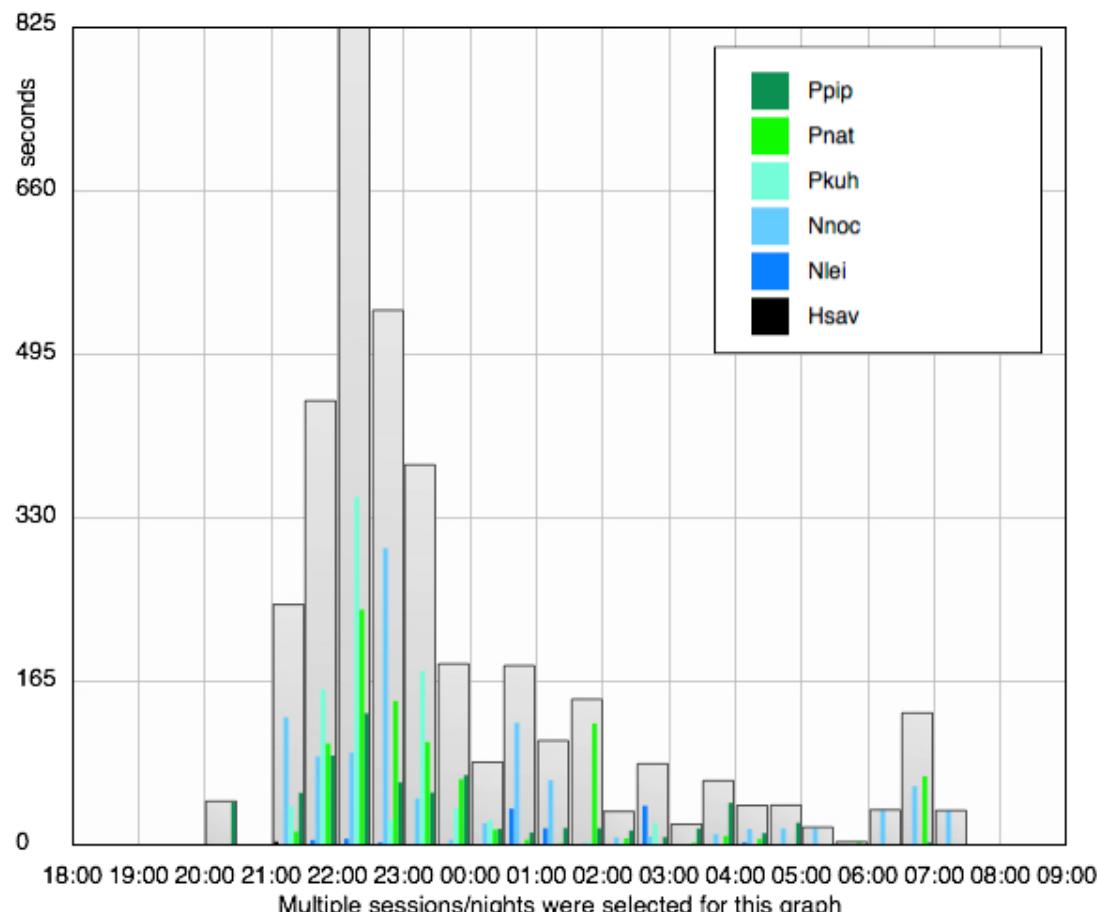


Figure 11 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.

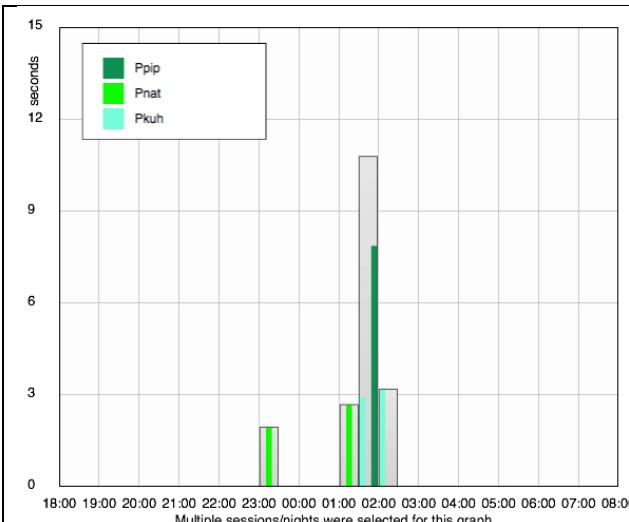


Figure 12 : activité enregistrée en mai

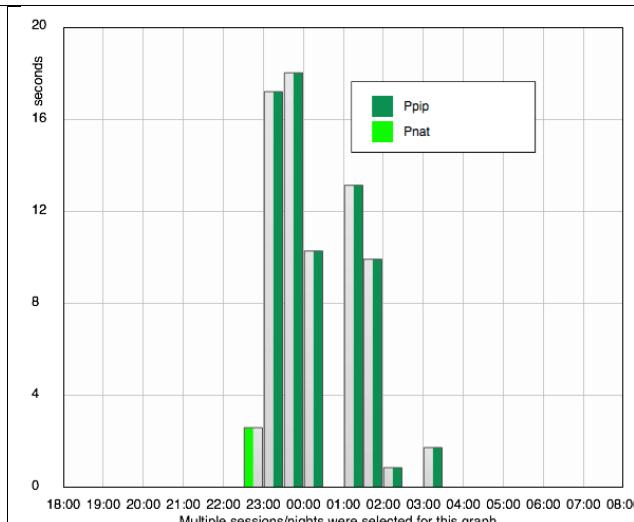


Figure 13 : activité enregistrée en juin

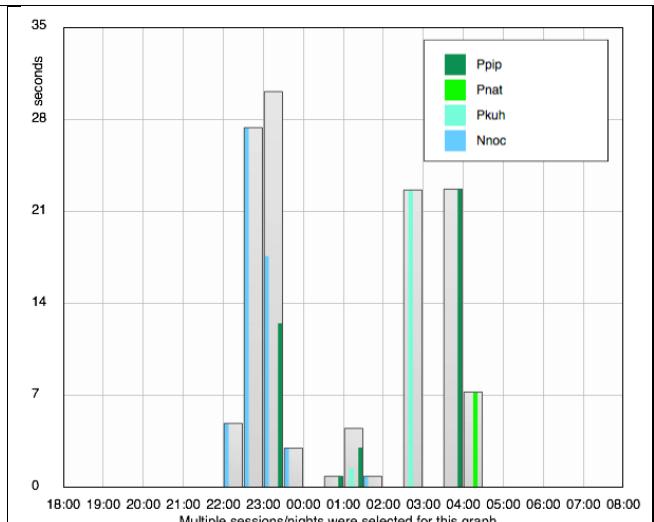


Figure 14 : activité enregistrée en juillet

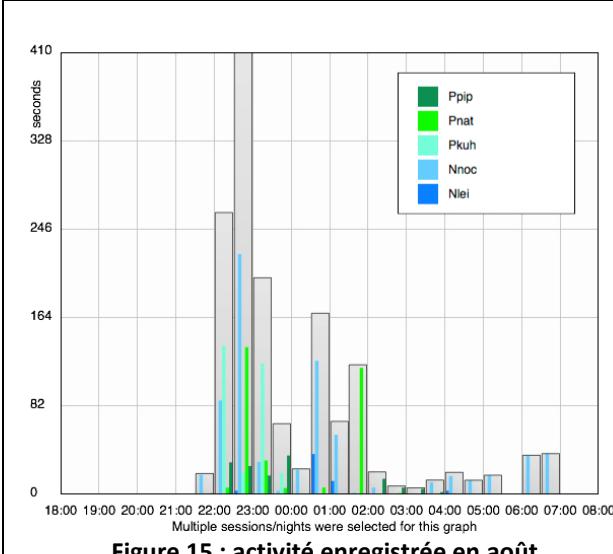


Figure 15 : activité enregistrée en août

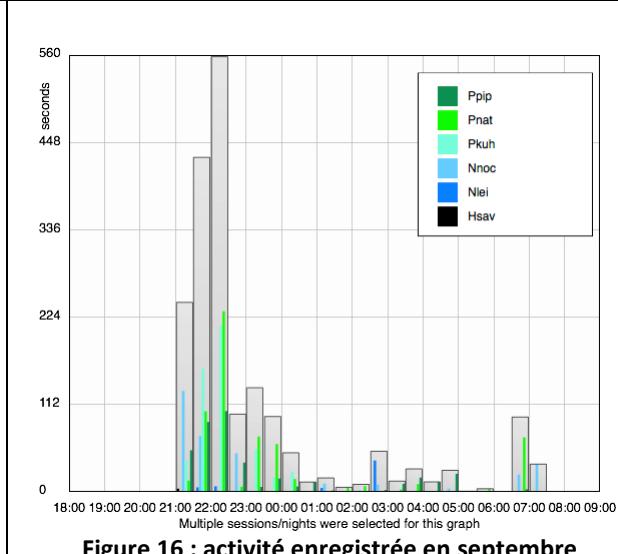


Figure 16 : activité enregistrée en septembre

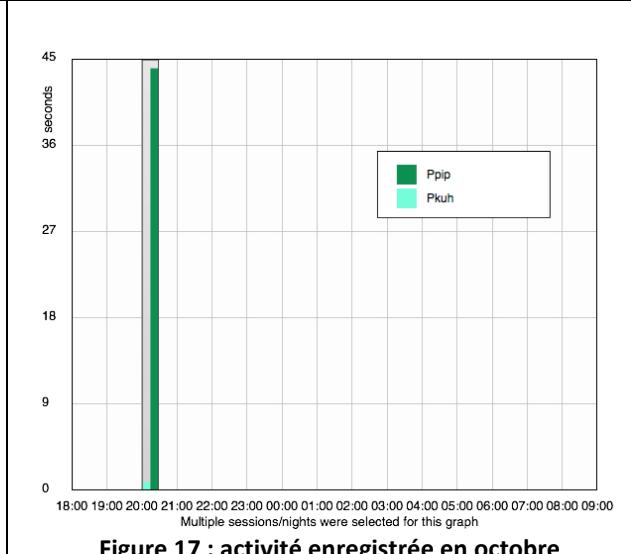


Figure 17 : activité enregistrée en octobre

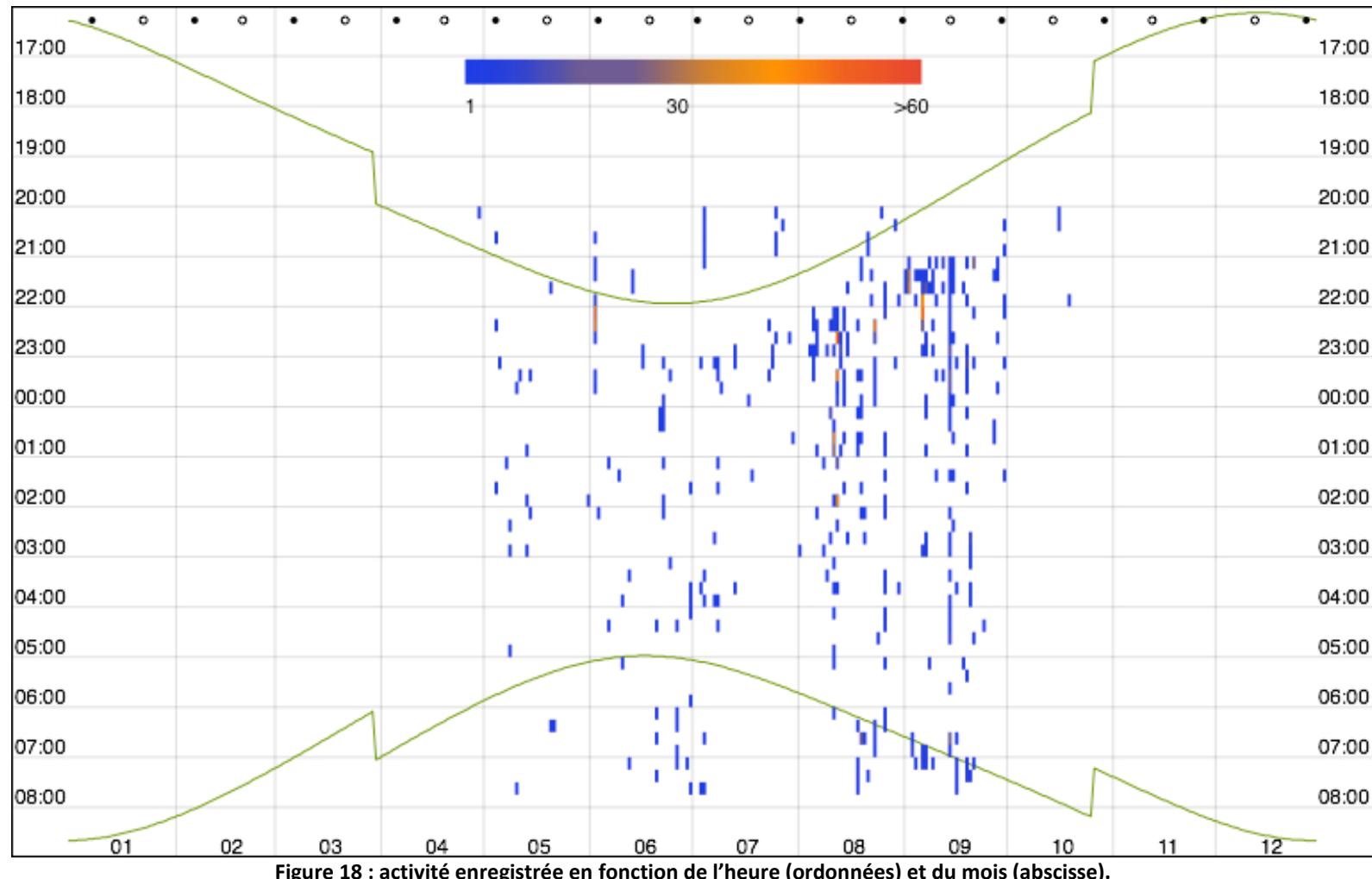


Figure 18 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

Les couleurs des traits représentent le nombre de séquences.

13.1.3 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2020, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 14,5 m/s.

Les 5 espèces enregistrées durant ce suivi ont été actives dès une vitesse de vent de 0 m/s.

La Noctule de Leisler a été enregistrée jusqu'à une vitesse de vent de 10,5 m/s.

La Noctule commune, la Pipistrelle de Natusius et la Pipistrelle de Kuhl ont été enregistrées jusqu'à une vitesse de vent de 14 m/s.

Et la Pipistrelle commune a été enregistrée jusqu'à une vitesse de vent de 14,5 m/s.

Le Vespère de Savi a été enregistré jusqu'à une vitesse de vent de 6,5 m/s.

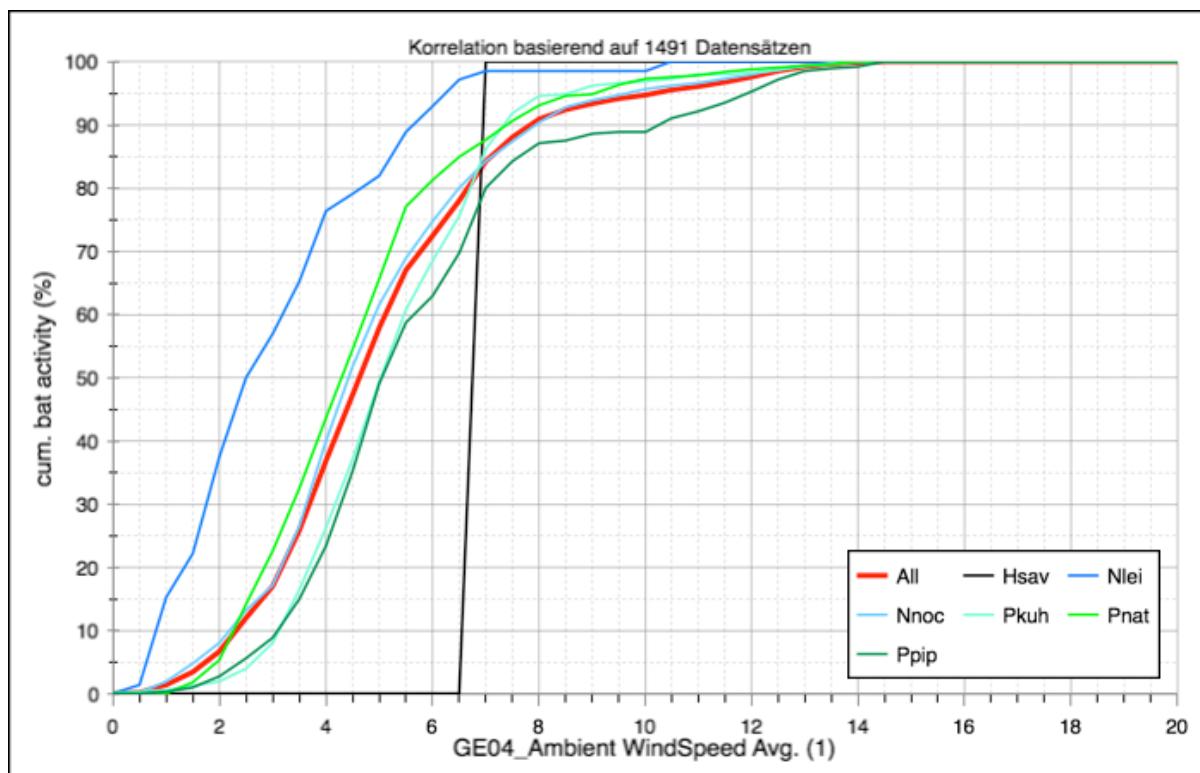


Figure 19 : corrélation entre l'activité des chiroptères par espèce et la vitesse du vent en m/s

13.1.4 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2020, l'activité a été enregistrée à partir d'une température de 9°C et jusqu'à 24°C, correspondant sans doute à la température maximum enregistrée durant la nuit sur le site durant cette étude et non la température maximum pour l'activité des chiroptères.

L'activité la plus élevée a été enregistrée pour des valeurs comprises entre 14 et 20°C. les 2 espèces « Pipistrelloid et Nyctalloid » ont été actives sur toutes cette plage.

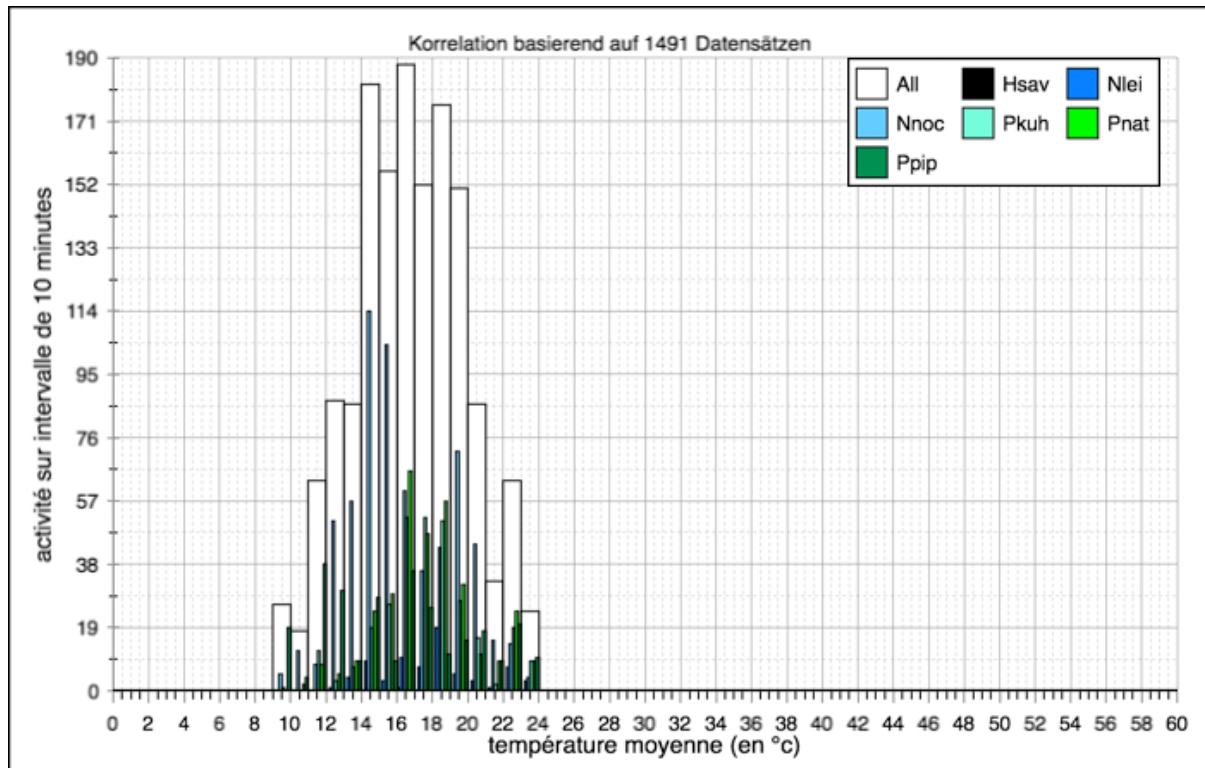


Figure 20 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la température.

13.2 MORTALITE

Au total, cinq cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 27 passages sous trois des quatre éoliennes du parc du Bois de Grisan. Trois cadavres ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce. Ils ont été découverts à des distances allant de 5 à 54 mètres par rapport aux mâts des éoliennes.

Tableau 12 : mortalité des chiroptères

Passage	Date	E1	E2	E3	E4	Météo
1	13/05/2020	0	0	0	1 Pipistrelle commune	très nuageux, vent fort, 14°C
2	22/05/2020	0	0	0	0	couvert, vent modéré, 19°C
3	28/05/2020	0	0	0	0	ensoleillé, vent modéré, 24°C
4	03/06/2020	1 Pipistrelle commune et 1 Sérotine commune	0	0	0	couvert, vent faible, 20°C
5	09/06/2020	0	0	0	0	peu nuageux, vent faible, 19°C
6	16/06/2020	0	0	0	0	nuageux, vent faible, 16°C, averses
7	23/06/2020	0	0	0	0	ensoleillé, vent faible, 27°C
8	30/06/2020	0	0	0	0	couvert, 20°C, vent fort
9	08/07/2020	0	0	0	0	peu nuageux, 24°C, vent modéré
10	15/07/2020	0	0	0	0	nuageux, 22°C, vent modéré
11	21/07/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 23°C, moyen
12	31/07/2020	0	0	0	1 Pipistrelle sp.	couvert, 24°C, vent moyen
13	11/08/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 30°C, vent faible
14	19/08/2020	0	0	0	0	couvert, 19°C, vent fort, pluie
15	25/08/2020	0	0	0	0	couvert, 20°C, vent moyen, pluie
16	01/09/2020	0	0	0	0	couvert, 21°C, vent faible
17	08/09/2020	0	0	0	0	couvert, 16°C, vent faible
18	15/09/2020	0	1 Pipistrelle sp.	0	0	couvert, 25°C, vent faible
19	24/09/2020	0	0	0	0	très couvert pluie battante 11°C
20	29/09/2020	0	0	0	0	couvert, 18°C, vent faible
21	07/10/2020	0	0	0	0	couvert, 12°C, vent moyen
22	12/10/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 8°C, vent moyen
23	21/10/2020	0	0	0	0	couvert, 11°C, vent fort, pluie
24	26/10/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 17°C, vent moyen
25	06/11/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 17°C, vent faible
26	10/11/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 15°C, pas de vent
27	19/11/2020	0	0	0	0	couvert, 13°C, pas de vent

Tableau 13 : distances au mât des cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	État du cadavre	Éolienne	Distance au mât	Orientation
13/05/2020	Pipistrelle commune	Ind	sec, partiellement décomposé	E4	50	NO
03/06/2020	Pipistrelle commune	M	frais	E1	54	S
03/06/2020	Sérotine commune	M	frais	E1	50	SE
31/07/2020	Pipistrelle sp.	Ind	sec, partiellement décomposé	E4	31	NO
15/09/2020	Pipistrelle sp.	Ind	frais	E2	5	S

13.2.1 ESPECES CONCERNEES

Deux espèces ont été identifiées : la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) et la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)

La **Pipistrelle commune** est l'espèce la plus commune. Elle est très flexible en matière d'habitat, villes, campagnes, forêts. C'est une espèce synanthropique que l'on retrouve dans les fissures des murs, derrière les volets ou les toitures mais également parfois dans les arbres. C'est une espèce plutôt sédentaire avec des déplacements entre gîte d'été et gîte d'hiver de moins de 20 km. Elle chasse des insectes volants, principalement des diptères, en patrouillant le long de structures comme les murs, les haies.

La **Sérotine commune** est une chauve-souris de plaine, campagnarde ou urbaine. Elle préfère les milieux ouverts mixtes et affectionne le bocage, les prairies, les zones humides, les lisières et les allées de sous-bois, les parcs et jardins, les vergers et les éclairages urbains mais délaisse les massifs forestiers fermés. Espèce souvent solitaire, la Sérotine commune hiberne dans des anfractuosités diverses à l'intérieur des toitures, greniers, églises et plus rarement dans les caves et les grottes. En été, elle s'installe presque toujours dans les bâtiments au sein de combles, derrière le revêtement des façades, dans les murs disjoints ou encore derrière les volets. La sérotine commune chasse à hauteur de végétation et se nourrit de coléoptères, lépidoptères, trichoptères, diptères et hyménoptères.

Source « L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord » Delachaux et Niestlé 2009 et « Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse » Laurent Arthur et Michèle Lemaire 2015



Figure 21 : exemple des cadavres de chauves-souris retrouvées sous les éoliennes

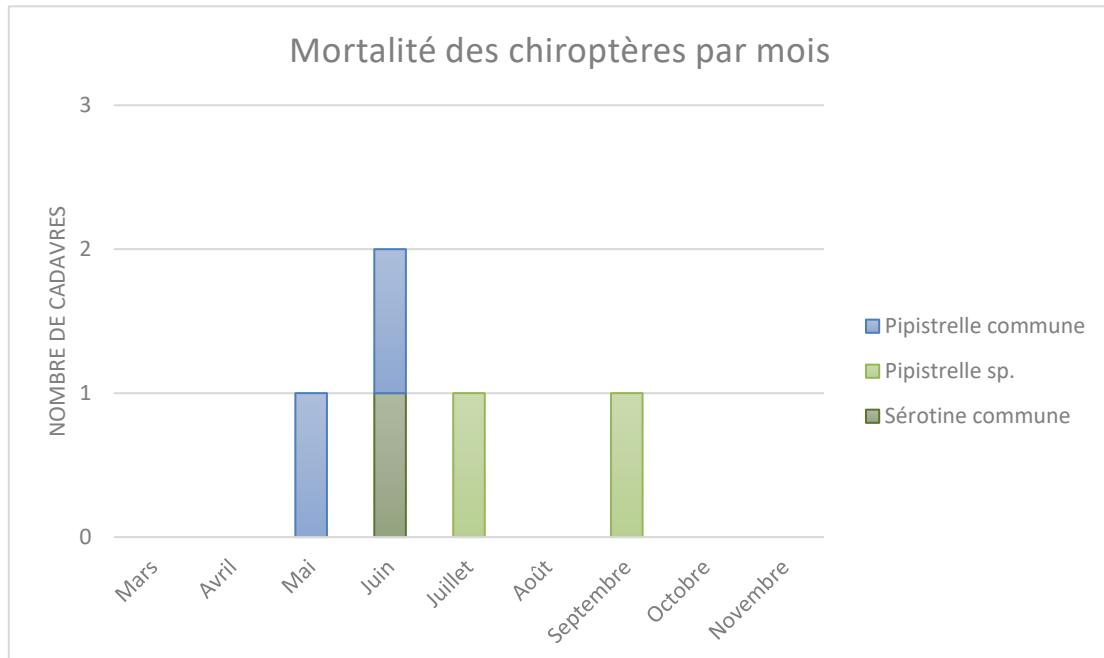


Figure 22 : mortalité par mois et par espèce

Les deux cadavres de Pipistrelle commune ont été découverts au mois de mai et juin correspondant à la période de transit printanier et de mise bas dans le cycle biologique des chiroptères. Le cadavre de Sérotine commune a été trouvé en juin soit pendant la période de mise bas. Les Pipistrelles indéterminées ont été découverts au mois de juillet et de septembre soit lors de la période d'élevage des jeunes et d'accouplement.

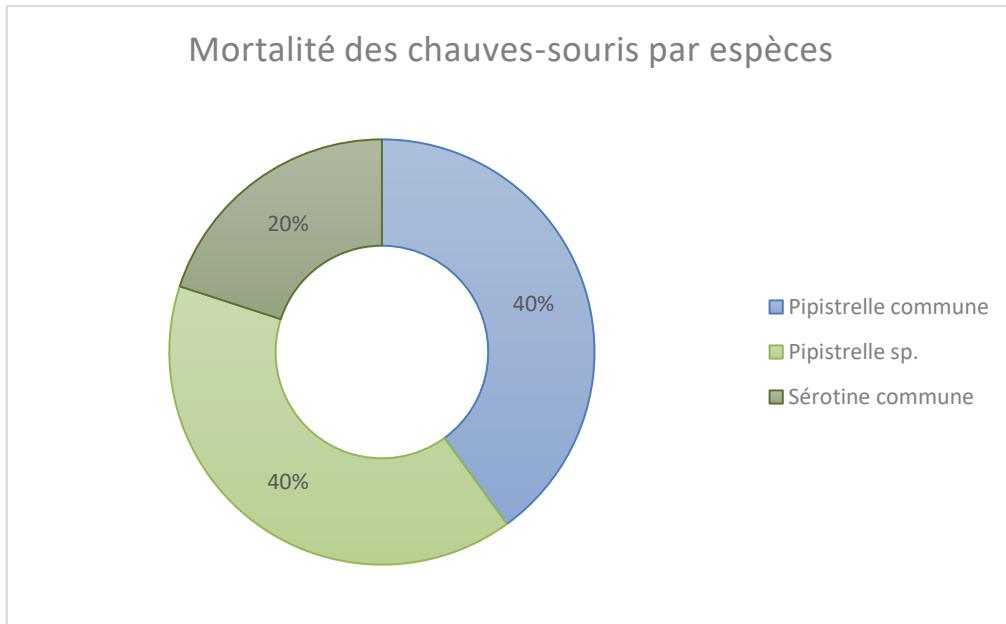


Figure 23 : effectif des espèces de chauves-souris découvertes

Avec deux cadavres chacune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle sp. représentent 40 % de la mortalité des chiroptères durant ce suivi. Avec un cadavre sur cinq, la Sérotine commune concentre 20 % de la mortalité.

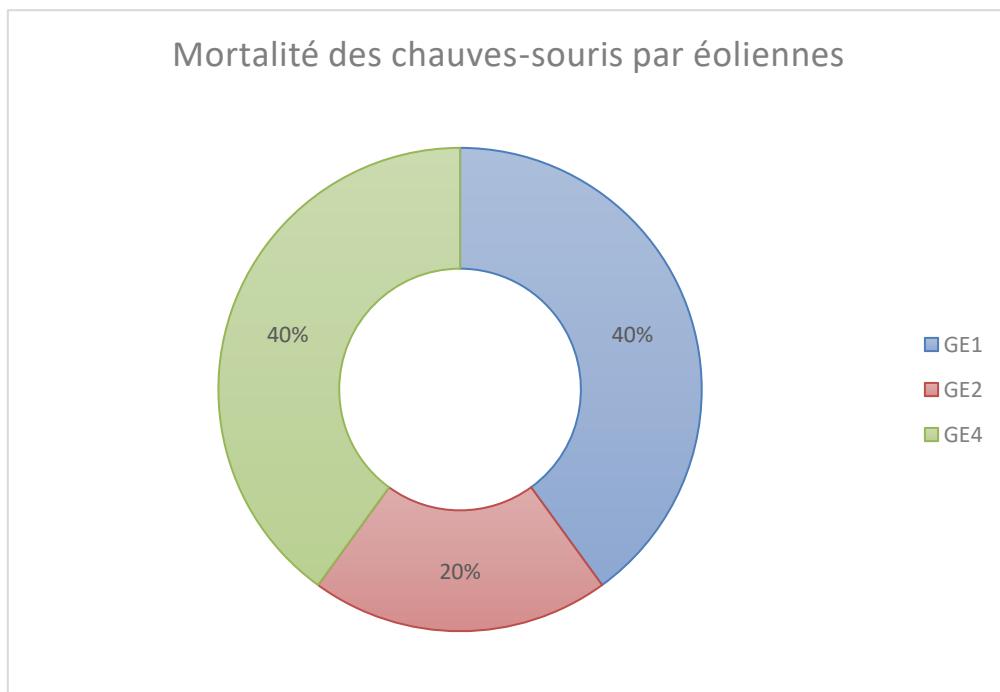


Figure 24 : mortalité par éoliennes

Les éoliennes GE1 et GE4, avec chacune deux cadavres sur cinq, représente 40% de la mortalité des chauves-souris constatée durant la durée de ce suivi. L'éolienne GE2 concentre 20% de la mortalité avec un cadavre sur cinq. Aucun cadavre n'a été trouvé sous l'éolienne GE3.

13.2.2 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 ostéodentaire ou même le sexage de l'individu collecté.

Au vu de la distance où les cadavres ont été trouvés par rapport au mât de l'éolienne (5 à 54 mètres), il est très probable qu'ils soient morts par collision ou par barotraumatisme (variation de la pression).

13.2.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Tableau 14 : statuts de protection et de conservation de la chauve-souris impactée par les éoliennes en Bretagne

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	3	3	3
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	LC		Art. 2	3	2	2,5

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; DD : données insuffisantes

La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) et la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) figurent sur la liste rouge France de 2017 comme « quasi menacée » (NT) et sur la liste rouge Bretagne de 2015 « en préoccupation mineure » (LC).

La **Pipistrelle commune** possède un fort indice de conservation et une sensibilité élevée par rapport à la collision avec les éoliennes la rendant vulnérable aux éoliennes.

13.2.4 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 15 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	CHIROPTÈRES											Nombre de cadavres estimé	
	Na	Nb	d	A	I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)
E1	2	0	0,94	0,57 1,77	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	12	28	19
E2	1	0	0,74	0,70 1,43	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	6	15	10
E3	0	0	0,81	0,86 0,00	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	0	0	0
E4	2	0	0,80	0,89 1,12	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	9	21	15
Parc	5	0	0,82	0,75 1,33	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	27	64	44

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

- ✓ de 12 à 28 individus pour l'éolienne GE1,
- ✓ de 6 à 15 individus pour l'éolienne GE2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne GE3,
- ✓ de 9 à 21 individus pour l'éolienne GE4.

Soit entre 27 et 64 cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules.

Soit entre 7 et 16 cas de mortalité par éolienne sur la période de suivi.

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

Le premier cadavre de chiroptère, une Pipistrelle commune, a été découvert le 13 mai sur l'éolienne GE4 faisant suite à une période de très faible activité, notamment pour la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Natusius, et à une activité nulle pour la Pipistrelle commune.

L'enregistreur étant installé sur l'éolienne GE4, **le lien entre l'activité et la mortalité ne peut être confirmé pour ce cas.**

Les 2 cadavres suivants ont été découverts le 3 juin, Pipistrelle commune et Sérotine commune, après une faible activité le 31 mai pour les Pipistrelles communes et les Pipistrelles de Kuhl. **Le lien entre l'activité et la mortalité peut, pour la Pipistrelle commune, être établi.**

Pour la Sérotine commune, cette dernière n'ayant pas été enregistrée durant ce suivi, **le lien entre l'activité et la mortalité ne peut être confirmé.**

Le 31 juillet, un cadavre de Pipistrelle sp. a été découvert faisant suite à une légère activité le 30 juillet et ce pour la Pipistrelle commune. Dans ce cas, **le lien entre l'activité et la mortalité peut être validé.**

Le dernier cadavre, Pipistrelle sp., a été découvert le 15 septembre suite à une forte activité le 14 septembre pour les Pipistrelloid et Nyctalloid. Dans ce cas également, **le lien entre l'activité et la mortalité est confirmé.**

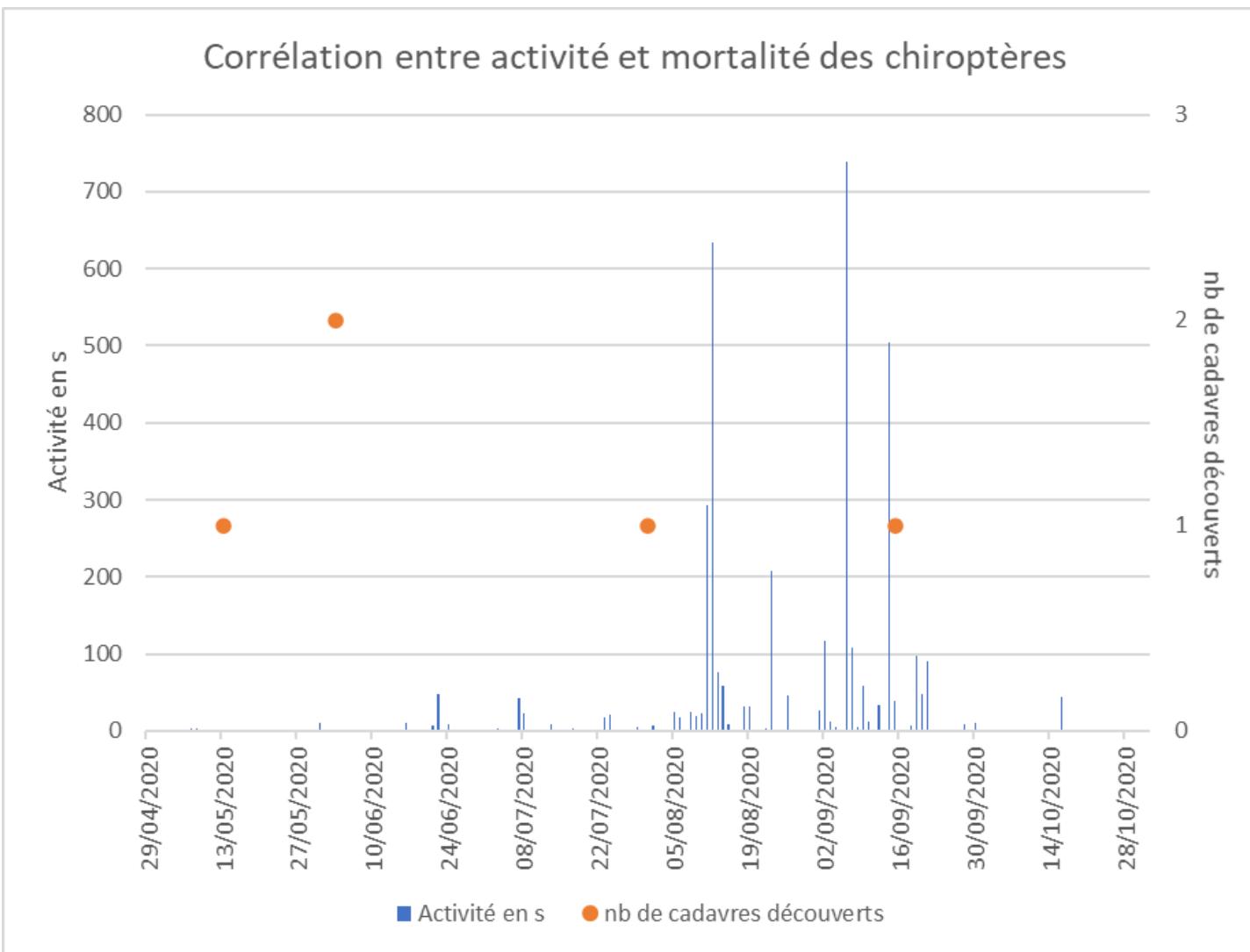


Figure 25 : graphique de corrélation entre la durée d'activité enregistré et le nombre de cadavres découverts

15 AVIFAUNE

15.1 MORTALITE

Au total **trois cadavres d'oiseaux** ont été découverts sous les éoliennes du parc du Bois de Grisan au cours des 27 passages réalisés lors de ce suivi. Ces cadavres ont été collectés à des distances de 30 à 60 mètres par rapport au mât. L'espèce de deux cadavres sur trois a pu être identifiée. L'état des cadavres n'ont pas permis de déterminer le sexe.

Tableau 16 : mortalité des oiseaux

Passage	Date	E1	E2	E3	E4	Météo
1	13/05/2020	1 Epervier d'Europe	0	0	0	très nuageux, vent fort, 14°C
2	22/05/2020	0	0	0	0	couvert, vent modéré, 19°C
3	28/05/2020	0	0	0	0	ensoleillé, vent modéré, 24°C
4	03/06/2020	0	0	0	0	couvert, vent faible, 20°C
5	09/06/2020	0	0	0	0	peu nuageux, vent faible, 19°C
6	16/06/2020	0	0	0	0	nuageux, vent faible, 16°C, averses
7	23/06/2020	0	0	0	0	ensoleillé, vent faible, 27°C
8	30/06/2020	0	0	0	0	couvert, 20°C, vent fort
9	08/07/2020	0	0	0	0	peu nuageux, 24°C, vent modéré
10	15/07/2020	0	0	0	0	nuageux, 22°C, vent modéré
11	21/07/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 23°C, moyen
12	31/07/2020	0	0	0	0	couvert, 24°C, vent moyen
13	11/08/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 30°C, vent faible
14	19/08/2020	0	0	0	0	couvert, 19°C, vent fort, pluie
15	25/08/2020	0	0	0	0	couvert, 20°C, vent moyen, pluie
16	01/09/2020	1 oiseau sp.	0	0	0	couvert, 21°C, vent faible
17	08/09/2020	0	0	0	0	couvert, 16°C, vent faible
18	15/09/2020	0	0	0	0	Couvert, 25°C, vent faible
19	24/09/2020	0	0	0	0	très couvert pluie battante 11°C
20	29/09/2020	1 Alouette lulu	0	0	0	couvert, 18°C, vent faible
21	07/10/2020	0	0	0	0	couvert, 12°C, vent moyen
22	12/10/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 8°C, vent moyen
23	21/10/2020	0	0	0	0	couvert, 11°C, vent fort, pluie
24	26/10/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 17°C, vent moyen
25	06/11/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 17°C, vent faible
26	10/11/2020	0	0	0	0	ensoleillé, 15°C, pas de vent
27	19/11/2020	0	0	0	0	Couvert, 13°C, pas de vent

Tableau 17 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	État du cadavre	Éolienne	Distance au mât	Orientation
13/05/2020	Epervier d'Europe	Ind	sec, partiellement décomposé	E1	60	N
01/09/2020	oiseau sp.	Ind	plumes	E1	30	SO
29/09/2020	Alouette lulu	Ind	avancé	E1	37	S

15.2 ESPECES CONCERNEES

Les deux espèces d'oiseaux découvertes durant ce suivi sont l'**Epervier d'Europe** (*Accipiter nisus*) et l'**Alouette lulu** (*Lullula arborea*).



Figure 26: illustrations de la mortalité de l'avifaune

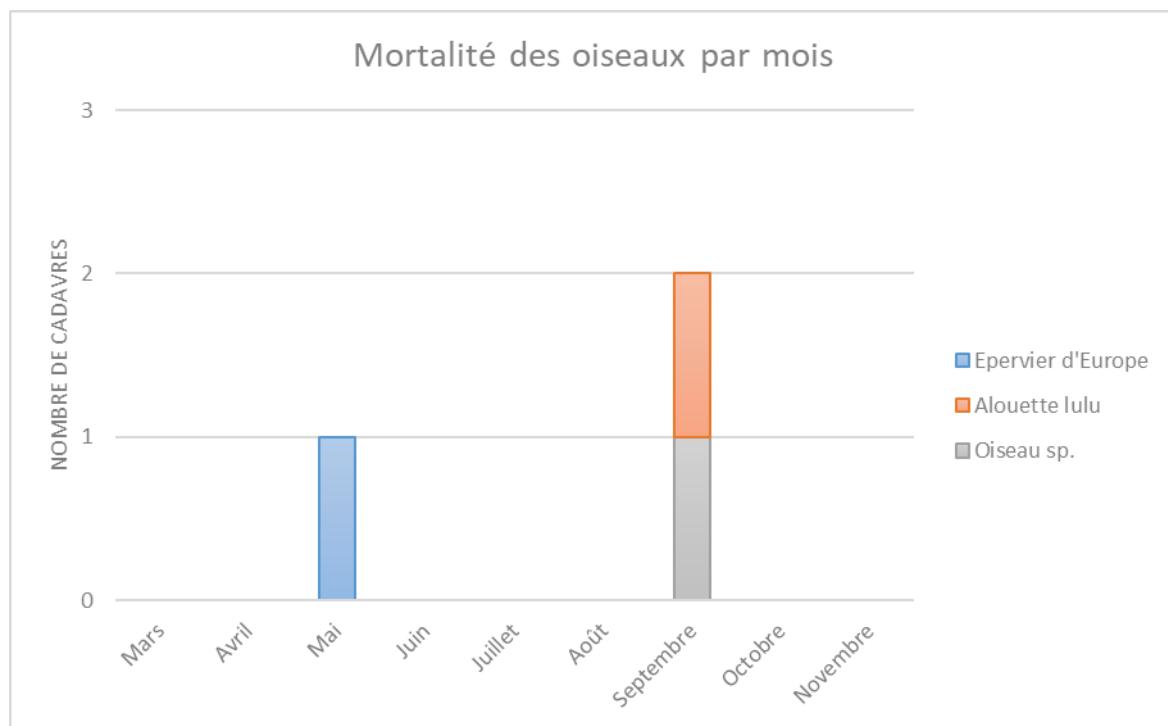


Figure 27 : mortalité par mois et par espèce

Le cadavre d'Epervier d'Europe a été découvert au mois de mai soit pendant la période de nidification.

Les cadavres d'Alouette lulu et d'oiseau sp. ont été découverts au mois de septembre correspondant à la période de migration postnuptiale dans le cycle biologique des oiseaux.

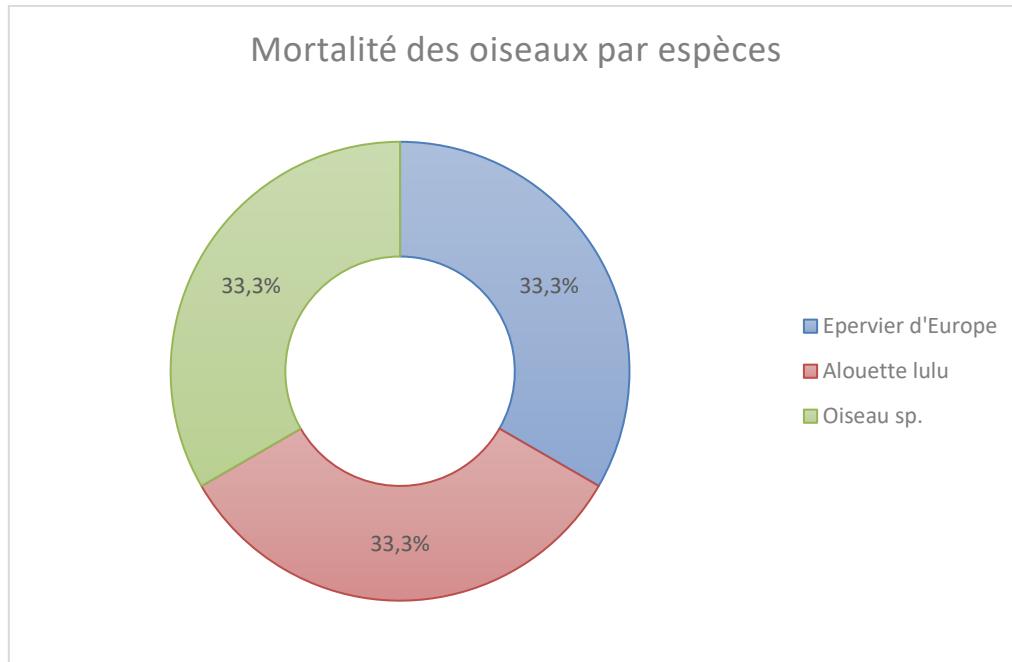


Figure 28 : effectif des espèces d'oiseaux découverts

Avec chacun un cadavre, l'Epervier d'Europe, l'Alouette lulu et l'oiseau sp. concentrent 33,3% de la mortalité avifaune constatée durant ce suivi.

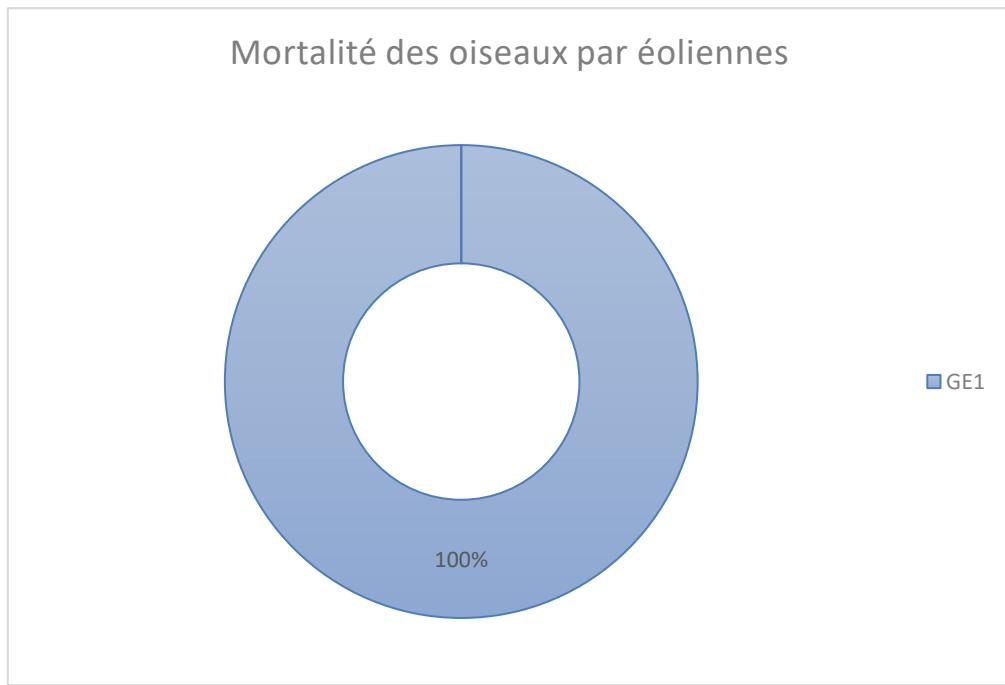


Figure 29 : mortalité par éoliennes

La totalité des cadavres ont été découverts sous l'éolienne GE1, elle concentre donc 100% de la mortalité avifaune constatée durant la durée de ce suivi.

15.3 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 (30 à 60 mètres).

15.4 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

L'**Alouette lulu** et l'**Epervier d'Europe** sont classés en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne. L'**Alouette lulu** possède un indice de conservation élevé.

Tableau 18 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR MONDE (2017)	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	LC	LC	NA	-	X	art. 3	3	1	2
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC	LC	LC	LC	NA	NA		art. 3/art. 6	2	0	1

*Liste rouge UICN, Monde, France, Europe

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; DD : données insuffisantes

15.5 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 19 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	OISEAUX										Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A	I	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê		N (Erickson)	N (Jones)
E1	3	0	0,94	0,57 1,77	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	18	42	29
E2	0	0	0,74	0,70 0,00	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	0	0	0
E3	0	0	0,81	0,86 0,00	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	0	0	0
E4	0	0	0,80	0,89 0,00	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	0	0	0
Parc	3	0	0,82	0,75 1,33	7,32	2,35	0,21	0,31	4,7	0,64	18	42	29

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

- ✓ de 18 à 42 individus pour l'éolienne GE1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne GE2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne GE3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne GE4.

Soit entre **18 et 42 cas de mortalité** pour l'ensemble du parc sur la durée de ce suivi.

Soit en moyenne, **entre 4 et 11 cas de mortalité** par éolienne sur la durée de ce suivi.

16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

16.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc du Bois de Grisan, avec cinq cadavres **est élevée**. Par rapport aux données brutes des 35 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 9^{ème} position avec deux autres parcs.

Pour rappel les estimations de mortalité sont de **27 à 64 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

La mortalité moyenne par éolienne et par visite constatée pour les chiroptères sur le parc du Bois de Grisan est **au-dessus de la mortalité moyenne régionale**.

- ✓ Parc du Bois de Grisan : 0,0463 cadavre par éolienne et par visite,
- ✓ Moyenne en Bretagne : 0,0308 cadavre par éolienne et par visite (sur 35 rapports collectés plus la présente étude).

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite dans la région, le parc du Bois de Grisan se positionne alors en 11^{ème} position.

16.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc du Bois de Grisan est **modérée** avec trois cadavres découverts lors des prospections. Par rapport aux données brutes des 35 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 14^{ème} position avec trois autres parcs.

Pour rappel les estimations sont de **18 à 42 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

La moyenne du nombre de cadavres par éolienne et par visite du parc se situe **légèrement en-dessous de la moyenne** constatée sur les 35 études collectées sur des parcs éoliens en Bretagne.

- ✓ Parc du Bois de Grisan : moyenne de 0,0278 cadavre par éolienne et par visite
- ✓ Moyenne en Bretagne : 0,0300 cadavre (sur 35 rapports collectés plus la présente étude).

Selon la mortalité moyenne en Bretagne, le parc du Bois de Grisan se positionne alors en 14^{ème} position.

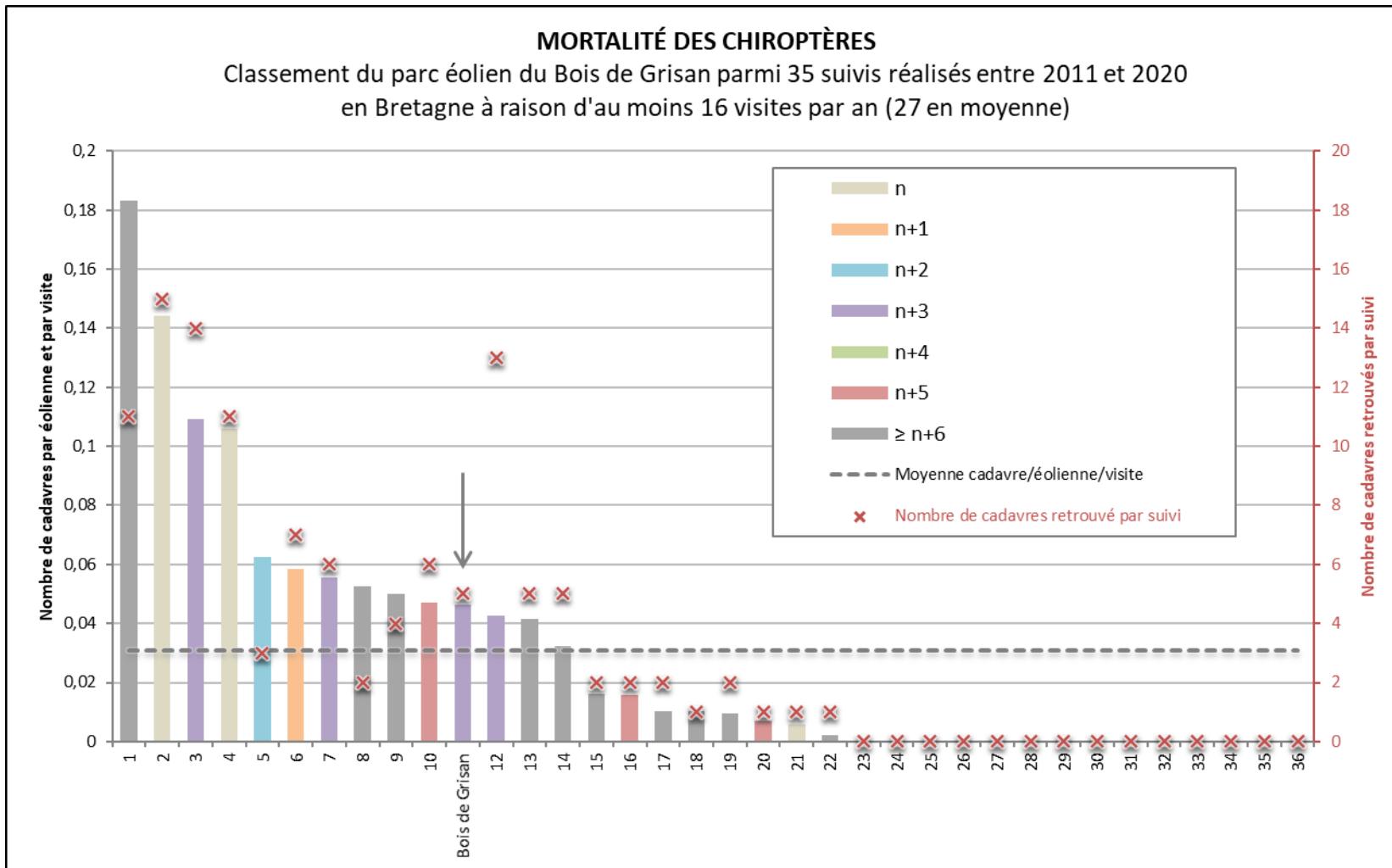


Figure 30 : intégration du parc du Bois de Grisan dans un histogramme de mortalité chiroptères par éolienne et par visite.

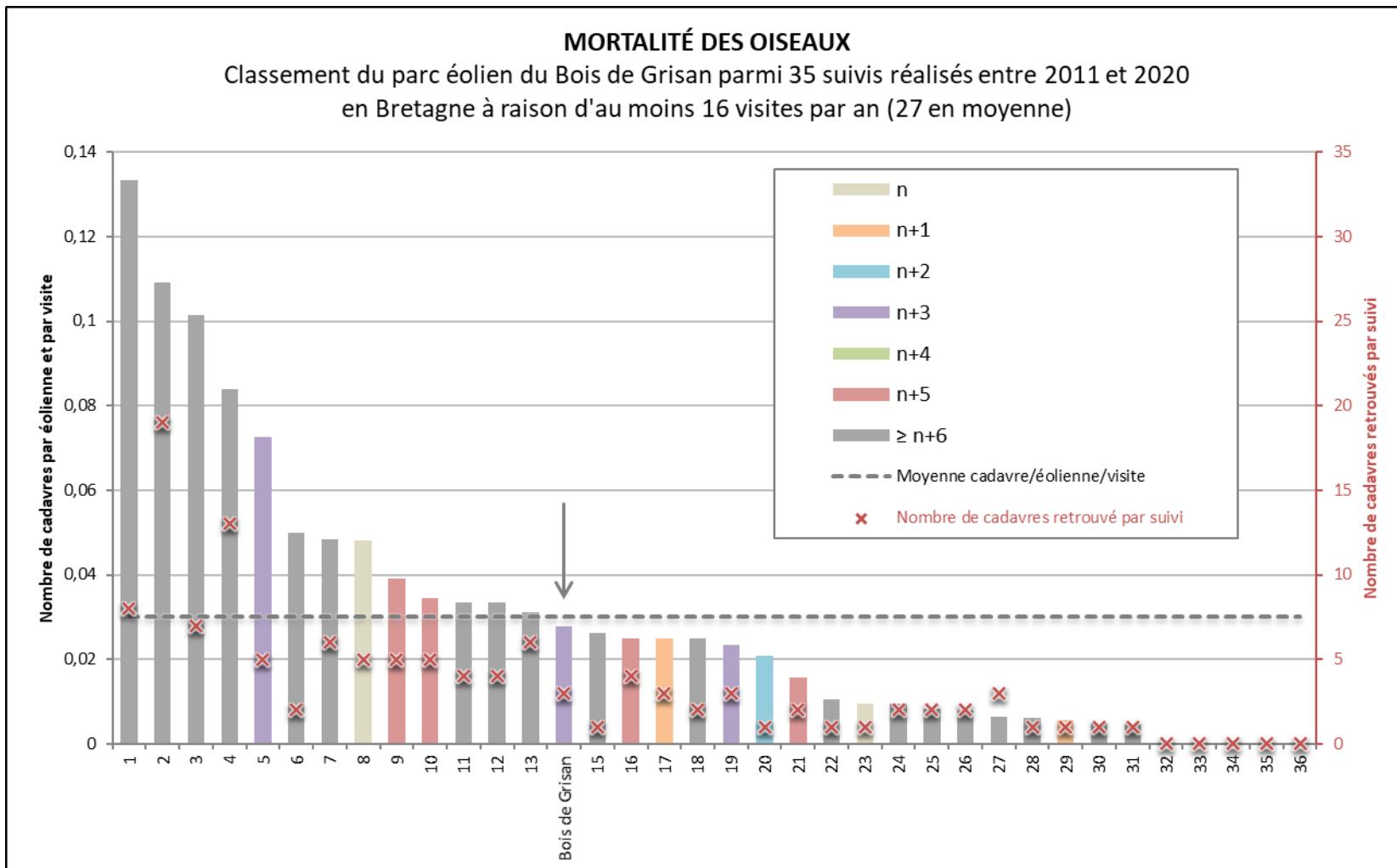


Figure 31 : intégration du parc du Bois de Grisan dans un histogramme de mortalité oiseaux par éolienne et par visite.

CONCLUSION

Avec 5 cadavres de chiroptères en 2020 contre 16 cadavres en 2018-2019, le niveau de mortalité a nettement diminué. Pour rappel, le bridage prévu initialement n'a pas fonctionné (dysfonctionnement du système Vestas) et n'a donc pas d'impact sur les résultats de 2020. Elicio s'engage à investir dans un système automatisé d'implémentation de paramètres dédié aux chiroptères « Bat protection » en 2021.

La mortalité reste cependant plus importante que la moyenne régionale en 2020. La mortalité pour les chiroptères est donc significative et nécessite la mise en place d'un bridage et la réalisation d'un suivi environnemental complet selon le protocole en vigueur en 2021.

Bridage à mettre en place à partir de 2021 :

Toutes les éoliennes :

- ✓ du 1er juillet au 30 septembre (l'activité en mai, juin et octobre étant très faible),
- ✓ de la tombée de la nuit au lever du jour,
- ✓ lorsque les températures sont supérieures à 12°C,
- ✓ lorsque la vitesse du vent est inférieure ou égale à 5,5m/s.

Concernant les oiseaux, le niveau de mortalité constaté est modéré. L'impact du parc n'est donc pas significatif et ne nécessite pas de mesures complémentaires.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc du Bois de Grisan	7
Figure 2 : éoliennes du parc du Bois de Grisan	8
Figure 3 : schéma de prospection sous les éoliennes	12
Figure 4 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)	15
Figure 5: illustrations de la persistance des cadavres	16
Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	23
Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc du Bois de Grisan.....	25
Figure 8 : superficie totale prospectée sur la durée de l'étude par éolienne	27
Figure 9 : nombre de secondes d'enregistrement par espèce.....	30
Figure 10 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.	31
Figure 11 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.....	33
Figure 12 : activité enregistrée en mai.....	34
Figure 13 : activité enregistrée en juin.....	34
Figure 14 : activité enregistrée en juillet.....	34
Figure 15 : activité enregistrée en août	34
Figure 16 : activité enregistrée en septembre	34
Figure 17 : activité enregistrée en octobre	34
Figure 18 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	35
Figure 19 : corrélation entre l'activité des chiroptères par espèce et la vitesse du vent en m/s	36
Figure 21 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la température.	37
Figure 22 : exemple des cadavres de chauves-souris retrouvées sous les éoliennes	40
Figure 23 : mortalité par mois et par espèce	40
Figure 24 : effectif des espèces de chauves-souris découvertes	41
Figure 25 : mortalité par éoliennes	41
Figure 26 : graphique de corrélation entre la durée d'activité enregistré et le nombre de cadavres découverts.....	46

Figure 27: illustrations de la mortalité de l'avifaune	48
Figure 28 : mortalité par mois et par espèce	48
Figure 29 : effectif des espèces d'oiseaux découverts	49
Figure 30 : mortalité par éoliennes	49
Figure 31 : intégration du parc du Bois de Grisan dans un histogramme de mortalité chiroptères par éolienne et par visite.....	53
Figure 32 : intégration du parc du Bois de Grisan dans un histogramme de mortalité oiseaux par éolienne et par visite.....	54

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien du Bois de Grisan	6
Tableau 2: fréquence de prospection par mois	12
Tableau 3 : exemple de tableau de prospectabilité et détectabilité	14
Tableau 4: exemple de persistance sur un parc éolien.....	15
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité.....	17
Tableau 6 : niveau de patrimonialité.....	18
Tableau 7 : niveau de sensibilité par nombre de cadavres.....	18
Tableau 8 : niveau de vulnérabilité	18
Tableau 9 : indice d'efficacité d'observation.....	26
Tableau 10 : indice de persistance	26
Tableau 11 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées en Bretagne....	32
Tableau 12 : mortalité des chiroptères	38
Tableau 13 : distances au mât des cadavres trouvés.....	39
Tableau 14 : statuts de protection et de conservation de la chauve-souris impactée par les éoliennes en Bretagne	43
Tableau 15 : estimation de la mortalité des chiroptères	44
Tableau 16 : mortalité des oiseaux	47
Tableau 17 : tableau récapitulatif des distances au mât des cadavres trouvés.....	47
Tableau 18 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés.....	50
Tableau 19 : estimation de la mortalité des oiseaux	51

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Date	GE1						
	Prospectabilité totale (%)		Déetectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
	Réelle	Improspectable	D1	D2	D3	Chiroptères	Oiseaux
13/05/2020	91	8	28	69	3		1
22/05/2020	30	70	86	14	0		
28/05/2020	40	60	60	35	5		
03/06/2020	40	60	60	35	5	2	
09/06/2020	40	60	60	35	5		
16/06/2020	51	49	72	27	1		
23/06/2020	51	49	72	28	0		
30/06/2020	51	49	72	27	1		
08/07/2020	51	49	72	28	0		
15/07/2020	51	49	72	28	0		
21/07/2020	51	49	72	28	0		
31/07/2020	45	55	62	12	26		
11/08/2020	51	49	72	28	0		
19/08/2020	51	49	72	28	0		
25/08/2020	51	49	72	28	0		
01/09/2020	51	49	72	28	0		1
08/09/2020	51	49	72	28	0		
15/09/2020	95	5	48	18	34		
24/09/2020	96	4	26	60	14		
29/09/2020	95	5	36	20	44		1
07/10/2020	96	4	26	60	14		
12/10/2020	95	5	36	20	44		
21/10/2020	100	0	30	38	32		
26/10/2020	100	0	30	38	32		
06/11/2020	100	0	30	38	32		
10/11/2020	100	0	30	70	0		
19/11/2020	100	0	30	70	0		

Date	GE2						
	Prospectabilité totale (%)		Déetectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
	Réelle	Iminspectable	D1	D2	D3	Chiroptères	Oiseaux
13/05/2020	94	6	65	4	31		
22/05/2020	66	34	93	7	0		
28/05/2020	94	6	65	4	31		
03/06/2020	94	6	65	4	31		
09/06/2020	94	6	65	4	31		
16/06/2020	94	6	65	4	31		
23/06/2020	80	20	63	37	0		
30/06/2020	70	30	71	29	0		
08/07/2020	70	30	53	37	0		
15/07/2020	70	30	53	37	10		
21/07/2020	60	40	50	5	45		
31/07/2020	50	50	70	0	30		
11/08/2020	60	40	50	5	45		
19/08/2020	60	40	50	5	45		
25/08/2020	60	40	50	0	50		
01/09/2020	60	40	50	0	50		
08/09/2020	60	40	50	0	50		
15/09/2020	60	40	50	0	50	1	
24/09/2020	45	55	53	0	47		
29/09/2020	60	40	50	0	50		
07/10/2020	60	40	50	0	50		
12/10/2020	100	0	50	25	25		
21/10/2020	100	0	76	0	24		
26/10/2020	100	0	76	0	24		
06/11/2020	100	0	76	0	24		
10/11/2020	100	0	100	0	0		
19/11/2020	100	0	100	0	0		

Date	GE3					
	Prospectabilité totale (%)		Déetectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres
Réelle	Iminspectable	D1	D2	D3	Chiroptères	Oiseaux
13/05/2020	95	5	30	70	0	
22/05/2020	95	5	30	70	0	
28/05/2020	95	5	30	70	0	
03/06/2020	95	5	30	70	0	
09/06/2020	100	0	33	34	33	
16/06/2020	56	44	64	18	18	
23/06/2020	56	44	64	18	18	
30/06/2020	56	44	64	18	18	
08/07/2020	100	0	28	40	32	
15/07/2020	52	48	57	36	32	
21/07/2020	52	48	57	36	32	
31/07/2020	100	0	28	40	32	
11/08/2020	95	5	32	37	31	
19/08/2020	95	5	32	37	31	
25/08/2020	95	5	32	17	41	
01/09/2020	79	21	36	25	39	
08/09/2020	95	5	32	17	41	
15/09/2020	100	0	10	49	41	
24/09/2020	100	0	10	49	41	
29/09/2020	100	0	28	36	36	
07/10/2020	100	0	28	36	36	
12/10/2020	100	0	28	36	36	
21/10/2020	44	66	64	0	36	
26/10/2020	44	66	64	0	36	
06/11/2020	44	66	64	0	36	
10/11/2020	44	66	64	0	36	
19/11/2020	44	66	64	0	36	

Date	Prospectabilité totale (%)		Déetectabilité - Couvert végétal (%)			Cadavres	
	Réelle	Iminspectable	D1	D2	D3	Chiroptères	Oiseaux
13/05/2020	38	62	76	6	18	1	
22/05/2020	95	5	30	70	0		
28/05/2020	91	9	26	56	18		
03/06/2020	91	9	26	56	18		
09/06/2020	100	0	42	58	0		
16/06/2020	100	0	42	42	16		
23/06/2020	100	0	42	42	16		
30/06/2020	100	0	42	42	16		
08/07/2020	100	0	42	0	58		
15/07/2020	52	48	84	0	13		
21/07/2020	52	48	84	0	13		
31/07/2020	100	0	42	0	58	1	
11/08/2020	100	0	30	60	10		
19/08/2020	100	0	30	50	20		
25/08/2020	100	0	30	30	40		
01/09/2020	100	0	30	50	20		
08/09/2020	92	8	30	30	40		
15/09/2020	92	8	30	30	40		
24/09/2020	92	8	30	30	40		
29/09/2020	92	8	30	30	40		
07/10/2020	92	8	30	30	40		
12/10/2020	92	8	30	30	40		
21/10/2020	38	62	100	0	0		
26/10/2020	38	62	100	0	0		
06/11/2020	38	62	100	0	0		
10/11/2020	38	62	100	0	0		
19/11/2020	38	62	100	0	0		

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

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe
Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : 7. Janvier 2020

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	28	6	5	16	726		211		995	0	1		15	323	5	6	1	46		2386	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	66		2		33	1			2		3	1				120	

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 : 7. Janvier 2020

Espèces		Europe																			Total		
		A	BE	BG	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	P	PL	RO	S	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>									12	62		5	17			25						121
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1	4					27		18		13		1									64

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