



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Saint-Servant- sur-Oust, commune de Saint- Servant-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

5 BD Ampère
Bâtiment C
44470 Carquefou

Tel : 02 40 94 92 40

nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

2022

Code. affaire : 22-0110

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
9 METHODE DU SUIVI COMPORTEMENTAL DU BUSARD SAINT-MARTIN	23
10 RAPPEL DES CONCLUSIONS DU SUIVI PRECEDENT	25
RESULTATS	26
11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	26
12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	28
12.1 DANS UN RAYON DE 5 KM	28
12.2 DANS UN RAYON DE 20KM.....	28
13 RESULTATS DES TESTS	30
13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	30
13.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	32
14 CHIROPTERES	33

14.1	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE.....	33
14.1.1	<i>Espèces recensées sur le site et activité.....</i>	33
14.1.2	<i>Analyse de l'activité sur l'ensemble du suivi.....</i>	34
14.1.3	<i>Corrélation de l'activité avec la vitesse de vent</i>	40
14.1.4	<i>Corrélation de l'activité avec la température.....</i>	40
14.2	MORTALITE.....	41
14.2.1	<i>Espèces concernées</i>	42
14.2.2	<i>Causes de la mortalité</i>	43
14.2.3	<i>Statuts des espèces impactées</i>	43
14.2.4	<i>Estimation de la mortalité.....</i>	44
14.3	MISE EN LIEN DE L'ACTIVITE ET DE LA MORTALITE.....	45
15	AVIFAUNE	46
15.1	MORTALITE.....	46
15.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	48
15.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	49
15.4	ESTIMATION DE LA MORTALITE	49
16	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	51
16.1	CHIROPTERES	51
16.2	AVIFAUNE.....	51
17	RESULTATS DU SUIVI DU BUSARD SAINT-MARTIN	54
17.1	PRESENTATION DU BUSARD SAINT-MARTIN	54
17.1.1	<i>Répartition géographique</i>	54
17.1.2	<i>Ecologie</i>	54
17.1.3	<i>Comportements.....</i>	54
17.1.4	<i>Reproduction et dynamique de population.....</i>	55
17.1.5	<i>Régime alimentaire</i>	55
17.1.6	<i>Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs</i>	55
17.1.7	<i>Menaces potentielles.....</i>	55
17.2	BILAN 2022.....	56
17.2.1	<i>Bilan des recherches bibliographiques</i>	56
17.2.2	<i>Bilan des prospections</i>	56
	CONCLUSION.....	59
18	CONCLUSIONS SUR LE SUIVI DES BUSARDS.....	59
19	CONCLUSIONS SUR LA SIGNIFICATIVITE DES IMPACTS ET LES MESURES	59
	TABLE DES FIGURES	61
	TABLE DES TABLEAUX.....	63
	ANNEXES	65
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE.....	65
	ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR.....	71
	ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR	71
	ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS	72
	ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	73

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

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

Tableau 1: parc éolien de Saint-Servant-sur-Oust

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Saint-Servant-sur-Oust et Lizio	Saint-Servant-sur-Oust	02/2010	n+12	E1, E2, E3, E4, E5, E6	Enercon E82	98 m	82 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,
- ✓ Comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel créé par Ouest Am',
- ✓ Le suivi du Busard Saint-Martin

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-Servant-sur-Oust est situé sur la commune de Saint-Servant-sur-Oust dans le département du Morbihan (56) en Bretagne.

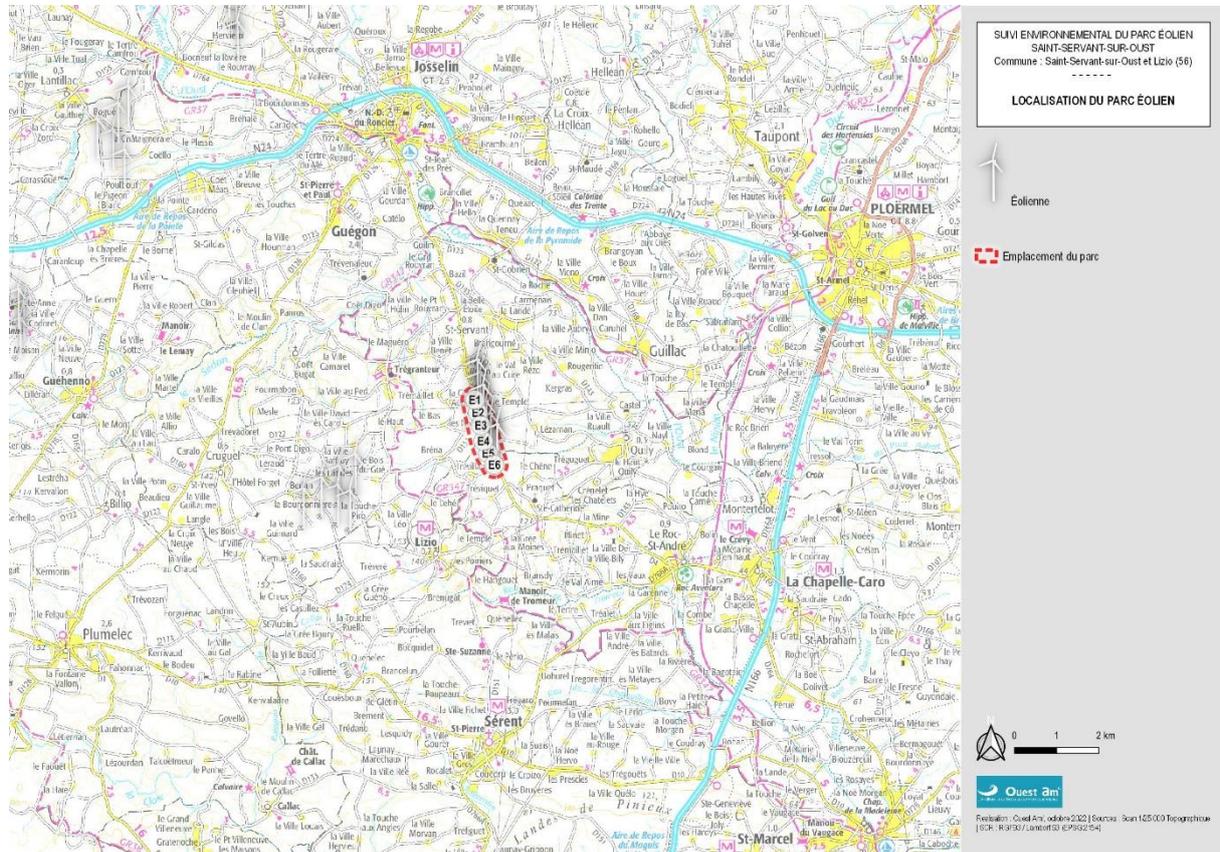


Figure 1 : carte de localisation du parc de Saint-Servant-sur-Oust

METHODOLOGIE

3 HABITATS

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

4 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

4.1 TRAVAIL DE TERRAIN

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

Le dispositif comprend :

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

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E4** du parc de **Saint-Servant-sur-Oust** le 23 février avec les réglages suivants :

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

4.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence.

Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que Batsound®, Kaleidoscope® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces

permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sans 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).

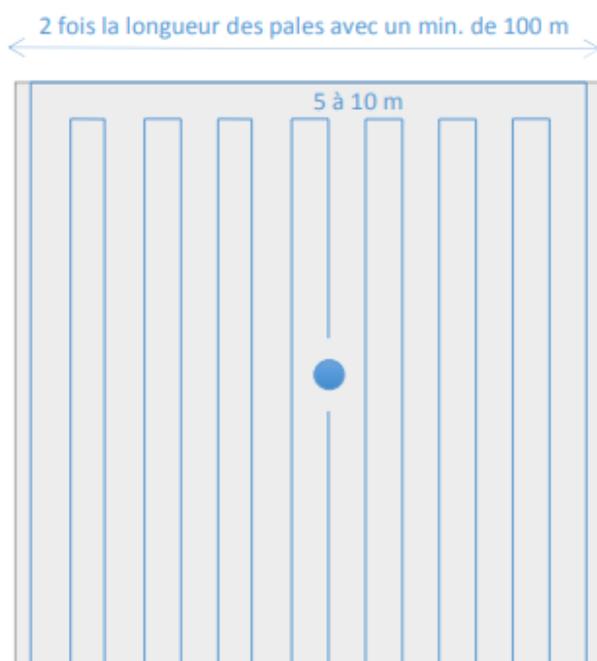


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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-Servant-sur-Oust	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	total
	3	4	4	5	4	4	24

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 16 mai au 24 octobre 2022**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

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

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

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

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

5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

5.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

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

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

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

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

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



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

5.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

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

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

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

5.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

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

Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité

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

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

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

6.1.3 NIVEAU DE VULNERABILITE

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

Tableau 8 : évaluation du niveau de risque – chiroptères

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

6.2 OISEAUX

6.2.1 NIVEAU DE PATRIMONIALITE

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

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

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

- ✓ Liste rouge des oiseaux 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.

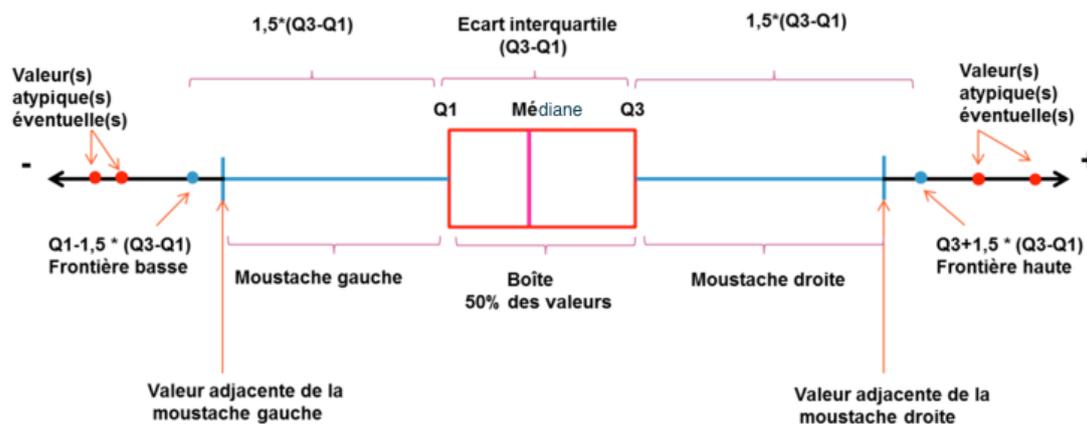


Figure 4 : Interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

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 :

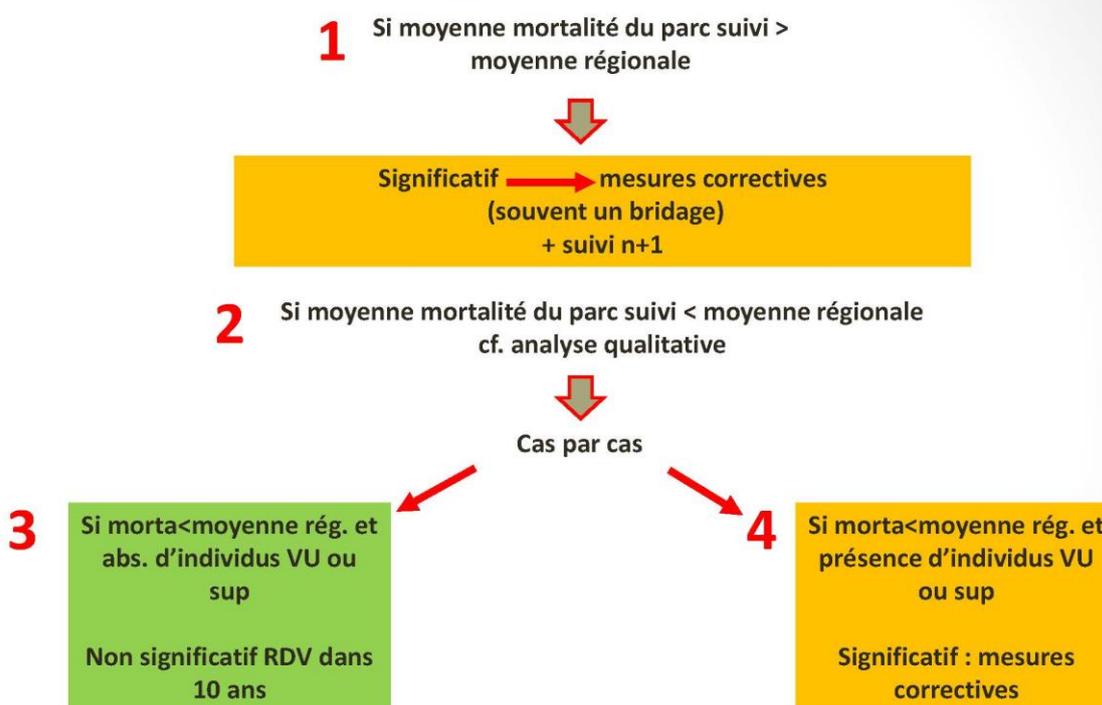
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2011 et 2015 soit 19 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 12 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2021 soit 37 suivis. Ces suivis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

9 METHODE DU SUIVI COMPORTEMENTAL DU BUSARD SAINT-MARTIN

En 2021 le suivi de mortalité sur le parc éolien de Saint-Servant a mis en évidence un impact des éoliennes sur les populations locales de l'espèce Busard Saint-Martin. En concertation avec Ouest Am', le développeur éolien a proposé de mettre en place une mesure corrective de localisation, de suivi et de mise en protection des nids de busards dans un périmètre de 1000 m autour des éoliennes. Trois points d'observation ont été placés de façon à visualiser l'ensemble du secteur. Des transects autour des éoliennes dans le périmètre d'1 km ont permis de compléter les observations (**Figure 5**).

L'objectif de cette mesure était de localiser les nids et de convaincre le ou les agriculteurs propriétaires des parcelles hébergeant une nichée de busards de mettre en place une protection des nids par la technique des carrés non-moissonnés.

Le suivi est réalisé sur l'année 2022.

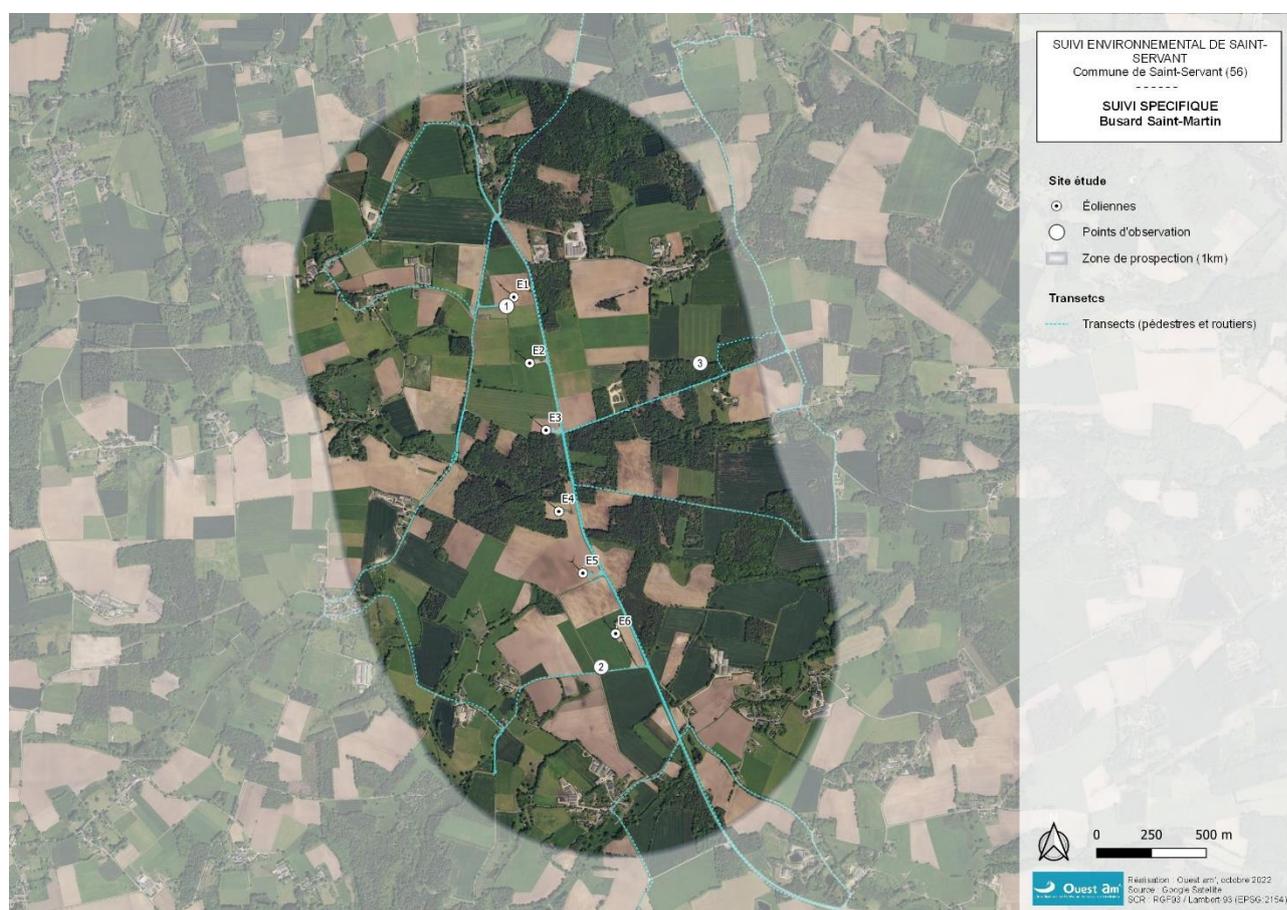


Figure 5 : périmètre de suivi et méthodologie

Le but du suivi est d'analyser les incidences du parc éolien sur les populations du Busard Saint-Martin potentiellement présentes en période de reproduction sur et à proximité du parc éolien de Saint-Servant. La recherche des zones de parades, des couples présents et des nids s'est faite dans un rayon proche du parc de 1 kilomètre.

La finalité de ce suivi est d'en déduire des mesures adaptées aux contraintes d'exploitation de la centrale éolienne et de mettre en place des mesures de préservation des busards (protection des sites de nidification) selon les préconisations établies par la LPO « mission rapaces » dans le cahier technique busards.

L'expertise ornithologique destinée au suivi des busards se décline en deux points :

1. L'observation, l'identification et le suivi des oiseaux résidants

Dans ce cadre, trois axes de recherche sont visés dans le suivi ornithologique des populations de Busard Saint-Martin : l'observation d'un individu ou d'un couple dans la zone d'étude, l'identification d'attitudes évoquant une nidification et l'évaluation du comportement de vol vis-à-vis des éoliennes en fonctionnement.

2. La protection des nids des busards dans les zones de cultures

Très exposés à la mortalité et aux échecs de reproduction provoqués par les moissons, la protection des busards s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

- La localisation des nids et le suivi de l'envol des jeunes.
- La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur.
- Le suivi des moissons et le sauvetage des nids.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

La recherche des nids suit de façon rigoureuse la méthodologie de recherche proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO « mission rapaces ». Toutes les précautions sont prises pour éviter tout dérangement et préjudice qui pourraient entraîner l'effarouchement ou la venue éventuelle de prédateurs suite aux traces laissées à travers les cultures. Une fois le nid d'un couple de busards localisé, il sera immédiatement mis en place la phase de protection du nid découvert.

Les prospections liées à l'étude des populations de busards se déroulent de début mai et début juillet.

Les observations se traduisent par l'installation de postes d'affût (ou points d'observation) permettant une vue la plus dégagée possible sur l'ensemble de l'espace de vol lié à l'aire d'étude. Les observations sont réalisées à l'aide de jumelles (Kite Lynx Hd+ 10x42) et d'une longue-vue (Kite KSP 80 HD). Les interactions entre individus (parade, passage de proies, comportement territorial, arrivée au nid), les déplacements à proximité des éoliennes et la localisation des nids sont systématiquement notés.

10 RAPPEL DES CONCLUSIONS DU SUIVI PRECEDENT

Un suivi de mortalité a été réalisé de mai à octobre 2021 selon le protocole de 2018 avec 24 passages de prospection :

Tableau 16 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi de mortalité précédent

Année	Nombre de cadavres constaté		Nombre de cadavres estimé	
	Chauves-souris	Oiseaux	Chauves-souris	Oiseaux
2021	7 (5 Pipistrelles communes, 1 Pipistrelle de Kuhl et 1 Noctule commune)	8 (3 Martinet noir, 3 Pigeons ramier, 1 Alouette lulu, 1 Busard Saint-Martin) + 1 Pic noir	23 à 37	27 à 40

Tableau 17 : rappel des conclusions du suivi précédent

Année	Rappel des conclusions	
	Chauves-souris	Oiseaux
2021	<p>Au regard des résultats de l'étude, la mortalité est donc considérée comme modérée et significative pour les chiroptères et forte et significative pour les oiseaux. La mortalité est supérieure à la moyenne régionale et les espèces impactées sont protégées et patrimoniales pour la plupart. Pour rappel le parc n'avait jusqu'alors aucun bridage environnemental en place.</p>	
	<p>Afin de réduire la mortalité, les mesures correctives suivantes sont proposées : Le bridage suivant permet de préserver plus de 80% des contacts.</p> <p>1. Nouveau bridage concernant les chauves-souris Eoliennes E1, E2, E5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Période : du 1er juin au 31 octobre, ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil, ✓ températures supérieures ou égales à 10°C, ✓ vent inférieur à 5,5 m/s, ✓ en l'absence de précipitations. <p>Eoliennes E3 et E4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Période : du 1er juin au 15 août, ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil, ✓ températures supérieures ou égales à 10°C, ✓ vent inférieur à 5,5 m/s, ✓ en l'absence de précipitations. ✓ Période : du 15 août au 31 octobre, ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil, ✓ températures supérieures ou égales à 10°C, ✓ vent inférieur à 6,5 m/s, ✓ en l'absence de précipitations. 	<p>Concernant les oiseaux impactés : Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Martinet noir et Pic noir (le Pigeon ramier n'est pas protégé), les sites de nidification et de repos sont très différents pour ces espèces. Nous proposons en mesure corrective, d'améliorer les habitats de chasse de ces espèces et leurs habitats de reproduction lorsque cela s'avère possible. Concernant le Busard Saint-Martin, il s'agit de mettre en protection son site de nidification en 2022. La mesure comprend une recherche d'au moins un nid dans un rayon d'un kilomètre autour des éoliennes et sa mise en protection si nécessaire jusqu'à l'envol des jeunes. Concernant le Martinet noir, il s'agit de poser au moins 2 nichoirs spécifiques pour cette espèce sur un bâtiment, en hauteur (environ 6 m). Les bâtiments agricoles, les églises ou d'autres édifices peuvent être utilisés.</p> <p>Le Pic noir a été sauvé lors de notre intervention. Il ne nécessite donc pas de mesures correctives. La réalisation en 2022 d'un suivi environnemental identique à celui réalisé en 2021 et au minimum selon le protocole national des suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres est nécessaire pour s'assurer de l'efficacité des mesures proposées.</p>

RESULTATS

11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

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

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

- ✓ Terres arables hors périmètres d'irrigation (65%),
- ✓ Forêt et végétation arbustive en mutation (16%),
- ✓ Forêts de conifères (15%),
- ✓ Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole (6%),

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

Ces habitats sont donc théoriquement 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 peuvent quant à eux utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone de nourrissage voire de reproduction pour certaines espèces de plaine. Les boisements peuvent servir de zone de nidification pour les espèces sédentaires.

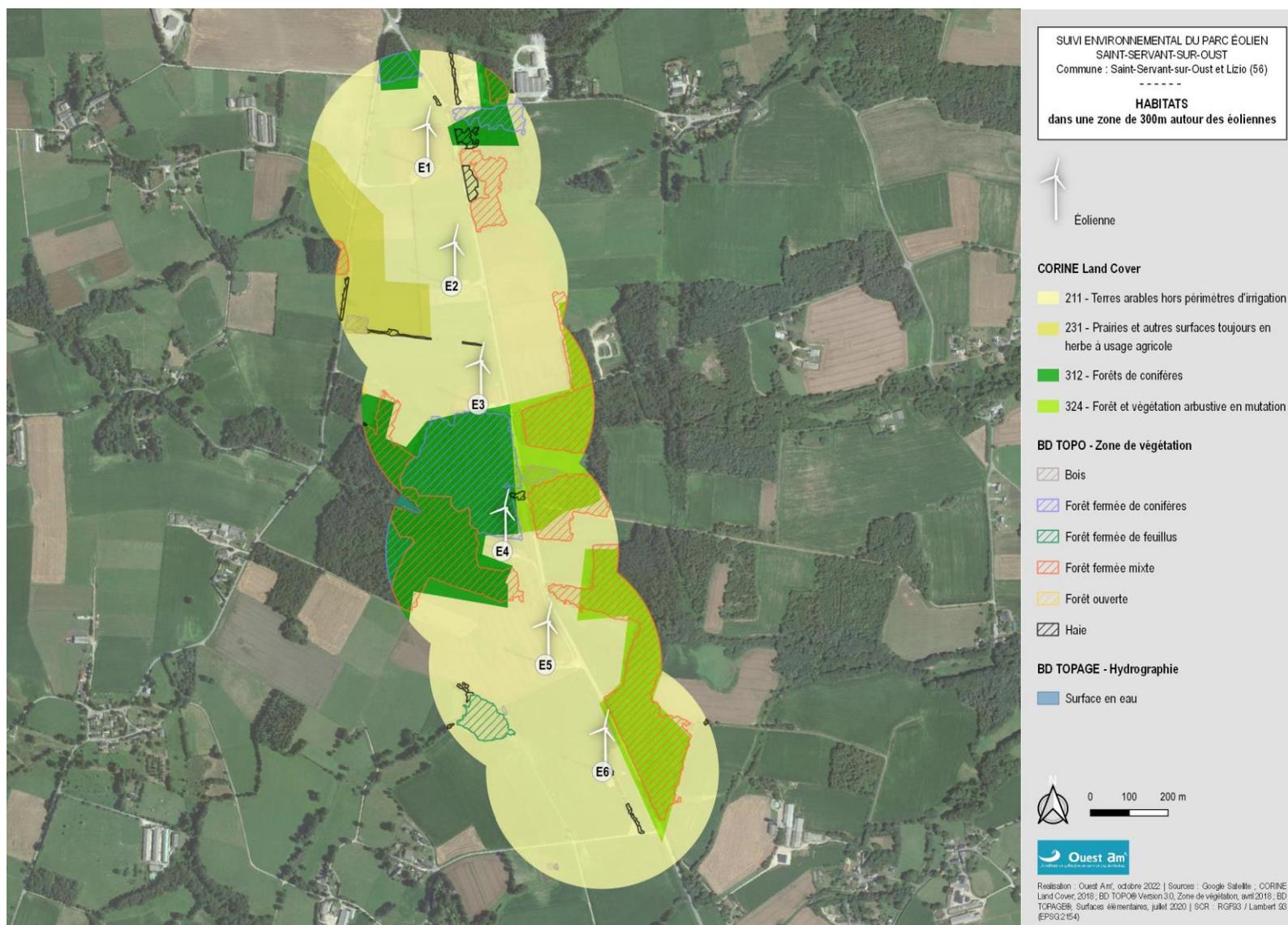


Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

12.1 DANS UN RAYON DE 5 KM

Tableau 18 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	M O N	DESCRIPTION INPN
530020008	00000706	LA MINE	Cette ancienne mine a abrité en hiver jusqu'à 78 chauves-souris, avec en particulier une forte population de grands rhinolophes (en moyenne 55 à 60 individus). Il s'agit du seul site d'hivernage important du nord est du département du Morbihan (et 4° du Morbihan pour ses effectifs). Le nombre de sites souterrains susceptibles d'accueillir des chauves-souris étant particulièrement faible dans notre région et en particulier dans ce secteur, ce site possède un potentiel très important, pour peu que les dérangements fréquents sur le site (minéralogistes amateurs) soient dissuadés au moyen d'une grille. Par ailleurs, il convient d'éviter absolument la fermeture du site.

12.2 DANS UN RAYON DE 20KM

Le parc est situé entre Saint-Servant et Lizio (Morbihan - 56). La carte ci-après localise les zonages environnementaux dans un rayon de 20 km. Il est situé à :

- 2,6 km de la ZNIEFF de type I « la Mine »,
- 5,1 km de la ZNIEFF de type I « Oust au Roc Saint André »,
- Plus de 8 km des ZNIEFF de type I « l'Étang au Duc », « Tourbière de Sérent – Kerfontaine », « Vallons tourbeux du bois de Saint-Bily », « Étangs oligotrophes du bois de Lanvaux et leurs abords », « Lande tourbeuse des Belans », « La Claie », « Tourbière, étang et bois du Grand Gournava », « Les Tours d'Elven et bois du l'Argouet », « Camp de Meucon ».
- 17,5 km de la ZSC FORÊT DE PAIMPONT,

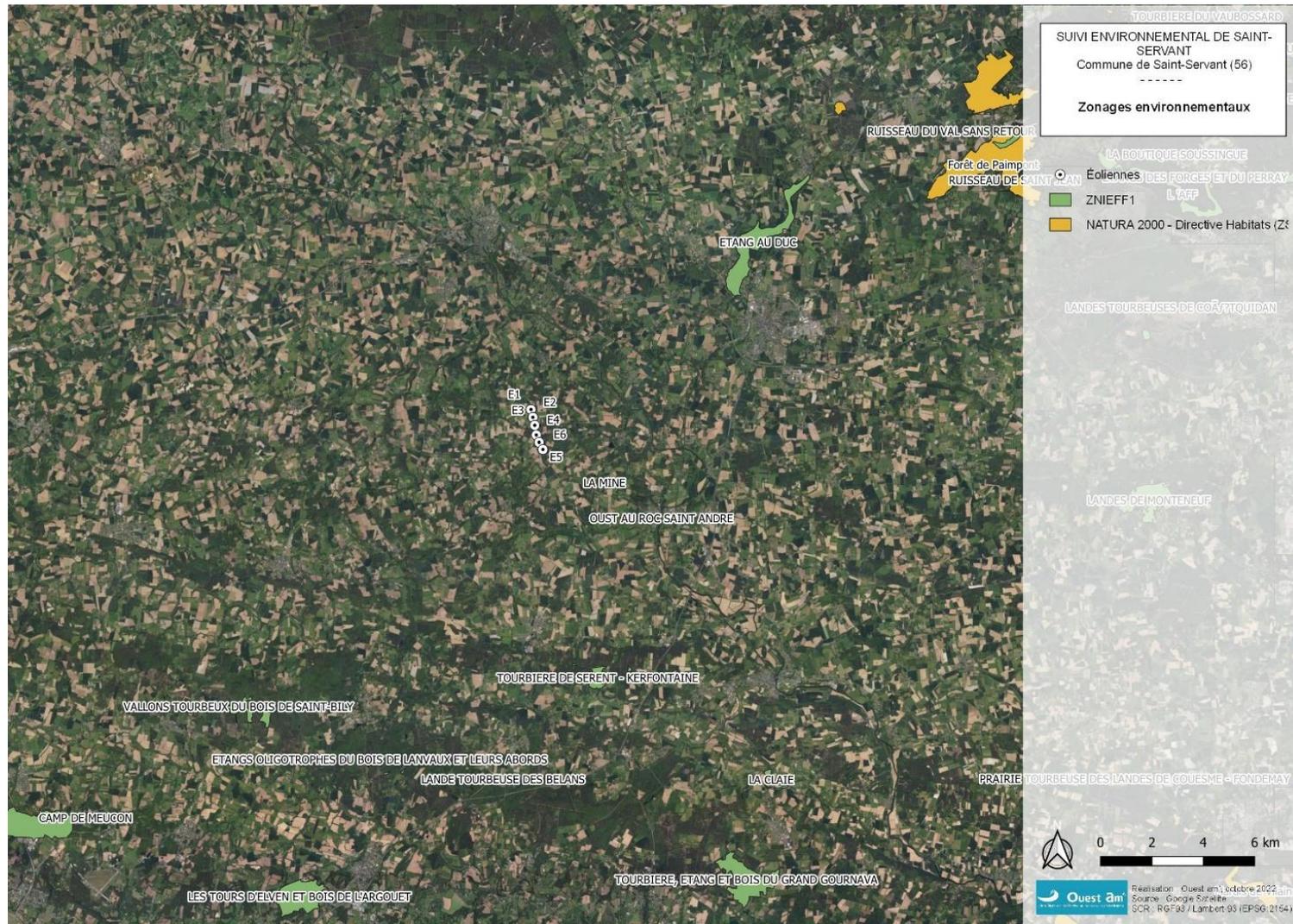


Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc de Saint-Servant-sur-Oust (20km)

13 RESULTATS DES TESTS

13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 19 : indice d'efficacité d'observation

Chauves-souris							
Niveau de détectabilité		D1		D2		D3	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	30/06/22	4	4	5	5	4	3
2	29/09/22	5	5	6	4	5	3
Total		9	9	11	9	9	6

Oiseaux							
Niveau de détectabilité		D1		D2		D3	
Test	Date	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	30/06/22	5	5	1	1	3	2
2	29/09/22	4	4	12	11	4	3
Total		9	9	13	12	7	5

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 0,55 pour les oiseaux.**

Tableau 20 : 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	13	14	
0	30/06/22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	14
1	01/07/22	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	12
2	02/07/22	x	x	x			x		x		x	x	x		x	9
3	03/07/22		x	x					x			x	x		x	6
4	04/07/22		x						x			x	x		x	5
5	05/07/22		x						x			x	x		x	5
6	06/07/22		x						x			x	x		x	5
7	07/07/22								x			x	x			3
8	08/07/22								x			x	x			3
9	09/07/22								x			x	x			3
10	10/07/22								x			x	x			3
11	11/07/22								x			x	x			3
12	12/07/22								x			x	x			3
13	13/07/22											x	x			2
14	14/07/22															0
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :																4,43
Test 2																
Jour	Date	N° poussin														Nombre restant
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
0	12/10/2022	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
1	13/10/2022	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	13
2	14/10/2022	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	11
3	15/10/2022	x	x		x	x	x	x	x		x				x	9
4	16/10/2022	x	x		x	x	x	x	x		x					8
5	17/10/2022	x	x		x	x	x	x	x		x					8
6	18/10/2022	x	x		x	x	x		x							6
7	19/10/2022	x	x		x		x		x							5
8	20/10/2022	x			x		x		x							4
9	21/10/2022	x			x		x		x							4
10	22/10/2022	x			x		x		x							4
11	23/10/2022	x			x		x		x							4
12	24/10/2022	x			x		x		x							4
13	25/10/2022	x			x		x		x							4
Nombre de jours moyen avant la disparition des cadavres :																5,6

Avec la formule de persistance, on obtient une **persistance moyenne de 5,01 jours**.

13.2 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.

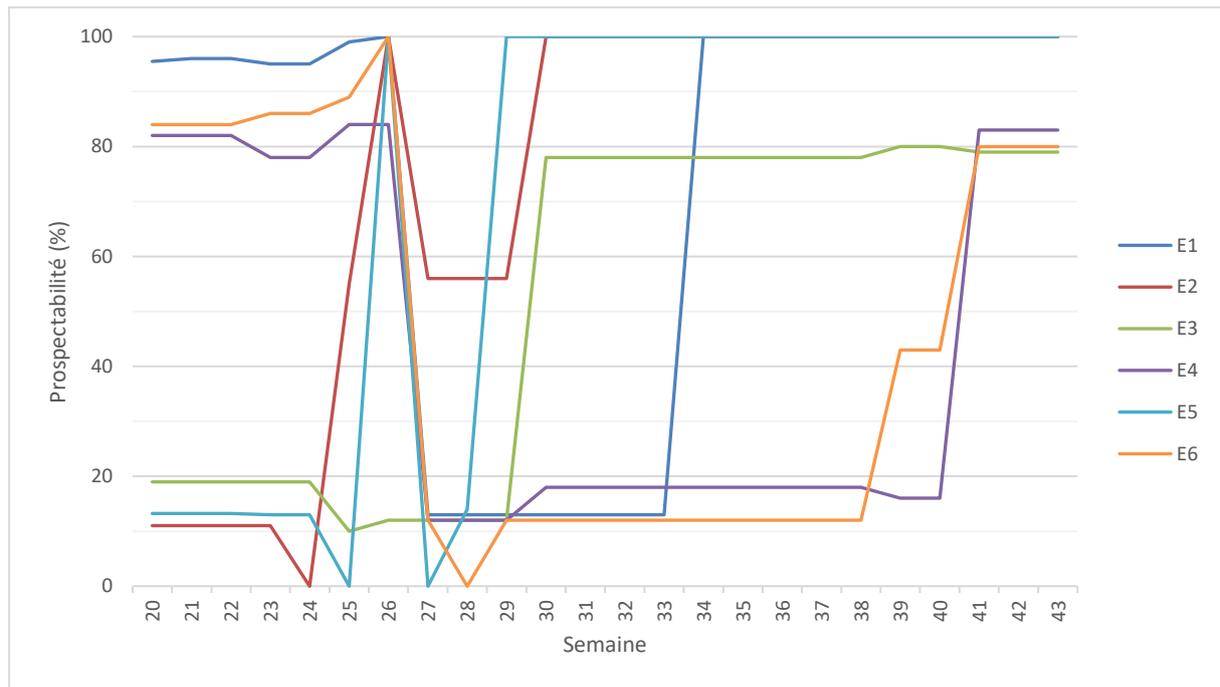


Figure 8 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

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

- ✓ E1 : culture, prospectabilité impactée de 87% du 6 juillet au 17 août.
- ✓ E2 : culture, prospectabilité impactée de 100% le 13 juin et de 89% du 16 mai au 8 juin.
- ✓ E3 : culture et forêt, prospectabilité impactée de 90% le 20 juin et de 88% du 30 juin au 20 juillet.
- ✓ E4 : culture et forêt, prospectabilité impactée de 88% du 6 au 20 juillet.
- ✓ E5 : culture, prospectabilité impactée de 100% le 20 juin et le 6 juillet et de 86% du 16 mai au 13 juin et le 13 juillet.
- ✓ E6 : culture, prospectabilité impactée de 100% le 13 juillet et de 88% le 6 juillet et du 20 juillet au 21 septembre.

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité sur l'ensemble du parc est **globalement moyenne avec 59,7% des surfaces prospectées** :

- ✓ 73,7% pour l'éolienne E1,
- ✓ 73,6% pour l'éolienne E2,
- ✓ 70,2% pour l'éolienne E5,
- ✓ 52,2% pour l'éolienne E3,
- ✓ 44,6% pour l'éolienne E6,
- ✓ 43,7% pour l'éolienne E4.

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

14 CHIROPTERES

14.1 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

14.1.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **6 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, les plus fréquentes sont les « Nyctaloid » (Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune) avec 496 secondes d'enregistrement total sur l'ensemble du suivi. Vient ensuite le groupe des « Pipistrelloid » (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius) avec 156 secondes d'enregistrement.

L'espèce ayant la plus forte activité sur le site est la **Noctule commune** avec 475 secondes d'enregistrement sur l'ensemble de la période d'écoute. On trouve ensuite, la **Pipistrelle commune** avec 121 secondes d'enregistrement. De façon moins importante, nous trouvons la **Pipistrelle de Kuhl** avec 28 secondes enregistrées et la **Noctule de Leisler** avec 21 secondes d'enregistrement. Et enfin, de manière très anecdotique, nous trouvons la **Pipistrelle de Nathusius** avec 7 secondes et la **Sérotine commune** avec seulement une seconde d'enregistrement.

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

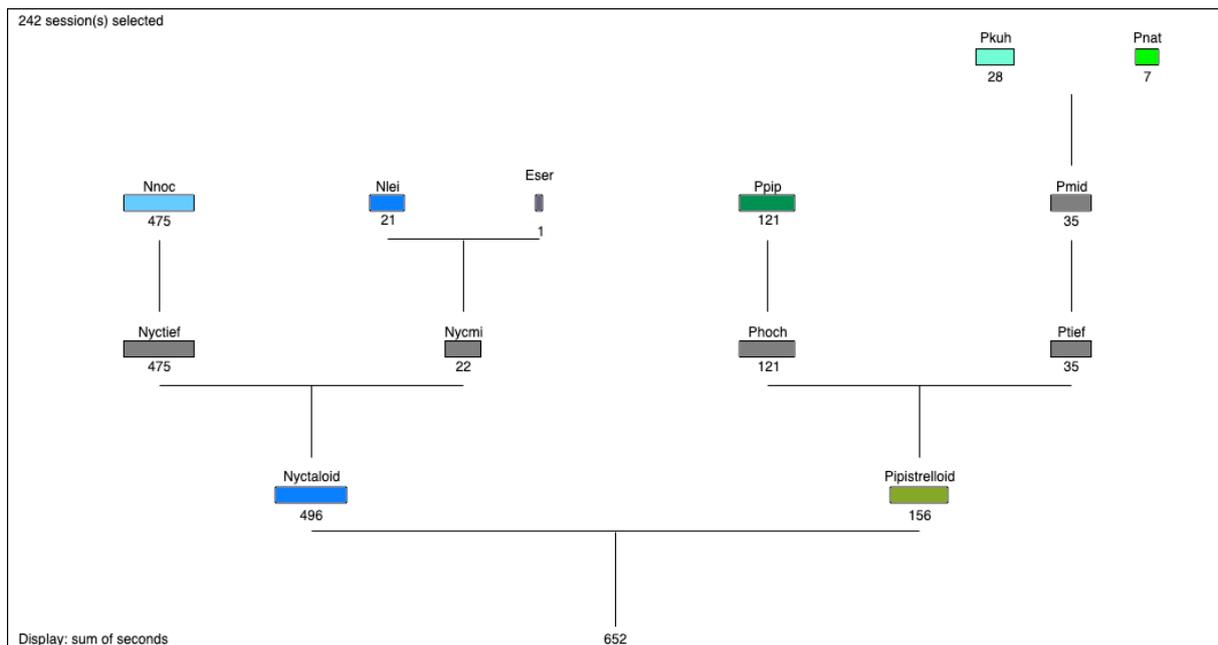


Figure 9 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.

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 tentotis*), **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*).

Tableau 21 : 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
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		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

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

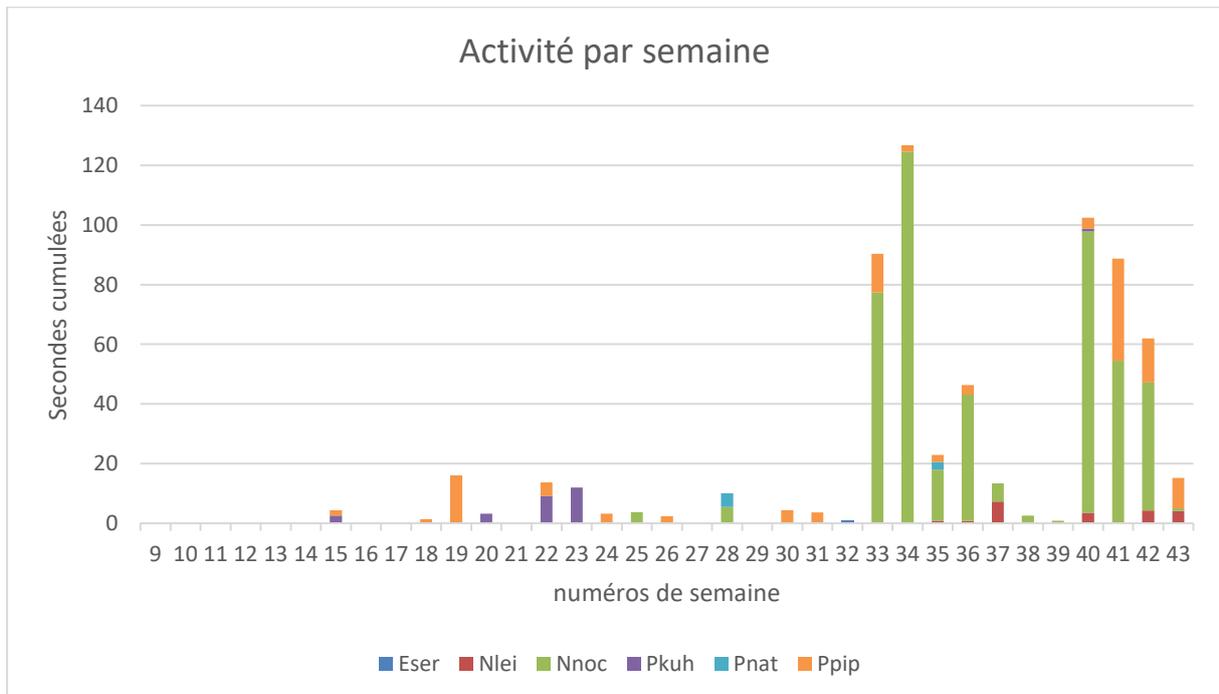


Figure 10 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.

Aucune activité n'a été enregistrée entre les semaines 9 et 14 (début mars à début avril). De la semaine 15 à 32 (avril à mi-août), l'activité ne dépasse pas les 16 secondes par semaine. L'activité est ensuite plus soutenue entre la semaine 33 et 37(mi-août à mi-septembre) et entre la semaine 40 et 43 (octobre).

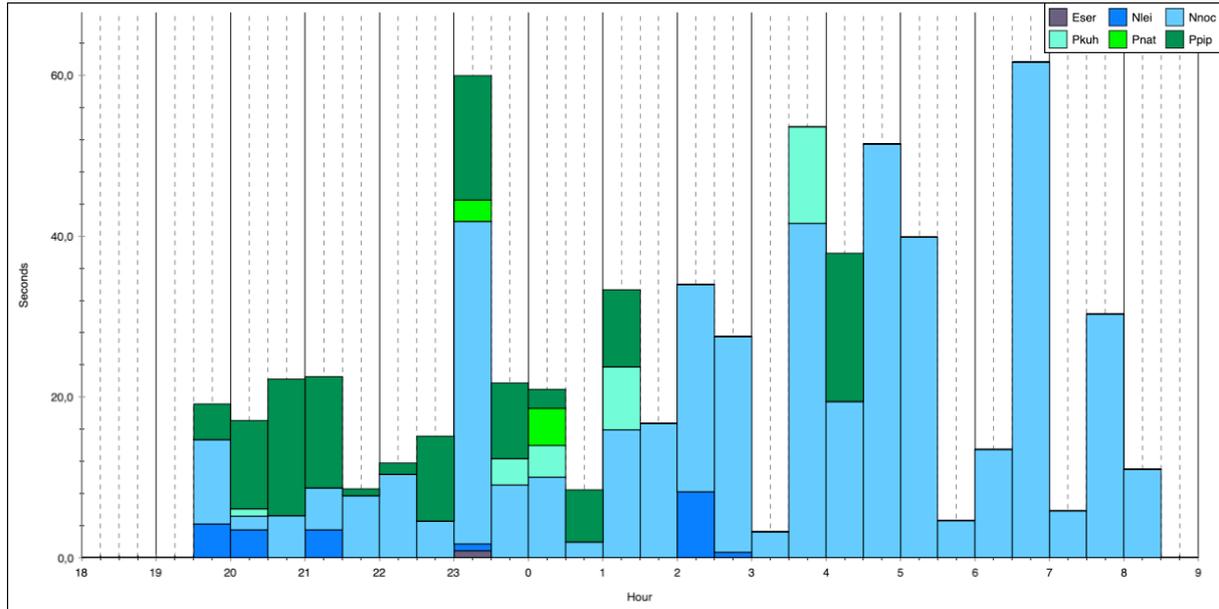


Figure 11 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 8h30 de façon assez homogène tout au long de la nuit. Le maximum d'activité est enregistré entre 23h et 23h30 et entre 6h30 et 7h.

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

Tableau 22 : 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 estimé
Sérotine commune	0,87	1	0,87	Très faible
Noctule de Leisler	20,97	7	3,00	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	27,84	5	5,57	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	7,23	2	3,62	Modéré
Pipistrelle commune	120,90	20	6,04	Modéré
Noctule commune	474,52	43	11,04	Modéré à fort
Toutes espèces	652,33	61,00	10,69	Modéré à fort

D'après le référentiel réalisé pour la Bretagne, l'activité globale peut être considérée comme **modérée à forte** du fait de la Noctule commune principalement, les autres espèces ayant un niveau d'activité estimé comme modéré sauf pour la Sérotine commune au niveau estimé très faible.

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

Tableau 23 : niveau d'activité par espèce en avril

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Pipistrelle de Kuhl	2,63	1	2,63	Très Faible
Pipistrelle commune	1,72	1	1,72	Très Faible
Toutes espèces	4,35	1	4,35	Très Faible

Tableau 24 : niveau d'activité par espèce en mai

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Pipistrelle de Kuhl	3,24	1	3,24	Modéré à fort
Pipistrelle commune	22,04	4	5,51	Modéré à fort
Toutes espèces	25,28	5	5,06	Modéré à fort

Tableau 25 : niveau d'activité par espèce en juin

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Noctule commune	3,72	1	3,72	Modéré
Pipistrelle commune	3,26	1	3,26	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	21,10	2	10,55	Modéré à fort
Toutes espèces	28,09	4	7,02	Modéré

Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en juillet

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Noctule commune	5,47	1	5,47	Modéré à fort
Pipistrelle de Nathusius	4,62	1	4,62	Modéré à fort
Pipistrelle commune	6,76	2	3,38	Modéré à fort
Toutes espèces	16,85	3	5,62	Modéré

Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en août

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Sérotine commune	0,87	1	0,87	Très faible
Noctule de Leisler	0,87	1	0,87	Très faible
Pipistrelle commune	18,73	4	4,68	Modéré
Noctule commune	205,45	11	18,68	Modéré à fort
Toutes espèces	225,93	14	16,14	Modéré à fort

Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en septembre

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Pipistrelle commune	5,55	2	2,78	Faible
Pipistrelle de Nathusius	2,62	1	2,62	Faible à modéré
Noctule commune	64,73	8	8,09	Modéré
Noctule de Leisler	8,05	2	4,02	Modéré à fort
Toutes espèces	80,95	10	8,09	Modéré

Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en octobre

Espèce	Activité (en s.)	Nombre de nuits avec activité	Moyenne activité par nuit (en s.)	Niveau d'activité estimé
Pipistrelle de Kuhl	0,87	1	0,87	Très faible
Noctule de Leisler	12,05	4	3,01	Modéré à fort
Pipistrelle commune	62,82	6	10,47	Modéré à fort
Noctule commune	195,14	22	8,87	Fort
Toutes espèces	270,88	24	11,29	Modéré à fort

- Aucune activité n'a été enregistrée au mois de mars.
- La **Pipistrelle commune** était présente chaque mois entre avril et octobre.
- La **Noctule commune** a été enregistrée chaque mois de juin à octobre.
- La **Pipistrelle de Kuhl** a été contactée d'avril à juin et en octobre.
- La **Noctule de Leisler** a été enregistrée d'août à octobre.
- La **Pipistrelle de Nathusius** a été enregistrée aux mois de juillet et de septembre.
- L'unique séquence de **Sérotine commune** a été enregistrée en août.

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

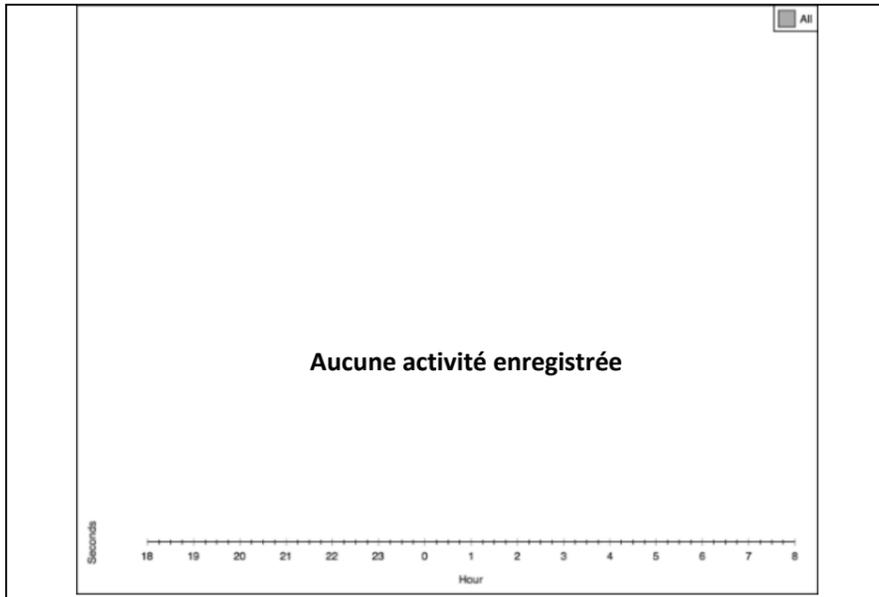


Figure 12 : activité enregistrée en mars

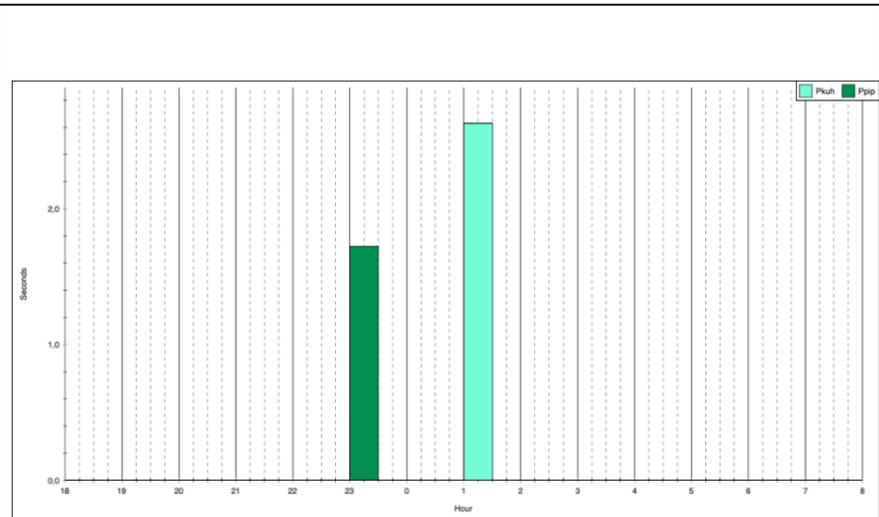


Figure 13 : activité enregistrée en avril

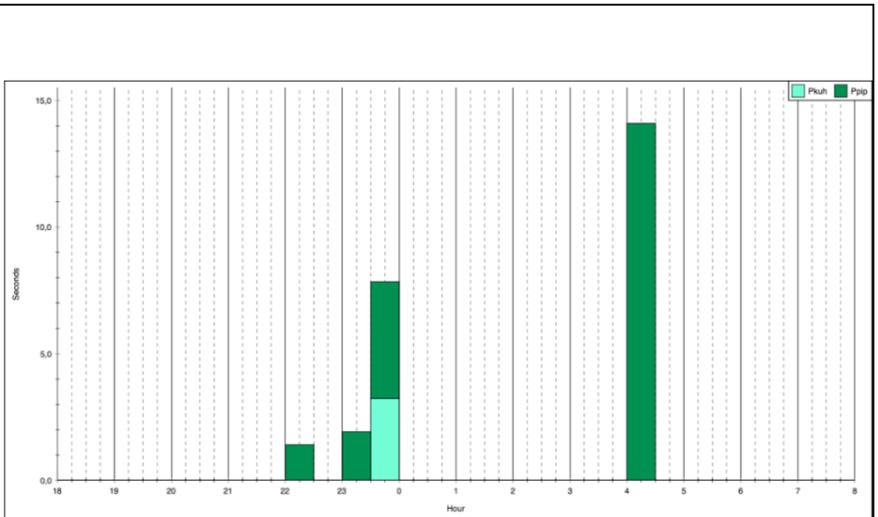


Figure 14 : activité enregistrée en mai

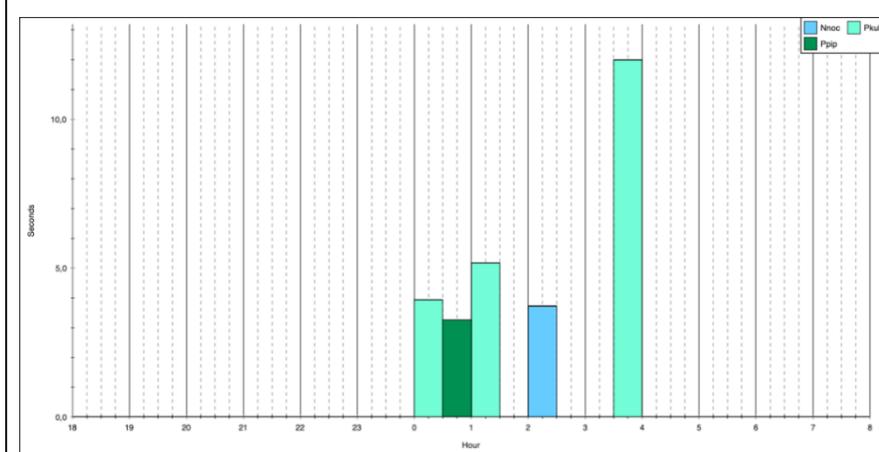


Figure 15 : activité enregistrée en juin

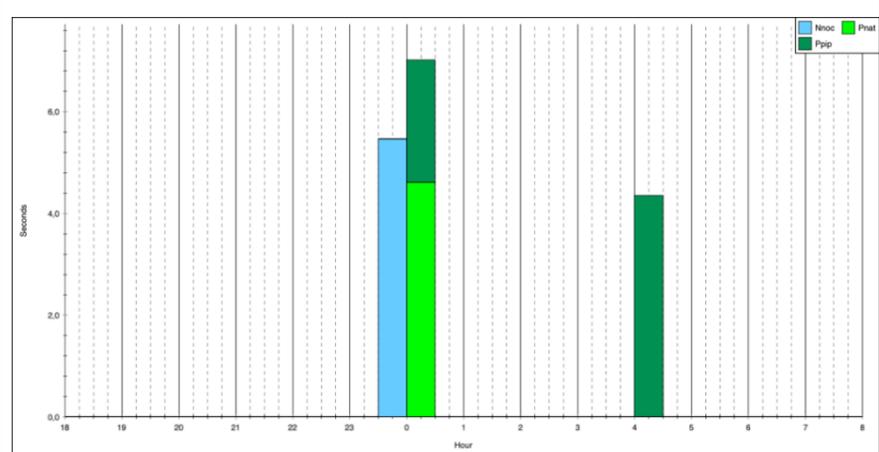


Figure 16 : activité enregistrée en juillet

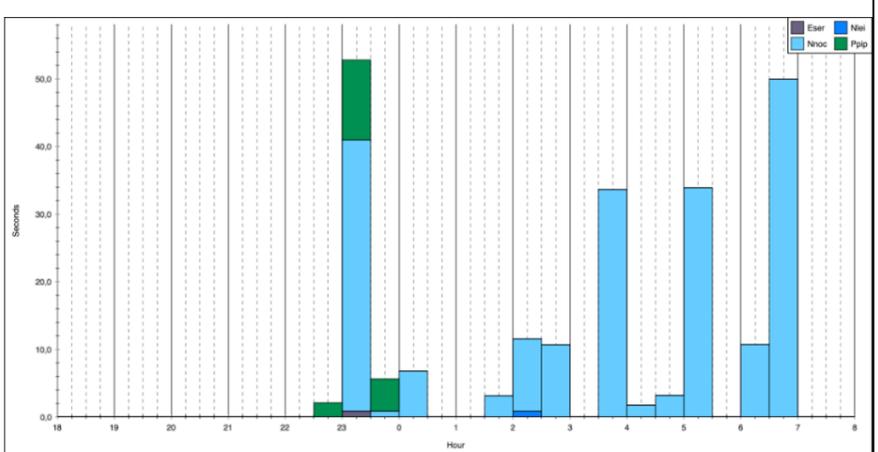


Figure 17 : activité enregistrée en août

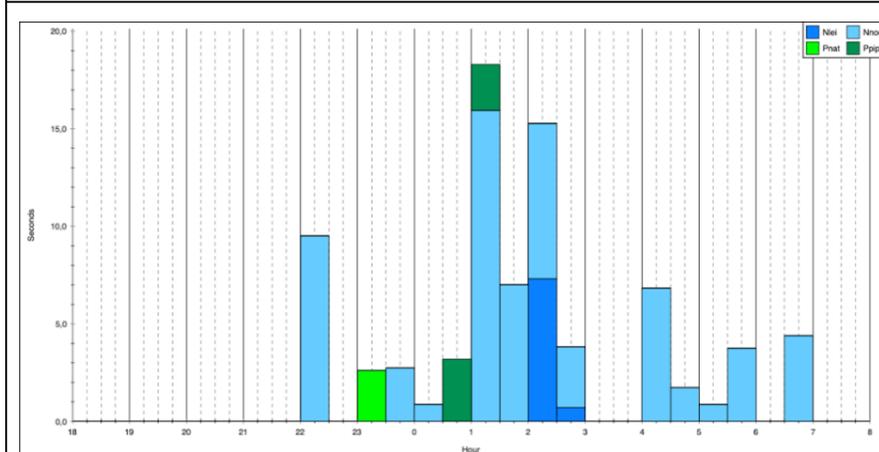


Figure 18 : activité enregistrée en septembre

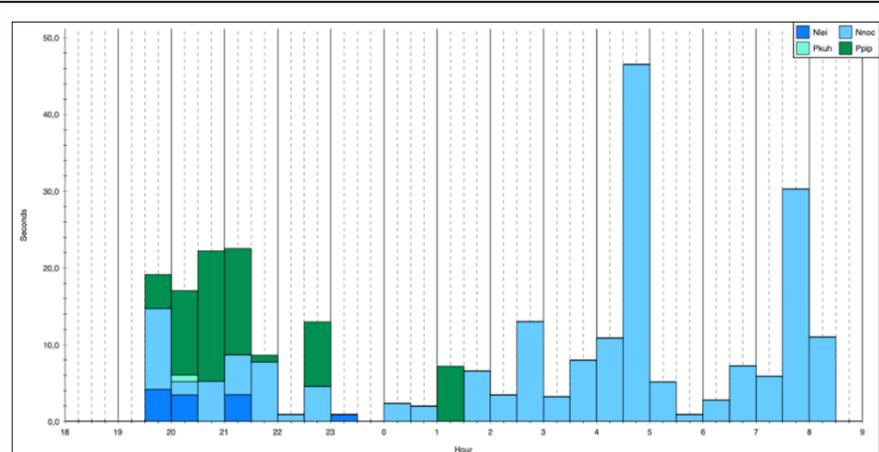


Figure 19 : activité enregistrée en octobre

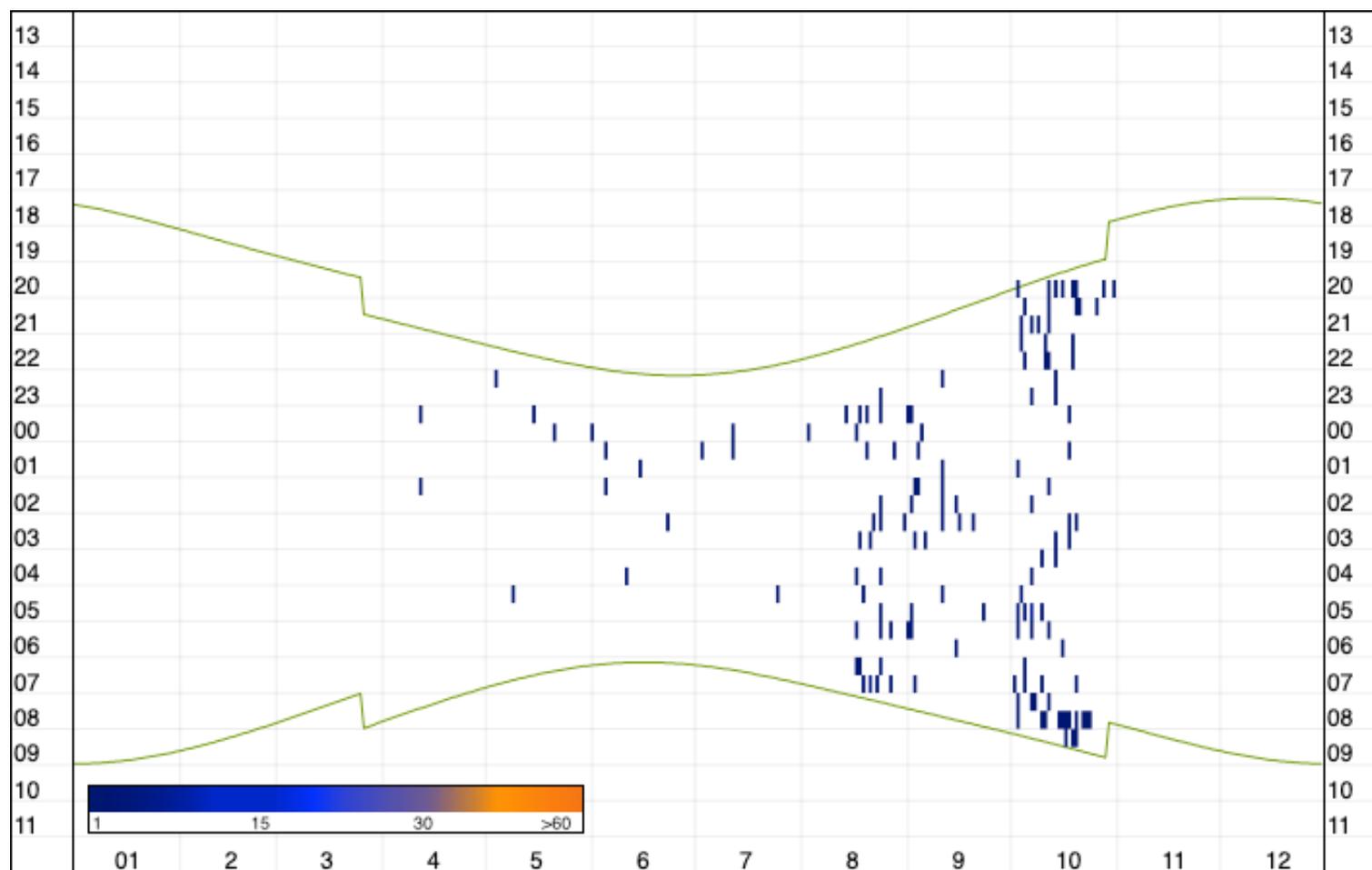


Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

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.

14.1.3 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2022, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 8,5 m/s. 90% de l'activité est comprise entre 0 m/s et 7,5 m/s.

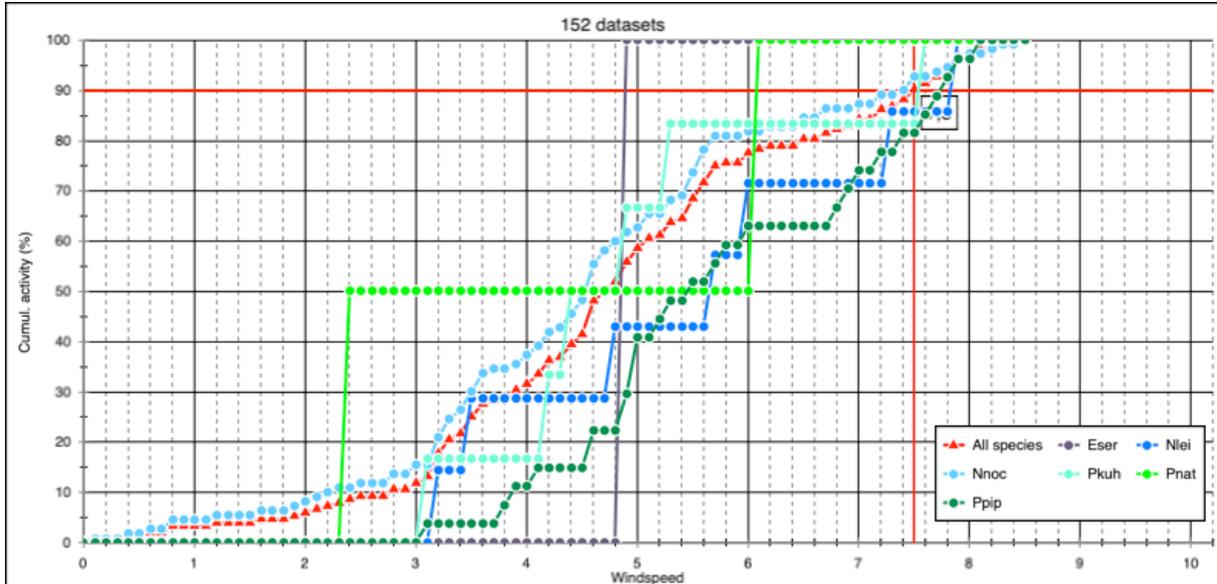


Figure 21 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

14.1.4 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

L'activité des chiroptères sur le parc de Saint-Servant-sur-Oust est comprise entre 10°C et 25°C. 90% de l'activité est comprise entre 10°C et 21,7°C.

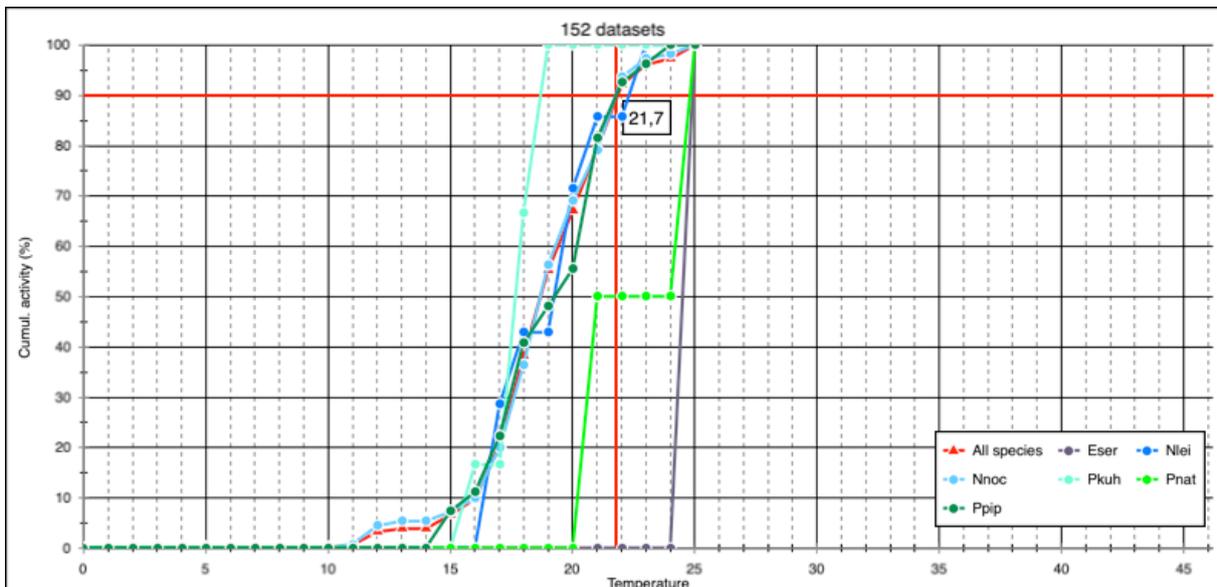


Figure 22 : corrélation entre la température et l'activité.

14.2 MORTALITE

Un cadavre de chiroptère a été découvert durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Saint-Servant-sur-Oust. Le cadavre a pu être identifié jusqu'à l'espèce et a été trouvé à 27 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 30 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent	Météo
1	20	16/05/22	-	-	-	-	-	-	75-100	12	Fort	Pluie
2	21	25/05/22	-	-	-	-	-	-	0-25	22	Faible	Chaud
3	22	30/05/22	-	-	-	-	-	-	50-75	18	Faible	Clair
4	23	08/06/22	-	-	-	-	-	-	50-75	19	Fort	Eclaircies
5	24	13/06/22	-	NR	-	-	-	-	0-25	22	Fort	Chaud mais vent fort
6	25	20/06/22	-	-	-	-	NR	-	25-50			Averses
7	26	30/06/22	-	-	-	-	-	-	50-75	16	8	Averses
8	27	06/07/22	-	-	-	-	NR	-	25-50	23	Faible	Ensoleillé
9	28	13/07/22	-	-	-	-	-	NR	25-50	20	Faible	Ensoleillé
10	29	20/07/22	-	-	-	-	-	-	25-50	32	Faible	Ensoleillé
11	30	25/07/22	-	-	-	-	-	-	0-25	24	0	Ensoleillé
12	31	01/08/22	-	-	-	-	-	1 Pipistrelle de Nathusius	75-100	20	0	Couvert mais lourd
13	32	11/08/22	-	-	-	-	-	-	0-25	30	Fort	Ensoleillé
14	33	17/08/22	-	-	-	-	-	-	75-100	21	Fort	Orages
15	34	22/08/22	-	-	-	-	-	-	75-100	19	Faible	Averses
16	35	30/08/22	-	-	-	-	-	-	0-25	31	Fort	Chaud
17	36	06/09/22	-	-	-	-	NR	-	75-100	14	Fort	Orages
18	37	14/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	23	Faible	Lourd, éclaircies
19	38	21/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	19	Faible	Eclaircies
20	39	29/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	13	Fort	Eclaircies, pluie à 13H00
21	40	05/10/22	-	-	-	-	-	-	75-100	16	Fort	Pluie
22	41	11/10/22	-	-	-	-	-	-	0-25	20	Modéré	Ciel dégagé, frais
23	42	17/10/22	-	-	-	-	-	-	75-100	16	Modéré	Pluie forte
24	43	24/10/22	-	-	-	-	-	-	50-75	15	Faible	Eclaircies

Tableau 31 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Cause présumée	Éolienne	Lat	Lon
01/08/22	Pipistrelle de Nathusius	F	Ad.	Entier	Frais-8h	Aucune	Barotraumatisme	E6 27m SE	47,884000	-2,509000

14.2.1 ESPECES CONCERNEES

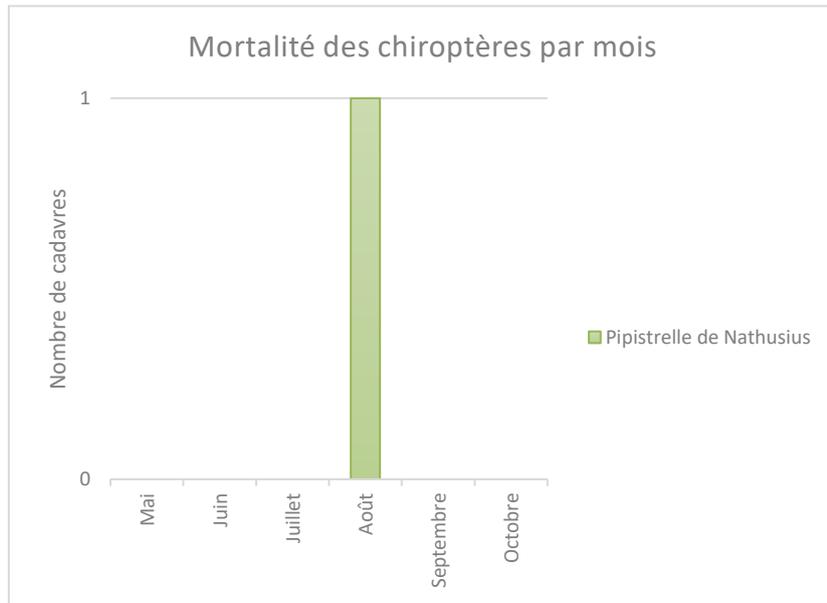


Figure 23 : mortalité par mois et par espèce

Le cadavre de Pipistrelle de Nathusius a été trouvé au mois d'août.

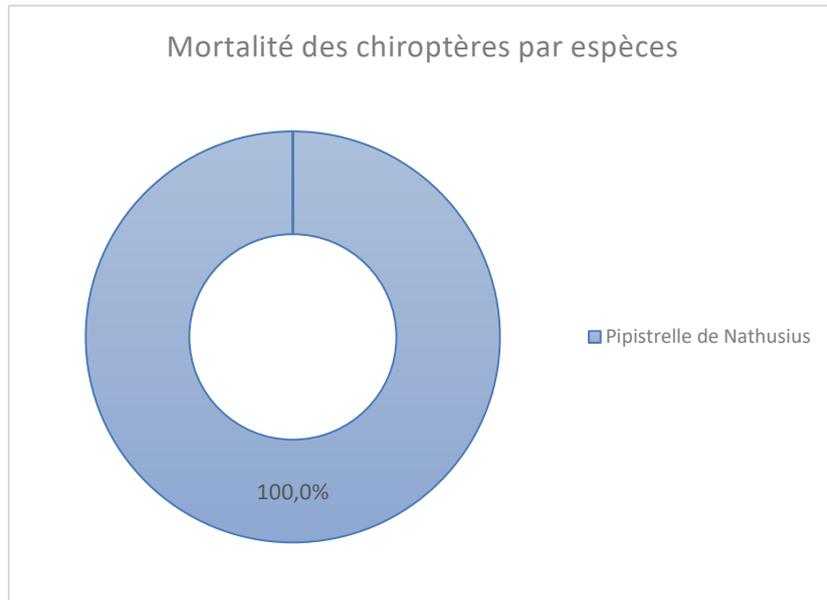


Figure 24 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

La Pipistrelle de Nathusius concentre 100% de la mortalité des chiroptères de ce suivi avec un cadavre trouvé.

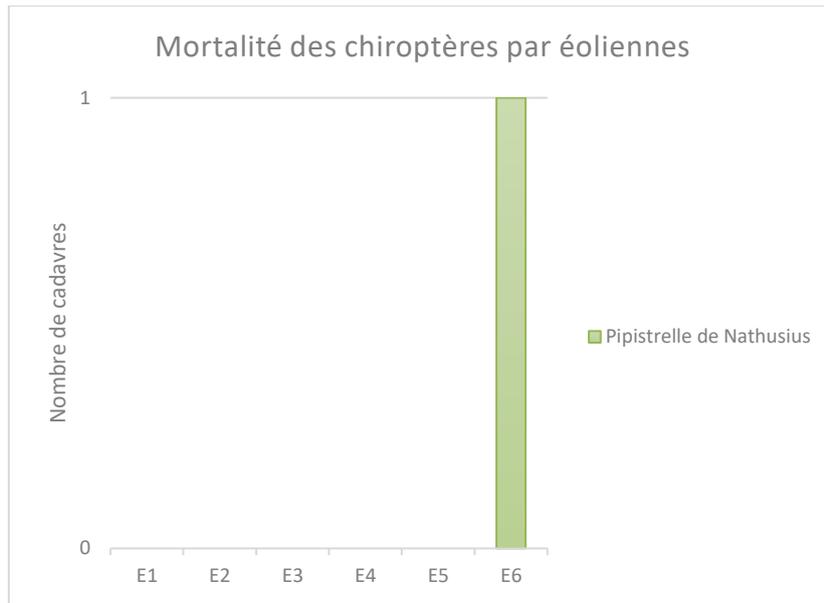


Figure 25 : mortalité par éolienne

C'est sous l'éolienne E6 que le cadavre de chauves-souris a été découvert. Aucun cadavre de chauves-souris n'a été découvert sous les éoliennes E1, E2, E3, E4 et E5.

14.2.2 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 le cadavre a été trouvé par rapport au mât de l'éolienne (27 mètres), il est très probable qu'il soit mort par barotraumatisme (variation de la pression) en l'absence de blessure apparente.

14.2.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Tableau 32 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</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

La **Pipistrelle de Nathusius** est classée « quasi menacée » (NT) sur les listes rouges de France et de Bretagne. Elle possède un indice de sensibilité très élevé et un indice de vulnérabilité élevé.

14.2.4 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 33 : estimation de la mortalité des chiroptères

CHIROPTÈRES														
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité modérée	Coefficient correcteur surfaccique	Intervalle entre les passages (jours)	Persistence modérée d'un cadavre (jours)	Taux de persistence		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	0	0	0,65	0,74	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E2	0	0	0,61	0,74	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E3	0	0	0,44	0,52	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E4	0	0	0,38	0,44	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E5	0	0	0,59	0,70	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E6	1	0	0,39	0,45	2,24	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	9	12	11
Parc	1	0	0,51	0,60	1,68	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	9	12	11

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

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5,
- ✓ 9 à 12 individus pour l'éolienne E6.

Soit entre 9 et 12 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 34 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	2.68	0.00	10.25	0.00	7.01
Huso	3.62	0.00	12.97	0.00	8.93
Winkelmann	7.62	0.00	36.57	0.00	23.36
Jones	3.92	0.00	14.41	0.00	9.94

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

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

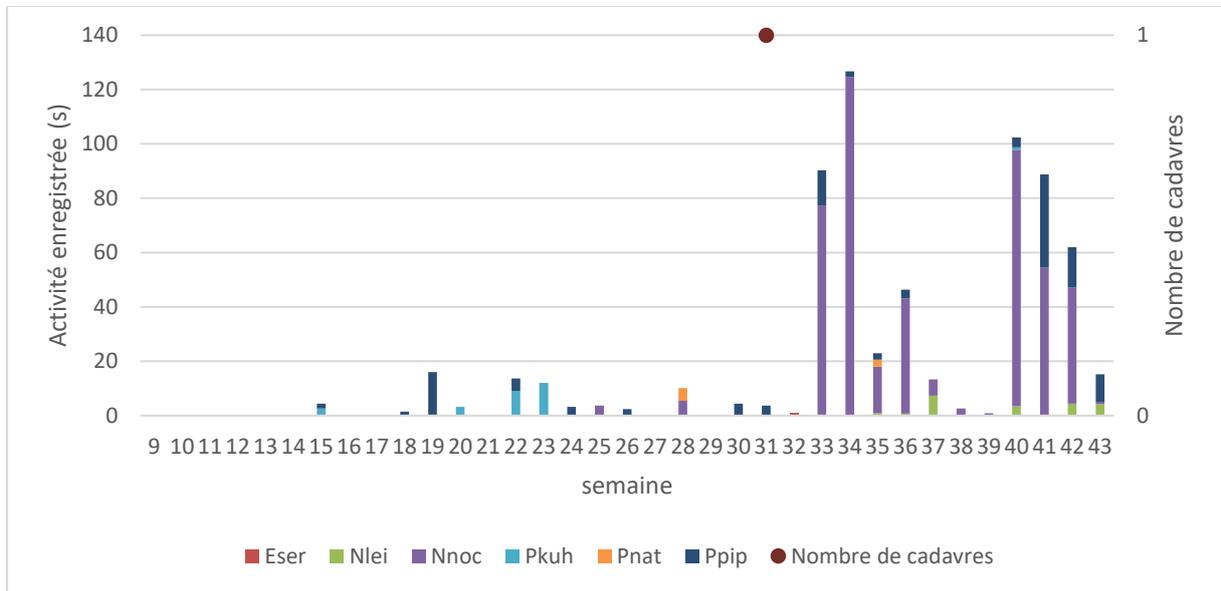


Figure 26 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts

15 AVIFAUNE

15.1 MORTALITE

Au total, deux cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Saint-Servant-sur-Oust au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi.

Tableau 35 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Néb. (%)	Temp. (°C)	Vent	Météo
1	20	16/05/22	-	-	-	-	-	-	75-100	12	Fort	Pluie
2	21	25/05/22	-	-	-	-	-	-	0-25	22	Faible	Chaud
3	22	30/05/22	-	-	-	-	-	-	50-75	18	Faible	Clair
4	23	08/06/22	-	1 Faisan de Colchide	-	-	-	-	50-75	19	Fort	Eclaircies
5	24	13/06/22	-	NR	-	-	-	-	0-25	22	Fort	Chaud mais vent fort
6	25	20/06/22	-	-	-	-	NR	-	25-50			Averses
7	26	30/06/22	-	-	-	-	-	-	50-75	16	8	Averses
8	27	06/07/22	-	-	-	-	NR	-	25-50	23	Faible	Ensoleillé
9	28	13/07/22	-	-	-	-	-	NR	25-50	20	Faible	Ensoleillé
10	29	20/07/22	-	-	-	-	-	-	25-50	32	Faible	Ensoleillé
11	30	25/07/22	-	-	-	-	-	-	0-25	24	0	Ensoleillé
12	31	01/08/22	-	-	-	-	-	-	75-100	20	0	Couvert mais lourd
13	32	11/08/22	-	-	-	-	-	-	0-25	30	Fort	Ensoleillé
14	33	17/08/22	-	-	-	-	-	-	75-100	21	Fort	Orages
15	34	22/08/22	-	-	-	-	-	-	75-100	19	Faible	Averses
16	35	30/08/22	-	-	-	-	-	-	0-25	31	Fort	Chaud
17	36	06/09/22	-	-	-	-	NR	-	75-100	14	Fort	Orages
18	37	14/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	23	Faible	Lourd, éclaircies
19	38	21/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	19	Faible	Eclaircies
20	39	29/09/22	-	-	-	-	-	-	25-50	13	Fort	Eclaircies, pluie à 13h00
21	40	05/10/22	-	-	-	-	-	-	75-100	16	Fort	Pluie
22	41	11/10/22	-	-	-	-	-	-	0-25	20	Modéré	Ciel dégagé, frais
23	42	17/10/22	-	-	-	-	-	-	75-100	16	Modéré	Pluie forte
24	43	25/10/22	-	-	1 Grive musicienne	-	-	-	25-50	19	Modéré	Pluie, couvert partiellement

Tableau 36 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Cause présumée	Éolienne	Lat	Lon
08/06/22	Faisan de Colchide	M	Ad	Entier	Frais	Eventré	Collision	E2	47.89479	-2.5151
25/10/22	Grive musicienne	IND	Ad	Entier	Frais	Dos nu, tronc écrasé	Collision	E3	49.892	-2.514

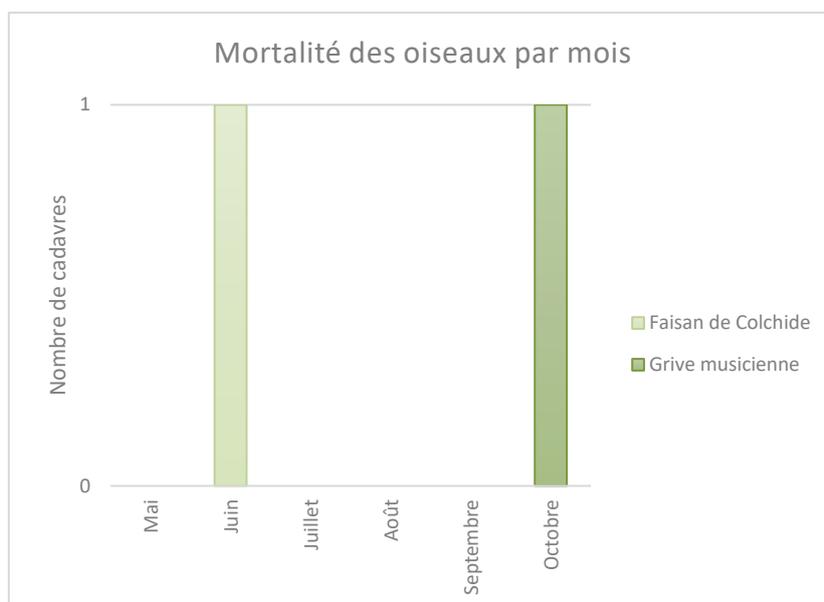


Figure 27 : mortalité par mois et par espèce

Le cadavre de Faisan de Colchide a été découvert au mois de juin et celui de Grive musicienne au mois d'octobre.

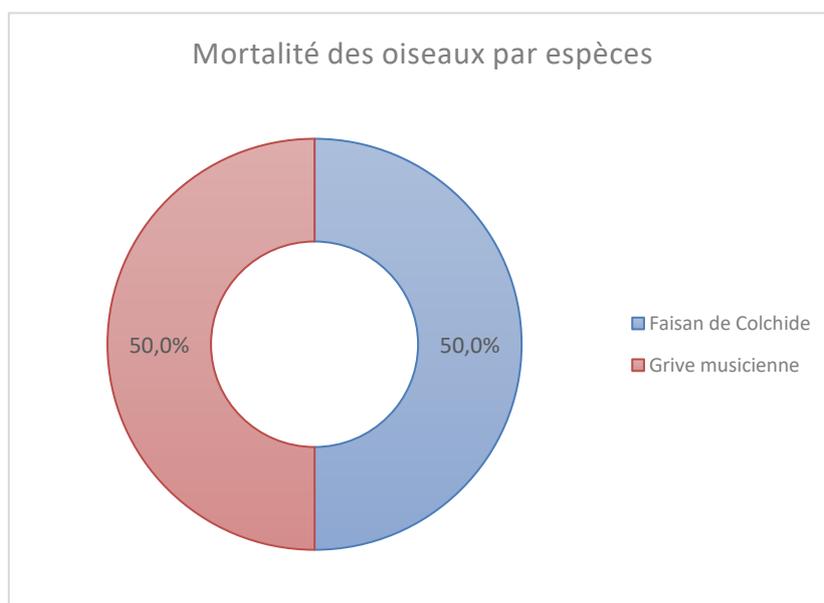


Figure 28 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

Avec un cadavre chacun, le Faisan de Colchide et la Grive musicienne concentrent individuellement 50% de la mortalité des oiseaux de ce suivi.

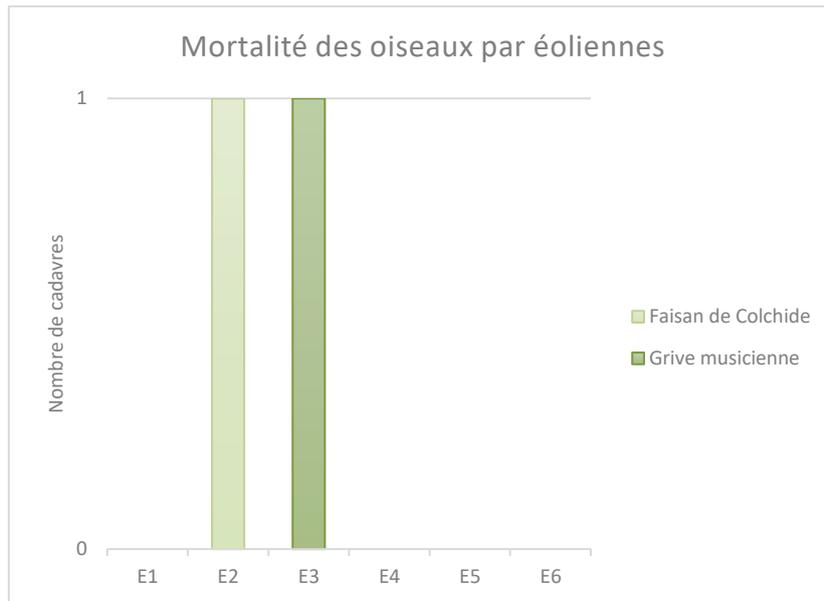


Figure 29 : mortalité par éoliennes

Les cadavres ont été trouvés sous l'éolienne E2 et E3. Aucun cadavre d'oiseau n'a été découvert sous les éoliennes E1, E4, E5 et E6.

15.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

Dans notre cas, 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.

15.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Le **Faisan de Colchide** est en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Il possède un indice de sensibilité élevé en période de nidification.

La **Grive musicienne** est en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Elle possède un indice de sensibilité élevé en période de nidification.

Ces deux espèces ne sont pas protégées.

Tableau 37 : 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
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC	DD	mineure	2	3	2,5	-	-	-	Absence de données	1	3	2
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			LC	LC	mineure	2	3	2,5	NA ^d	NA ^d	DD	Non évaluée car marginale ou introduite	1	3	2

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

15.4 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 38 : estimation de la mortalité des oiseaux

OISEAUX														
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité modérée		Intervalle entre les passages (jours)		Taux de persistance		Intervalle effectif		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb		d	A	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)	
E1	0	0	0,69	0,74	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E2	1	0	0,68	0,74	1,36	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	3	5	4
E3	1	0	0,49	0,52	1,92	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	6	8	8
E4	0	0	0,40	0,44	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E5	0	0	0,65	0,70	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
E6	0	0	0,41	0,45	0,00	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	0	0	0
Parc	2	0	0,55	0,60	1,68	7,04	5,01	0,50	0,54	10,03	1,00	9	13	12

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

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 3 à 5 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ 6 à 8 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E6.

Soit entre 9 et 13 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 39 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	4.90	0.00	14.42	0.00	10.67
Huso	6.68	0.00	18.30	0.00	13.65
Winkelmann	14.30	0.00	56.07	0.00	35.94
Jones	7.18	0.00	20.43	0.00	15.20

16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

16.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Saint-Servant-sur-Oust 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 **9 à 12 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Saint-Servant-sur-Oust se positionne alors en 44^{ème} position.

Tableau 40 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Saint-Servant-sur-Oust	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)
0,0069	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-Servant-sur-Oust est considéré comme modéré et non significatif pour le présent suivi.

16.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Saint-Servant-sur-Oust est de deux cadavres. Par rapport aux données brutes des 67 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 39^{ème} position avec huit autres parcs.

Pour rappel les estimations sont de **9 à 13 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

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

Tableau 41 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Saint-Servant-sur-Oust	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)
0,0139	0,0314	0,0177	0,0300	0,0394

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Saint-Servant-sur-Oust est modéré et non significatif pour le présent suivi.

MORTALITÉ DES CHIROPTÈRES

Classement du parc éolien de Saint-Servant-sur-Oust parmi 68 suivis réalisés entre 2011 et 2021 en Bretagne à raison d'au moins 20 passages par an (28 en moyenne)

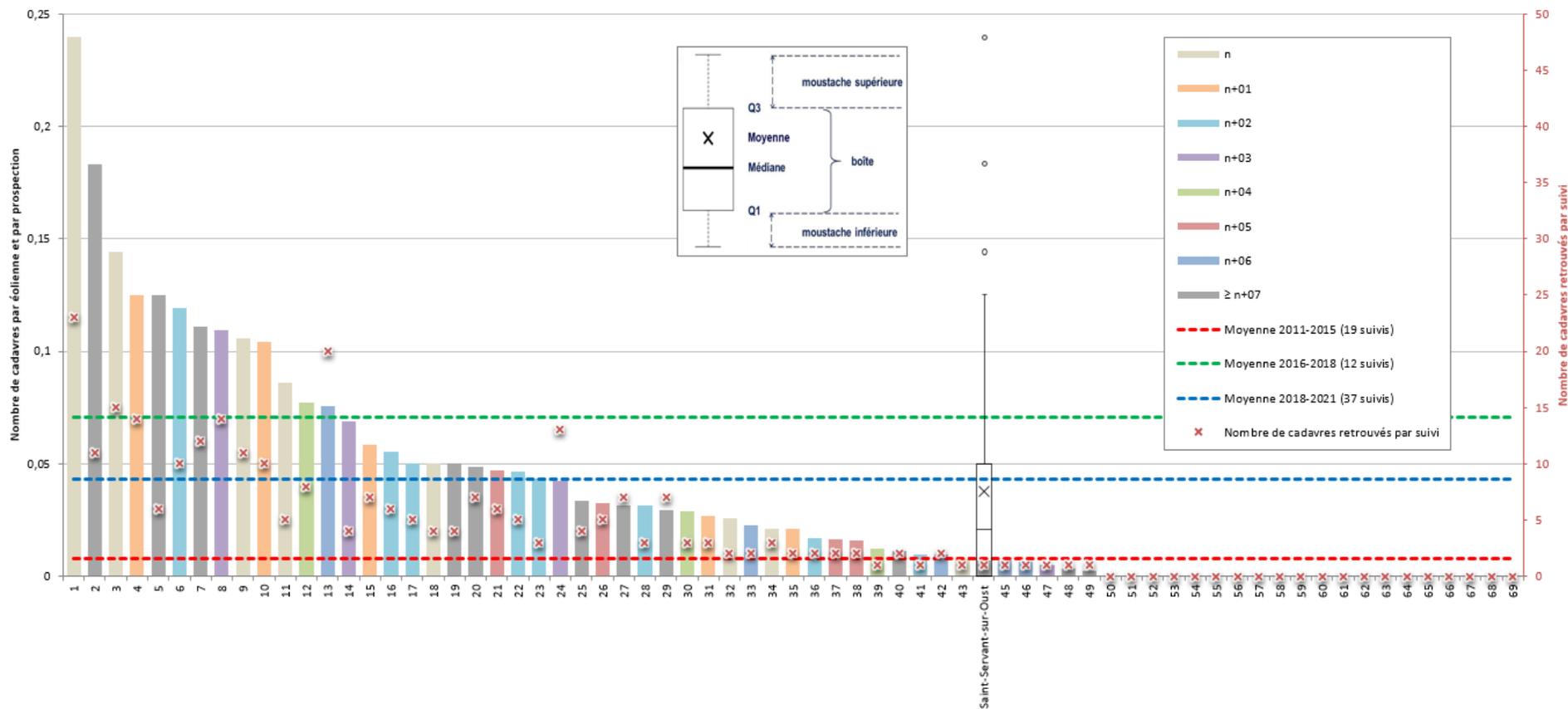


Figure 30 : intégration du parc de Saint-Servant-sur-Oust dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

MORTALITÉ DES OISEAUX

Classement du parc éolien de Saint-Servant-sur-Oust parmi 67 suivis réalisés entre 2011 et 2021 en Bretagne à raison d'au moins 20 passages par an (28 en moyenne)

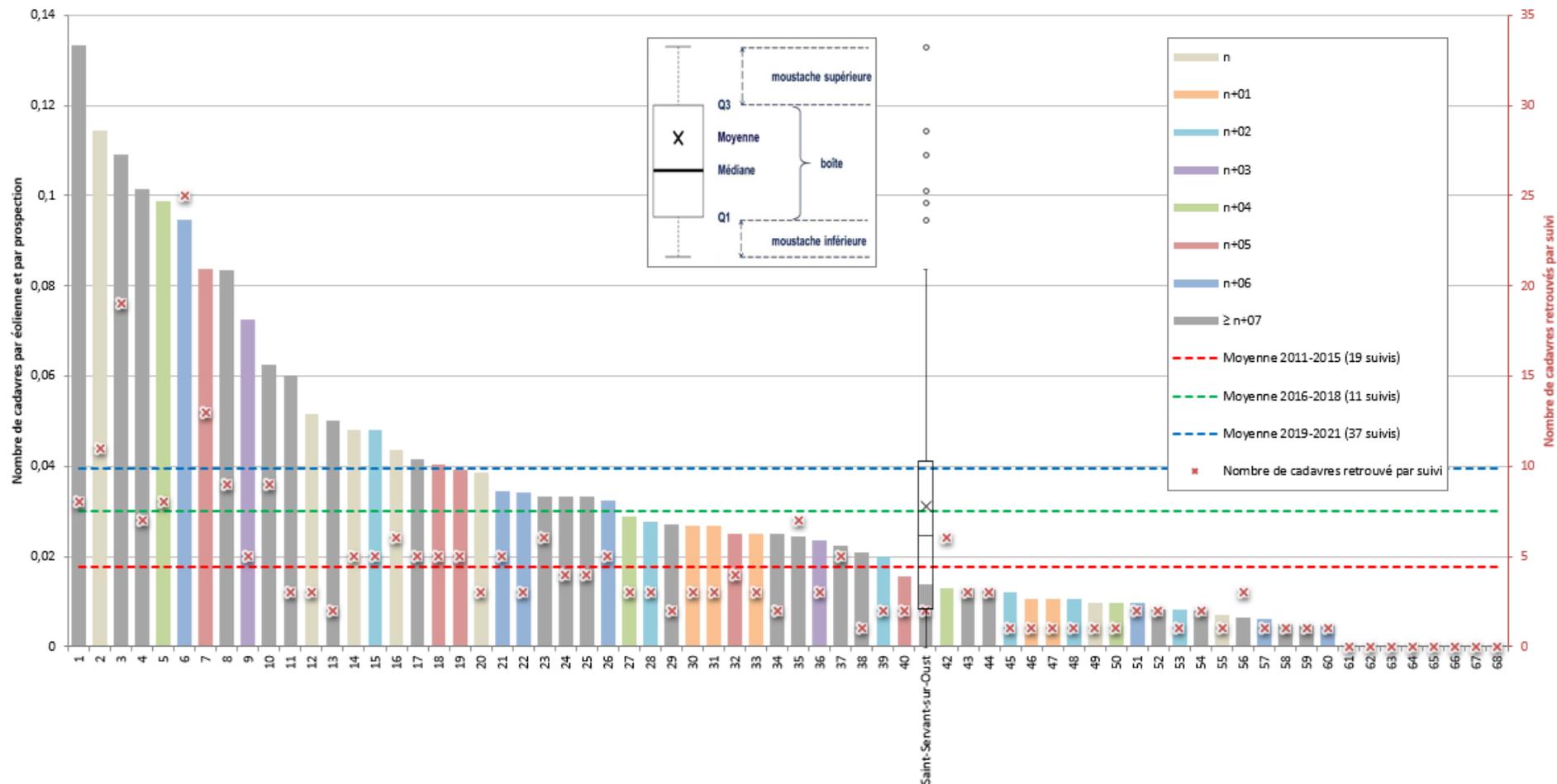


Figure 31 : intégration du parc de Saint-Servant-sur-Oust dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

17 RESULTATS DU SUIVI DU BUSARD SAINT-MARTIN

17.1 PRESENTATION DU BUSARD SAINT-MARTIN

NB : les données présentées ci-dessous sont issues du site inpn.mnhn.fr et du site <https://www.istockphoto.com/fr>. Libres de droit.



Figure 32 : Busard Saint-Martin mâle (à gauche) et femelle (à droite)

17.1.1 REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Le Busard Saint-Martin se reproduit en Eurasie, depuis l'Irlande et la Scandinavie jusqu'au Kamtchatka. Au sud, les nicheurs atteignent l'Espagne, l'Ukraine, la Géorgie et jusqu'au nord de la Chine et de la Mongolie (Del Hoyo, J. et al. 2020).

En France, le Busard Saint-Martin niche sur une grande partie du territoire. Les populations nicheuses représentent environ le tiers des effectifs européens et s'élevait à 7 800-11 200 couples au début des années 2000 (Thiollay, J-M. et al., 2004).

En période hivernale, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire, fréquentant surtout les régions de plaines.

17.1.2 ECOLOGIE

Le Busard Saint-Martin fréquente tous les milieux ouverts à végétation peu élevée qu'il inspecte sans cesse à la recherche de proies en volant à un ou deux mètres de hauteur. Les champs, les prairies et les friches basses constituent ses terrains de chasse de prédilection, suivies des landes, des coupes forestières et des marais ouverts à prairies humides ou à cariçaies. Actuellement en France, le Busard Saint-Martin se reproduit, probablement, en majorité dans les milieux cultivés (blé et orge d'hiver).

17.1.3 COMPORTEMENTS

L'activité est essentiellement diurne, bien qu'en période d'élevage des jeunes, le mâle surtout, chasse au crépuscule ou tôt le matin.

Dès le retour sur les sites de reproduction, les mâles exécutent leurs parades nuptiales aériennes très démonstratives, notamment lorsque le temps est favorable. Les femelles les effectuent également, mais plus discrètement. Les parades débutent généralement dans la seconde quinzaine de mars et durent jusqu'à la fin avril, parfois en mai. Les sédentaires restent sur place ou se dispersent à proximité

de leurs sites de nidification. Les juvéniles également se dispersent vers le sud, dont certains atteignent l'Andalousie.

En hiver, la France est fréquentée par des oiseaux venant du Nord et du Centre de l'Europe qui, selon les années, accueilleraient jusqu'à 35% (Russie exclue) de la population hivernante européenne. Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leurs sites de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs, généralement dans des landes, des friches ou des zones humides.

17.1.4 REPRODUCTION ET DYNAMIQUE DE POPULATION

La ponte, généralement de quatre à six œufs, est déposée de la première décennie d'avril à début juin, mais plus fréquemment fin avril-début mai. L'éclosion a lieu après 28 à 31 jours d'incubation. Les poussins sont protégés par la femelle pendant 15 à 20 jours. Durant cette période sensible, seul le mâle ravitaille toute la famille. Par la suite, la femelle se met à chasser sans trop s'éloigner de sa nichée. Après un séjour de 30 à 35 jours au nid, les jeunes prennent leur envol. L'émancipation intervient en général entre mi-juin et mi-juillet, et pour les nichées les plus tardives, jusqu'à mi-août.

17.1.5 REGIME ALIMENTAIRE

Le Busard Saint-Martin est un prédateur opportuniste, et sa taille lui permet de capturer un large éventail de proies, allant du lombric jusqu'au pigeon. Néanmoins, lorsque les densités de Campagnol des champs sont suffisamment élevées, le Busard Saint-Martin se spécialise volontiers. Ainsi, en période de reproduction dans les régions de plaines cultivées, les campagnols constituent au moins les deux tiers des proies apportées au nid. En période de reproduction, les passereaux et leurs nichées, particulièrement ceux qui nichent au sol, sont des proies recherchées.

17.1.6 ETAT DES POPULATIONS ET TENDANCES D'EVOLUTION DES EFFECTIFS

La population européenne est estimée entre 22 000 et 31 000 couples et en France entre 7 800-11 200 couples (Thiollay, J-M. *et al.*, 2004). Entre 2004 et 2008, les effectifs bretons se situent entre 110 et 140 couples mais depuis, la fermeture des milieux et l'enrésinement des petites landes constituent des menaces sérieuses⁵. Cependant, le Busard Saint-Martin s'avère donc, et de loin, le plus abondant des trois busards présents sur notre territoire.

Le statut de l'espèce est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 42 : statuts de menace et de protection du Busard Saint-Martin

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR EUROPE (2015)	LR FR NICHEURS (2016)	LR BRETAGNE NICHEURS (2015)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	LC	LC	EN	X	art. 3

17.1.7 MENACES POTENTIELLES

Trois principales menaces peuvent affecter la population nicheuse de Busard St Martin : la première est la perte des habitats naturels, notamment des landes. La disparition de vastes surfaces de landes (reboisement, fermeture naturelle et mise en culture) depuis 1970 est probablement responsable des baisses d'effectifs dans certains départements. **La deuxième menace concerne les milieux de cultures en raison des travaux agricoles qui occasionnent la perte d'un grand nombre de nichées, atteignant**

⁵ MARCHADOUR B. et SECHET E. (coord.), 2008. Avifaune prioritaire en Pays de Loire. LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 221p.

jusqu'à 80% certaines années. La proportion de jeunes sauvés lors des actions de protection atteint 21%. La troisième menace concerne la diminution des disponibilités alimentaires, notamment en milieu cultivé. La population hivernante est également menacée par la régression continue des prairies et des friches.

17.2 BILAN 2022

17.2.1 BILAN DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Le site participatif faune-Bretagne indique 218 observations de Busards Saint-Martin sur la période allant du 15 mars au 1 août 2022 dont 35 observations pour le département du Morbihan⁶. Les observations de cette année, issues de bénévoles mais aussi d'experts, se concentrent autour de la forêt de Paimpont et sur l'axe des Landes de Lanvaux. Les deux observations les plus proches sont localisées à Sérent le 9 mai (6,7 km du périmètre d'étude) et à Saint-Guyomard le 31 mai 2022 (11,3 km du périmètre d'étude) et ne concernent que des mâles adultes.

17.2.2 BILAN DES PROSPECTIONS

Les prospections ont été réalisées selon la méthodologie du cahier technique busards de la mission rapace de la LPO. Au total, 7 demi-journées de prospection ont été réalisées du 15 mars au 1 août 2022 (Tableau 43).

Tableau 43 : dates de passage et conditions du suivi du Busard Saint-Martin

Passage	Date	Conditions météorologiques			Remarques
		Température	Nébulosité	Vent	
1	15/03/2022	18	50-75	<10	-
2	11/04/2022	15	25-50	25	-
3	27/04/2022	16	0-25	>30	Vent fort
4	30/05/2022	18	50-75	<10	-
5	13/06/2022	26	0-25	<20	Canicule, agriculteur sur E2
6	30/06/2022	16	0-25	<5	Ensoleillé
7	01/08/2022	24	50-75	0	Chaud, ciel voilé

Deux observations ont permis d'identifier un Busard-Saint-Martin sur le site d'étude :

- Le 8 juin 2022 à 15h26, une femelle a été observée passant en vol vers l'ouest au centre de la zone de prospection, entre l'éolienne E3 et E4 (figure 4). L'oiseau a traversé le site en passant au-dessus du boisement, alternant vol plané et vol battu. L'oiseau n'a pas été revu par la suite.

⁶ <https://www.faune-bretagne.org>



Figure 33 : Busard Saint-Martin (femelle) en vol entre E3 et E4 le 8 juin 2022

- Le 13 juin 2022 à 16h10, une femelle en provenance de l'ouest est passé à proximité de E4. L'oiseau a ensuite longé la lisière d'un boisement de l'autre côté de la route départementale D4. Aucun indice de nidification, de parade ou d'interaction avec un autre individu de l'espèce en question n'a été observé par la suite. L'oiseau a traversé le site avant de disparaître, en vol, vers le nord-est.

Il est possible que ces deux observations ne concernent en réalité qu'un seul et même individu mais cette hypothèse ne peut être validée sur la base d'une simple observation et à cinq jours d'intervalle.

Aucun mâle n'a été observé dans le secteur sur la période concernée.

La carte ci-dessous indique les trajectoires de vol des deux femelles observées en juin 2022 dans le périmètre.



Figure 34 : localisation des trajectoires de busards en juin 2022

CONCLUSION

18 CONCLUSIONS SUR LE SUIVI DES BUSARDS

Indépendamment de l'effort et la superficie de prospection, on constate que l'espèce est toujours présente autour du périmètre d'étude et cela même après un cas de mortalité d'un mâle adulte en 2021 au niveau de E3.

La présence d'au moins une femelle suppose que le territoire est ou était occupé par un couple.

Cependant, les prospections de l'année 2022 n'ont pas permis de mettre en évidence la présence d'un mâle adulte ou d'une nidification certaine de l'espèce via des indices de reproduction dans le périmètre d'étude autour des éoliennes.

Aussi, soulignons que le nombre d'observation de Busard Saint-Martin à l'échelle du Morbihan indique que les effectifs sont peu élevés même si l'espèce est bien présente dans le département tout au long de la saison estivale.

Etant donné la fidélité du Busard Saint-Martin à son territoire, il est très probable qu'un nouveau couple se forme dans ce secteur à la saison suivante. Une vigilance devra être apportée en période de nidification car le risque de collision sur cette espèce est réel en phase de fonctionnement des éoliennes.

19 CONCLUSIONS SUR LA SIGNIFICATIVITE DES IMPACTS ET LES MESURES

Concernant les chauves-souris et les oiseaux, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale et aucune espèce VU ou de statut supérieur n'a été impactée. **L'impact est considéré comme modéré et non significatif pour les chauves-souris comme pour les oiseaux.**

Aucune mesure corrective supplémentaire n'est donc nécessaire pour l'avifaune et les chiroptères. De ce fait, les mesures correctives précédentes (bridage) peuvent être maintenues.

Rappel du bridage en place :

Eoliennes E1, E2, E5 :

- ✓ Période : du 1er juin au 31 octobre,
- ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil,
- ✓ températures supérieures ou égales à 10°C,
- ✓ vent inférieur à 5,5 m/s,
- ✓ en l'absence de précipitations.

Eoliennes E3 et E4 :

- ✓ Période : du 1er juin au 15 août,
- ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil,
- ✓ températures supérieures ou égales à 10°C,
- ✓ vent inférieur à 5,5 m/s,
- ✓ en l'absence de précipitations.

- ✓ Période : du 15 août au 31 octobre,
- ✓ Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil,
- ✓ températures supérieures ou égales à 10°C,
- ✓ vent inférieur à 6,5 m/s,
- ✓ en l'absence de précipitations.

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-Servant-sur-Oust.....	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 : périmètre de suivi et méthodologie	23
Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	27
Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc de Saint-Servant-sur-Oust (20km).....	29
Figure 8 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	32
Figure 9 : nombres de secondes enregistrées pour toutes les espèces recensées lors du suivi.....	33
Figure 10 : activité enregistrée sur l'ensemble du suivi par semaine.	34
Figure 11 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrements.	35
Figure 12 : activité enregistrée en mars	38
Figure 13 : activité enregistrée en avril	38
Figure 14 : activité enregistrée en mai	38
Figure 15 : activité enregistrée en juin	38
Figure 16 : activité enregistrée en juillet.....	38
Figure 17 : activité enregistrée en août	38
Figure 18 : activité enregistrée en septembre	38
Figure 19 : activité enregistrée en octobre	38
Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	39
Figure 21 : corrélation entre l'activité des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.....	40
Figure 22 : corrélation entre la température et l'activité.	40
Figure 23 : mortalité par mois et par espèce	42
Figure 24 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	42
Figure 25 : mortalité par éolienne.....	43

Figure 26 : graphique de comparaison entre la durée d'activité enregistrée et le nombre de cadavres découverts	45
Figure 27 : mortalité par mois et par espèce	47
Figure 28 : proportion des espèces d'oiseaux découverts	47
Figure 29 : mortalité par éoliennes	48
Figure 30 : intégration du parc de Saint-Servant-sur-Oust dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage	52
Figure 31 : intégration du parc de Saint-Servant-sur-Oust dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage	53
Figure 32 : Busard Saint-Martin mâle (à gauche) et femelle (à droite).....	54
Figure 33 : Busard Saint-Martin (femelle) en vol entre E3 et E4 le 8 juin 2022	57
Figure 34 : localisation des trajectoires de busards en juin 2022	58

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Saint-Servant-sur-Oust.....	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 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi de mortalité précédent	25
Tableau 17 : rappel des conclusions du suivi précédent.....	25
Tableau 18 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	28
Tableau 19 : indice d'efficacité d'observation.....	30
Tableau 20 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité	31
Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	34
Tableau 22 : niveau d'activité global et par espèce	35
Tableau 23 : niveau d'activité par espèce en avril	36
Tableau 24 : niveau d'activité par espèce en mai	36
Tableau 25 : niveau d'activité par espèce en juin	36

Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en juillet	36
Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en août.....	36
Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en septembre.....	37
Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en octobre.....	37
Tableau 30 : mortalité des chiroptères	41
Tableau 31 : informations concernant les cadavres trouvés.....	42
Tableau 32 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	43
Tableau 33 : estimation de la mortalité des chiroptères	44
Tableau 34 : estimations calculées avec EolApp	44
Tableau 35 : mortalité des oiseaux.....	46
Tableau 36 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	47
Tableau 37 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	49
Tableau 38 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	49
Tableau 39 : estimations calculées avec EolApp	50
Tableau 40 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite.....	51
Tableau 41 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite	51
Tableau 42 : statuts de menace et de protection du Busard Saint-Martin.....	55
Tableau 43 : dates de passage et conditions du suivi du Busard Saint-Martin.....	56

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	91	5	0	95,5	4,5
2	21	25/05/22	91	5	0	96	4
3	22	30/05/22	91	5	0	96	4
4	23	08/06/22	10	80	5	95	5
5	24	13/06/22	10	80	5	95	5
6	25	20/06/22	10	13	76	99	1
7	26	30/06/22	9	14	77	100	0
8	27	06/07/22	9	4	0	13	87
9	28	13/07/22	9	4	0	13	87
10	29	20/07/22	9	4	0	13	87
11	30	25/07/22	9	4	0	13	87
12	31	01/08/22	9	4	0	13	87
13	32	11/08/22	9	4	0	13	87
14	33	17/08/22	9	4	0	13	87
15	34	22/08/22	9	91	0	100	0
16	35	30/08/22	9	91	0	100	0
17	36	06/09/22	9	86	5	100	0
18	37	14/09/22	9	86	5	100	0
19	38	21/09/22	9	86	5	100	0
20	39	29/09/22	80	16	4	100	0
21	40	05/10/22	80	16	4	100	0
22	41	11/10/22	80	16	4	100	0
23	42	17/10/22	80	16	4	100	0
24	43	25/10/22	80	16	4	100	0

E2			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	8	3	0	11	89
2	21	25/05/22	8	3	0	11	89
3	22	02/06/22	8	3	0	11	89
4	23	08/06/22	8	3	0	11	89
5	24	13/06/22	0	0	0	0	100
6	25	20/06/22	10	46	0	55	45
7	26	30/06/22	9	48	44	100	0
8	27	06/07/22	9	48	0	56	44
9	28	13/07/22	9	48	0	56	44
10	29	20/07/22	9	48	0	56	44
11	30	25/07/22	9	91	0	100	0
12	31	01/08/22	9	91	0	100	0
13	32	11/08/22	9	91	0	100	0
14	33	17/08/22	9	91	0	100	0
15	34	22/08/22	9	91	0	100	0
16	35	30/08/22	9	91	0	100	0
17	36	06/09/22	9	91	0	100	0
18	37	14/09/22	9	91	0	100	0
19	38	21/09/22	9	91	0	100	0
20	39	29/09/22	7	89	4	100	0
21	40	05/10/22	7	89	4	100	0
22	41	11/10/22	7	89	4	100	0
23	42	17/10/22	7	89	4	100	0
24	43	25/10/22	7	89	4	100	0

E3			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	9	10	0	19	81
2	21	25/05/22	9	10	0	19	81
3	22	30/05/22	9	10	0	19	81
4	23	08/06/22	10	9	0	19	81
5	24	13/06/22	10	9	0	19	81
6	25	20/06/22	9	1	0	10	90
7	26	30/06/22	8	4	0	12	88
8	27	06/07/22	8	4	0	12	88
9	28	13/07/22	8	4	0	12	88
10	29	20/07/22	8	4	0	12	88
11	30	25/07/22	8	70	0	78	22
12	31	01/08/22	8	70	0	78	22
13	32	11/08/22	8	70	0	78	22
14	33	17/08/22	8	70	0	78	22
15	34	22/08/22	8	70	0	78	22
16	35	30/08/22	8	70	0	78	22
17	36	06/09/22	8	70	0	78	22
18	37	14/09/22	8	70	0	78	22
19	38	21/09/22	8	70	0	78	22
20	39	29/09/22	7	64	9	80	20
21	40	05/10/22	7	64	9	80	20
22	41	11/10/22	7	68	4	79	21
23	42	17/10/22	7	68	4	79	21
24	43	25/10/22	7	68	4	79	21

E4			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	78	4	0	82	18
2	21	25/05/22	78	4	0	82	18
3	22	30/05/22	78	4	0	82	18
4	23	08/06/22	9	69	0	78	22
5	24	13/06/22	9	69	0	78	22
6	25	20/06/22	9	4	72	84	16
7	26	30/06/22	8	4	72	84	16
8	27	06/07/22	8	4	0	12	88
9	28	13/07/22	8	4	0	12	88
10	29	20/07/22	8	4	0	12	88
11	30	25/07/22	8	10	0	18	82
12	31	01/08/22	8	10	0	18	82
13	32	11/08/22	8	10	0	18	82
14	33	17/08/22	8	10	0	18	82
15	34	22/08/22	8	10	0	18	82
16	35	30/08/22	8	10	0	18	82
17	36	06/09/22	8	10	0	18	82
18	37	14/09/22	8	10	0	18	82
19	38	21/09/22	8	10	0	18	82
20	39	29/09/22	7	5	5	16	84
21	40	05/10/22	7	5	5	16	84
22	41	11/10/22	8	70	5	83	17
23	42	17/10/22	8	70	5	83	17
24	43	25/10/22	8	70	5	83	17

E5			Détectabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	10	4	0	14	86
2	21	25/05/22	10	4	0	14	86
3	22	30/05/22	10	4	0	14	86
4	23	08/06/22	10	4	0	14	86
5	24	13/06/22	10	4	0	14	86
6	25	20/06/22	0	0	0	0	100
7	26	30/06/22	9	4	87	100	0
8	27	06/07/22	0	0	0	0	100
9	28	13/07/22	10	4	0	14	86
10	29	20/07/22	10	90	0	100	0
11	30	25/07/22	10	90	0	100	0
12	31	01/08/22	10	90	0	100	0
13	32	11/08/22	10	90	0	100	0
14	33	17/08/22	10	90	0	100	0
15	34	22/08/22	10	90	0	100	0
16	35	30/08/22	10	90	0	100	0
17	36	06/09/22	10	90	0	100	0
18	37	14/09/22	10	90	0	100	0
19	38	21/09/22	10	90	0	100	0
20	39	29/09/22	10	90	0	100	0
21	40	05/10/22	10	90	0	100	0
22	41	11/10/22	10	90	0	100	0
23	42	17/10/22	10	90	0	100	0
24	43	25/10/22	10	90	0	100	0

E6			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/22	82	2	0	84	16
2	21	25/05/22	82	2	0	84	16
3	22	02/06/22	82	2	0	84	16
4	23	08/06/22	8	78	0	86	14
5	24	13/06/22	8	78	0	86	14
6	25	20/06/22	8	5	76	89	11
7	26	30/06/22	8	7	85	100	0
8	27	06/07/22	8	4	0	12	88
9	28	13/07/22	0	0	0	0	100
10	29	20/07/22	8	4	0	12	88
11	30	25/07/22	8	4	0	12	88
12	31	01/08/22	8	4	0	12	88
13	32	11/08/22	8	4	0	12	88
14	33	17/08/22	8	4	0	12	88
15	34	22/08/22	8	4	0	12	88
16	35	30/08/22	8	4	0	12	88
17	36	06/09/22	8	4	0	12	88
18	37	14/09/22	8	4	0	12	88
19	38	21/09/22	8	4	0	12	88
20	39	29/09/22	32	5	6	43	57
21	40	05/10/22	32	5	6	43	57
22	41	11/10/22	8	68	4	80	20
23	42	17/10/22	8	68	4	80	20
24	43	25/10/22	8	68	4	80	20

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

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **17. Juin 2022**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Pipistrelle de Nathusius	<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	11	27	2			303	35	1	23	10			16	90	5	1	1662

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

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

Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **17. Juin 2022**

Espèces	A	B	B	C	C	C	C	D	D	E	ES	F	F	G	G	L	N	N	P	P	R	S	Eur
	E	G	H	R	Y	Z		K		T	R	B	R	X	L		T	L	O				
Faisan de Colchide <i>Phasianus colchicus</i>	6	4					1	3		2		1				5							12
Grive musicienne <i>Turdus philomelos</i>	2	1						2		12		8											20
			1				7			9		8		2	3							1	3

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

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

SUIVI DE MORTALITÉ			FICHE CHIROPTÈRE n°	AF-22-0110_22081_PIPNAT_E6_CT
Nom du parc éolien :			Code étude :	
Saint-Servant-sur-Oust			AF-22-0110	
Éoliennes n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :	
E6	1/08/2022	12h01	Chloé TANTON	
Localisation de la découverte :				
Coordonnées GPS Latitude : 47,8840000 Longitude : -2,509000 Distance au mât de l'éolienne : 27 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
Description et identification :				
Ordre : <i>Chiroptera</i> Famille : <i>Vespertilionidae</i> Genre et espèce : <i>Pipistrelle de Nathusius</i> Nom scientifique : <i>Pipistrellus nathusii</i>				
Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé				
Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input checked="" type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé				
État de l'individu :				
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :				
État du cadavre :				
<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté				
Cause présumée de la mort :				
<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input checked="" type="checkbox"/> Projection				
Commentaires :				

ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

SUIVI DE MORTALITÉ			FICHE OISEAU n°	22-0110_220608_FASCOL_E2_CT
Nom du parc éolien :			Code étude :	
Saint-Servant-sur-Oust			AF-22-0110	
Éoliennes n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :	
E2	8/06/2022	11h46	Chloé TANTON	
Localisation de la découverte :				
Coordonnées GPS Latitude : 47,89479 Longitude : 49,892 Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Prairie (15cm)				
Description et identification :				
Ordre : Galliformes Famille : Phasianidés Genre et espèce : Faisan de Colchide Nom scientifique : <i>Phasianus colchicus</i> Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé				
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) : État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Prédaté Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection				
Commentaires :				

SUIVI DE MORTALITÉ		FICHE OISEAU n° 22-0110_221025_TURPHI_E3_CT	
Nom du parc éolien : Saint-Servant-sur-Oust		Code étude : AF-22-0110	
Éoliennes n° E3	Date : 25/10/2022	Heure : 11h32	Nom du découvreur : Chloé TANTON
Localisation de la découverte : Coordonnées GPS Latitude : 49,892 Longitude : -2,514 Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme			
Description et identification : Ordre : Passériformes Famille : Turdidés Genre et espèce : Grive musicienne Nom scientifique : <i>Turdus philomelos</i> Âge : <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> Indéterminé Sexe : <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé			
État de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Blessure apparente : <input type="checkbox"/> Fragment(s) :			
État du cadavre : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> En cours de décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée de la mort : <input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
Commentaires :			