



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Séglien, commune de Séglien (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

2024
Code. affaire : 24-0114
Resp. étude : Brice Normand

 **Ouest am**
L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Loïc Bellion – chiroptérologue

Camille-Amélie Sand – chargée d'études faune

Nina Neveu – chargée d'études faune

Sommaire

INTRODUCTION	6
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DU PARC.....	7
METHODOLOGIE	8
3 HABITATS	8
4 SUIVI DE LA MORTALITE	8
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN	8
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	10
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité</i>	10
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance</i>	11
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	13
4.3.1 <i>Estimateurs Huso et Jones</i>	13
4.3.2 <i>Estimateur GenEst</i>	14
5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVE-SOURIS	15
6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	15
7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	17
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN	17
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	17
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	18
8 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN LISIERE	19
9 LIMITES DE LA METHODE	22
9.1 MORTALITE	22
9.1.1 <i>Site et protocole</i>	22
9.1.2 <i>Estimation de la mortalité</i>	22
9.2 SUIVI ACOUSTIQUE	22
9.2.1 <i>Site et protocole</i>	22
9.2.2 <i>Espèces et méthode acoustique</i>	22
10 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	23
11 RAPPEL DES CONCLUSIONS DES SUIVIS PRECEDENTS	25
12 MODELE DE REGULATION ACTUEL	25
RESULTATS.....	26
13 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTointerpretation).....	26
14 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	28
15 RESULTATS DES TESTS	32
15.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	32
15.2 PROSPECTABILITE	32
16 MORTALITE DES CHIROPTERES.....	33

16.1	MORTALITE BRUTE	33
16.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	34
16.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	34
16.4	MORTALITE ESTIMEE	35
17	MORTALITE DE L'AVIFAUNE.....	36
17.1	MORTALITE BRUTE	36
17.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	37
17.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	37
17.4	MORTALITE ESTIMEE	38
18	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	39
18.1	CHIROPTERES	39
18.2	AVIFAUNE.....	40
19	SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	41
19.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	41
19.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	43
19.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'.....	47
19.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	49
19.5	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES.....	51
20	SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN LISIERE.....	54
CONCLUSION.....		57
21	CHIROPTERES	57
21.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES	57
21.2	MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES	57
22	OISEAUX	58
22.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX	58
22.2	MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX	58
23	NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE	58
TABLE DES FIGURES		59
TABLE DES TABLEAUX		61
ANNEXES		62
ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE		62
ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE		68
ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION		70
ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE		71
ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES.....		72
ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES		74
ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX		75
ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX		76
ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES		77

ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	82
ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROP TERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	85
ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROP TERES PAR MOIS	86

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

Selon la réglementation en vigueur, dans le cadre d'un dépôt de demande de renouvellement d'un parc éolien (« repowering »), la réalisation d'un suivi dans les 3 années précédant la demande est nécessaire. C'est dans ce cadre que la **SAS « CENTRALE EOLIENNE DE SEGLIEN AR TRI MILIN »** a confié au bureau d'études **Ouest Am'**, la réalisation d'un suivi environnemental en 2024 sur la période **d'avril à octobre**. Le dernier suivi environnemental a été réalisé en 2016 et des études complémentaires, activité chiroptères au sol et activité avifaune, ont été effectuées en 2018. Le parc se situe sur la commune de Séglien dans le département du Morbihan (56) et est composé de 6 éoliennes Senvion MD70 (Tableau 1).

Tableau 1 : parc éolien de Séglien

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Garde au sol
Séglien	Séglien (Al Tri milin)	12-2006	N+18	E1, E2, E3, E4, E5, E6	Senvion MD70	80 m	70 m	45 m

Le suivi environnemental est composé de cinq parties :

- suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 14 à la semaine 44 avec 40 passages de prospection,
- suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle,
- comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les estimations de mortalités disponibles entre 2019 et 2023,
- comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel 2019-2023 créé par Ouest Am',
- suivi de l'activité des chiroptères en fonction de la distance à une haie ou un boisement.

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 Séglien est situé au sud-est de la commune de Séglien dans le département du Morbihan (56) en Bretagne (Figure 1).

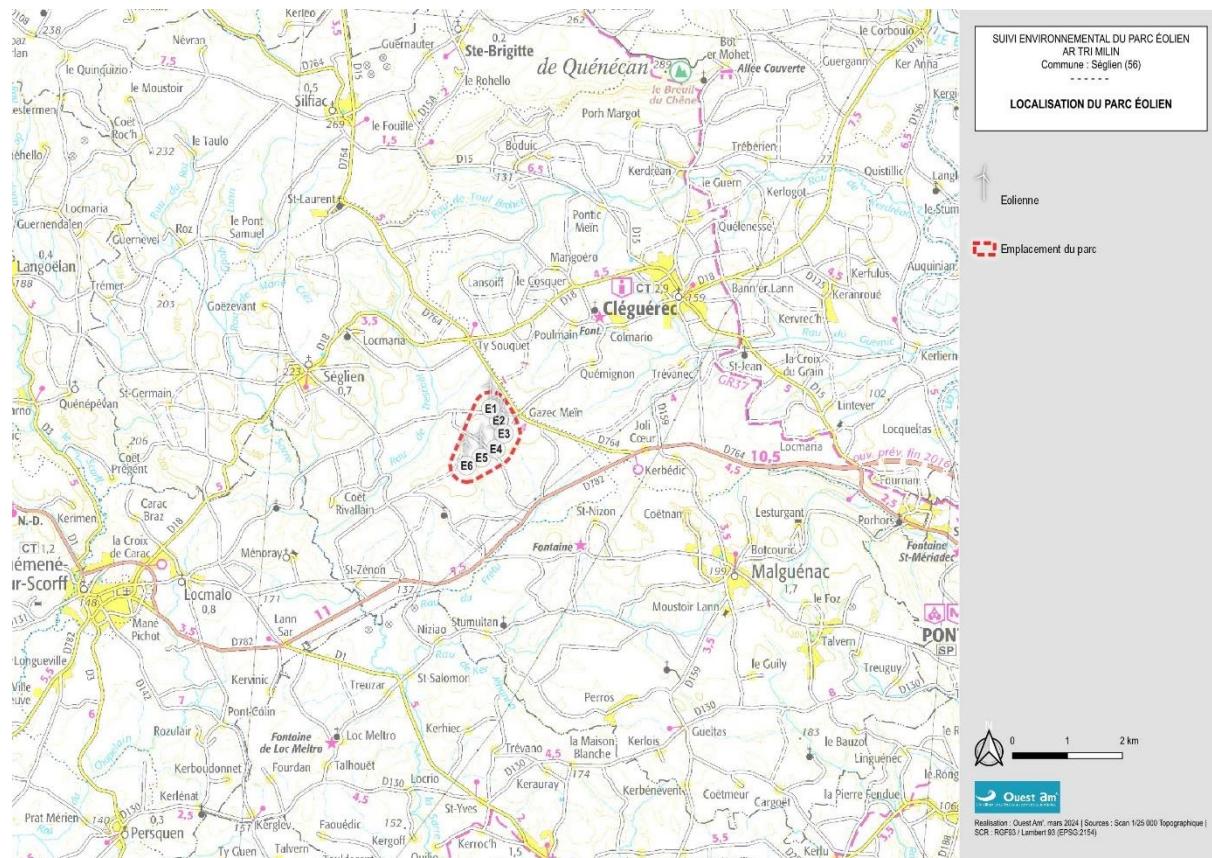


Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Séglien

METHODOLOGIE

3 HABITATS

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

4 SUIVI DE LA MORTALITE

4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospector à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **100 mètres de côté autour de chaque éolienne** 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).

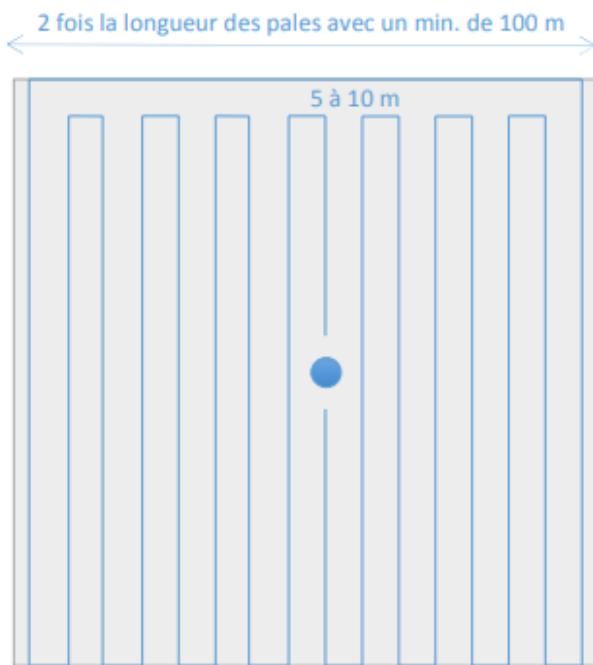


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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, de la semaine 13 à la semaine 33 et 2 fois par semaine de la semaine 34 à la semaine 44 avec un intervalle de 3 à 4 jours.

Ce suivi de mortalité a été réalisé **du 3 avril au 28 octobre 2024**. Au total, à la demande de l'exploitant du parc, **40 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi, soit 2 fois plus de passages que le protocole de 2018 l'exige.

La dérogation pour l'enlèvement et le transport d'espèces protégées a été reçue le 07/06/2024.

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

- La date de la découverte,
- l'identification de l'espèce (si possible),
- l'état apparent du cadavre (description précise),
- la cause présumée de la mort,
- 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.

Cas des plumes et plumées :

Une plumée est considérée comme un cadavre si elle est trouvée dans la zone de recherche dans les cas suivants :

- plumes coupées nettement,
- ensemble de plumes (rémiges, rectrices, couvertures etc.) rassemblées ou dans un périmètre rapproché.

Les individus impactés par une éolienne peuvent être ensuite prédatés. Dans ce cas, il est possible de ne trouver que quelques plumes qui présentent les caractéristiques définies ci-dessus associées à des caractéristiques de prédation (plumes souillées, coupées non nettement).

Les plumes isolées ou d'un ensemble du même type (exemple d'un ensemble de duvets de pigeons) ne sont pas nécessairement liées à une collision, il peut s'agir de mues ou de plumes perdues en vol. Dans ce cas, il est possible de considérer que la plume ou la plumée n'est pas issue d'une collision. Ces observations ne sont pas intégrées dans les calculs de mortalité. Les cas de cadavres trouvés sous une éolienne et dont la cause présumée de la mort n'est pas issue d'une collision ou de barotraumatisme sont rares.

4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

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

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

Le niveau de prospectabilité du parc est évalué selon le barème suivant (Tableau 2) :

Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité

Niveau de prospectabilité	Surface moyenne prospectée (%)
Très bon]80 ; 100]
Bon]60 ; 80]
Moyen]40 ; 60]
Mauvais]20 ; 40]
Très mauvais	[0 ; 20]

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

A titre d'exemples, des photographies de prospectabilité avec des détectabilités différentes sont illustrées ci-dessous (Figure 3).

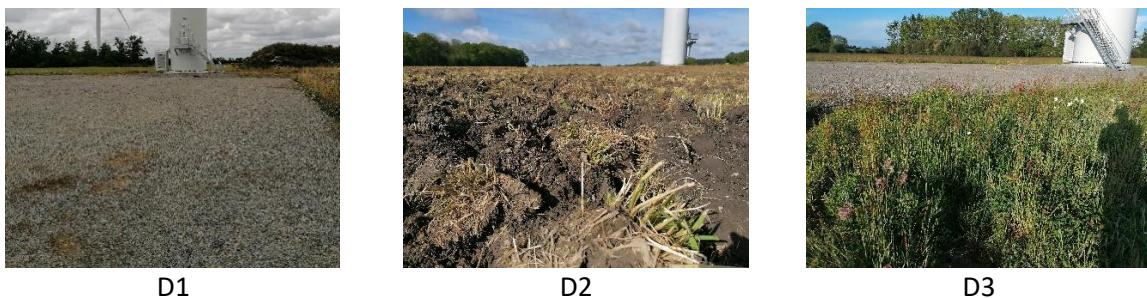


Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)

4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

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

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

Le niveau d'efficacité de recherche est évalué selon le barème suivant (Tableau 3) :

Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche

Niveau d'efficacité de recherche	Efficacité de recherche (%)
Très bon]80 ; 100]
Bon]60 ; 80]
Moyen]40 ; 60]
Mauvais]20 ; 40]
Très mauvais	[0 ; 20]

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 cadavres déposés pour le test.

Pour évaluer le niveau de persistance, Ouest Am' a réalisé une étude en 2024 basée sur les données des suivis de mortalité collectées entre 2019 et 2023 par le bureau d'études. En se basant sur les valeurs de persistance médiane des suivis analysés (temps au bout duquel 50% des cadavres ont disparu), différents niveaux de persistance ont été établis en fonction des quartiles, selon le barème suivant (Tableau 4) :

Tableau 4 : classes de niveaux de persistance

Niveau de persistance	Limite inférieure	Limite supérieure	Persistance correspondante (jours)
Court	0	Q1	[0 ; 1,76]
Modéré	Q1	Q3]1,76 ; 4,05]
Long	Q3	∞	> 4,05

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Trois estimateurs de mortalité, reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité intégrant les coefficients correcteurs, sont utilisés (**Huso**, **Jones** et **GenEst**). L'utilisation de ces différents estimateurs sert à homogénéiser les interprétations.

4.3.1 ESTIMATEURS HUSO ET JONES

Les estimateurs Huso et Jones permettent d'estimer la mortalité grâce aux formules décrites ci-dessous (Tableau 5).

Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité

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

Lorsque le taux de persistance calculé est faible en regard de l'intervalle de temps entre deux prospections, l'utilisation d'exponentielles dans ces formules peut résulter en une estimation de mortalité beaucoup plus importante que le nombre d'observations, produisant ainsi des résultats aberrants. L'utilisation d'un terme de correction dans la formule de Huso atténue cette surestimation. Nos recherches ont montré qu'il est cependant nécessaire d'utiliser la médiane du temps de persistance et non la date de dernière présence lors du calcul de la persistance moyenne avec cette formule. La méthodologie d'estimation de la persistance moyenne dans les tests de persistance est décrite en Annexe 2.

4.3.2 ESTIMATEUR GENEST

L'estimateur international GenEst (Generalized Mortality Estimator, Dalthorp 2018), produit par l'agence gouvernementale de l'environnement des Etats-Unis (USGS), permet d'estimer la mortalité de manière fiable à partir d'une suite de modèles statistiques. Il se base pour cela sur les observations datées de cadavres, un calendrier des prospections propre à chaque turbine, un modèle statistique de survie décrivant la persistance des cadavres dans le temps, un modèle statistique d'efficacité d'observation et d'une estimation de la probabilité qu'un individu touché tombe dans l'aire de recherche (proportion pondérée par la densité).

GenEst est un logiciel libre utilisable via une interface utilisateur disponible en ligne (<https://connect.west-inc.com/GenEst/>). Son utilisation nécessite le téléchargement de cinq fichiers au format csv contenant les informations nécessaires au calcul de l'estimation de la mortalité pour un parc donné :

- Les dates et espèces des cadavres observés (CO),
- Le calendrier de prospection des éoliennes (SS),
- La persistance des cadavres notés sous forme de dernière présence et première absence observée (CP),
- L'efficacité d'observation de chaque leurre/cadavre utilisé lors des tests (SE),
- La proportion pondérée par la densité (DWP).

Les modèles paramétriques de survie, décrivant la persistance, peuvent être ajustés à l'aide de différentes familles de distribution : exponentielle, Weibull, log-logistique ou log-normale. D'autre part, les modèles d'efficacité et de persistance peuvent être ajustés avec des variables prédictives telles que la taille des cadavres ou les saisons, susceptibles d'influencer la persistance ou la détection des cadavres. Lorsqu'elles sont disponibles, toutes les combinaisons de ces variables et des familles de distribution sont intégrées dans des modèles qui seront ensuite comparés entre eux et comparés aux modèles nuls (sans variables explicatives) par le critère d'information d'Akaike (AIC). Le modèle possédant le plus petit AIC sera gardé pour les estimations finales. Si la différence entre l'AIC de 2 modèles est inférieure à 2, le modèle contenant le moins de variables sera sélectionné. Le paramètre k des modèles d'efficacité est fixé à 1, de manière à simuler une probabilité constante de détecter un cadavre non détecté à la première recherche, lors de recherches successives.

Une fois les modèles de persistance et d'efficacité déterminés, l'estimation de mortalité est réalisée par un autre modèle intégrant les dates d'observation des cadavres, la probabilité que le cadavre tombe dans l'aire de recherche, et le calendrier de prospection des éoliennes. En absence de valeurs estimées de probabilité que les cadavres tombent dans l'aire de recherche et afin de rester cohérent avec les autres méthodes d'estimation, cette valeur est fixée à 1, supposant que tous les cadavres tombent dans l'aire de recherche. Le modèle d'estimation de persistance est réalisé avec 1000 itérations. La valeur médiane résultante est utilisée comme estimation de la mortalité pour ce parc. Cette valeur est rapportée au pourcentage moyen de surface prospectée tout au long du suivi. Les estimations de mortalité sont ensuite divisées entre chiroptères et oiseaux afin de fournir des valeurs pour chacun des 2 groupes.

5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVE-SOURIS

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

6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux, Ouest Am' a réalisé une étude en 2024 sur les estimations de la mortalité calculées avec GenEst à partir des données brutes de mortalité collectées sur les sites suivis durant la période 2019-2023 par Ouest Am' et retranscrites dans les rapports. Bien que les estimations de mortalité soient réalisées sur l'ensemble de la période de suivi de mortalité, la comparaison avec les estimations de mortalité des parcs de la région ne concerne que la période allant de la semaine 20 à 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

La méthode consiste à comparer l'estimation de la mortalité par éolienne du site pour les chiroptères et les oiseaux, calculée avec GenEst, avec l'estimation de la mortalité moyenne par éolienne des sites de la région (pour les régions Bretagne et Pays de la Loire). Si les données des sites de la région sont trop rares pour effectuer des comparaison (Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine et Normandie), les suivis de l'ensemble des régions seront utilisés. Au total, 99 rapports de suivi de mortalité ont été utilisés dans l'analyse (Tableau 6).

Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité

Région	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Pays de la Loire	7	5	14	11	11	48
Bretagne	3	7	2	9	6	27
Centre-Val de Loire	3	0	3	3	0	9
Nouvelle-Aquitaine	1	1	1	2	1	6
Normandie	0	2	3	3	1	9
Grand ouest	14	15	23	28	19	99

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.

D'après les valeurs du nombre de cadavres estimé par éolienne entre les semaines 20 et 43 pour l'ensemble des suivis étudiés, différents seuils de significativité (Tableau 7) et niveaux de mortalité (Tableau 8) sont définis selon les barèmes suivant :

Tableau 7 : seuils de significativité

Significativité	Comparaison
Significative	\geq Moyenne régionale
Non significative	$<$ Moyenne régionale

Le nombre d'individus impacté est une donnée importante. Même lorsqu'il s'agit d'espèces non protégées pour l'avifaune, il s'agit d'une indication sur les potentialités d'impacts pour certaines espèces.

Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Fort	Q3	∞
Modéré	Q1	Q3
Faible	>0	Q1
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

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

7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

7.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé durant toute la durée de prospection du suivi de mortalité 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 **d'avril à octobre** (Tableau 9).

Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder

Installation	03/04/2024
Désinstallation	17/12/2024
Fonctionnement	Du 03/04/2024 (semaine 14) au 03/11/2024 (semaine 44) soit 214 nuits d'enregistrement
Eolienne(s) concernée(s)	E5
Dispositif	1 GSM-Batcorder 1 disque microphone 1 batterie plomb 1 chargeur/connecteur alimentation Des fixations
Réglages	Quality : 20 Threshold : -36dB Posttrigger : 800ms Cut off frequency : 14kHz Noise filter : on Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

7.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence. Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que Batsound®, Kaleidoscope® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 80% est analysé.

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

7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a développé en 2024 un nouveau référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Ce nouveau référentiel à la particularité d'**intégrer les nuits sans activité enregistrée pour décrire plus finement l'activité moyenne de chaque espèce au cours de l'année**. Au total, 136 années d'enregistrement provenant de 81 parcs éoliens ont été compilées, totalisant 21 821 nuits d'enregistrements (Tableau 10).

Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel

Région	2020	2021	2022	2023	Total
Pays de la Loire	18	19	13	15	65
Bretagne	10	8	18	12	48
Centre Val de Loire	0	2	2	2	6
Nouvelle Aquitaine	1	0	0	1	2
Normandie	2	3	5	4	14
Ile de France	1	0	0	0	1
Grand ouest	32	32	38	34	136

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, en incluant les nuits sans activité. On obtient alors **une moyenne d'activité par nuit**. Ces calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guilde en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce, et pour chaque espèce indépendamment. 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, Sérotine bicolore, Vespaère de Savi.
- **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.

Le référentiel d'activité obtenu est décliné par mois et par région comprend :

- Le nombre total de nuits d'enregistrements,
- Le nombre de nuits durant lesquelles l'activité a été enregistrée,
- Le nombre de contacts moyen par nuit de chaque espèce,
- Le nombre de contacts total de chaque espèce,
- La durée d'activité moyenne par nuit de chaque espèce,
- La durée totale d'activité de chaque espèce.

Les données d'activité acoustique du présent site d'étude seront analysées de manière similaire pour produire des métriques descriptives de l'activité à hauteur de nacelle. Elles seront ensuite comparées à l'activité des sites constituant le référentiel selon deux méthodes, afin d'estimer le risque potentiel

de collision. Bien que les statistiques descriptives d'activité soient réalisées sur l'ensemble de la période de suivi acoustique, la comparaison avec les sites de référence ne concerne que la période allant de la semaine 20 à 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

- La première méthode consiste à comparer l'activité acoustique moyenne par nuit sur le site, pour l'ensemble des chiroptères, avec la moyenne d'activité des sites de la région (pour les régions Bretagne et Pays de La Loire). Si les données du référentiel sont trop rares pour effectuer des comparaisons (Normandie, Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Ile de France), les sites de référence de l'ensemble des régions seront utilisés. Ces données d'activité par site seront représentées sous la forme d'un diagramme en barre montrant la position du site étudié par rapport aux autres sites de référence. En dessous de la moyenne, l'activité peut être considérée comme modérée à faible, tandis qu'au-dessus, l'activité peut être considérée comme modérée à forte selon le barème suivant (Tableau 11).

Tableau 11 : classes de niveaux d'activité

Niveau d'activité	Limite inférieure	Limite supérieure
Faible	0	Q1
Modéré	Q1	Q3
Fort	Q3	∞

Le premier quartile (Q1) représente la valeur sous laquelle se trouvent les 25 % des données les plus faibles, indiquant la limite inférieure de la distribution ; L'intervalle entre Q1 et Q3 contient 50 % des données centrales de la distribution ; Le troisième quartile (Q3) marque la valeur sous laquelle se trouvent les 75 % des données.

- La seconde méthode consiste à créer une fonction de distribution empirique à partir des moyennes d'activité de chaque espèce de chiroptères sur l'ensemble de sites de référence. Ensuite, la valeur moyenne d'activité d'une espèce sur un site spécifique est comparée à cette distribution empirique. La valeur obtenue, appelée quantile, indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique. Cette méthode permet de situer l'activité moyenne d'une espèce sur un site particulier par rapport à l'activité moyenne de la même espèce sur un ensemble de sites de référence. Le quantile de chaque espèce sera représenté sous forme d'un graphique en radar. A titre d'exemple, une valeur de 75% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 75% des sites de référence.

8 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN LISIERE

Un protocole d'étude de l'activité des chiroptères en fonction de la distance à une haie ou un boisement a été mis en place: le protocole « lisière », à la demande du client dans l'optique du repowering du parc. La lisière suivie a été choisie en fonction des caractéristiques des habitats à proximité afin d'avoir une seule lisière (afin d'éviter un effet double lisière qui augmenterait les probabilités de contacts). Ce protocole consiste à noter le nombre de contacts en écoute active à 10m, 25m, 50m et 100m d'un boisement ou d'une haie pendant une durée de 10 minutes par tranche à l'aide d'un enregistreur EMT de chez Wildlife acoustics. L'activité est ensuite comparée en nombre de contacts par heure.

Ce protocole a été reproduit lors de 10 soirées en lisière de haie. Les dates d'écoute et les conditions météorologiques sont regroupées dans le tableau suivant (Tableau 12) :

Tableau 12 : dates des suivis chiroptérologiques en lisière et conditions météorologiques

Date des sorties	Conditions météorologiques
22/04/2024	8°C, nébulosité à 50%, vent faible, absence de précipitations
15/05/2024	10°C, nébulosité à 30%, vent faible, absence de précipitations
07/06/2024	14°C, nébulosité à 10%, vent faible, absence de précipitations
01/07/2024	18°C, nébulosité à 35%, vent faible, absence de précipitations
17/07/2024	18°C, nébulosité à 20%, vent faible, absence de précipitations
07/08/2024	17°C, nébulosité à 65%, vent nul, absence de précipitations
19/08/2024	17°C, nébulosité à 95%, vent faible, absence de précipitations
05/09/2024	14°C, nébulosité à 80%, vent nul, absence de précipitations
18/09/2024	17°C, nébulosité à 100%, vent faible, absence de précipitations
09/10/2024	13°C, nébulosité à 85%, vent moyen, absence de précipitations

Le passage de la semaine du 26 a été repoussé d'une semaine à la demande de l'agriculteur (car il désherbait et semait). Le passage a donc été fait le premier jour de la semaine 27.

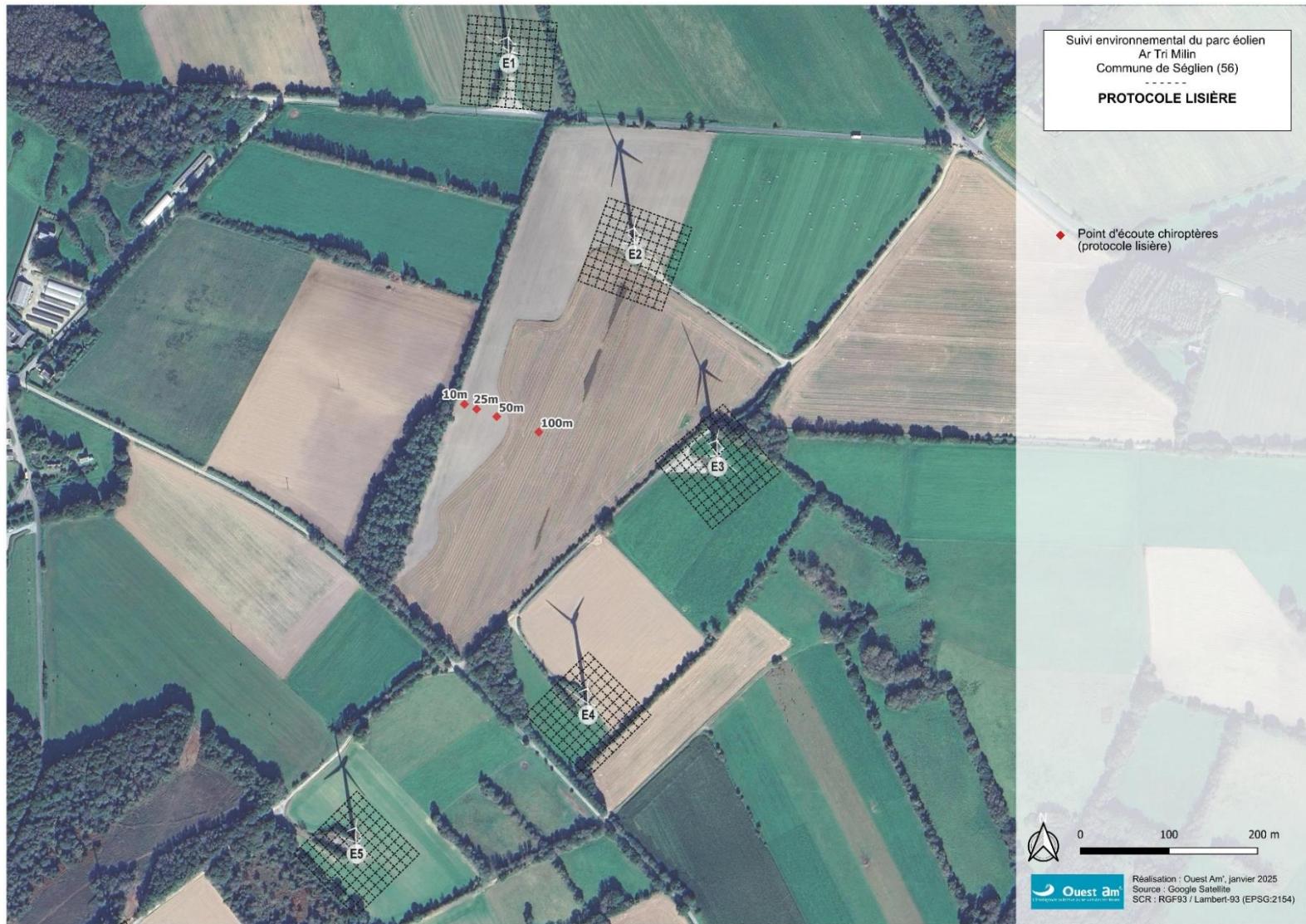


Figure 4 : Localisation des points d'écoutes des chiroptères lors du protocole lisière

9 LIMITES DE LA METHODE

9.1 MORTALITE

9.1.1 SITE ET PROTOCOLE

Le nombre de cadavres trouvés dans la zone de recherche définie par le protocole national ne représente qu'une fraction de l'impact réel de ces infrastructures sur la faune, car certains peuvent se trouver en dehors de la zone de prospection, ce qui risque de sous-estimer la mortalité réelle. De plus, bien que la forme carrée de prospection soit plus facile à mettre en œuvre sur le terrain, elle ne permet pas d'échantillonner des zones à distance égale de l'éolienne, contrairement à un cercle, qui est cependant plus difficile à mettre en œuvre.

9.1.2 ESTIMATION DE LA MORTALITE

Il est également important de considérer l'impact de la surface prospectée sur les estimations de la mortalité. Si la surface prospectée est faible, cela signifie que les cadavres ne sont recherchés que dans une petite zone, laissant ceux situés dans des zones inaccessibles non détectables. L'extrapolation du nombre de cadavres trouvés dans cette zone peut être biaisée si leur répartition n'est pas homogène. Ainsi, une petite surface prospectée peut ne pas refléter la distribution réelle des cadavres, ce qui pourrait entraîner une sous-estimation de la mortalité si la majorité des cadavres se trouve en dehors de cette zone. En revanche, il est également possible qu'une petite surface prospectée entraîne une surestimation de la mortalité si elle présente une densité élevée de cadavres.

L'estimation de la mortalité peut également être biaisée si la persistance des cadavres est faible, car cela réduit la probabilité de les détecter. Plus la persistance diminue, plus le risque d'une estimation imprécise de la mortalité augmente. Bien que les formules plus récentes de Jones et Huso semblent être moins influencées par ces facteurs, ces formules reposent sur l'hypothèse que la persistance des cadavres suit une distribution exponentielle, ce qui n'est pas toujours vérifié.

9.2 SUIVI ACOUSTIQUE

9.2.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un enregistreur, conformément au protocole national d'avril 2018 en vigueur. 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 et plus espacés dans le temps, diminuant la probabilité de les enregistrer. De plus, il est probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

9.2.2 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.

10 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion concernant l'impact du parc éolien sur la faune volante, Ouest Am' a développé une méthode qui permet de définir si le parc a un impact significatif et s'il nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **mortalité estimée du parc suivi > moyenne estimée en région, la mortalité est considérée comme significative pour le critère « nombre d'individus »**. Des mesures correctives sont nécessaire la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux).

2. Si la **mortalité estimée du parc suivi < à la moyenne estimée en région**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. **Présence d'espèces de niveau VU (vulnérable au niveau régional ou national) ou supérieur**, la mortalité est **significative**, des mesures de réduction sont nécessaires.
- ✓ Cas 2. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les oiseaux et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce d'oiseau**, la mortalité n'est **pas significative**, des mesures de réduction ne sont pas nécessaires (mais elles peuvent être mises en place pour les espèces protégées de l'avifaune).
- ✓ Cas 3. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les chiroptères et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce de chiroptères**, la mortalité n'est **pas significative**, mais des **mesures de réduction (bridage) sont nécessaires** étant donné que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Dans ce cas, le bridage proposé peut être ciblé sur les espèces ou les périodes pendant lesquelles la mortalité brute a été constatée.
- ✓ Cas 4. **La mortalité brute est nulle** pour les chiroptères mais l'activité enregistrée nécessite un bridage spécifique pour les espèces cibles et notamment les espèces classées VU ou de niveau supérieur.

En cas de mise en place de mesures de réduction et notamment de bridages ou d'évolution des bridages en cours, il est souvent nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1 pour s'assurer que la nouvelle mesure est fonctionnelle.

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage par seuil (vitesse de vent, température, pluviométrie selon une période et des horaires définis par le suivi),
- ✓ Le bridage « dynamique » via un système de suivi et d'arrêt des éoliennes pour les chiroptères.
- ✓ Les systèmes de détection avifaune (SDA) qui suit les oiseaux et arrête l'éolienne en cas de risque d'impact. Ces systèmes ne fonctionnent pas pour toutes les espèces et pour toutes les périodes. Ils peuvent toutefois aider à diminuer la mortalité des oiseaux diurnes et de taille suffisamment importante. Il est toutefois nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement en réalisant un suivi de mortalité simultanément à minima la première année de fonctionnement du système.

- ✓ Le bridage dit « agricole » pour les oiseaux (arrêt des éoliennes dans un rayon et une temporalité à définir) – cette mesure efficace est très difficile à mettre en œuvre avec les exploitants agricoles. Il faudra alors s'assurer de la totale coopération des exploitants.

D'autres mesures, correctives, peuvent être mise en place. Elles sont plus proches de mesures compensatoires :

- ✓ La restauration ou la création d'habitats ou de gîtes pour les espèces concernées (à bonne distance du parc et des autres parcs existants),
- ✓ Le suivis de populations d'espèces patrimoniales associé à une surveillance du parc pour ces espèces afin de mieux définir les mesures de réduction,
- ✓ Etc.

Des mesures expérimentales peuvent également être proposées comme le fait de peindre une partie des pales avec une couleur ciblée pour une ou plusieurs espèces précédemment impactées. A ce jour, cette mesure n'a pas été mise en place et suivie en France mais elle a été mise en place et suivie en Norvège (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>).

11 RAPPEL DES CONCLUSIONS DES SUIVIS PRECEDENTS

Un suivi a été réalisé précédemment par le bureau d'études Althis :

- D'avril à septembre 2016, avec 16 passages

Le nombre de cadavres (Tableau 13) ainsi que les conclusions du suivi (Tableau 14) sont rappelés ci-dessous.

Tableau 13 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi précédent

Année	Nombre de cadavres constaté sur la période du suivi		Nombre de cadavres estimé sur la période du suivi	
	Chiroptères	Oiseaux	Chiroptères	Oiseaux
2016	1 Pipistrelle sp.	1 Alouette lulu	5,6	

Tableau 14 : rappel des conclusions du suivi précédent

Année	Rappel des conclusions	
	Chiroptères	Oiseaux
2016	Le présent suivi de mortalité est engagé sur les mois d'avril, mai, juin et septembre 2016. Les recherches mettent en avant deux cadavres : un oiseau sur l'éolienne R70580 et un chiroptère au pied de l'éolienne R70578 (E2). Le taux de mortalité annuel du parc de Séglien est de 51,3 cadavres/an (WINKELMAN). Ce taux montre une mortalité faible et non significative	

12 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Aucune mesure de réduction n'est en cours sur le parc de Séglien.

RESULTATS

13 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTOINTERPRETATION)

La carte ci-après (Figure 5) montre principalement la présence de zones de culture et de haies, ainsi que de forêts proches de E5 et E6.

Les habitats relevés dans un périmètre de 300 m sont donc théoriquement très attractifs pour les chiroptères. Les forêts et les haies peuvent servir de zones de chasses ou de gîtes à certaines espèces de chiroptères.

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

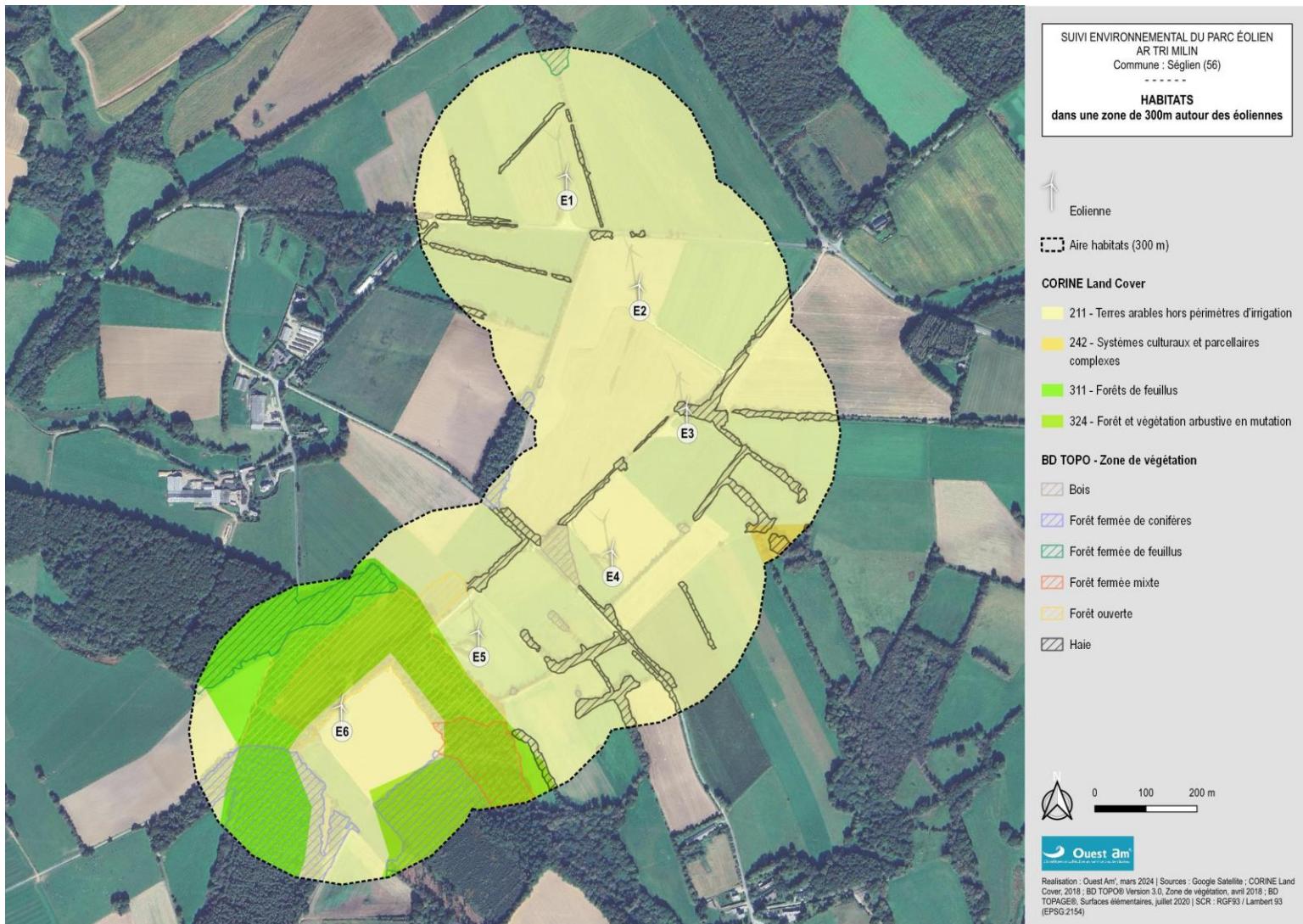


Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

14 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les zonages environnementaux sont décrits ci-dessous (Tableau 15 et Figure 6).

Tableau 15 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

Arrêté de protection de biotope			
ID_MNHN	ID_MNHN	NOM	DISTANCE (la + proche)
FR3801088		Bassin versant du ruisseau de Bonne-Chère	2 km
NATURA 2000			
ID_MNHN	ID_MNHN	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
FR5300035		Fo^ret de Quenecan, Vallée du Poulancre, Landes de Liscus et Gorges du Daoulas 5 km	Présence d'individus de Grands rhinolophes (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
FR55300026		Rivière Scorff, forêt de pont Calleck, rivière Sarre 3 km	Présence d'individus de Petits rhinolophes (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), de Grands rhinolophes (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>),
ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
530020193 09000015		Lande de Ti Mouël 2 km	<p>La lande de Ti Mouël est établie sur une zone de sources qui participe à l'alimentation d'un ruisseau gagnant l'Etang de St Jean en Cléguerc, tributaire du Blavet. C'est un espace en lande humide relativement large dans sa partie amont (Sud du site) partiellement colonisé depuis l'un des bords par des pins et des bouleaux. Dans sa partie aval, au niveau le plus étroit, un chemin d'exploitation rehaussé traverse le couloir humide dans un environnement boisé, lui succèdent sur l'aval : à nouveau une lande tourbeuse encore ouverte puis des bois humides à localement tourbeux ainsi qu'une ancienne prairie humide à l'abandon. Le site est limité à l'Ouest par une voie d'exploitation agricole et au Nord-Est par la départementale 159.</p> <p>La lande humide très typée et relativement stable, est parcourue par des couloirs tourbeux dominés par la Molinie en touradons.</p> <p>Par places au sein de la lande ou à proximité du remblai, subsistent des espaces tourbeux plus diversifiés et porteurs de plantes protégées et menacées.</p>

		C'est un espace en lande humide à tourbeuse qui a un intérêt local certain et constitue un refuge intéressant de faune et de flore inféodées à cet habitat. Ces constatations justifient son inscription à l'inventaire des ZNIEFF. La lande de Ti Mouél est une propriété communale. Faune (sélection) : secteur de nidification pour la Fauvette pitchou
530030002 00000102	Tourbière de Boduic 4 km	Une vraie incertitude existe quant à la localisation exacte de la "Tourbière de Boduic" signalée par la première ZNIEFF de 1976, car le périmètre de celle-ci était placé un peu plus au Nord-Est que celui de la présente tourbière : au Nord de la départementale D 15 et sur un talweg peu marqué traversé par la voie menant au village de Boduic. Ce secteur est actuellement occupé par des maisons assez anciennes avec des jardins et vergers, des parcelles agricoles, des étangs et des plantations résineuses. Des indices d'un ancien environnement en lande existent encore, une plante protégée le flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>) y a été repérée et revue en 2002 par A. Stéphan (source 52) dans une mare privée, mais il n'y a plus à ce niveau de zone humide en bon état ayant valeur de ZNIEFF, si ce périmètre était valide. Mais il se pourrait aussi que la tourbière visée soit bien celle que décrit cette présente fiche et que le premier périmètre (très semblable à l'actuel) ait été simplement mal placé. Dans le doute, les données de l'ancienne ZNIEFF ne sont pas exposées à la liste des espèces. La tourbière de Boduic se trouve au Sud de la Départementale D 15 entre les Bois du Grand et du Petit Boduic, tous ces éléments étant inclus dans le complexe forestier (et la ZNIEFF de type II) de la Forêt de Quénécan. La tourbière se développe principalement entre la lisière Nord du Bois du Petit Boduic et la rive droite d'un ruisseau permanent appartenant au bassin versant du Blavet, au niveau où le vallon s'élargit. Cette zone humide d'intérêt local est aujourd'hui très boisée naturellement, et ne conserve plus que quelques clairières ouvertes où subsistent des landes humides évoluées, de petites moliniaies, une tourbière de pente à narthécies (sur l'amont) et une mare tourbeuse à sphaignes (dans sa partie aval) qui porte une station de rossolis à feuilles rondes (<i>Drosera rotundifolia</i>) plante protégée en France. Plusieurs secteurs boisés sont assimilables à la boulaié tourbeuse à sphaignes, également habitat d'intérêt communautaire prioritaire (comme la tourbière et la lande humide). Le restant de la zone retenue est constitué surtout de boulaiés et bois rivulaires méso-hygrophiles, de fourrés à bourdaine et de ptéridiaies.
53006029 53006029	Tourbière de Silfiac-porth club 5 km	La tourbière de Silfiac, autour du lieu-dit Porth Clud, a fait l'objet d'une exploitation de tourbe lors de la guerre 1939-1945 (source n° 53), ce qui avait permis un ² rajeunissement ² de sa végétation avec une apparition ou un maintien de groupements tourbeux actifs diversifiés qui justifiaient son intérêt régional. Aujourd'hui sa flore remarquable ne subsiste plus qu'en quelques points très localisés et la végétation ² ouverte ² de tourbière est réduite et assez banalisée. La tourbière conserve toutefois un intérêt local, son inscription en ZNIEFF se justifie toujours. La partie amont (au Nord-Ouest de la D15) porte une grande parcelle en prairie humide à l'abandon, et une tourbière évoluée, où la Molinie domine fortement, qui n'existe plus qu'en clairières dans un important taillis méso-hygrophile à tourbeux de saules et bouleaux. La partie aval porte surtout une lande humide à tourbeuse assez évoluée où quelques ornières créées par le passé conservent une plus grande diversité floristique. Les bois qui la surmontent et l'environnement sont en partie retenus dans la zone pour la protection qu'ils offrent et quelques endroits localement marécageux à tourbeux, tout comme pour la partie la plus à l'Est à nouveau au Nord de la D15.
530015669 00000623	La Sarre 1 3 km	Rivière oligotrophe du Centre-Bretagne. Tronçon à forte pente sur granite. * Intérêt piscicole : peuplement caractéristique de la zone à Truites, 7 espèces dont 2 d'intérêt communautaire, le Chabot et la Lamproie de Planer. Très bonne population de truites fario qui trouve sur ce tronçon d'excellentes zones de frayères. * intérêt mammalogique : population sédentaire de Loutres d'Europe. * intérêt floristique : présence de l'osmonde royale en berge.

530020072	00056041	Le ruisseau de Bonne-Chère 3 km	<p>Corridor d'un cours du centre de la Bretagne à mammifères aquatiques et mollusques remarquable.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intérêt piscicole : Peuplement caractéristique de la zone à truite dont 4 déterminantes pour la zone : - L'anguille - La truite qui trouve un secteur de frayère et de grossissement - Une très forte densité de chabot - Une population exceptionnelle de Lamproie de planer <p>Zone de reproduction de la moule perlière</p> <p>Intérêt mammologique : Présence de la Loutre</p> <p>Assez faible diversité floristique (68 taxons). Système oligo-mésotrophe où manquent néanmoins les espèces les plus caractéristiques. En revanche, la présence d'<i>Amblystegium riparium</i> indique une tendance à l'eutrophisation.</p>
-----------	----------	--	---

ZNIEFF 2

ID_MNHN	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
530015687	06300000	Scorff/Forêt de Pot-Calleck 1 km	<p>Rivière de grande qualité, forêt, étangs.</p> <p>* Intérêt botanique : voir fiches 0630/0001 à 0630/0006</p> <p>Présence de 2 des 37 espèces végétales de très haut intérêt patrimonial en Bretagne (Conservatoire botanique national de Brest).</p> <p>* intérêt zoologique : - nombreuses zones de frayères à Saumons dans la partie inférieure du Scorff (plus de 400 recensées). Présence constante de la Loutre dans le secteur de Pont-Callek et les têtes de bassin du Scorff et de ses affluents</p> <p>Oiseaux : Reproduction certaine ou probable du Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>), Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>), Gallinule poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>), Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>), Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>), Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>), Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>), Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>), Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>), Mésange bleue (<i>Parus caeruleus</i>), Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>), Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>), Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>), Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>), Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>), Pouillot vénérable (<i>Phylloscopus collybita</i>), Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>), Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>), Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>), Mésange nonette (<i>Parus palustris</i>), Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>), Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>), Pie bavarde (<i>Pica pica</i>), Corneille noire (<i>Corvus corone</i>), Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>), Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>), Chardonneret élégant (<i>Carduelis chloris</i>), Carduelis carduelis (<i>Carduelis carduelis</i>), Gros-bec casse-noyaux (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>) et Serin cini (<i>Emberiza cirlus</i>).</p>
530005961	01350000	Forêt de Quenacan 4 km	<p>Vaste massif forestier situé pratiquement au centre de la Bretagne, à la limite des Côtes du Nord et du Morbihan.</p> <p>* Intérêt ornithologique : près de 70 espèces d'oiseaux nicheurs dont le Pigeon colombin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic cendré, le Pic mar, le Rouge-queue à front blanc, espèces rares pour la zone. Les étangs de la forêt constituent en outre un des rares secteurs d'hivernage du Centre-Bretagne pour les oiseaux d'eau.</p>

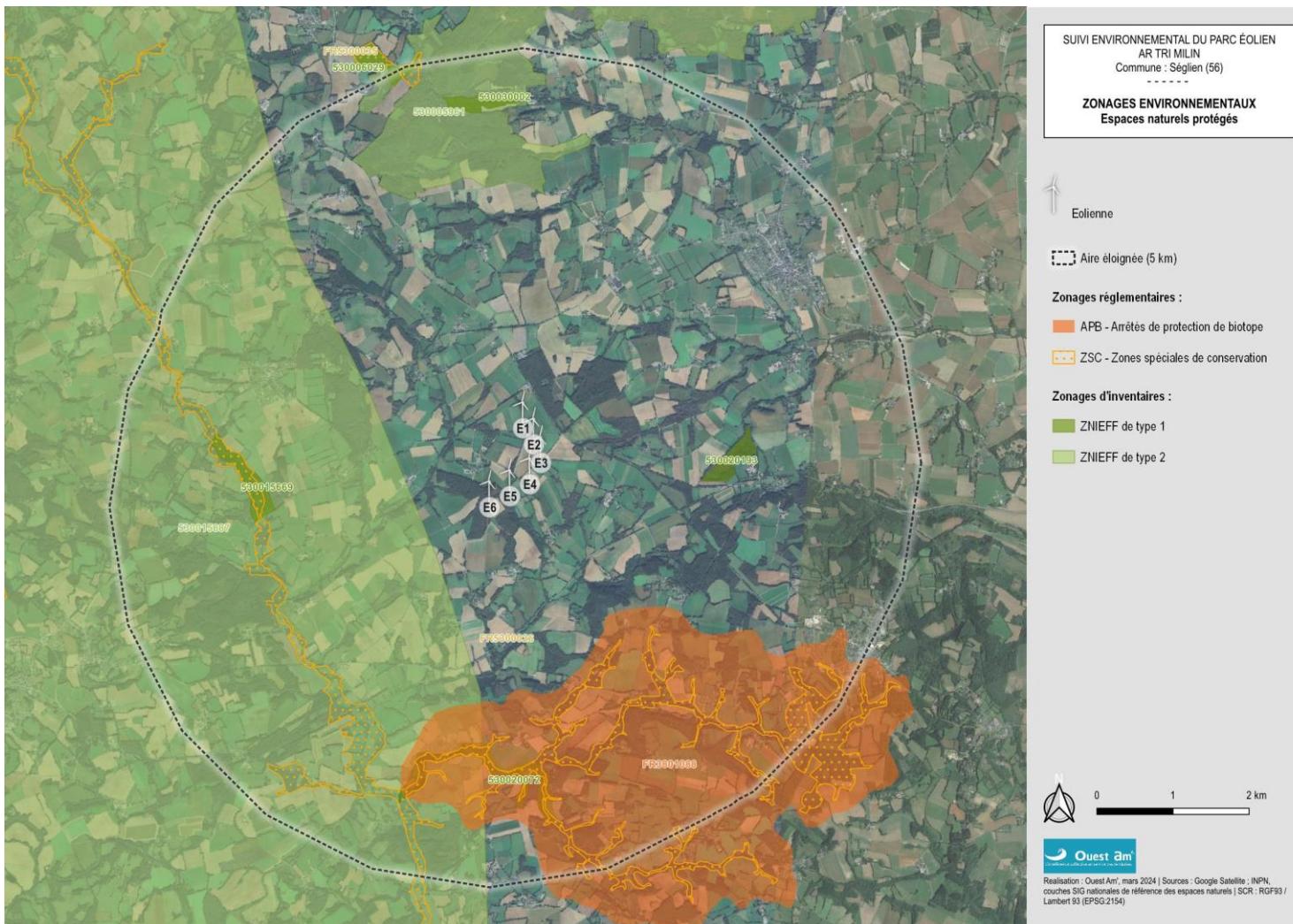


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc éolien

15 RESULTATS DES TESTS

15.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

A partir des résultats des tests (Annexes 3 et 4), l'efficacité d'observation et la persistance ont été directement calculées ainsi que modélisées statistiquement avec GenEst. Les résultats sont présentés ci-dessous (Tableau 16).

Tableau 16 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres

	Huso et Jones	GenEst
Efficacité d'observation (%)	Chiroptères/Oiseaux : 68 / 65	69
Persistante des cadavres (jours)	3,3*	2,1**

*(t) : persistance moyenne

**persistance médiane : temps au bout duquel 50% des cadavres ont disparu

15.2 PROSPECTABILITE

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 a varié au cours des recherches.

Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, la surface réellement prospectée lors de chaque passage (Figure 7).

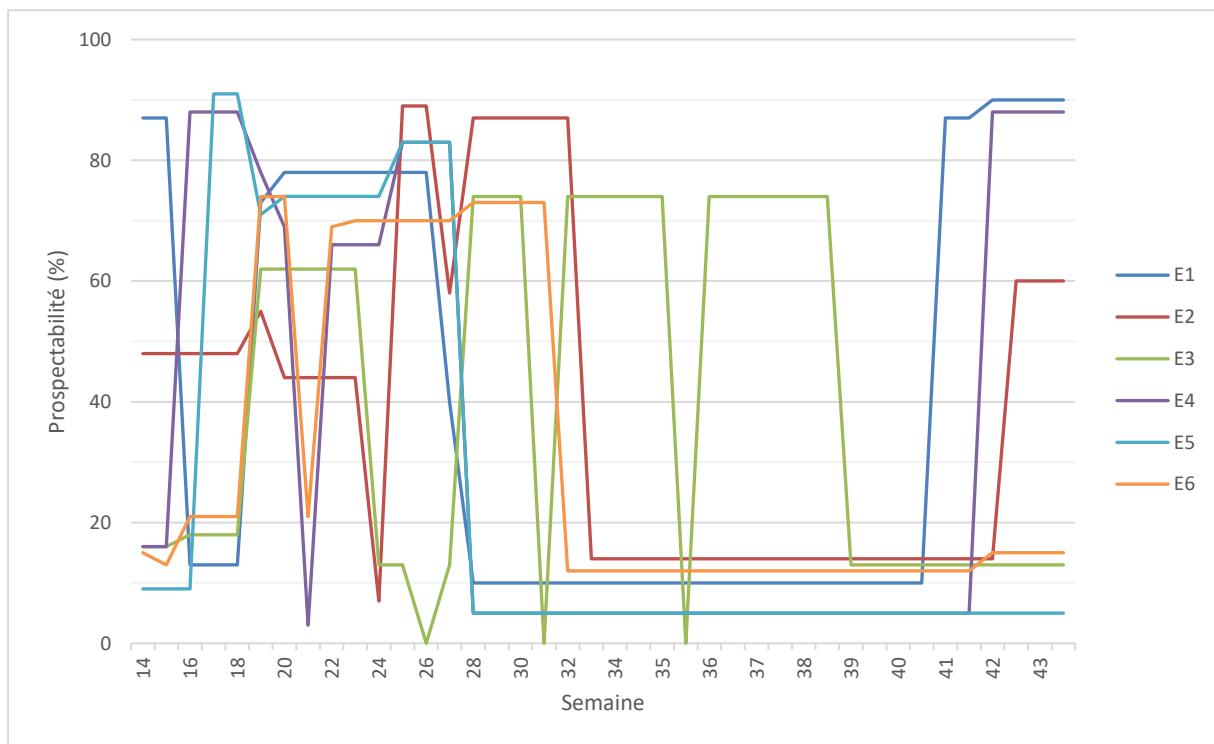


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité est mauvaise avec 35% des surfaces prospectées (Tableau 17) en raison des cultures.

Tableau 17 : surface prospectée en fonction de l'éolienne

Eolienne	Surface prospectée (%)	Niveau de prospectabilité
E1	40	Mauvais
E2	40	Mauvais
E3	40	Mauvais
E4	34	Mauvais
E5	26	Très mauvais
E6	31	Mauvais
Parc	38	Mauvais

Ce facteur impacte logiquement les calculs d'estimation de mortalité avec une influence plus ou moins marquée selon la formule. Il est pris en compte dans l'interprétation des données de mortalité.

16 MORTALITE DES CHIROPTERES

16.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 4 cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 40 passages sous les éoliennes du parc de Séglien (Tableau 18, Annexe 5 et Annexe 9).

La mortalité par mois et par espèce (Figure 8) ainsi que la mortalité par éolienne est illustrée ci-dessous (Figure 9).

Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure apparente	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
01/07/24	Pipistrelle commune	M	ad.	entier	frais	non	non	barotraumatisme	E3	10m, NE
30/07/24	Pipistrelle de Nathusius	F	ind.	entier	frais	oui	non	projection au sol	E5	15m, O
12/08/24	Pipistrelle de Kuhl	F	ad.	entier	frais	non	non	barotraumatisme	E5	10m, N
28/08/24	Pipistrelle commune	M	ad.	entier	frais	non	non	barotraumatisme	E4	20m, N

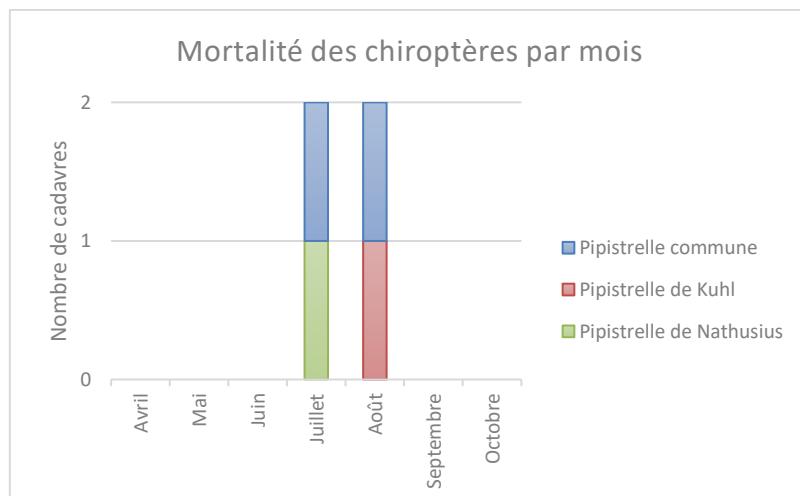


Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois

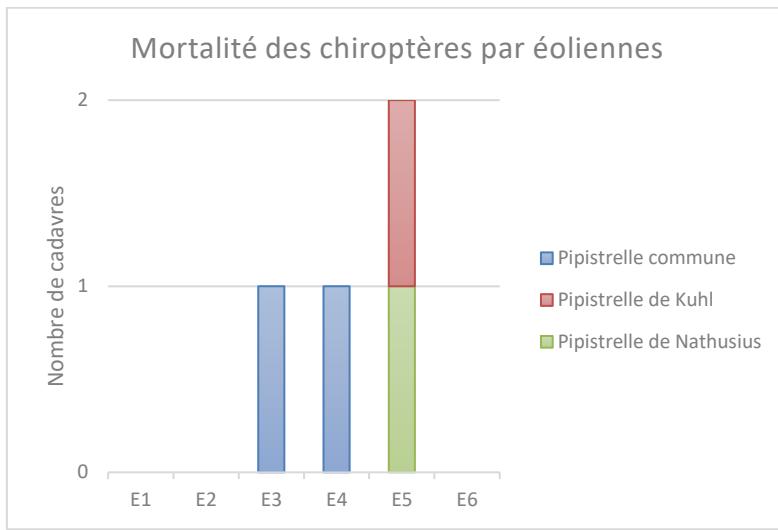


Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne

16.2 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.

Dans notre cas, trois individus sont morts par barotraumatisme et un par projection au sol.

16.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 19).

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

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flora Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité	Mortalité en Europe (Tobias Dürr) au 05/11/2024
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	3642
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3	1777
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5	696

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé

16.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 20).

Tableau 20 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	0	0	0	0
E2	0	0	0	0
E3	1	8,8	7,9	7,7 (IC 95% : 2,5-25,1)
E4	1	9	8,1	5,8 (IC 95% : 3,0-14,9)
E5	2	24,6	22,1	27,1 (IC 95% : 7,8-75,1)
E6	0	0	0	0
Parc	4	42,4	38,1	34,8 (IC 95% : 11,4-75,7)*

*Médiane estimée pour l'ensemble des données de chiroptères, ajustée à la surface moyenne totale prospectée de toutes les éoliennes

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc sur la période du suivi se situe entre 34,8 et 42,4.

Les différents paramètres utilisés dans le calcul de ces estimations sont détaillés en Annexe 6.

17 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

17.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 2 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Séglien au cours des 40 passages réalisés lors de ce suivi (Tableau 21 et Annexe 7 et Annexe 10).

La mortalité par mois et par espèce (Figure 10) ainsi que la mortalité par éolienne (Figure 11) est illustrée ci-dessous.

Tableau 21 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
08/07/24	Martinet noir	ind.	juv.	entier	frais	non	non	collision	E5	4m,NE
23/09/24	Faisan de Colchide	F	ad.	fragments(plumes)	plumée (frais)	-	oui	collision	E5	10m, N

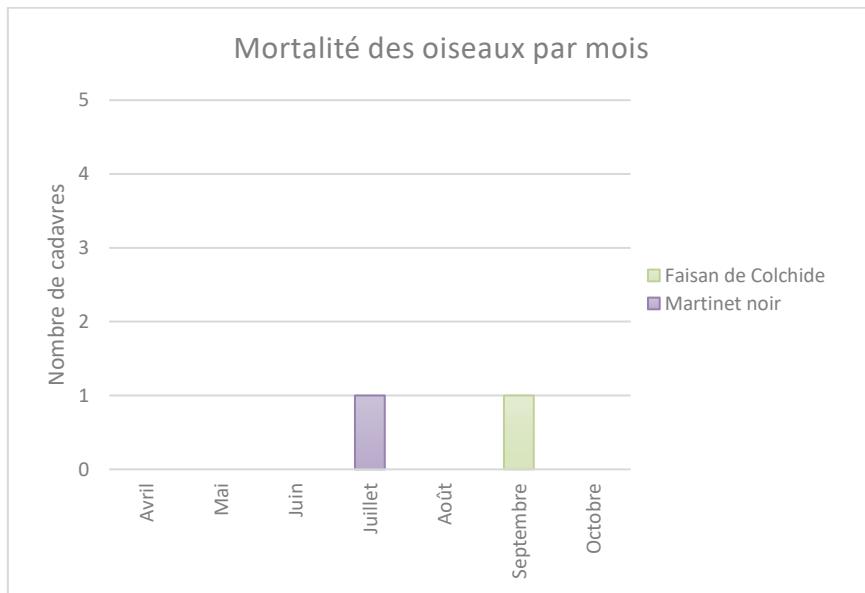


Figure 10 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois

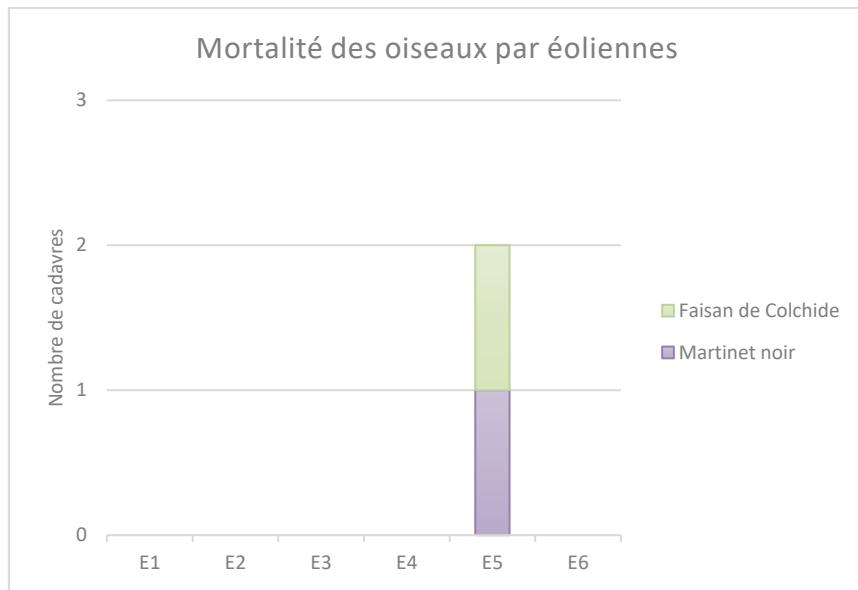


Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne

17.2 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 des individus a eu lieu par collision avec les pâles.

17.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 22).

Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR FR nicheurs (2016)	LR Bretagne nicheurs (2021)	Resp. biologique régionale (nicheurs)	Indice de conservation (nicheurs)	Indice de sensibilité (nicheurs)	Niveau de risque (nicheurs)	LR FR de passage (2011)	LR Bretagne de passage (2015)	Resp. biologique régionale (de passage)	Indice de conservation (de passage)	Indice de sensibilité (de passage)	Niveau de risque (de passage)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Mortalité en Europe (Tobias Ditr) au 29/10/2024
Martiner noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	1	3	3	3	DD	DD	2	3	3	3	art. 3		788
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	DD	1	2	3	2,5	-	-	DD	1	3	2			209

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; DD : données insuffisantes

17.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 22).

Tableau 23 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	0	0	0	0
E2	0	0	0	0
E3	0	0	0	0
E4	0	0	0	0
E5	2	26,7	24	21,0 (IC 95% : 7,8-57,0)
E6	0	0	0	
Parc	2	26,7	24	15,4 (IC 95% : 5,7-41,8)*

*Médiane estimée pour l'ensemble des données d'oiseaux, ajustée à la surface moyenne totale prospectée de toutes les éoliennes

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc se situe entre 15,4 et 26,7.

Les différents paramètres utilisés dans le calcul de ces estimations sont détaillés en Annexe 8.

18 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

18.1 CHIROP TERES

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 5,8 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les chauves-souris sur le parc de Séglien est **modérée et significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle est égale à la moyenne et se situe entre le premier et troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 12).

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

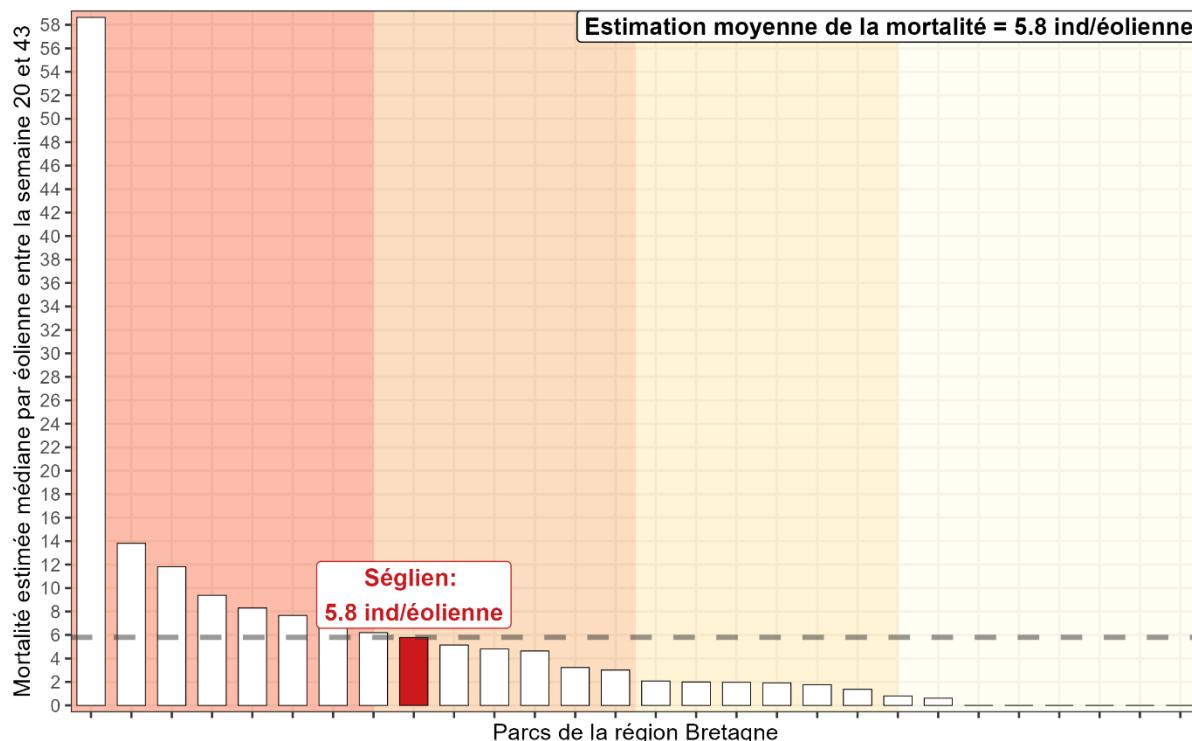


Figure 12 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

La barre horizontale pointillée représente la mortalité moyenne estimée des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de la mortalité estimée

18.2 AVIFAUNE

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 2,6 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les oiseaux sur le parc de Séglien est **modérée et non significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne et entre le premier et troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 13).

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

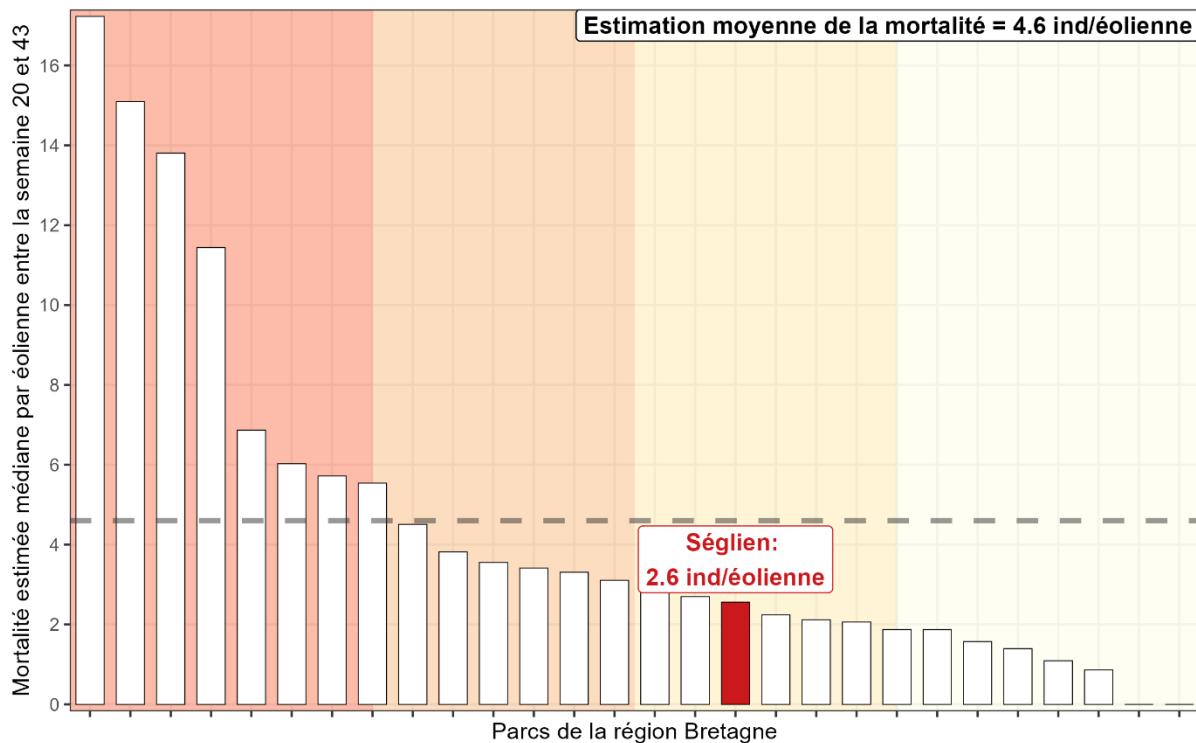


Figure 13 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

La barre horizontale pointillée représente la mortalité moyenne estimée des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de la mortalité estimée

19 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

19.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **5 espèces de chiroptères** (Figure 14). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (25 970 secondes) et la **Pipistrelle de Kuhl** arrive au second rang (732 secondes).

La **Noctule commune** a une activité plus faible (68 secondes cumulées). La **Noctule de Leisler** a une activité très faible avec seulement 17 secondes d'activité.

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

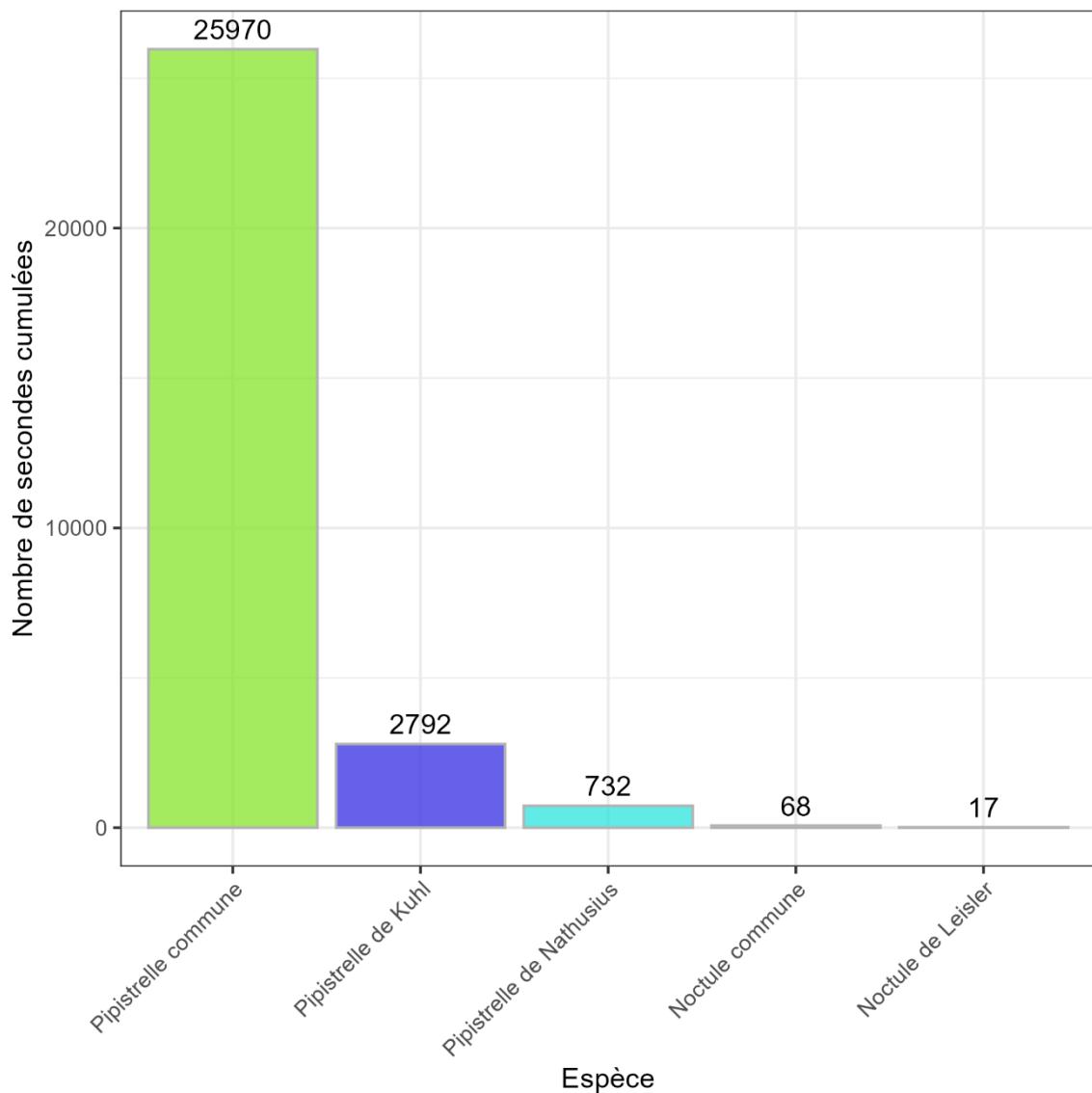


Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 15).

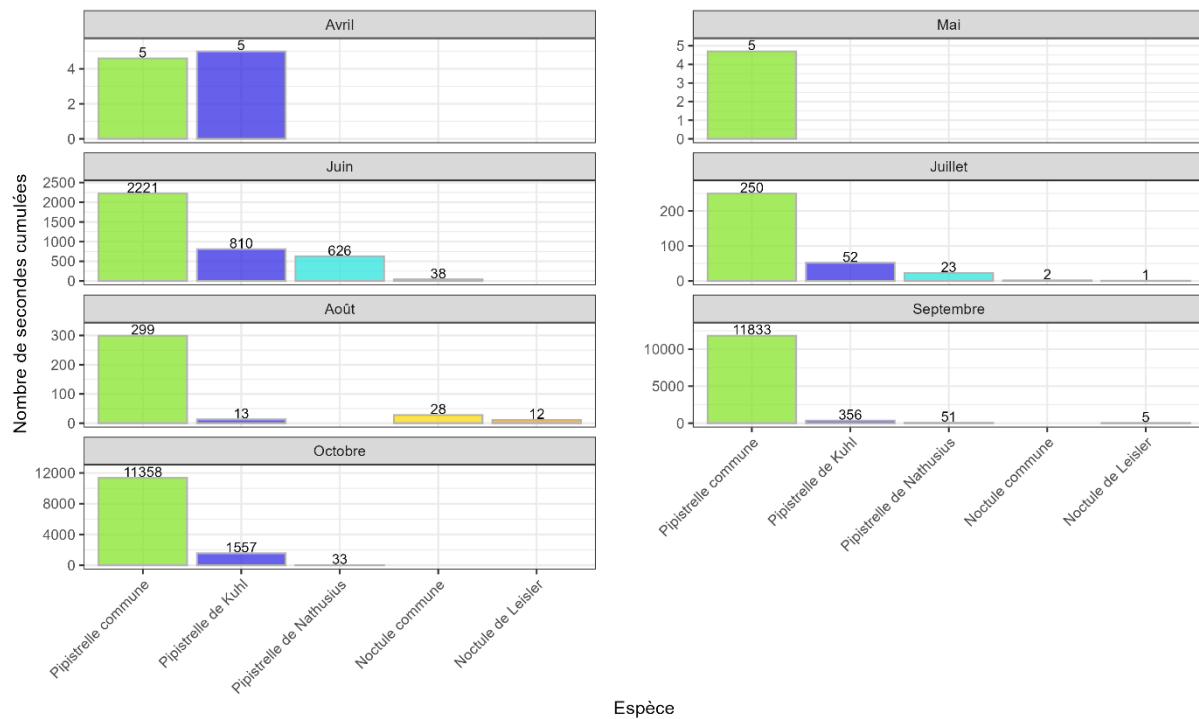


Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

Les données d'activité sur l'ensemble du suivi ainsi que par mois sont détaillées en annexes (Annexes 11 et 12).

Les espèces recensées ont toutes à minima un statut NT sur liste rouge nationale et/ou régionale à part la **Pipistrelle de Kuhl**. Seule la **Noctule commune** a un statut VU au niveau national (Tableau 24).

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

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
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

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable

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

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 16). L'activité est quasi-nulle jusqu'à la semaine 24 où l'on observe un pic d'activité pour la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Natusius**. L'activité redévient ensuite quasi nulle entre les semaines 25 et 38, puis un pic d'activité est observé semaines 39 et 40 pour la **Pipistrelle commune**. L'activité diminue par la suite et devient nulle à la semaine 44.

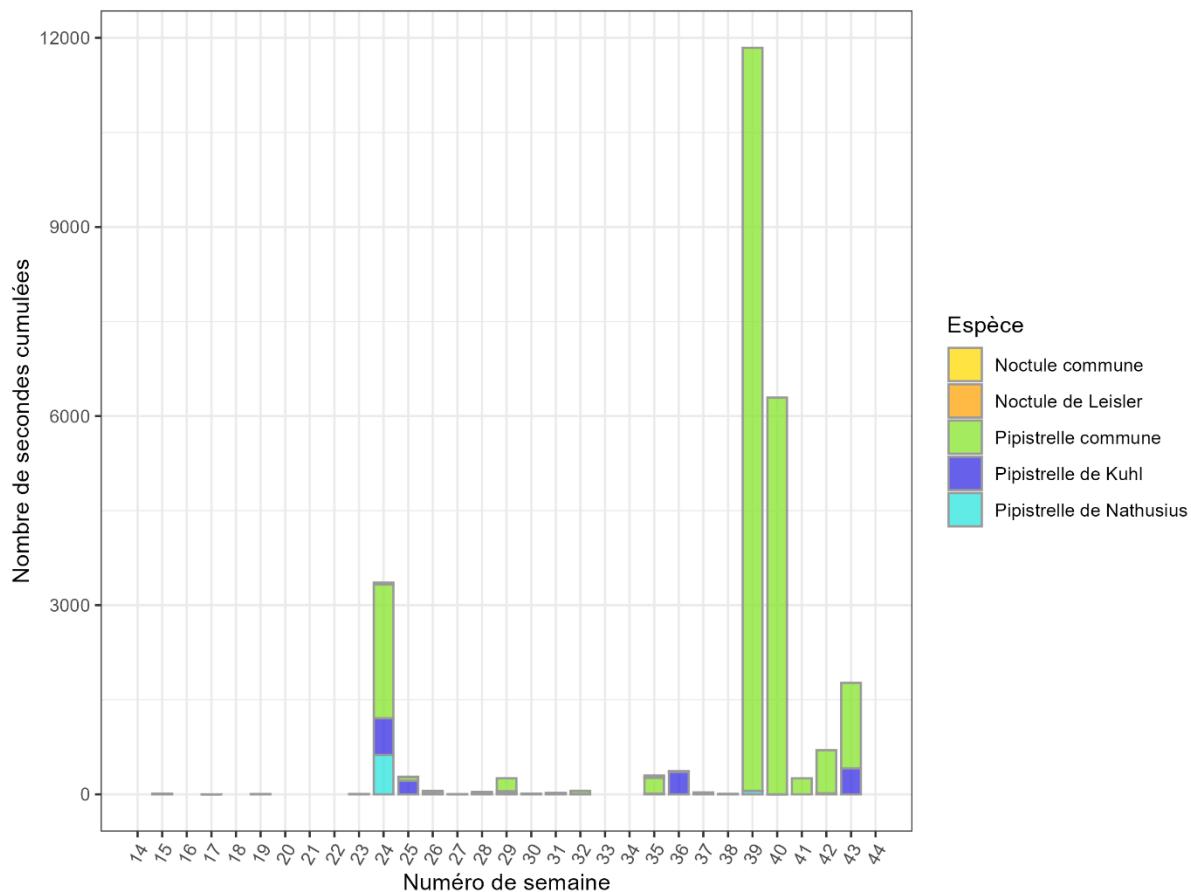


Figure 16 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 18h30 jusqu'à 5h30 avec une activité concentrée en début de nuit (19h30 à 00h30) (Figure 17).

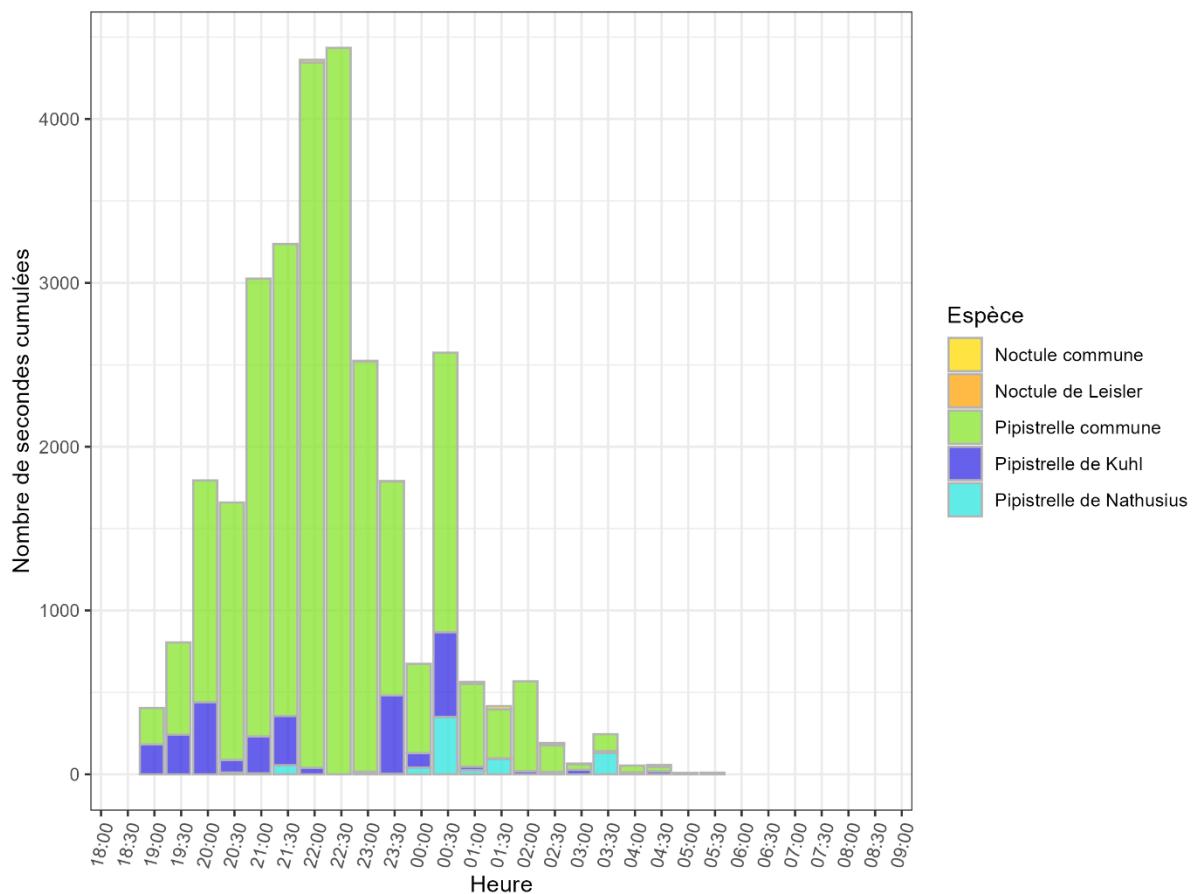
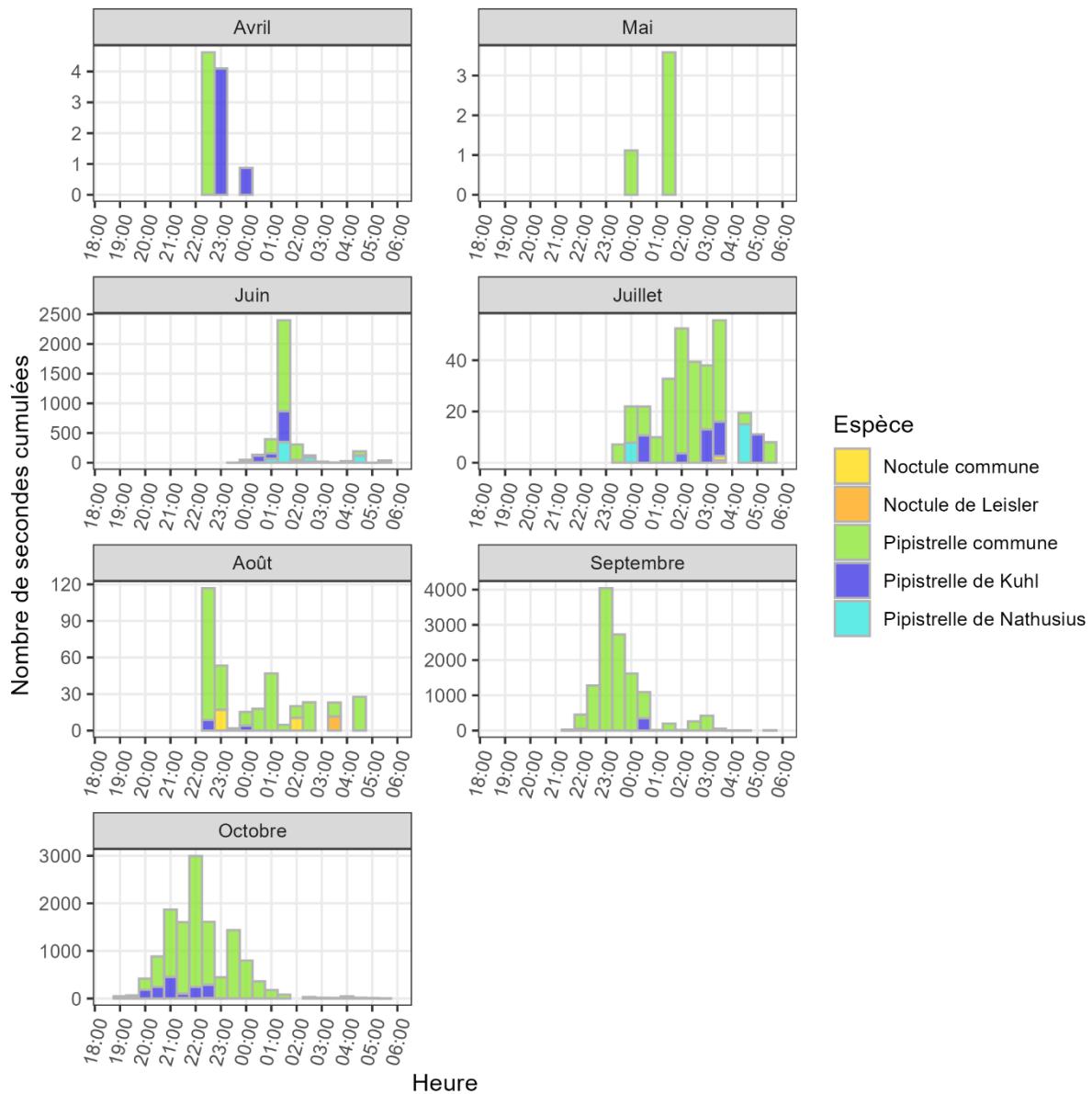
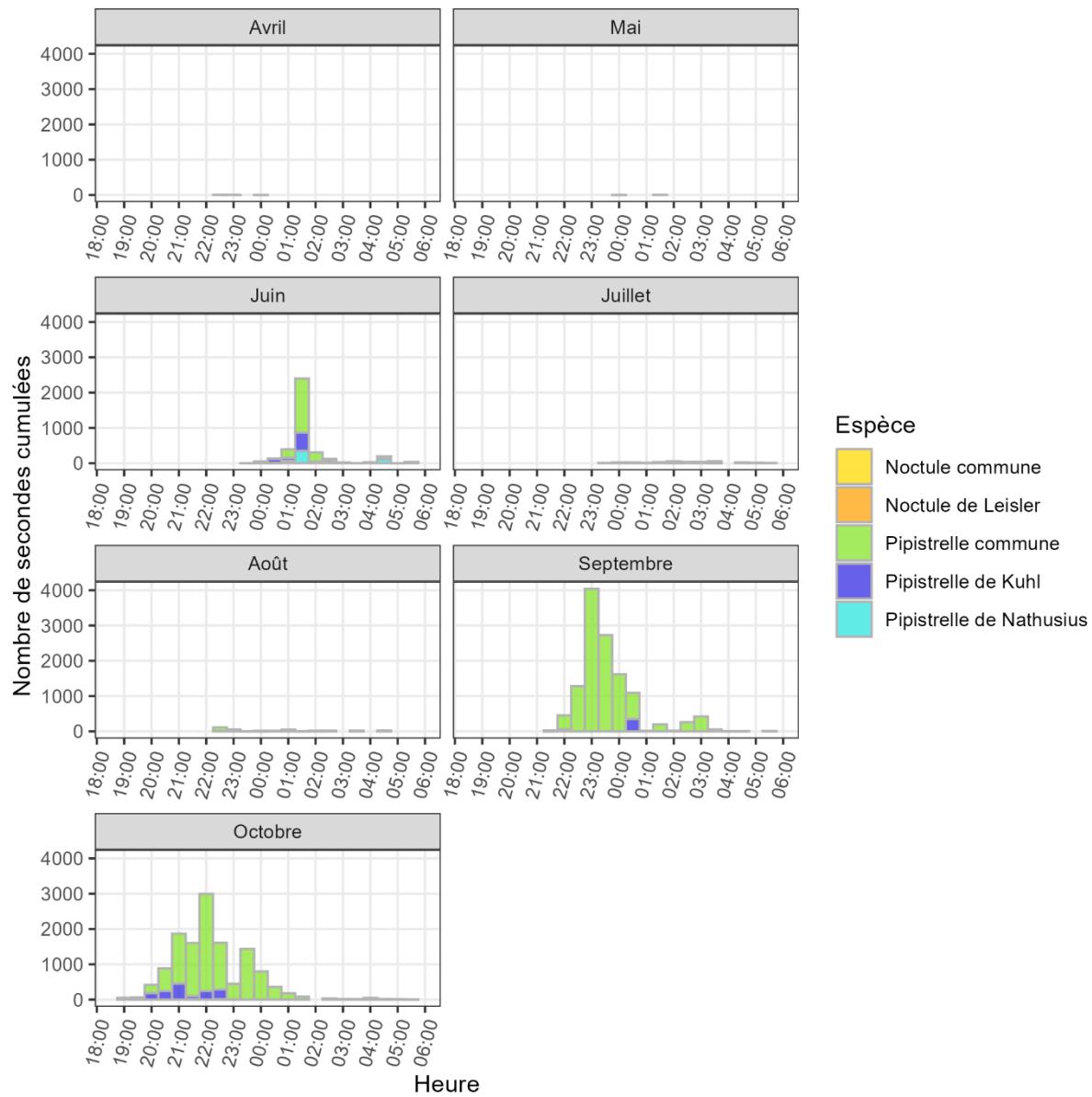


Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble du suivi, exceptée en mai, juin et juillet où l'activité est surtout marquée en milieu de nuit (Figure 18).



L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée en lien avec l'activité de la **Pipistrelle commune** principalement, période de dispersion et de reconstitution des réserves avant hibernation (Figure 19).



19.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

En comparant l'activité moyenne du site à celles des sites de référence suivis par Ouest Am' entre 2020 et 2023, les niveaux d'activité peuvent être évalués pour l'ensemble des chiroptères et par espèce.

Avec une moyenne de 152,6 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme forte, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile d'activité des sites de référence (Figure 20).

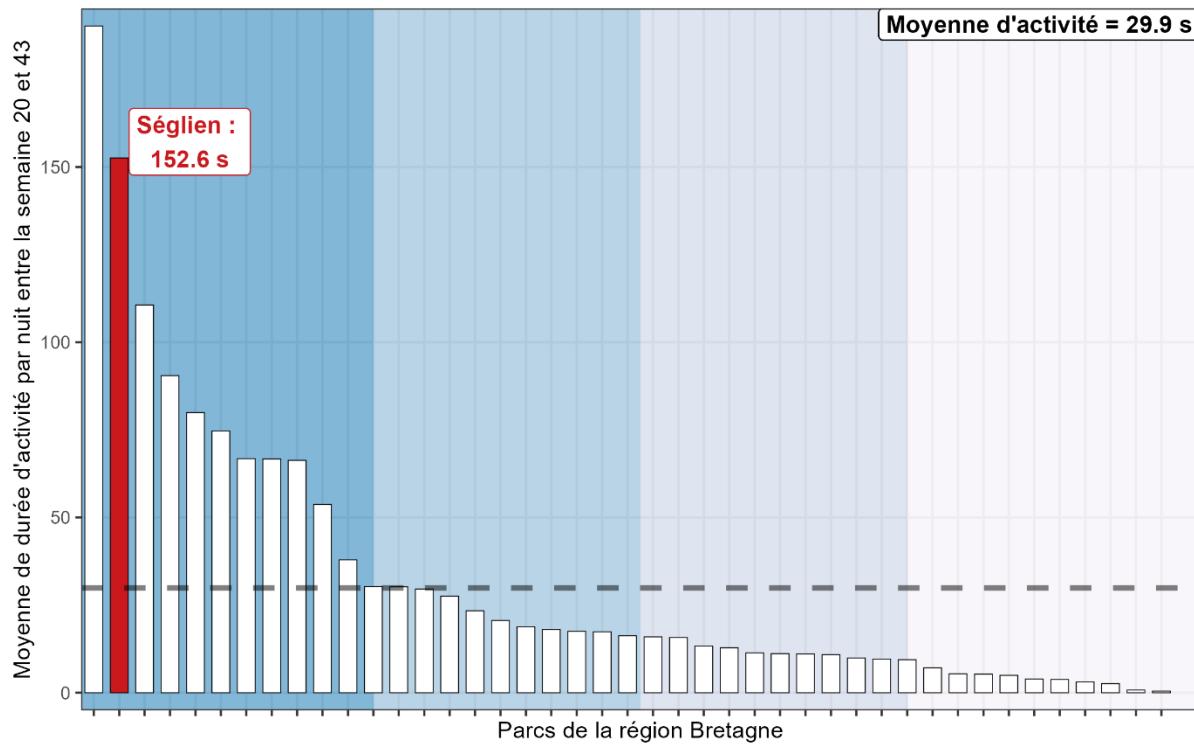


Figure 20 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

La barre horizontale pointillée représente la moyenne d'activité des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de l'activité moyenne enregistrée.

Les espèces avec les activités les plus notables au regard de l'ensemble des sites du référentiel sont celles de la **Pipistrelle commune**, de la **Pipistrelle de Nathusius** et de la **Pipistrelle de Kuhl** ; Leurs activités sont supérieures à 97, 92 et 80% des sites de référence, respectivement (Figure 21).

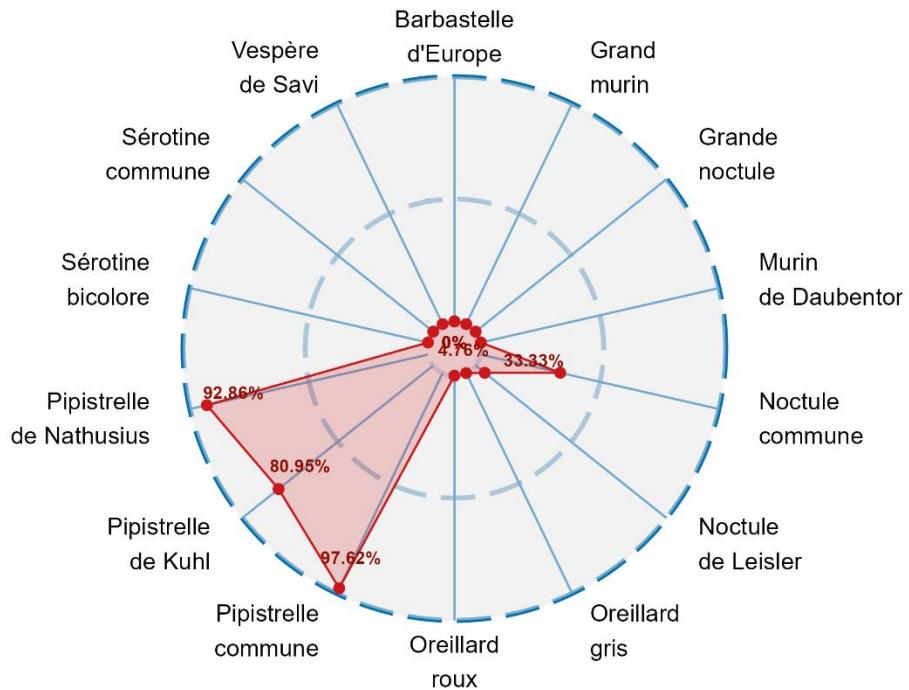


Figure 21: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.

Le pourcentage indiqué en rouge indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique. A titre d'exemple, une valeur de 75% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 75% des sites de référence.

19.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée fin septembre et début octobre (Figure 22) et correspond pour l'essentiel à l'activité de la **Pipistrelle commune**. L'activité de la **Noctule commune** est concentrée en juin et août, celle de la **Pipistrelle de Kuhl** en juin et novembre, tandis que la **Pipistrelle de Natusius** est active en juin (Figure 23).

La **Noctule de Leisler** apparaît de manière anecdotique en août, période classique de migration chez les noctules.

L'activité apparaît plus marquée en début de nuit pour la majorité des espèces, sauf pour **Noctule de Leisler** qui est concentrée en milieu de nuit. La **Noctule commune** apparaît également marquée en milieu et fin de nuit.

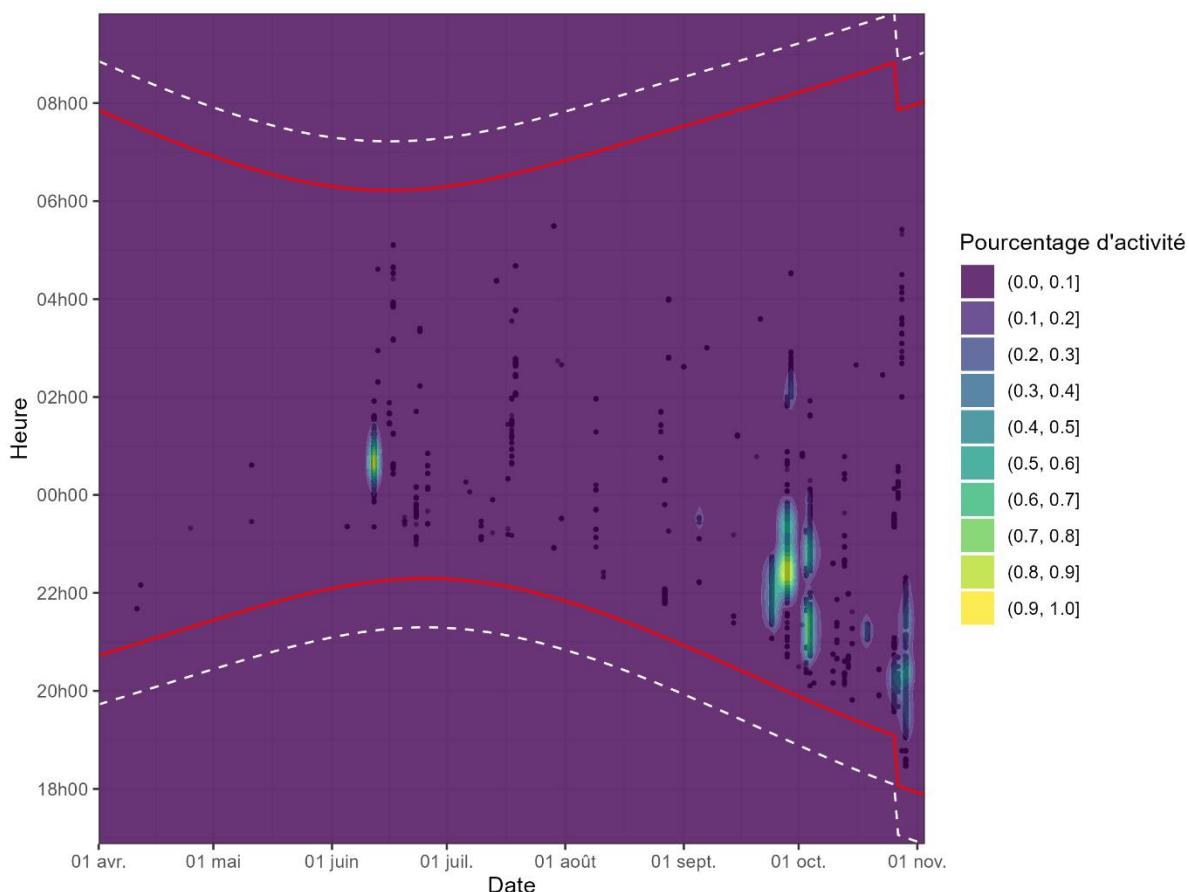


Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité, les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement.

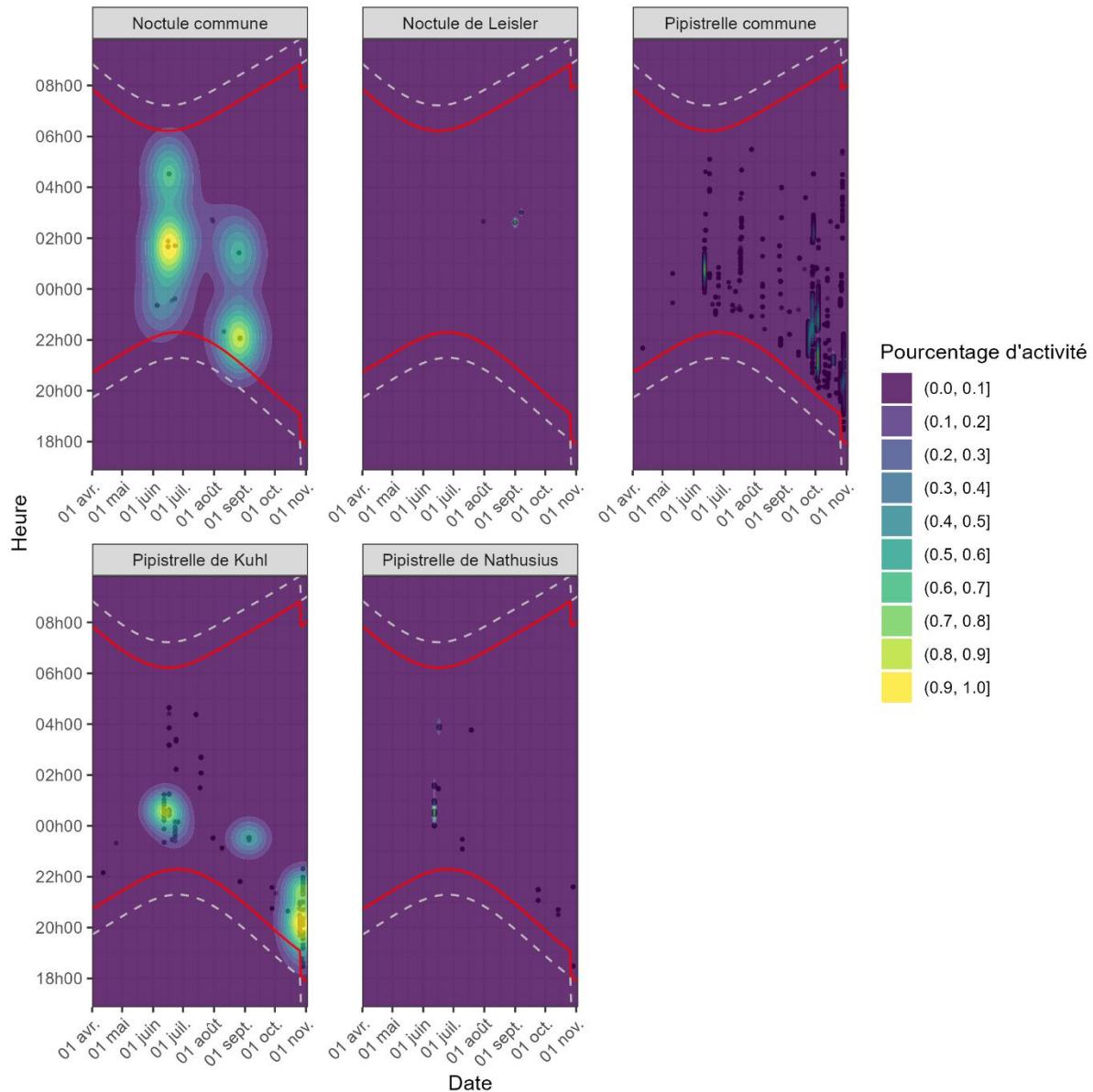


Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

19.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 24).

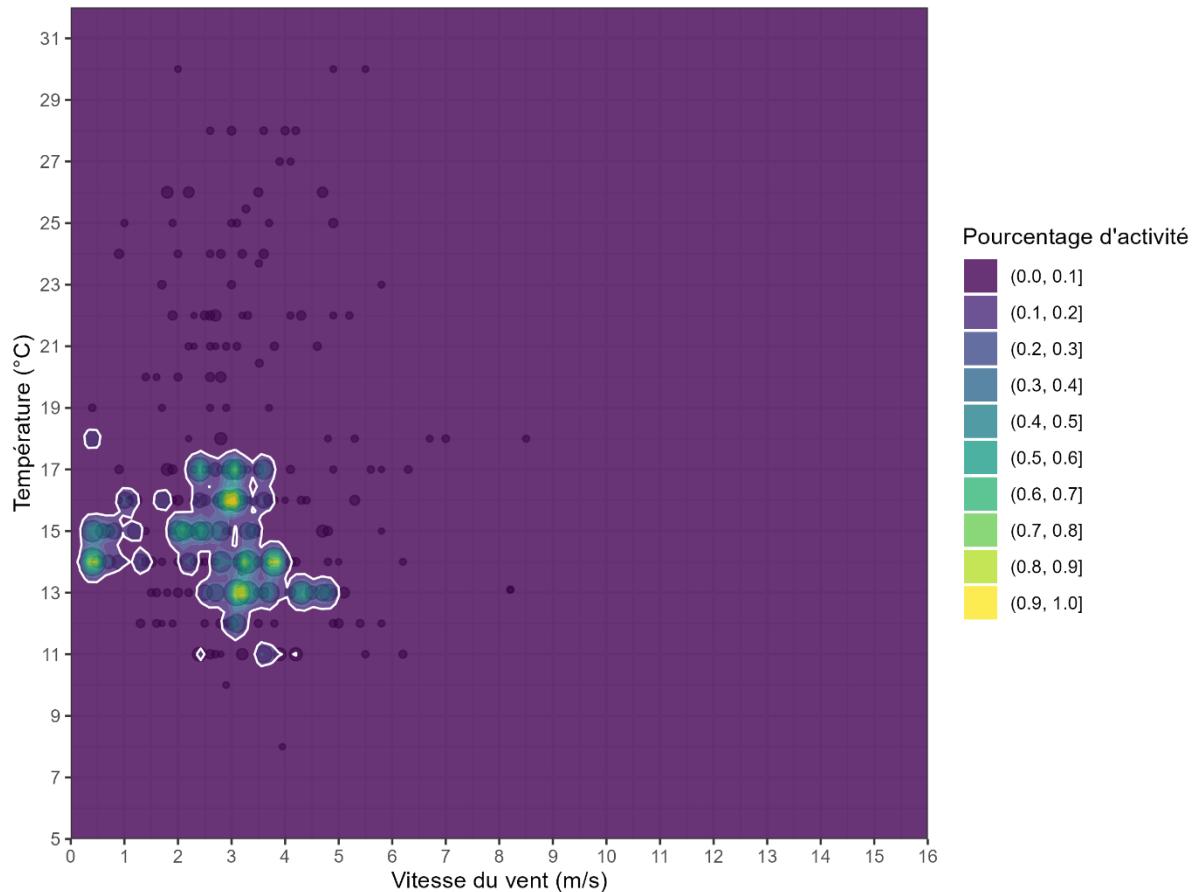


Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce et par mois (Figure 25 et Figure 26). **Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 11 et 23 °C et entre 0 et 4 m/s).** La Noctule peut être active jusqu'à 26°C.

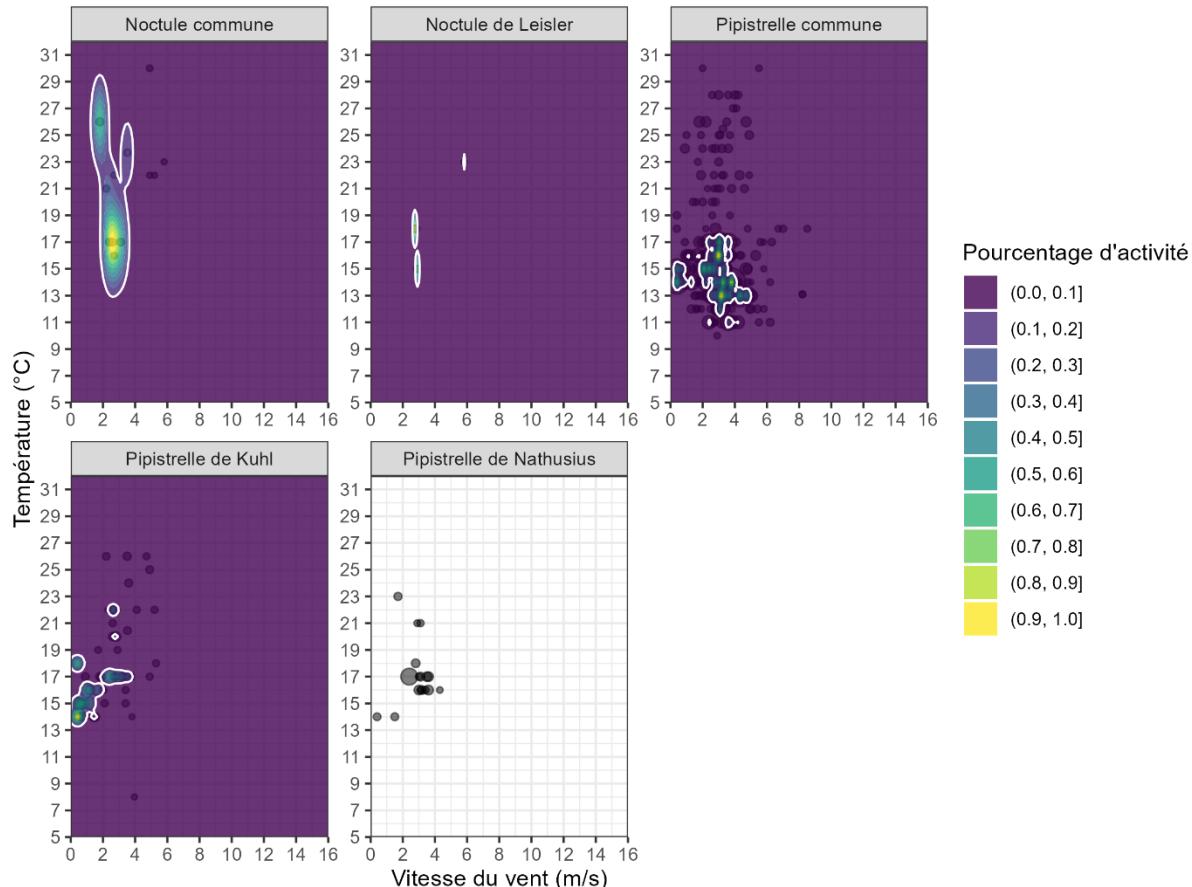


Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

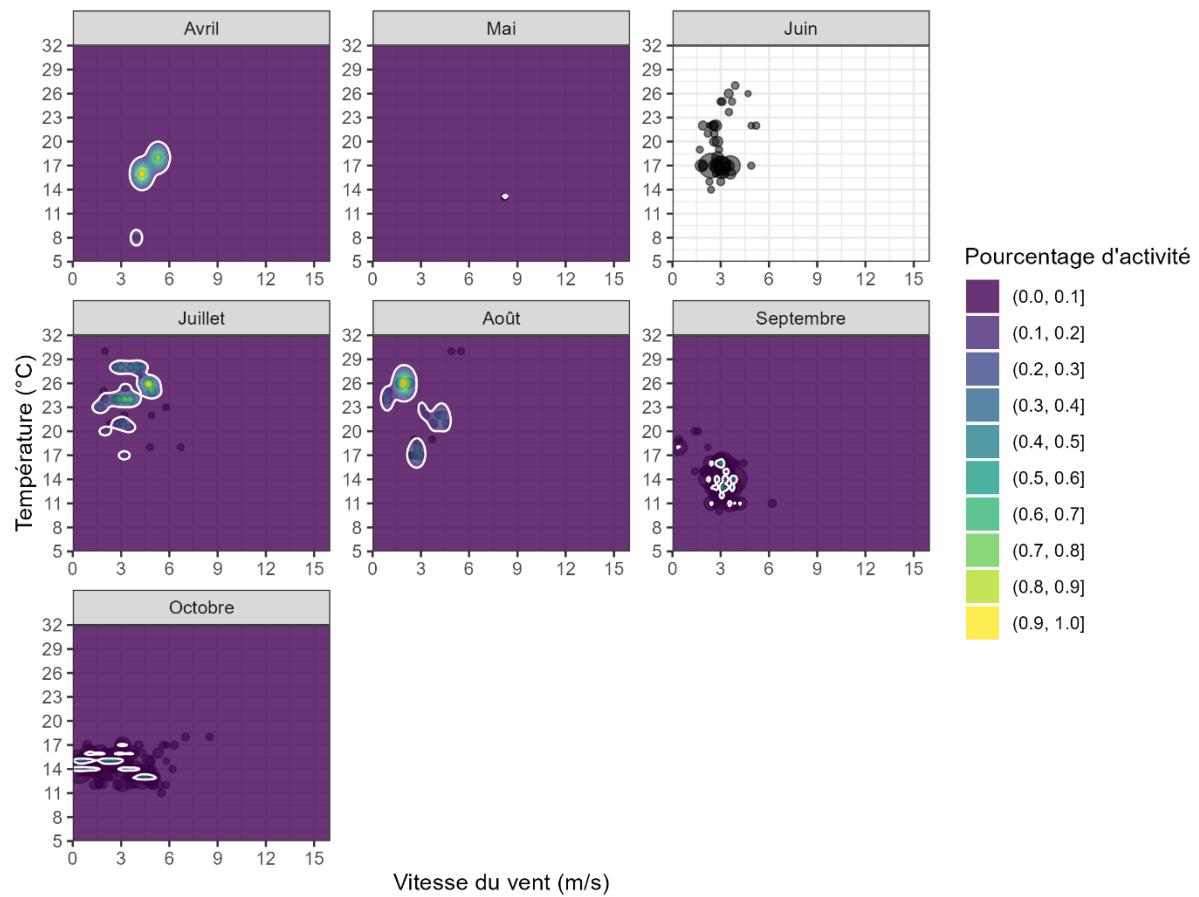


Figure 26 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

20 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN LISIERE

Les résultats diffèrent par rapport aux données habituellement recueillies par notre équipe (source Ouest Am') concernant le niveau d'activité par rapport à l'éloignement de la lisière où **l'activité est généralement plus importante à proximité immédiate de la lisière (jusqu'à 10 m)**. Cependant le site est assez atypique du fait que l'activité montre des niveaux plus importants à 25 m qu'à 10 m, alors que l'on constate habituellement une nette baisse d'activité avec l'augmentation de la distance à la lisière. Cela témoigne d'une utilisation des lisières, jusqu'à plus de 25 m, pour notre site

On retrouve en particulier la **Sérotine commune** dans les zones éloignées des lisières, ce qui est assez typique de cette espèce qui chasse en milieu semi-ouvert. La **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl** sont également fréquentes à grande distance des haies ; ces espèces très ubiquistes s'adaptent à de nombreux milieux en chasse.

Même si elle est peu présente, la présence de la **Pipistrelle de Nathusius** est à prendre en compte car c'est une espèce très vulnérable au risque de collision. Les résultats en juillet, notamment le 17, montrent qu'elle chasse en milieu plus ouvert.

L'activité est plus importante à proximité immédiate de la lisière (jusqu'à 10m) mais lors des sorties du 1^{er} juillet, du 7 août et du 5 septembre, l'activité était nettement plus soutenue à 25 m de la haie qu'à 10 m, ce qui montre une fréquentation (par les Pipistrelles notamment) de l'ensemble du champ en chasse. On note qu'à cette période les orthoptères étaient particulièrement bruyants, les chauves-souris ont pu s'éloigner les lisières plus bruyantes pour limiter le brouillage sonore de ces derniers. De plus, l'enregistrement à 10 m est celui qui a été réalisé le plus tôt dans la soirée. **Ce résultat peut donc être en partie lié à un biais d'horaire** (Figure 27).

Le graphique présenté en Figure 28 synthétise les données collectées. Précisons que les données recueillies à 10 m et à 25 m correspondaient à une activité de chasse et de transit actif. Les enregistrements réalisés à 50 m et 100 m correspondent à des individus en transit. L'activité à ces distances, 50 et 100m, est faible.

Le transit est un déplacement sans activité de chasse, reconnaissable à des intervalles lents réguliers entre les signaux. Lors d'une activité de chasse, les cris sont irréguliers et rapides avec apparition de « buzz » dans les séquences, qui permettent de localiser précisément les proies.

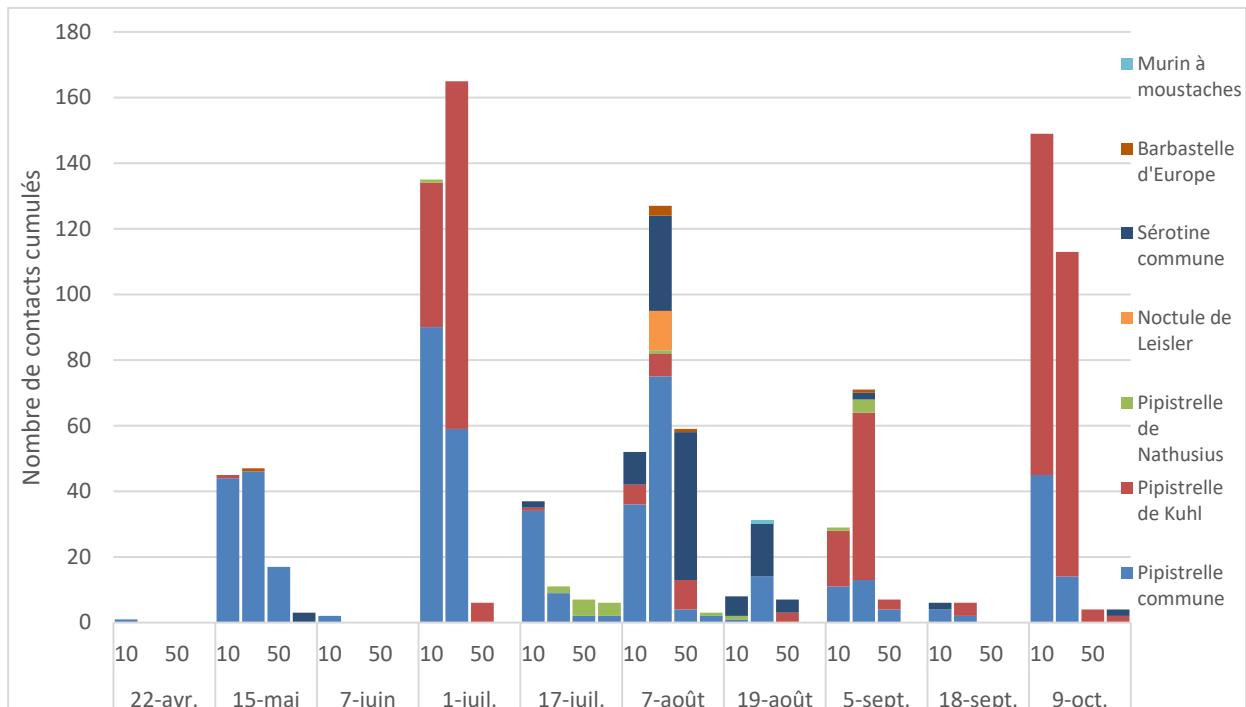


Figure 27 : protocole lisière, résultats par passage

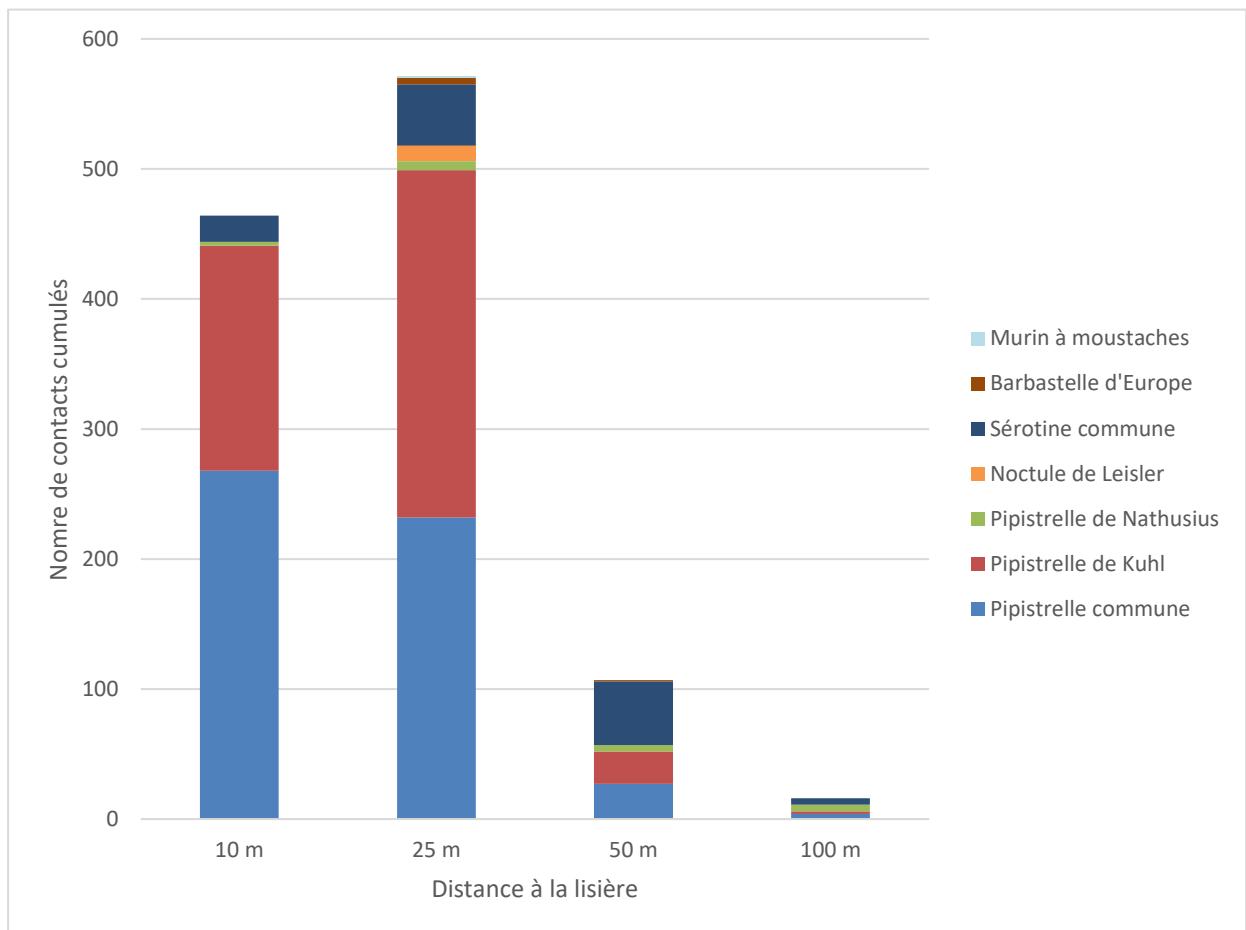


Figure 28 : protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi

Tableau 25 : statuts de protection et de conservation des chiroptères recensés

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	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>	LC	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	1	1,5
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	VU	NT	Modérée	x	Art. 2	3	2	2,5

CONCLUSION

21 CHIROPTERES

21.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES

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

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

Les niveaux d'activité enregistrés sont « forts » toutes espèces confondues.

21.2 MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES

Pour ces raisons, le bridage suivant est proposé à partir de 2025 :

- ✓ Toutes les éoliennes
- ✓ Du 1^{er} avril au 31 octobre
- ✓ Du coucher au lever du soleil
- ✓ $V \leq 5\text{m/s}$
- ✓ $T \geq 10^\circ\text{C}$
- ✓ En l'absence de pluviométrie

Celui-ci permet de protéger 95% de l'activité de tous les chiroptères.

22 OISEAUX

22.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX

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

Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée. Cependant, une espèce est protégée a été impactée (**Martinet noir**).

22.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX

Concernant le Martinet noir, la **pose de nichoirs** paraît adaptée afin d'étoffer la population de cette espèce. Ils permettraient de recréer des opportunités de nidification dans des environnements où les habitats et populations (cavités de bâtiments ou structures naturelles) peuvent être renforcés. En cas d'installation au niveau d'une colonie existante, la pose de 2 nichoirs est suffisante. En cas de création d'une nouvelle colonie, au moins 6 nichoirs sont nécessaires.

23 NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE

Au regard des conclusions sur les chauves-souris et les oiseaux, il est nécessaire de réitérer le suivi environnemental afin d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Séglén	7
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	8
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	11
Figure 4 : Localisation des points d'écoutes des chiroptères lors du protocole lisière	21
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	27
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc éolien.....	31
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	32
Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois.....	33
Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne	34
Figure 10 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois.....	36
Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne	37
Figure 12 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	39
Figure 13 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	40
Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	41
Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	42
Figure 16 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	43
Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	44
Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	45
Figure 19 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	46
Figure 20 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	47
Figure 21: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.	48
Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	49

Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	50
Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température	51
Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	52
Figure 26 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois	53
Figure 27 : protocole lisière, résultats par passage.....	55
Figure 28 : protocole lisière, synthèse de l'ensemble du suivi.....	55

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Séglien	6
Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité	10
Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche	11
Tableau 4 : classes de niveaux de persistance	12
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité	13
Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité	15
Tableau 7 : seuils de significativité	16
Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité	16
Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder	17
Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel	18
Tableau 11 : classes de niveaux d'activité	19
Tableau 12 : dates des suivis chiroptérologiques en lisière et conditions météorologiques	20
Tableau 13 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi de mortalité précédent	25
Tableau 14 : rappel des conclusions du suivi précédent	25
Tableau 15 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	28
Tableau 16 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres	32
Tableau 17 : surface prospectée en fonction de l'éolienne	33
Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés	33
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés	34
Tableau 20 : estimation de la mortalité des chiroptères	35
Tableau 21 : informations concernant les cadavres trouvés	36
Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	37
Tableau 23 : estimation de la mortalité des oiseaux	38
Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	42
Tableau 25 : statuts de protection et de conservation des chiroptères recensés	56

Annexes

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	14	03/04/24	9	0	78	87	13
2	15	10/04/24	9	0	78	87	13
3	16	17/04/24	9	4	0	13	87
4	17	24/04/24	9	4	0	13	87
5	18	02/05/24	9	4	0	13	87
6	19	07/05/24	5	61	7	73	27
7	20	15/05/24	70	4	4	78	22
8	21	22/05/24	70	4	4	78	22
9	22	28/05/24	70	4	4	78	22
10	23	04/06/24	70	4	4	78	22
11	24	10/06/24	70	0	8	78	22
12	25	17/06/24	6	64	8	78	22
13	26	25/06/24	14	64	0	78	22
14	27	01/07/24	14	26	0	40	60
15	28	08/07/24	6	4	0	10	90
16	29	16/07/24	6	4	0	10	90
17	30	22/07/24	6	4	0	10	90
18	31	30/07/24	6	4	0	10	90
19	32	05/08/24	6	4	0	10	90
20	33	12/08/24	6	4	0	10	90
21	34	22/08/24	6	4	0	10	90
22	35	26/08/24	6	4	0	10	90
23	35	28/08/24	6	4	0	10	90
24	36	03/09/24	6	4	0	10	90
25	36	06/09/24	6	4	0	10	90
26	37	10/09/24	6	4	0	10	90
27	37	12/09/24	6	4	0	10	90
28	38	16/09/24	6	4	0	10	90
29	38	20/09/24	6	4	0	10	90
30	39	23/09/24	6	4	0	10	90
31	39	27/09/24	6	4	0	10	90
32	40	30/09/24	6	4	0	10	90
33	40	03/10/24	6	4	0	10	90
34	41	07/10/24	6	4	0	10	90
35	41	10/10/24	6	81	0	87	13
36	42	14/10/24	6	81	0	87	13
37	42	18/10/24	9	81	0	90	10
38	43	21/10/24	9	81	0	90	10
39	43	25/10/24	9	81	0	90	10

40	44	28/10/24	9	81	0	90	10
----	----	----------	---	----	---	----	----

Passage	Semaine	Date	DéTECTABILITÉ			PROSPECTABILITÉ (%)	
			D1	D2	D3	Réelle	Improbable
1	14	03/04/24	6	38	4	48	52
2	15	10/04/24	6	38	4	48	52
3	16	17/04/24	6	42	0	48	52
4	17	24/04/24	6	42	0	48	52
5	18	02/05/24	6	42	0	48	52
6	19	07/05/24	6	44	5	55	45
7	20	15/05/24	3	36	5	44	56
8	21	22/05/24	3	36	5	44	56
9	22	28/05/24	3	36	5	44	56
10	23	04/06/24	3	26	15	44	56
11	24	10/06/24	3	0	4	7	93
12	25	17/06/24	77	0	12	89	11
13	26	25/06/24	77	0	12	89	11
14	27	01/07/24	46	0	12	58	42
15	28	08/07/24	42	45	0	87	13
16	29	16/07/24	42	45	0	87	13
17	30	22/07/24	42	45	0	87	13
18	31	30/07/24	42	45	0	87	13
19	32	05/08/24	42	45	0	87	13
20	33	12/08/24	4	10	0	14	86
21	34	22/08/24	4	10	0	14	86
22	35	26/08/24	4	10	0	14	86
23	35	28/08/24	4	10	0	14	86
24	36	03/09/24	4	10	0	14	86
25	36	06/09/24	4	10	0	14	86
26	37	10/09/24	4	10	0	14	86
27	37	12/09/24	4	10	0	14	86
28	38	16/09/24	4	10	0	14	86
29	38	20/09/24	4	10	0	14	86
30	39	23/09/24	4	10	0	14	86
31	39	27/09/24	4	10	0	14	86
32	40	30/09/24	4	10	0	14	86
33	40	03/10/24	4	10	0	14	86
34	41	07/10/24	4	10	0	14	86
35	41	10/10/24	4	10	0	14	86
36	42	14/10/24	4	10	0	14	86
37	42	18/10/24	6	8	0	14	86
38	43	21/10/24	6	54	0	60	40
39	43	25/10/24	6	54	0	60	40
40	44	28/10/24	6	54	0	60	40

E3			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improbable
1	14	03/04/24	12	0	4	16	84
2	15	10/04/24	12	0	4	16	84
3	16	17/04/24	14	4	0	18	82
4	17	24/04/24	14	4	0	18	82
5	18	02/05/24	14	4	0	18	82
6	19	07/05/24	9	46	7	62	38
7	20	15/05/24	9	46	7	62	38
8	21	22/05/24	9	46	7	62	38
9	22	28/05/24	9	46	7	62	38
10	23	04/06/24	9	46	7	62	38
11	24	10/06/24	9	4	0	13	87
12	25	17/06/24	9	4	0	13	87
13	26	25/06/24	0	0	0	0	100
14	27	01/07/24	9	4	0	13	87
15	28	08/07/24	70	4	0	74	26
16	29	16/07/24	70	4	0	74	26
17	30	22/07/24	70	4	0	74	26
18	31	30/07/24	0	0	0	0	100
19	32	05/08/24	70	4	0	74	26
20	33	12/08/24	70	4	0	74	26
21	34	22/08/24	70	4	0	74	26
22	35	26/08/24	70	4	0	74	26
23	35	28/08/24	70	4	0	74	26
24	36	03/09/24	0	0	0	0	100
25	36	06/09/24	70	4	0	74	26
26	37	10/09/24	70	4	0	74	26
27	37	12/09/24	70	4	0	74	26
28	38	16/09/24	70	4	0	74	26
29	38	20/09/24	70	4	0	74	26
30	39	23/09/24	70	4	0	74	26
31	39	27/09/24	9	4	0	13	87
32	40	30/09/24	9	4	0	13	87
33	40	03/10/24	9	4	0	13	87
34	41	07/10/24	9	4	0	13	87
35	41	10/10/24	9	4	0	13	87
36	42	14/10/24	9	4	0	13	87
37	42	18/10/24	12	1	0	13	87
38	43	21/10/24	12	1	0	13	87
39	43	25/10/24	12	1	0	13	87
40	44	28/10/24	12	1	0	13	87

E4	Déetectabilité	Prospectabilité (%)
----	----------------	---------------------

Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improbable
1	14	03/04/24	3	9	4	16	84
2	15	10/04/24	3	9	4	16	84
3	16	17/04/24	3	85	0	88	12
4	17	24/04/24	3	85	0	88	12
5	18	02/05/24	88	0	0	88	12
6	19	07/05/24	3	68	7	78	22
7	20	15/05/24	57	5	7	69	31
8	21	22/05/24	3	0	0	3	97
9	22	28/05/24	57	0	9	66	34
10	23	04/06/24	55	2	9	66	34
11	24	10/06/24	55	2	9	66	34
12	25	17/06/24	2	77	4	83	17
13	26	25/06/24	6	77	0	83	17
14	27	01/07/24	6	77	0	83	17
15	28	08/07/24	3	2	0	5	95
16	29	16/07/24	3	2	0	5	95
17	30	22/07/24	3	2	0	5	95
18	31	30/07/24	3	2	0	5	95
19	32	05/08/24	3	2	0	5	95
20	33	12/08/24	3	2	0	5	95
21	34	22/08/24	3	2	0	5	95
22	35	26/08/24	3	2	0	5	95
23	35	28/08/24	3	2	0	5	95
24	36	03/09/24	3	2	0	5	95
25	36	06/09/24	3	2	0	5	95
26	37	10/09/24	3	2	0	5	95
27	37	12/09/24	3	2	0	5	95
28	38	16/09/24	3	2	0	5	95
29	38	20/09/24	3	2	0	5	95
30	39	23/09/24	3	2	0	5	95
31	39	27/09/24	3	2	0	5	95
32	40	30/09/24	3	2	0	5	95
33	40	03/10/24	3	2	0	5	95
34	41	07/10/24	3	2	0	5	95
35	41	10/10/24	3	2	0	5	95
36	42	14/10/24	3	2	0	5	95
37	42	18/10/24	5	83	0	88	12
38	43	21/10/24	5	83	0	88	12
39	43	25/10/24	5	83	0	88	12
40	44	28/10/24	5	83	0	88	12

E5			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	14	03/04/24	5	0	4	9	91
2	15	10/04/24	5	0	4	9	91
3	16	17/04/24	5	4	0	9	91
4	17	24/04/24	5	86	0	91	9
5	18	02/05/24	5	86	0	91	9
6	19	07/05/24	2	67	2	71	29
7	20	15/05/24	69	2	3	74	26
8	21	22/05/24	65	6	3	74	26
9	22	28/05/24	65	6	3	74	26
10	23	04/06/24	65	6	3	74	26
11	24	10/06/24	65	6	3	74	26
12	25	17/06/24	3	76	4	83	17
13	26	25/06/24	7	76	0	83	17
14	27	01/07/24	3	76	4	83	17
15	28	08/07/24	3	2	0	5	95
16	29	16/07/24	3	2	0	5	95
17	30	22/07/24	3	2	0	5	95
18	31	30/07/24	3	2	0	5	95
19	32	05/08/24	3	2	0	5	95
20	33	12/08/24	3	2	0	5	95
21	34	22/08/24	3	2	0	5	95
22	35	26/08/24	3	2	0	5	95
23	35	28/08/24	3	2	0	5	95
24	36	03/09/24	3	2	0	5	95
25	36	06/09/24	3	2	0	5	95
26	37	10/09/24	3	2	0	5	95
27	37	12/09/24	3	2	0	5	95
28	38	16/09/24	3	2	0	5	95
29	38	20/09/24	3	2	0	5	95
30	39	23/09/24	3	2	0	5	95
31	39	27/09/24	3	2	0	5	95
32	40	30/09/24	3	2	0	5	95
33	40	03/10/24	3	2	0	5	95
34	41	07/10/24	3	2	0	5	95
35	41	10/10/24	3	2	0	5	95
36	42	14/10/24	3	2	0	5	95
37	42	18/10/24	5	0	0	5	95
38	43	21/10/24	5	0	0	5	95
39	43	25/10/24	5	0	0	5	95
40	44	28/10/24	5	0	0	5	95

E6			Déetectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	14	03/04/24	12	0	3	15	85
2	15	10/04/24	10	0	3	13	87
3	16	17/04/24	12	9	0	21	79
4	17	24/04/24	12	9	0	21	79
5	18	02/05/24	12	9	0	21	79
6	19	07/05/24	6	65	3	74	26
7	20	15/05/24	6	65	3	74	26
8	21	22/05/24	6	15	0	21	79
9	22	28/05/24	6	6	57	69	31
10	23	04/06/24	64	2	4	70	30
11	24	10/06/24	64	2	4	70	30
12	25	17/06/24	64	2	4	70	30
13	26	25/06/24	68	2	0	70	30
14	27	01/07/24	64	2	4	70	30
15	28	08/07/24	9	60	4	73	27
16	29	16/07/24	9	60	4	73	27
17	30	22/07/24	9	60	4	73	27
18	31	30/07/24	9	60	4	73	27
19	32	05/08/24	9	3	0	12	88
20	33	12/08/24	9	3	0	12	88
21	34	22/08/24	9	3	0	12	88
22	35	26/08/24	9	3	0	12	88
23	35	28/08/24	9	3	0	12	88
24	36	03/09/24	9	3	0	12	88
25	36	06/09/24	9	3	0	12	88
26	37	10/09/24	9	3	0	12	88
27	37	12/09/24	9	3	0	12	88
28	38	16/09/24	9	3	0	12	88
29	38	20/09/24	9	3	0	12	88
30	39	23/09/24	9	3	0	12	88
31	39	27/09/24	9	3	0	12	88
32	40	30/09/24	9	3	0	12	88
33	40	03/10/24	9	3	0	12	88
34	41	07/10/24	9	3	0	12	88
35	41	10/10/24	9	3	0	12	88
36	42	14/10/24	9	3	0	12	88
37	42	18/10/24	12	3	0	15	85
38	43	21/10/24	12	3	0	15	85
39	43	25/10/24	12	3	0	15	85
40	44	28/10/24	12	3	0	15	85

ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE

Note méthodologique : Estimation de la persistance moyenne dans les tests de persistance

Auteur : **RAVACHE Andreas** - *Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), Muséum national d'Histoire naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique, Sorbonne Université, Paris, France*

Contact : andreas.ravache@mnhn.fr

Les formules d'estimation de mortalité proposées par le [protocole national de 2015](#), révisé en [2018](#), intègrent un paramètre de persistance moyenne (t) estimée par le biais de tests de persistance. Cependant, le calcul de ce paramètre n'est pas explicité dans le protocole. Ce document vise à décrire et illustrer le calcul de ce paramètre en se basant sur de la littérature scientifique.

Nous nous baserons pour cela sur un exemple fictif de test de persistance réalisé avec 10 cadavres (**Tableau 1**). J0 représente la date de dépôt du cadavre le 1er janvier. Dans le cadre de cet exemple, des visites ont été réalisées à J1 (le lendemain de la dépôt du cadavre), puis à J3, J6, J10 et J14. Le test de persistance a pris fin à J14, la présence des cadavres n'est plus suivie après cette date et les cadavres restant ont été retirés. Les croix (X) représentent la présence observée du cadavre le jour de la visite, les tirets (-) représentent l'absence d'observation du cadavre à cette date. Les cadavres « Carc3 » et « Carc5 » ont disparus entre le jour de la dépôt et le jour de la première visite. Le cadavre « Carc7 » était toujours présent à la fin du test de persistance.

Tableau 1 : Exemple fictif de suivi de persistance

	J0 01/01	J1 02/01	J3 04/01	J6 07/01	J10 11/01	J14 15/01
Carc1	X	X	X	X	-	-
Carc2	X	X	X	X	-	-
Carc3	X	-	-	-	-	-
Carc4	X	X	-	-	-	-
Carc5	X	-	-	-	-	-
Carc6	X	X	X	-	-	-
Carc7	X	X	X	X	X	X
Carc8	X	X	-	-	-	-
Carc9	X	X	X	-	-	-
Carc10	X	X	X	X	X	-

La meilleure façon d'estimer la persistance moyenne (paramètre t des formules d'estimation), afin de l'intégrer dans les estimateurs proposés par le protocole national français de suivi de mortalité sur les parcs éoliens terrestres, serait de calculer le temps passé entre le début du test (J0) et la médiane entre le jour de dernière présence observée et le jour de première absence observée d'un cadavre lors des visites, puis de moyenner cette valeur entre cadavres. Ce calcul est illustré dans le **Tableau 2** et expliqué ci-après.

Prenons l'exemple de « Carc1 » : le cadavre a été déposé le 01/01 (J0), il était toujours présent lors de la visite réalisée le 07/01 (J6), mais il avait disparu lors de la visite suivante le 11/01 (J10). Ainsi sa disparition est contenue dans un intervalle compris entre 6 (intervalle gauche) et 10 jours (intervalle droit) après le début du test. On parle de données censurées par intervalles (interval-censored en anglais). Puisqu'on ne

sait pas quand cet évènement a eu lieu exactement durant cet intervalle, on estime son temps de persistance par la médiane entre ces deux intervalles, soit 8 jours.

Si le cadavre a disparu entre le début du test et la première visite réalisée le lendemain (« Carc3 » et « Carc5 » dans cet exemple), alors sa persistance estimée est de 0,5 jours. Si le cadavre est toujours présent à la fin du test (« Carc7 » dans cet exemple), on ne peut pas estimer correctement son temps de persistance. On parle alors de donnée censurée à droite : l'évènement étudié n'a pas eu lieu durant la période de suivi, il est compris dans un intervalle compris entre la fin du test (14 jours) et l'infini (Inf). Ce type de données requiert des analyses de survie plus complexes afin d'estimer efficacement la probabilité de persistance au cours du temps. Pour le calcul du temps de persistance moyen, on utilisera dans ce cas l'intervalle de gauche, même si ces résultats ne sont pas exacts, car il est impossible de calculer la médiane entre un nombre fini et l'infini. Ainsi, la persistance estimée de « Carc7 » sera de 14 jours. Une fois la persistance estimée pour chaque cadavre, il ne reste qu'à moyenner ces valeurs afin d'estimer la persistance moyenne des cadavres dans notre test de persistance. Ici on la calculera de la façon suivante : $t = (8 + 8 + 0,5 + 2 + 0,5 + 4,5 + 14 + 2 + 4,5 + 12) / 10 = 5,6 \text{ jours}$.

*Tableau 2: Exemple de calcul de la persistance estimée de chaque cadavre et de la persistance moyenne estimée (**t**) pour notre exemple fictif*

	<i>Date de Dernière Présence</i>	<i>Date de Première Absence</i>	<i>Intervalle gauche</i>	<i>Intervalle droit</i>	<i>Persistance estimée du cadavre</i>
Carc1	07/01	11/01	6	10	8
Carc2	07/01	11/01	6	10	8
Carc3	01/01	02/01	0	1	0,5
Carc4	02/01	04/01	1	3	2
Carc5	01/01	02/01	0	1	0,5
Carc6	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc7	15/01	NA	14	Inf	14
Carc8	02/01	04/01	1	3	2
Carc9	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc10	11/01	15/01	10	14	12
Persistance moyenne (t) :					5,6 jours

Cette méthode de calcul de persistance moyenne (t) à partir des données issues de tests de persistance semble produire les estimations de mortalité les plus précises et les moins biaisées lors de leur intégration dans les formules d'estimation de mortalité (telle que la formule d'Huso). La robustesse de cette méthode de calcul a été testée dans plusieurs scénarios combinant des intervalles de suivis de persistance, de recherche de cadavre, et de nombre de carcasses observées. Cependant, elle est sensible au nombre de données censurées, c'est-à-dire à la proportion de cadavres toujours présents à la fin du test de persistance. L'estimateur [GenEst](#), utilisant des analyses de survie paramétriques, permet une meilleure estimation de la persistance, et produit des estimations de mortalité plus robustes à partir des mêmes données.

Pour en apprendre plus au sujet de l'estimation de la persistance lors des suivis de mortalité, de la sensibilité des différents estimateurs à la méthodologie d'estimation de la persistance ou pour trouver des recommandations sur ces estimations, un article scientifique traitant ces sujets, paru en 2024 dans la revue *Biological Conservation*, est disponible gratuitement [ici](#).

Ravache, A., Barré, K., Normand, B., Goislot, C., Besnard, A., Kerbiriou, C., 2024. Monitoring carcass persistence in windfarms: Recommendations for estimating mortality. *Biological Conservation*. 292, 110509.

ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Détectabilité
14/05/2024	1	1	D1
14/05/2024	2	1	D1
14/05/2024	3	1	D1
14/05/2024	4	0	D1
14/05/2024	5	1	D2
14/05/2024	6	1	D2
14/05/2024	7	1	D2
14/05/2024	8	1	D2
14/05/2024	9	1	D2
14/05/2024	10	0	D2
14/05/2024	11	0	D3
14/05/2024	12	0	D1
14/05/2024	13	1	D2
14/05/2024	14	0	D2
14/05/2024	15	1	D3
30/09/2024	1	1	D1
30/09/2024	2	1	D1
30/09/2024	3	1	D1
30/09/2024	4	0	D1
30/09/2024	5	0	D1
30/09/2024	6	0	D1
30/09/2024	7	1	D2
30/09/2024	8	1	D2
30/09/2024	9	1	D2
30/09/2024	10	1	D2
30/09/2024	11	1	D2
30/09/2024	12	0	D2
30/09/2024	13	0	D3
30/09/2024	14	1	D1
30/09/2024	15	1	D2
30/09/2024	16	1	D2
30/09/2024	17	1	D3

ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE

Test	Saison	N° éolienne	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistante médiane (censurée à droite)	Persistante moyenne d'un cadavre
1	Printemps	E1	1	10/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	1	3,29
1	Printemps	E1	2	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E1	3	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E1	4	10/06/2024	10/06/2024	11/06/2024	1	
1	Printemps	E1	5	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E5	6	10/06/2024	10/06/2024	11/06/2024	1	
1	Printemps	E5	7	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E5	8	10/06/2024	10/06/2024	11/06/2024	1	
1	Printemps	E5	9	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E5	10	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E6	11	10/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	1	
1	Printemps	E6	12	10/06/2024	10/06/2024	11/06/2024	1	
1	Printemps	E6	13	10/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	1	
1	Printemps	E6	14	10/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	1	
1	Printemps	E6	15	10/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	1	
2	Automne	E2	1	16/09/2024	20/09/2024	23/09/2024	2	
2	Automne	E2	2	16/09/2024	17/09/2024	20/09/2024	2	
2	Automne	E2	3	16/09/2024	16/09/2024	17/09/2024	2	
2	Automne	E2	4	16/09/2024	17/09/2024	20/09/2024	2	
2	Automne	E2	5	16/09/2024	16/09/2024	17/09/2024	2	
2	Automne	E3	6	16/09/2024	23/09/2024	27/09/2024	2	
2	Automne	E3	7	16/09/2024	20/09/2024	23/09/2024	2	
2	Automne	E3	8	16/09/2024	20/09/2024	23/09/2024	2	
2	Automne	E3	9	16/09/2024	20/09/2024	23/09/2024	2	
2	Automne	E3	10	16/09/2024	16/09/2024	17/09/2024	2	
2	Automne	E4	11	16/09/2024	17/09/2024	20/09/2024	2	
2	Automne	E4	12	16/09/2024	17/09/2024	20/09/2024	2	
2	Automne	E4	13	16/09/2024	17/09/2024	20/09/2024	2	
2	Automne	E4	14	16/09/2024	20/09/2024	23/09/2024	2	

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	14	03/04/24	-	-	-	-	-	-
2	15	10/04/24	-	-	-	-	-	-
3	16	17/04/24	-	-	-	-	-	-
4	17	24/04/24	-	-	-	-	-	-
5	18	02/05/24	-	-	-	-	-	-
6	19	07/05/24	-	-	-	-	-	-
7	20	15/05/24	-	-	-	-	-	-
8	21	22/05/24	-	-	-	-	-	-
9	22	28/05/24	-	-	-	-	-	-
10	23	04/06/24	-	-	-	-	-	-
11	24	10/06/24	-	-	-	-	-	-
12	25	17/06/24	-	-	-	-	-	-
13	26	25/06/24	-	-	-	-	-	-
14	27	01/07/24	-	-	1 Pipistrelle commune	-	-	-
15	28	08/07/24	-	-	-	-	-	-
16	29	16/07/24	-	-	-	-	-	-
17	30	22/07/24	-	-	-	-	-	-
18	31	30/07/24	-	-	-	-	1 Pipistrelle de Nathusius	-
19	32	05/08/24	-	-	-	-	-	-
20	33	12/08/24	-	-	-	-	1 Pipistrelle de Kuhl	-
21	34	22/08/24	-	-	-	-	-	-
22	35	26/08/24	-	-	-	-	-	-
23	35	28/08/24	-	-	-	1 Pipistrelle commune	-	-
24	36	03/09/24	-	-	-	-	-	-
25	36	06/09/24	-	-	-	-	-	-
26	37	10/09/24	-	-	-	-	-	-
27	37	12/09/24	-	-	-	-	-	-
28	38	16/09/24	-	-	-	-	-	-
29	38	20/09/24	-	-	-	-	-	-
30	39	23/09/24	-	-	-	-	-	-
31	39	27/09/24	-	-	-	-	-	-
32	40	30/09/24	-	-	-	-	-	-
33	40	03/10/24	-	-	-	-	-	-
34	41	07/10/24	-	-	-	-	-	-
35	41	10/10/24	-	-	-	-	-	-
36	42	14/10/24	-	-	-	-	-	-
37	42	18/10/24	-	-	-	-	-	-
38	43	21/10/24	-	-	-	-	-	-
39	43	25/10/24	-	-	-	-	-	-

40	44	28/10/24	-	-	-	-	-	-	-
----	----	----------	---	---	---	---	---	---	---

ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés			Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	N _a	N _b	d						A	I	t	p _{Jones}	p _{Huso}	î	ê	N _{Jones}	N _{Huso}
E1	0	0	0,64	0,40	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	0
E2	0	0	0,71	0,40	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	0
E3	1	0	0,63	0,40	2,50	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	8,8	7,9	7,7	
E4	1	0	0,73	0,34	2,95	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	9	8,1	5,8	
E5	2	0	0,70	0,26	3,89	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	24,6	22,1	27,1	
E6	0	0	0,64	0,31	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
Parc	4	0	0,68	0,35	2,85	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	42,4	38,1	34,8	

ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	14	03/04/24	-	-	-	-	-	-
2	15	10/04/24	-	-	-	-	-	-
3	16	17/04/24	-	-	-	-	-	-
4	17	24/04/24	-	-	-	-	-	-
5	18	02/05/24	-	-	-	-	-	-
6	19	07/05/24	-	-	-	-	-	-
7	20	15/05/24	-	-	-	-	-	-
8	21	22/05/24	-	-	-	-	-	-
9	22	28/05/24	-	-	-	-	-	-
10	23	04/06/24	-	-	-	-	-	-
11	24	10/06/24	-	-	-	-	-	-
12	25	17/06/24	-	-	-	-	-	-
13	26	25/06/24	-	-	-	-	-	-
14	27	01/07/24	-	-	-	-	-	-
15	28	08/07/24	-	-	-	-	1 Martinet noir	-
16	29	16/07/24	-	-	-	-	-	-
17	30	22/07/24	-	-	-	-	-	-
18	31	30/07/24	-	-	-	-	-	-
19	32	05/08/24	-	-	-	-	-	-
20	33	12/08/24	-	-	-	-	-	-
21	34	22/08/24	-	-	-	-	-	-
22	35	26/08/24	-	-	-	-	-	-
23	35	28/08/24	-	-	-	-	-	-
24	36	03/09/24	-	-	-	-	-	-
25	36	06/09/24	-	-	-	-	-	-
26	37	10/09/24	-	-	-	-	-	-
27	37	12/09/24	-	-	-	-	-	-
28	38	16/09/24	-	-	-	-	-	-
29	38	20/09/24	-	-	-	-	-	-
30	39	23/09/24	-	-	-	-	1 Faisan de Colchide	-
31	39	27/09/24	-	-	-	-	-	-
32	40	30/09/24	-	-	-	-	-	-
33	40	03/10/24	-	-	-	-	-	-
34	41	07/10/24	-	-	-	-	-	-
35	41	10/10/24	-	-	-	-	-	-
36	42	14/10/24	-	-	-	-	-	-
37	42	18/10/24	-	-	-	-	-	-
38	43	21/10/24	-	-	-	-	-	-
39	43	25/10/24	-	-	-	-	-	-
40	44	28/10/24	-	-	-	-	-	-

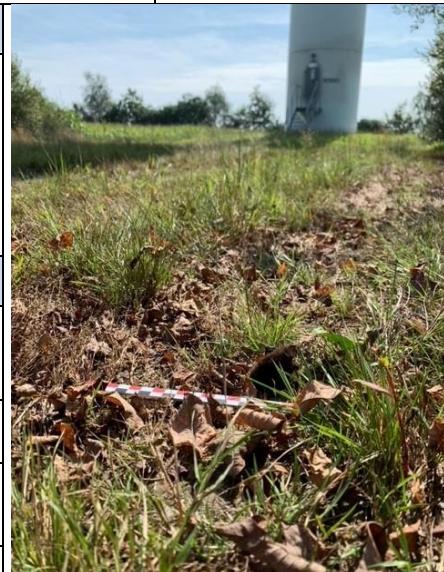
ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés			Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	N _a	N _b	d						A	I	t	p _{Jones}	p _{Huso}	î	ê	N _{Jones}	N _{Huso}
E1	0	0	0,69	0,40	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
E2	0	0	0,68	0,40	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
E3	0	0	0,57	0,40	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
E4	0	0	0,68	0,34	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
E5	2	0	0,65	0,26	3,89	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	26,7	24,0	21,0	
E6	0	0	0,64	0,31	0,00	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	0	0	0	
Parc	2	0	0,65	0,35	2,85	5,26	3,29	0,45	0,50	6,59	1,00	0,69	2,13	26,7	24,0	15,4	

ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES

FICHE CADAVRE INCIDENT n°		24-0114_240701_PIPPIP_E3_EA		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : SE_SEGLIEN_56_EDF_RENOUVELABLES		Code étude : AF-24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF renouvelables		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 01/07/2024		Heure de découverte : 11h50	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Emilie ARGOT	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE		PHOTOS 1 et 2		
Latitude : 48.0991993 Longitude : -3.1106108 Distance au mât de l'éolienne : 10 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme sol dégagé.		 		
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n°		24-0114_240730_PIPNAT_E5_EA		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Séglien		Code étude : AF-24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF renouvelables		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E5	Date de découverte : 30/07/2024	Heure de découverte : 11h00		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Argot Emilie	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,095097 Longitude : -3,1155222 Distance au mât de l'éolienne : 15m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : herbacé bas				
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle de Natusius Nom scientifique : <i>Pipistrellus nathusii</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input checked="" type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				
 				

FICHE CADAVRE INCIDENT n°		24-0114_240828_PIPPIP_E4_EA		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : SE_SEGLIEN_56_EDF_RENOUVELABLES		Code étude : AF-24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF renouvelables		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E4	Date de découverte : 28/08/2024		Heure de découverte : 12h03	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Emilie ARGOT	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.0968343 Longitude : -3.1121886 Distance au mât de l'éolienne : 20 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme sol dégagé.				
ESPECIE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : Pipistrellus pipistrellus				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédété			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				
 				

FICHE CADAVRE INCIDENT n°		24-0114_240812_PIPKUH_E5_EA		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : AR TRI MILIN		Code étude : 24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF_RENOUVELABLES		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E5	Date de découverte : 12/08/24	Heure de découverte : 11H30		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
EA	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.0951631 Longitude : -3.115363 Distance au mât de l'éolienne : 10m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord- Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (fauchée récemment)				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle de Kuhl				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus kuhlii</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input checked="" type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Mort (cadavre entier)				
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE INCIDENT n°				24-0114_240708_APUAPU_E5_EA
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : ART TRI MILIN		Code étude : AF-24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF_RENOUVELABLES		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E5	Date de découverte : 08/07/2024	Heure de découverte : 11H20		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
EA	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE			PHOTOS	1 et 2
Latitude : 48.0951624 Longitude : -3.1152295 Distance au mât de l'éolienne : 4 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (fauchée récemment)			 	
ESPECIE				
Nom français :		Martinet Noir		
Nom scientifique :		<i>Apus apus</i>		
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input checked="" type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédété			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE INCIDENT n°		24-0114_240923_PHACOL_E5_EA		
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : ART TRI MILIN		Code étude : AF-24-0114		
Commune : Séglien		Département : 56		
Exploitant : EDF_RENOUVELABLES		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE		
Eolienne concernée : E5	Date de découverte : 23/09/2024	Heure de découverte : 13H00		
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
EA	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE		PHOTOS 1 et 2		
Latitude : 48.0952487 Longitude -3.1156104 Distance au mât de l'éolienne : 10m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (fauchée récemment) herbe fauchée		 		
ESPECIE				
Nom français : Faisan de Colchide Nom scientifique : <i>Phasianus colchicus</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input checked="" type="checkbox"/> Femelle	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s)	<input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment :				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédété			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Noctule commune	217	9	67,715	0,31205069	34
Noctule de Leisler	217	3	16,946	0,07809217	7
Pipistrelle commune	217	42	25970,1301	119,678019	6354
Pipistrelle de Kuhl	217	20	2792,5186	12,8687493	627
Pipistrelle de Nathusius	217	7	732,1141	3,3737977	125
Toutes especes confondues	217	50	29579,4238	136,310709	7147

ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Avril	Noctule commune	30	0	0	0	0
Avril	Noctule de Leisler	30	0	0	0	0
Avril	Pipistrelle commune	30	1	4,623	0,1541	4
Avril	Pipistrelle de Kuhl	30	2	4,971	0,1657	3
Avril	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0	0	0
Avril	Toutes especes confondues	30	3	9,594	0,3198	7
Mai	Noctule commune	31	0	0	0	0
Mai	Noctule de Leisler	31	0	0	0	0
Mai	Pipistrelle commune	31	1	4,698	0,15154839	2
Mai	Pipistrelle de Kuhl	31	0	0	0	0
Mai	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0	0	0
Mai	Toutes especes confondues	31	1	4,698	0,15154839	2
Juin	Noctule commune	30	4	38,34	1,278	22
Juin	Noctule de Leisler	30	0	0	0	0
Juin	Pipistrelle commune	30	6	2221,0691	74,0356367	502
Juin	Pipistrelle de Kuhl	30	6	809,8291	26,9943033	174
Juin	Pipistrelle de Nathusius	30	2	625,4971	20,8499033	98
Juin	Toutes especes confondues	30	7	3694,7353	123,157843	796
JUILLET	Noctule commune	31	2	1,744	0,05625806	2
JUILLET	Noctule de Leisler	31	1	0,872	0,02812903	1
JUILLET	Pipistrelle commune	31	8	249,694	8,05464516	94
JUILLET	Pipistrelle de Kuhl	31	3	51,731	1,66874194	18
JUILLET	Pipistrelle de Nathusius	31	2	22,925	0,73951613	7
JUILLET	Toutes especes confondues	31	10	326,966	10,5472903	122
Août	Noctule commune	31	3	27,631	0,89132258	10
Août	Noctule de Leisler	31	1	11,513	0,3713871	3
Août	Pipistrelle commune	31	5	299,349	9,65641935	101
Août	Pipistrelle de Kuhl	31	2	12,679	0,409	3
Août	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0	0	0
Août	Toutes especes confondues	31	6	351,172	11,328129	117
Septembre	Noctule commune	30	0	0	0	0
Septembre	Noctule de Leisler	30	1	4,561	0,15203333	3
Septembre	Pipistrelle commune	30	6	11832,886	394,429533	2470
Septembre	Pipistrelle de Kuhl	30	2	355,9055	11,8635167	9
Septembre	Pipistrelle de Nathusius	30	1	50,811	1,6937	8

Septembre	Toutes especes confondues	30	7	12244,1635	408,138783	2490
Octobre	Noctule commune	31	0	0	0	0
Octobre	Noctule de Leisler	31	0	0	0	0
Octobre	Pipistrelle commune	31	15	11357,811	366,381	3181
Octobre	Pipistrelle de Kuhl	31	5	1557,403	50,2388065	420
Octobre	Pipistrelle de Nathusius	31	2	32,881	1,06067742	12
Octobre	Toutes especes confondues	31	16	12948,095	417,680484	3613
Novembre	Noctule commune	3	0	0	0	0
Novembre	Noctule de Leisler	3	0	0	0	0
Novembre	Pipistrelle commune	3	0	0	0	0
Novembre	Pipistrelle de Kuhl	3	0	0	0	0
Novembre	Pipistrelle de Nathusius	3	0	0	0	0
Novembre	Toutes especes confondues	3	0	0	0	0