

Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Noyal-Muzillac, commune de Noyal-Muzillac (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

2023

Code. affaire : 22-0183

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Christophe Billoin – technicien faune

Loïc Bellion – chiroptérologue

Sandra Mester – technicienne faune

Sommaire

INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	5
2 LOCALISATION DU PARC.....	6
METHODOLOGIE	7
3 HABITATS	7
4 SUIVI DE LA MORTALITE	7
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	7
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	8
4.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	8
4.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	9
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	10
5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS.....	11
6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	11
7 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	13
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN	13
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	14
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	14
7.4 LIMITES DE LA METHODE	15
7.4.1 Site et protocole.....	15
7.4.2 Espèces et méthode acoustique	16
8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	16
9 MODELE DE REGULATION ACTUEL	18
RESULTATS.....	20
10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)	20
11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	22
12 RESULTATS DES TESTS	24
12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	24
12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	26
13 MORTALITE DES CHIROPTERES.....	27
13.1 MORTALITE BRUTE	27
13.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	29
13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	29
13.4 MORTALITE ESTIMEE.....	30
14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE	31
14.1 MORTALITE BRUTE	31
14.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	33
14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	33
14.4 MORTALITE ESTIMEE.....	35

15	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DES PAYS DE BRETAGNE	36
15.1	CHIROPTERES	36
15.2	AVIFAUNE	36
16	SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	39
16.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE	39
16.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	41
16.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'	45
16.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	47
16.5	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT	49
16.6	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE.....	51
16.7	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES.....	53
	CONCLUSION	55
17	CHIROPTERES	55
18	OISEAUX	56
	TABLE DES FIGURES	57
	TABLE DES TABLEAUX	59
	ANNEXES	61
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	61
	ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS EN EUROPE _ TOBIAS DÜRR	64
	ANNEXE 3 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR	64
	ANNEXE 4 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS	65
	ANNEXE 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX	66

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **EE Noyal**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Noyal-Muzillac sur la commune du même nom dans le département du Morbihan, a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur les périodes de **mars à novembre 2023**.

Ce suivi doit être réalisé sur 3 ans conformément à l'arrêté préfectoral (n+1, n+2, n+3) de la semaine 12 à la semaine 46. Pour la première année (suivi n), le site n'était pas accessible avant la semaine 20.

Ce suivi constitue la deuxième année de suivi (n+1).

Tableau 1: parc éolien de Noyal-Muzillac

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Noyal-Muzillac et Lizio	Noyal-Muzillac	12/2021	n+1	E1, E2, E3	Eno 126	117 m	126 m

Le suivi environnemental est composé de quatre parties :

- ✓ suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 12 à la semaine 46 avec 35 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 données de mortalités disponibles entre 2011 et 2022 sur tous les parcs suivis de Bretagne,
- ✓ comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel créé par Ouest Am'.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- ✓ **arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,**
- ✓ arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12),
- ✓ protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – avril 2018

Le parc de **Noyal-Muzillac** est situé au nord de la commune de Noyal-Muzillac dans le département du Morbihan (56) en Bretagne.

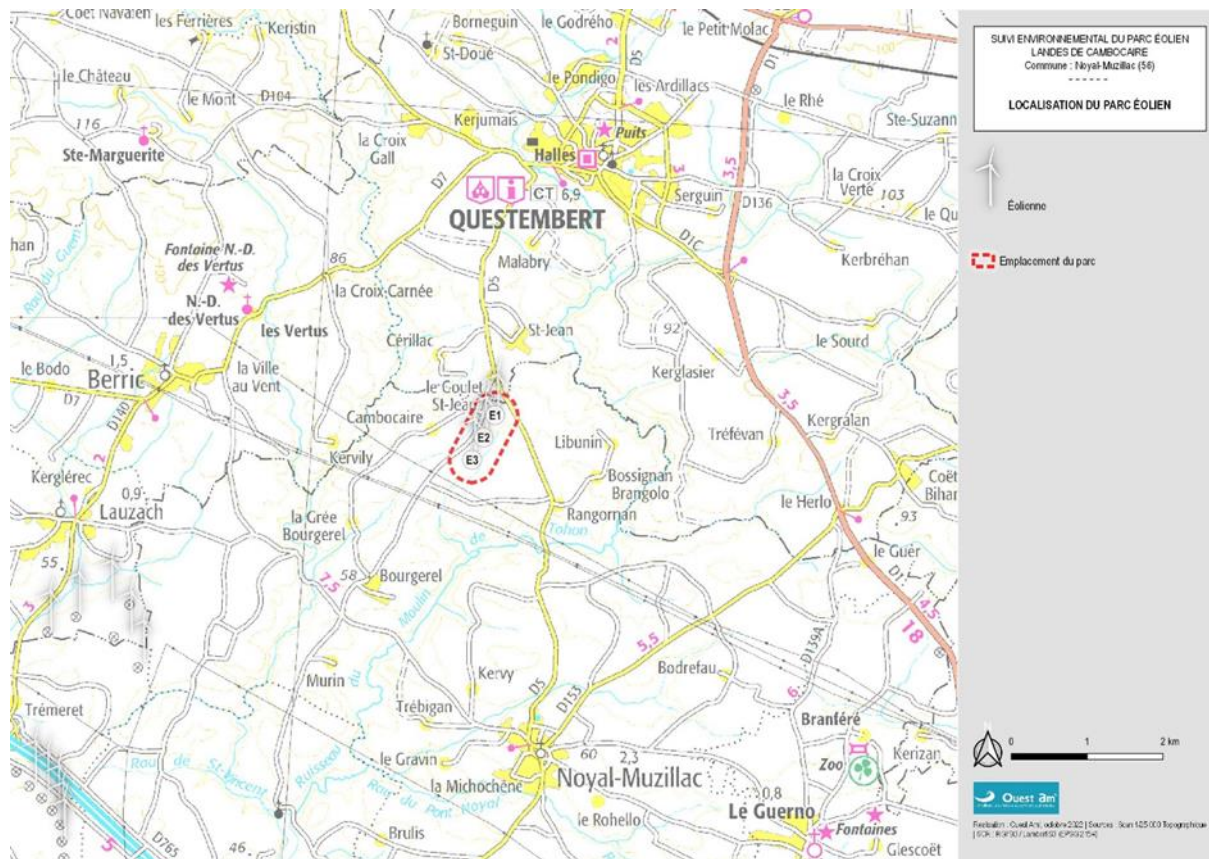


Figure 1 : carte de localisation du parc de Noyal-Muzillac

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 prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **126 mètres de côté autour de chaque éolienne** (soit 1,26 hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité).

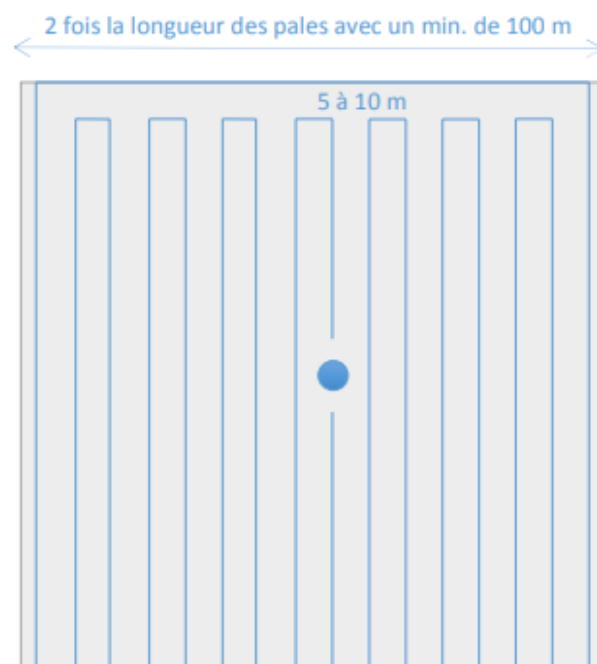


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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

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

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

Tableau 2: fréquence de prospection par mois

Noyal-Muzillac	2023									
	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	total
	2	4	5	4	5	4	4	5	2	35

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 24 mars au 16 novembre 2023**. Au total, **35 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

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

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

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

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

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 3 : classes de niveau de prospectabilité

Surface moyenne prospectée	Niveau de prospectabilité
De 80 à 100 %	Très bon
De 60 à 80%	Bon
De 40 à 60%	Moyen
De 20 à 40%	Mauvais
De 0 à 20%	Très mauvais

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

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

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



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

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 lié à la performance visuelle de l'observateur. Le test est fait sous une ou deux éoliennes représentatives des habitats observés (avec les différentes hauteurs de végétation possible) sur l'ensemble du parc.

La **persistance** est liée à la présence de charognards (corvidés, mustélidés, renards, insectes nécrophores ...). Pour l'établir, il faut récupérer, hors site d'étude, des cadavres de souris ou oiseaux

de petite taille avant de les déposer dans les carrés de recherche sous les éoliennes. La persistance est suivie par des passages répétés, le lendemain du jour de dispersion, puis 2 fois par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance moyenne des cadavres sur le parc est égale à la moyenne du nombre de jours avant la disparition de chacun des poussins déposés pour le test.

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

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

Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité

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

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 formule d'Erickson ne prend pas en compte ce taux de persistance.

5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-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 LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux (en fonction de la quantité de données fiables disponibles), Ouest Am' a réalisé une étude en 2020 sur les données de mortalité collectées sur la période 2003 à 2020. Les données de mortalité des suivis réalisés par Ouest Am' en 2021 et 2022 ont été ajoutés à cette base de données.

Les données sont issues des suivis réalisés par Ouest Am' et des données collectées auprès des services de l'État. L'étude a été réalisée sur les régions Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nouvelle-Aquitaine. Tous les suivis existants ont été collectés pour la Bretagne, les Pays-de-la-Loire et la Nouvelle-Aquitaine. Pour les autres départements, les données sont actuellement lacunaires ou sont en cours d'analyse.

Seules les données statistiquement robustes ont été conservées pour les comparaisons : les suivis avec un minimum de 20 visites par an.

Les résultats sont donnés sous la forme d'un graphique de classement des parcs du plus mortifère au moins mortifère pour les chauves-souris et pour les oiseaux sur la période 2003-2022. Le nom des parcs est rendu anonyme par un numéro.

Le graphique comprend l'année de suivi « après la date de mise en service » (MSI), le nombre de cadavres par suivi et le nombre de cadavres par éolienne et par visite. La boîte à moustaches illustre le nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés.

Le paragraphe suivant décrit la représentation graphique sous forme de boîte à moustache dans les graphiques précédemment cités (cf. figure suivante) :

- **La boîte centrale** délimitée par le premier et le troisième quartile contient 50% des observations. La position de **la médiane** à l'intérieur de la boîte indique qu'il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon ;
- Les frontières se trouvent à 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. En général, celles-ci n'apparaissent pas sur le diagramme. Ce sont les valeurs adjacentes qui apparaissent, c'est-à-dire les valeurs réellement observées les plus proches des frontières et à l'intérieur de celles-ci. Les 2 valeurs adjacentes inférieure et supérieure forment **les moustaches** ;
- **Les valeurs observées éloignées / extrêmes** se trouvent à plus de 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. Elles sont identifiées par un cercle ;
- **La croix** dans la boîte indique la position de la moyenne sur l'échantillon.

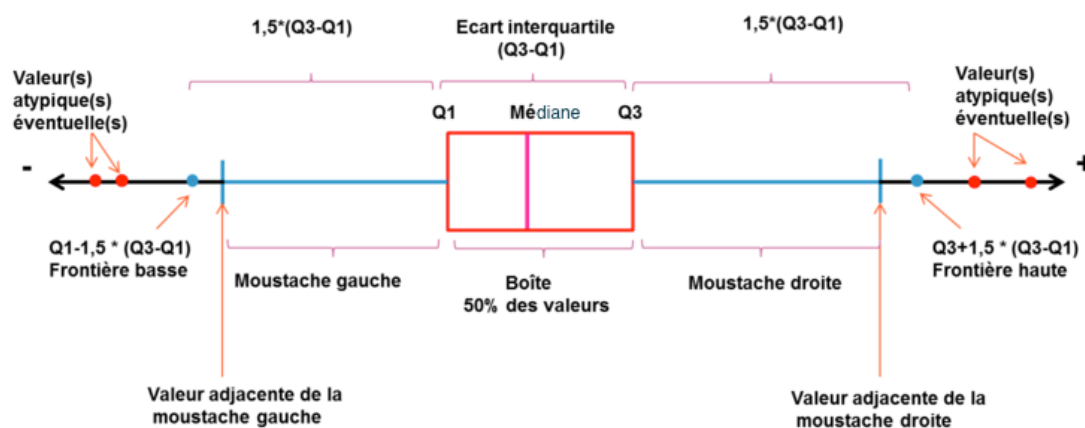


Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

D'après les valeurs du nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés, différents niveaux de mortalité sont définis selon le barème suivant :

Tableau 5 : classes de niveau de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Très fort	$Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$	∞
Fort	Q3	$Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$
Modéré	Q1	Q3
Faible	> 0	Q1
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

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

Au regard de cette analyse, la **significativité de la mortalité liée au nombre d'individus impactés est définie comme suit** :

Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité

Niveau de mortalité	Significatif	Non significatif
Très fort	X	
Fort	X	
Modéré (de la moyenne à Q3)	X	
Modéré (de Q1 à la moyenne)		X
Faible		X
Très faible		X

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.

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

- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2011 et 2015 soit 18 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2016 et 2018 soit 13 suivis,
- la mortalité par éolienne et par visite des suivis réalisés entre 2019 et 2022 soit 53 suivis. Ces suivis ont nécessairement été réalisés en respectant le protocole national.

Il s'agit de montrer l'évolution de la mortalité dans le temps et l'impact du renforcement de la réglementation avec l'application des protocoles de 2015 et de 2018.

7 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

7.1 TRAVAIL DE TERRAIN

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

Le dispositif comprend :

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

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E2** du parc de Noyal-Muzillac **le 7 mars** avec les réglages suivants :

- Quality : 20
- Threshold : -36dB
- Posttrigger : 800ms
- Cut off frequency : 14kHz

- Noise filter : on
- Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour.

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. Biotopie, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

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

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

7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a créé en 2023, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, 93 sites ont été compilés :

Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel

Région	2020	2021	2022
Normandie	2	3	4
Bretagne	10	8	15
Pays de la Loire	16	17	12
Centre Val de Loire	0	2	2
Nouvelle Aquitaine	1	0	0
Ile de France	1	0	0

Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel BCAdmin puis analysées manuellement (100% des données), mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région. Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guildes en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- **Espèces de vol haut** : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi, Vespertilion bicolore.
- **Espèces de vol intermédiaire** : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- **Espèces de vol bas** : Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton

Une fois la durée totale d'activité et le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, par groupe et toutes espèces confondues afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- La durée totale d'activité
- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- La durée minimale d'activité enregistrée par nuit
- Le quantile 10% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 20% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 30% de la durée totale d'activité par nuit
- La médiane de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 75% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 99% de la durée totale d'activité par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité **de très faible à très fort** :

Tableau 8 : classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles

très faible	faible		faible à modéré		modéré		modéré à fort		fort		très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30	mediane	mediane	q75	q75	q99	> q99

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**.

On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel.

Seules les nuits avec présence acoustique de chiroptères sont utilisées pour effectuer ce calcul. Dans le cas de la présente étude, seules les **données de Bretagne** sont utilisées pour un référentiel plus précis.

7.4 LIMITES DE LA METHODE

7.4.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un enregistreur, conformément au protocole national d'avril 2018. Les données sont donc extrapolées à l'échelle du parc. Cette configuration permet cependant de capter des signaux de transit lorsque les éoliennes se situent sur des trajectoires de migration. Il est important de noter que les signaux de transit sont beaucoup moins nombreux (les chiroptères les utilisant peu afin de limiter les dépenses d'énergie) et plus espacés dans le temps. Il est

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

7.4.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité, de courte durée et/ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (BARATAUD, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple.

8 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 donc développé une méthode qui permet de définir si le parc nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi > moyenne régionale, la mortalité est considérée comme significative sur le nombre d'individus**. Des mesures correctives sont nécessaires la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux et une faible activité chiroptérologique).

2. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi < à la moyenne régionale**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. La **mortalité < moyenne régionale mais on note la 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. La **mortalité < moyenne régionale et 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. La **mortalité < moyenne régionale et 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 ou proche de zéro pour les chiroptères mais l'activité est « modérée à forte » à « très forte », un bridage sera proposé 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 nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1.

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>).

9 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Un suivi de mortalité a été réalisé en 2022 selon le protocole de 2018 :

- De mai à octobre 2022 avec 24 passages de prospection

En 2022 :

Un bridage préventif a été mis en place sur les éoliennes du parc de Noyal Muzillac selon les paramètres suivants :

Eoliennes E1 et E3 :

- ✓ période du **1^{er} avril au 31 octobre**,
- ✓ de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil,
- ✓ vitesses de vent inférieures à 6 m/s,
- ✓ températures supérieures à 7°C.

Eolienne E2 (bridage mis en place suite à la mortalité constatée sous cette éolienne au cours du suivi) :

- ✓ période du **23 juin au 31 octobre**,
- ✓ de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil,
- ✓ vitesses de vent inférieures à 6m/s,
- ✓ températures supérieures à 7°C.

Tableau 9 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi de mortalité précédent

Année	Nombre de cadavres constaté		Nombre de cadavres estimé	
	Chauves-souris	Oiseaux	Chauves-souris	Oiseaux
2022	9 (6 Pipistrelle commune, 2 Pipistrelle de Kuhl, 1 Pipistrelle de Nathusius)	6 (1 Pigeon ramier, 1 Martinet noir, 2 Roitelet à triple bandeau, 1 Goéland argenté, 1 Hypolaïs polyglotte)	33 à 45	22 à 29

Tableau 10 : rappel des conclusions des suivis précédents

Année	Rappel des conclusions	
	Chauves-souris	Oiseaux
2022	<p>Concernant les chauves-souris, la mortalité est supérieure à la moyenne régionale. L'impact est considéré comme fort et significatif. Afin de réduire la mortalité, nous proposons de modifier les paramètres de bridage à partir de 2023.</p> <p>Notons qu'en 2022, suite à une erreur de paramétrage, le bridage n'a pas été activé entre le 1^{er} et le 13 octobre, expliquant une partie de la mortalité.</p> <p><u>Rappel du bridage actuellement en place :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Période : du 1^{er} avril au 31 octobre ✓ De 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil ✓ Températures supérieures à 7°C ✓ Vent inférieur à 6m/s <p>La proposition de nouveau bridage à partir de 2023 (paramètres modifiés en caractère gras) correspond à 90% de l'activité enregistrée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Toutes les éoliennes ✓ Période : du 1^{er} avril au 30 septembre ✓ De 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil, ✓ Températures supérieures à 12°C ✓ Vent inférieur ou égal à 6 m/s ✓ Toutes les éoliennes ✓ Période : du 1^{er} octobre au 31 octobre ✓ De 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil, ✓ Températures supérieures à 12°C ✓ Vent inférieur ou égal à 7 m/s 	<p>Concernant les oiseaux, la mortalité est également supérieure à la moyenne régionale. L'impact est fort et significatif pour le nombre d'individus.</p> <p>La mortalité concerne quatre espèces protégées (Goéland argenté, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Roitelet à triple bandeau). Le Goéland argenté est également classé VU sur la liste rouge régionale.</p> <p>Nous proposons en mesure corrective, d'améliorer les habitats de chasse de ces espèces et leurs habitats de reproduction lorsque cela s'avère possible en mettant en place les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantation de 300 ml de haies arborescentes à plus de 200 m des éoliennes pour favoriser le développement d'insectes et les taux de survie des espèces d'oiseaux insectivores, <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en gestion différenciée (fauche tardive) des lisières des haies du parc à plus de 200 m des éoliennes afin de favoriser le développement de friches favorables aux oiseaux granivores. <p>ET</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place d'un nichoir spécifique au Martinet noir au niveau d'une exploitation agricole ou d'un bâtiment communal à plus de 500 mètres des éoliennes. <p>Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures proposées, le suivi doit être réitéré en 2023 (selon les modalités de l'arrêté préfectoral, de la semaine 14 à la semaine 46).</p>

A la suite du suivi environnemental de 2022, un bridage a été mis en place sur toutes les éoliennes du parc du 1^{er} avril au 31 octobre 2023 selon les paramètres suivants :

	Modèle de régulation	
	du 1er avril au 31 septembre	du 1er octobre au 31 octobre
E1 à E3	de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil	de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil
	Température > 12°C	Température > 12°C
	Vitesse de vent < =6 m/s	Vitesse de vent <= 7 m/s
	absence de précipitation	absence de précipitation

RESULTATS

10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

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

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

- ✓ Terres arables hors périmètres d'irrigation

La carte ci-après montre principalement la présence de zones de cultures. Plusieurs boisements, haies et points d'eau sont présents à proximité du parc.

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

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



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

11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Tableau 11 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM	DESCRIPTION INPN
530006329	00000163	ETANG DE PEN MUR	<p>L'Étang de Pen Mur est un ancien plan d'eau de moulin datant de l'ancien régime, de 35 hectares d'eau libre environ, s'étendant sur près de 3,5 kilomètres de long dans une vallée étroite et assez encaissée. Il est alimenté par 2 ruisseaux principaux sur l'amont, et donne naissance à la Rivière Saint-Eloi qui se jette dans l'Étier de Billiers dépendant de l'Estuaire de la Vilaine. C'est à ce titre qu'il est intégré à la zone Natura 2000 de l'Estuaire de la Vilaine. L'étang est entièrement la propriété du Département du Morbihan au titre des Espaces naturels sensibles, ainsi que le coteau boisé aval de la rive Ouest et une partie du cours inférieur du Ruisseau de Pont Noyal sur l'amont (57,287 ha au total). Ce sont 52,6 hectares qui sont en protection foncière dans le périmètre de cette ZNIEFF.</p> <p>Barrant l'aval de l'étang, une forte butte en lande sèche, portant aussi de la pelouse et de la roche à l'affleurement (gneiss), est intégrée à la ZNIEFF. L'asphodèle d'Arrondeau (<i>Asphodelus arrondeaui</i>), plante protégée au plan national y est présente, ainsi qu'une plante rare des pelouses arides sur sols acides, la spergulaire de Morison (<i>Spergula morisonii</i>).</p> <p>Les espaces naturels et espèces de l'Étang de Pen Mur sont inclus dans le Site d'Intérêt Communautaire de l'Estuaire de la Vilaine, et devront donc faire l'objet de mesures de conservation dans le cadre du programme Natura 2000.</p>
PNR			
ID_MNHN	NOM_SITE		
FR8000051	Golfe du Morbihan		<p>Le Parc naturel régional du Golfe du Morbihan est situé sur le littoral sud de la Bretagne, dans le département du Morbihan. Il a été classé par décret du Premier Ministre en date du 2 octobre 2014, pris sur rapport du Ministre en charge de l'Environnement, pour une durée de quinze ans, renouvelable. Il s'agit du 50ème Parc naturel régional créé en France.</p> <p>La surface des communes labellisées couvre 74 600 hectares, à laquelle est associée une aire d'intérêt maritime d'environ 17 000 hectares. On compte environ 186 965 habitants sur les 33 communes en 2020. C'est aussi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environ 517 kilomètres de linéaire côtiers pour le territoire labellisé. • Une surface d'estran d'environ 10 000 hectares. • Une ville « cœur » Vannes, préfecture du Département, dont les espaces naturels et agricoles sont inclus dans le territoire labellisé du Parc.
APB			
ID_MNHN	NOM_SITE		
FR3800929	Eglise Saint-Martin, Noyal-Muzillac		<p>Considérant que l'église Saint-Martin située à Noyal-Muzillac abrite en période de reproduction, une colonie de chauves-souris (Grand Murin <i>Myotis Myotis</i>), espèce de chauves-souris protégée au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement et figurant aux annexes II et IV de la directive « Habitats ». Afin de garantir la conservation du biotope nécessaire à la reproduction, au repos et à la survie des chauves-souris, il est établi une zone de protection de biotope au niveau de la construction nommée : « Eglise Saint-Martin, Noyal-Muzillac ».</p>

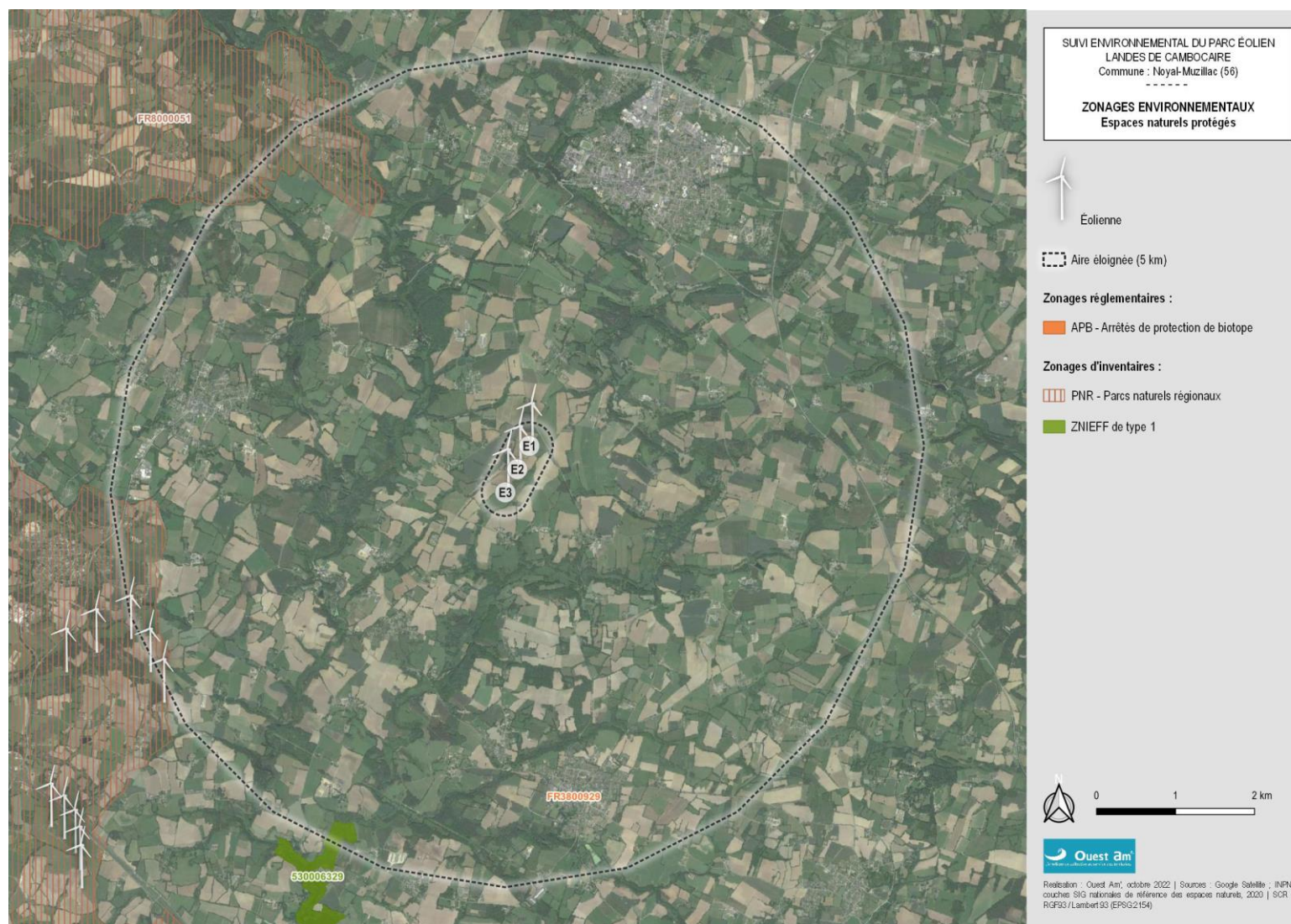


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Noyal-Muzillac

12 RESULTATS DES TESTS

12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 12 : Tests d'efficacité d'observation

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Déteçtabilité
11/05/2023	1	1	D1
11/05/2023	2	1	D1
11/05/2023	3	1	D1
11/05/2023	4	1	D2
11/05/2023	5	1	D2
11/05/2023	6	1	D2
11/05/2023	7	1	D2
11/05/2023	8	0	D2
11/05/2023	9	0	D2
11/05/2023	10	0	D2
11/05/2023	11	0	D2
11/05/2023	12	0	D3
11/05/2023	13	0	D3
11/05/2023	14	0	D3
11/05/2023	15	0	D3
04/12/2023	1	1	D1
04/12/2023	2	1	D1
04/12/2023	3	0	D1
04/12/2023	4	1	D2
04/12/2023	5	1	D2
04/12/2023	6	1	D2
04/12/2023	7	1	D2
04/12/2023	8	1	D2
04/12/2023	9	1	D2
04/12/2023	10	0	D2
04/12/2023	11	0	D2
04/12/2023	12	1	D3
04/12/2023	13	1	D3
04/12/2023	14	0	D3
04/12/2023	15	0	D3

Le taux de détection calculé à partir de la note d'efficacité de recherche des deux tests et le pourcentage de recouvrement moyen par éolienne **est en moyenne de 0,64.**

Tableau 13 : Tests de persistance utilisés pour calculer les estimations de mortalité

test	saison	num_eol	id_cad	date_depot	der_pres	pre_abs	Persistance mediane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
1	Printemps	E2	1	22/06/23	26/06/23	28/06/23	5,0	2,45
1	Printemps	E2	2	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E2	3	22/06/23	22/06/23	23/06/23	0,5	
1	Printemps	E2	4	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E2	5	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E3	6	22/06/23	26/06/23	28/06/23	5,0	
1	Printemps	E3	7	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E3	8	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E3	9	22/06/23	23/06/23	26/06/23	2,5	
1	Printemps	E3	10	22/06/23	26/06/23	28/06/23	5,0	
2	Automne	E1	1	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E1	2	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E1	3	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E1	4	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E1	5	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E3	6	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E3	7	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E3	8	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	
2	Automne	E3	9	26/09/23	26/09/23	27/09/23	0,5	
2	Automne	E3	10	26/09/23	27/09/23	29/09/23	2,0	

num_eol : numéro de l'éolienne ; id_cad : numéro du cadavre ; der_pre : date de dernière présence du cadavre ; pre-abs : date de première absence du cadavre.

La persistance moyenne est de 2,45 jours.

12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

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

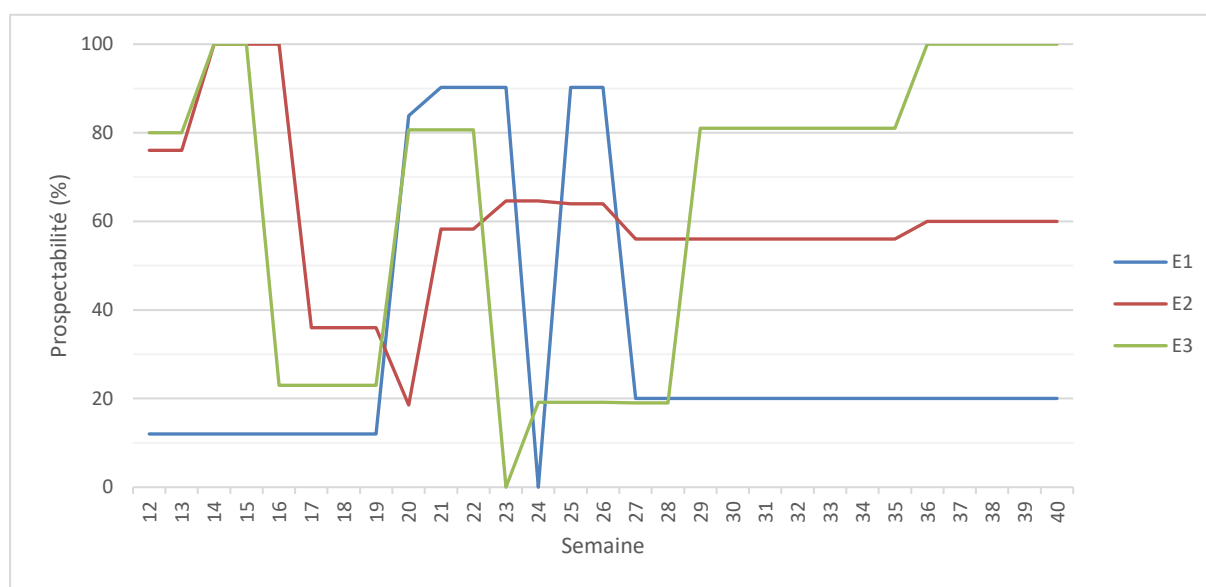


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2 et E3

Sur l'ensemble de ce suivi, la **prospectabilité** est **moyenne** sur l'ensemble du parc avec 57% des surfaces prospectées.

- ✓ 41% pour l'éolienne E1,
- ✓ 61% pour l'éolienne E2,
- ✓ 70% pour l'éolienne E3.

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.

13 MORTALITE DES CHIROPTERES

13.1 MORTALITE BRUTE

Au total, un cadavre de chiroptère a été découvert durant ce suivi de 35 passages sous les éoliennes du parc de Noyal-Muzillac. Il a été trouvé à une distance de 55 mètres par rapport au mât de l'éolienne.

Tableau 14 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3
1	12	24/03/23	-	-	-
2	13	29/03/23	-	-	-
3	14	05/04/23	-	-	-
4	15	13/04/23	-	-	-
5	16	19/04/23	-	-	-
6	17	27/04/23	-	-	-
7	18	03/05/23	-	-	-
8	19	09/05/23	-	-	-
9	20	15/05/23	-	-	-
10	21	22/05/23	-	-	-
11	22	30/05/23	-	-	-
12	23	06/06/23	-	-	-
13	24	13/06/23	-	-	-
14	25	22/06/23	-	-	-
15	26	26/06/23	-	-	-
16	27	05/07/23	-	-	-
17	28	10/07/23	-	-	-
18	29	17/07/23	-	-	-
19	30	26/07/23	-	-	-
20	31	31/07/23	-	-	-
21	32	07/08/23	-	-	-
22	33	17/08/23	-	-	-
23	34	21/08/23	-	-	-
24	35	29/08/23	-	-	-
25	36	06/09/23	-	-	-
26	37	13/09/23	-	-	-
27	38	18/09/23	1 Pipistrelle commune	-	-
28	39	26/09/23	-	-	-
29	40	03/10/23	-	-	-
30	41	11/10/23	non prospectée : épandage de produit en cours	-	-
31	42	17/10/23	-	-	-
32	43	24/10/23	-	-	-
33	44	31/10/23	-	-	-
34	45	10/11/23	-	-	-
35	46	16/11/23	-	-	-

Tableau 15 : 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	Latitude	Longitude
18/09/23	Pipistrelle commune	F	+1A	entier	frais	non	non	Barotraumatisme	E1	55m O	47,630843	-2,468993

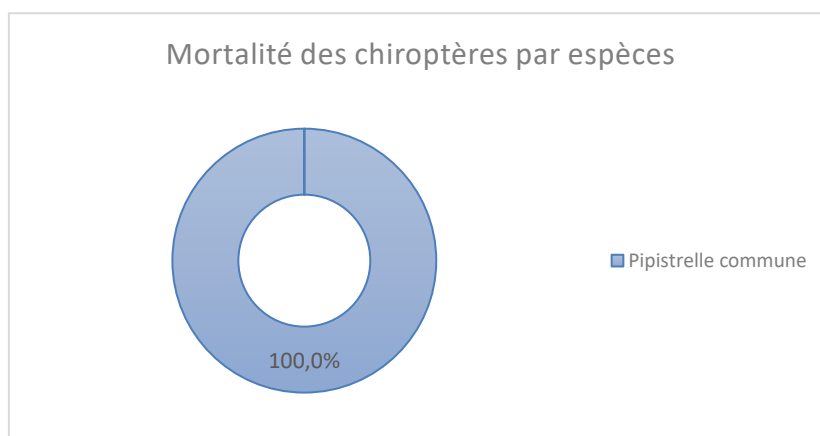


Figure 8 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes

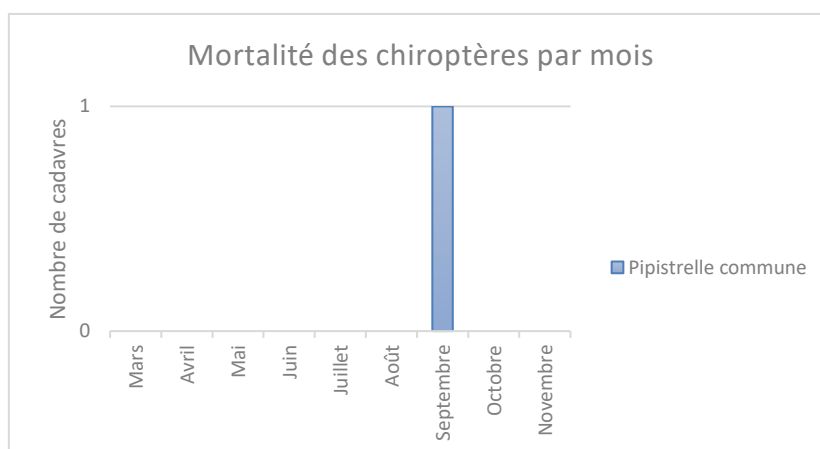


Figure 9 : mortalité par mois et par espèce

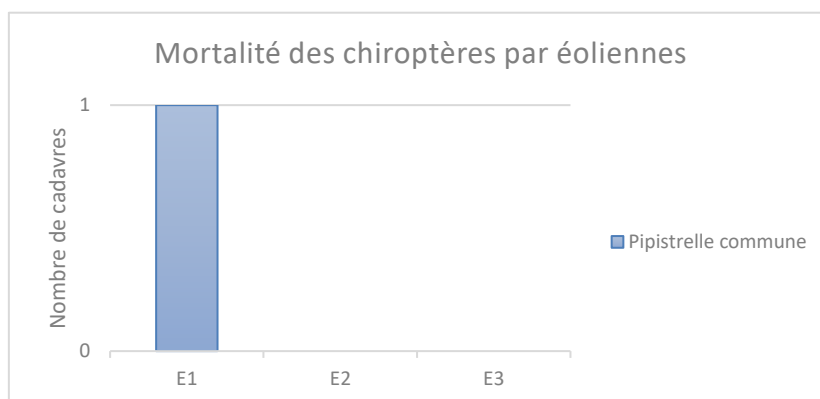


Figure 10 : mortalité par éolien

13.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

Au vu de la distance où le cadavre a été trouvé par rapport au mât de l'éolienne (55 mètres) et de son état de conservation, il est très probable qu'il soit mort par barotraumatisme (variation de la pression) ou collision.

13.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Bretagne (2015)	Responsabilité biologique régionale	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		art. 2	3	4	3,5

La **Pipistrelle commune** est classée « quasi menacée » (NT) sur la liste rouge de France et « en préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge de Bretagne.

Cette espèce possède un indice de sensibilité très élevé et un indice de vulnérabilité élevé.

13.4 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistence moyenne d'un cadavre	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A		I	t	p Jones	p Huso	î	ê	N Erickson	N Jones	N Huso
E1	1		0,70	0,41	2,41	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	10	21	15
E2	0		0,63	0,61	0,00	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	0	0	0
E3	0		0,59	0,70	0,00	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	0	0	0
Parc	1	0	0,64	0,57	1,74	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	10	21	15

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

- ✓ 10 à 21 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,

Soit entre 10 et 21 cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 18 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	8.34	0.00	32.37	0.00	21.86
Huso	8.90	0.00	34.32	0.00	23.13
Jones	12.13	0.00	48.77	0.00	32.70

14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

14.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 7 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Noyal-Muzillac au cours des 35 passages réalisés lors de ce suivi. Ils ont été trouvés à des distances allant de 10 à 60 m de l'éolienne.

Tableau 19 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3
1	12	24/03/23	-	-	-
2	13	29/03/23	-	-	-
3	14	05/04/23	-	-	1 Mouette rieuse
4	15	13/04/23	-	-	-
5	16	19/04/23	-	-	-
6	17	27/04/23	-	-	-
7	18	03/05/23	-	-	-
8	19	09/05/23	-	-	-
9	20	15/05/23	-	-	-
10	21	22/05/23	-	-	-
11	22	30/05/23	-	-	-
12	23	06/06/23	-	-	-
13	24	13/06/23	-	-	-
14	25	22/06/23	-	-	-
15	26	26/06/23	-	-	-
16	27	05/07/23	-	-	-
17	28	10/07/23	-	1 Milan noir	-
18	29	17/07/23	-	-	-
19	30	26/07/23	-	-	1 Faucon crécerelle
20	31	31/07/23	-	-	-
21	32	07/08/23	-	-	-
22	33	17/08/23	-	-	-
23	34	21/08/23	-	-	-
24	35	29/08/23	-	-	-
25	36	06/09/23	-	-	1 Bondrée apivore
26	37	13/09/23	-	-	-
27	38	18/09/23	-	-	-
28	39	26/09/23	-	-	-
29	40	03/10/23	-	-	-
30	41	11/10/23	non prospectée : épandage de produit en cours	-	-
31	42	17/10/23	-	-	-
32	43	24/10/23	plumée Perdrix rouge	Mésange charbonnière	Roitelet à triple bandeau
33	44	31/10/23	-	-	-
34	45	10/11/23	-	-	-
35	46	16/11/23	-	-	-

Tableau 20 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation	Lat	Lon
05/04/23	Mouette rieuse	Ind.	Ad.	Fragments	Plumée	non	oui	Collision	E3	13ms	47.62525	2.47158
10/07/23	Milan noir	Ind.	Ad.	Mort	Squelette	oui	non	Collision	E2	60mso	47.6277	-2.4705
26/07/23	Faucon crécerelle	Ind.	Juv.	Mort	Squelette	non	non	Collision	E3	25mso	47.625009	-2.471810
06/09/23	Bondrée apivore	Ind.	Juv.	Mort	entier	oui	non	Collision	E3	55m s	47.624702	-2.471578
24/10/23	Roitelet à triple bandeau	Ind.	Ad.	Mort	entier	oui	non	Collision	E3	30m O	47,625498	-2,472053
24/10/23	Mésange charbonnière	Ind.	Ad.	Mort	entier	oui	non	Collision	E2	10m SO	47,628267	-2,46974
24/10/23	Perdrix rouge	Ind.	Ad.	Fragments	Plumée	-	oui	Collision	E1	50m O	47,631228	-2,468727

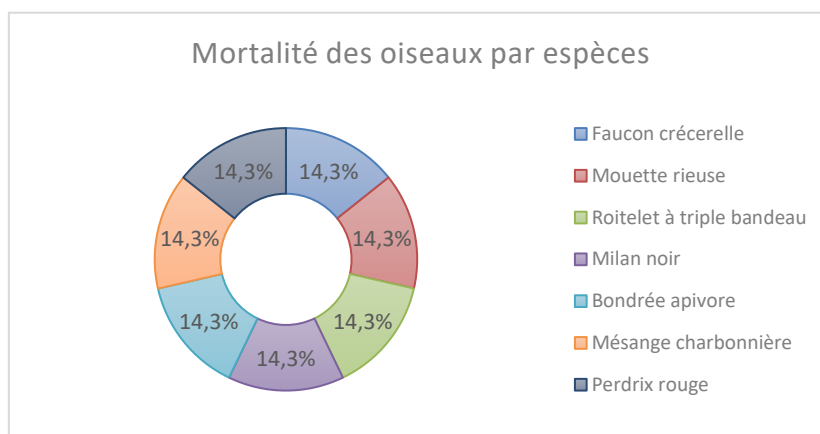


Figure 11 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

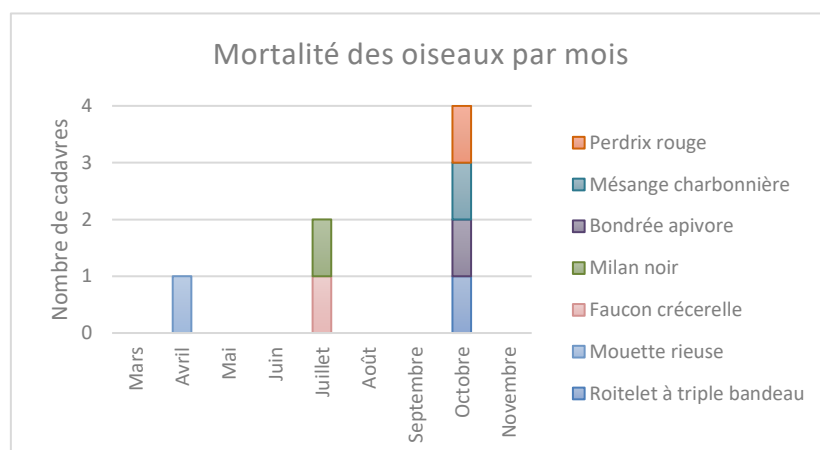


Figure 12 : mortalité par mois et par espèce

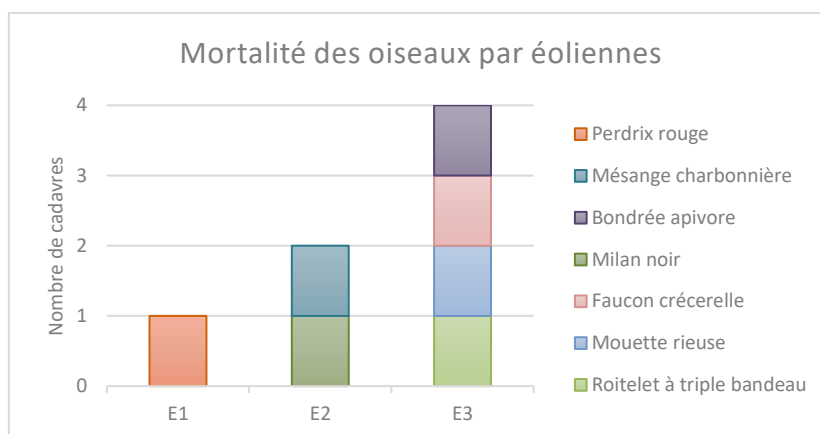


Figure 13 : mortalité par éoliennes

14.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

Dans notre cas, la mortalité par collision avec les pales est fort probable au regard de la distance de découverte des cadavres par rapport au mât de l'éolienne (10 à 60 mètres) et de l'état des cadavres.

14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

Le **Faucon crécerelle** est classé « quasi menacé » (NT) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la Bretagne. L'espèce est protégée en France. Il présente un niveau de sensibilité très élevé et indice de vulnérabilité fort en période de nidification, et un niveau de sensibilité très élevé et indice de vulnérabilité très moyenne d'hivernage et de migration.

La **Mouette rieuse** est classée « quasi menacé » (NT) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. L'espèce est protégée en France et inscrite sur l'annexe 2 de la Directive oiseaux. Elle présente un niveau de sensibilité très élevé et indice de vulnérabilité fort en période de nidification, et un niveau de sensibilité très élevé et indice de vulnérabilité très fort d'hivernage et de migration. Elle présente une responsabilité biologique régionale élevée.

Le **Roitelet à triple bandeau** est classé en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et de la Bretagne. L'espèce est protégée en France. Elle présente un niveau de sensibilité élevé en période de nidification, et de migration.

Le **Milan noir** est classé en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et en « vulnérable » (VU) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la Bretagne. L'espèce est protégée en France et inscrite sur l'annexe 1 de la Directive oiseaux. Elle présente un niveau de sensibilité très élevé et indice de vulnérabilité fort en période de nidification, et un niveau de sensibilité

élevé et indice de vulnérabilité fort d'hivernage et de migration. L'espèce présente un niveau de patrimonialité très fort.

La **Bondrée apivore** est classée en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et de la Bretagne. L'espèce est protégée en France et inscrite sur l'annexe 1 de la Directive oiseaux. Elle présente un niveau de patrimonialité modéré en période de nidification et d'hivernage et de migration.

Le **Mésange charbonnière** est classé en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et de la Bretagne. L'espèce est protégée en France.

La **Perdrix grise** est classée en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Elle présente un niveau de sensibilité élevé en période de nidification et d'hivernage et de migration.

Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux (2009)	Espèce protégée (2009)	LR FR Nicheur (2016)	LR BRE Nicheurs (2015)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité	LR FR Hivernant (2016)	LR FR de passage (2016)	LR BRE Migrateur (2015)	Responsabilité biologique régionale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		art. 3	N T	LC	3	4	3, 5	N A	N A	-	-	1	4	2, 5
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	A2/B	art. 3	N T	-	3	4	3, 5	LC	N A	LC	Élevée	4	4	4
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		art. 3	LC	LC	2	3	2, 5	N A	N A	D	Pas évaluée	1	3	2
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	art. 3	LC	E N	5	3	4	-	N A	N A	non évaluée car marginale ou introduite	3	3	3
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	X	art. 3	LC	LC	3	2	2, 5	-	LC	N A	non évaluée car marginale ou introduite	3	2	2, 5
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		art. 3	LC	LC	2	2	2	N A	N A	N A	non évaluée car marginale ou introduite	1	2	1, 5
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>			LC	D D	2	3	2, 5	-	-	-	Absence de données	1	3	2

LR = Liste rouge. Les espèces menacées de disparition sont en CR, EN et VU

Statuts liste rouge = LC (préoccupation mineure), NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NE (non évalué), NA (non applicable)

Espèces protégées : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

14.4 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 22 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages		Taux de persistance		Intervalle effectif		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A		I	t	p Jones	p Huso	î	ê	N Erickson	N Jones	N Huso
E1	0		0,70	0,41	0,00	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	0	0	0
E2	1		0,63	0,61	1,64	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	8	16	12
E3	3		0,59	0,70	1,43	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	21	43	32
Parc	4	0	0,64	0,57	1,74	6,97	2,45	0,24	0,33	4,90	0,70	29	59	44

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

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 8 à 16 individus pour l'éolienne E2,
- ✓ 21 à 43 individus pour l'éolienne E3.

Soit entre 29 et 59 cas de mortalité pour l'ensemble du parc sur la durée de ce suivi.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 23 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	58.19	12.48	145.31	24.79	109.37
Huso	61.75	13.36	153.84	26.50	116.04
Jones	85.45	18.19	221.25	36.10	163.41

15 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DES PAYS DE BRETAGNE

15.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Noyal-Muzillac est d'un cadavre. Par rapport aux données brutes des 84 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 48^{ème} position avec 13 autres parcs.

Les estimations de mortalité sont de **10 à 21 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Noyal-Muzillac se positionne alors en 51^{ème} position.

Tableau 24 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Noyal-Muzillac	Moyenne Bretagne 2011-2022 (84 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015	Moyenne Bretagne 2016-2018	Moyenne Bretagne 2019-2022
0,0095	0,0348	0,0048	0,0670	0,0376

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Noyal-Muzillac est considéré comme modéré et non significatif pour le nombre d'individus. Les espèces impactées ne sont pas classées « VU » (vulnérables) en région ou au niveau national.

15.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Noyal-Muzillac est de 7 cadavres. Par rapport aux données brutes des 84 études collectées en Bretagne, le parc se positionne en 11^{ème} position avec deux autres parcs.

Les estimations sont de **29 à 59 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Noyal-Muzillac se positionne alors en 12^{ème} position.

Tableau 25 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite

Parc de Noyal-Muzillac	Moyenne Bretagne 2011-2022 (84 rapports plus la présente étude)	Moyenne Bretagne 2011-2015	Moyenne Bretagne 2016-2018	Moyenne Bretagne 2019-2022
0,0667	0,0322	0,0154	0,0299	0,0349

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Noyal-Muzillac est fort et significatif pour le nombre d'individus.

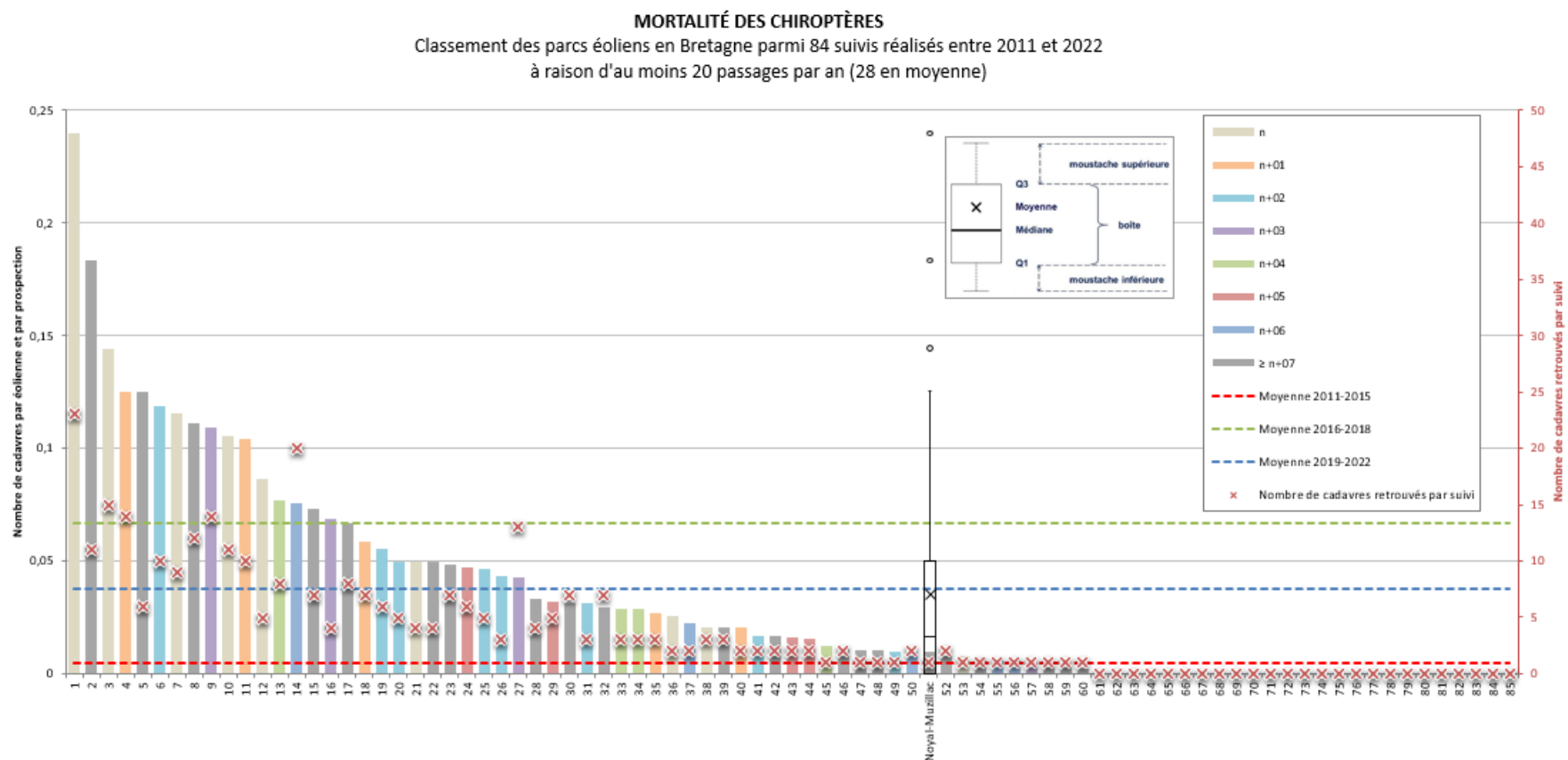


Figure 14 : intégration du parc de Noyal-Muzillac dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

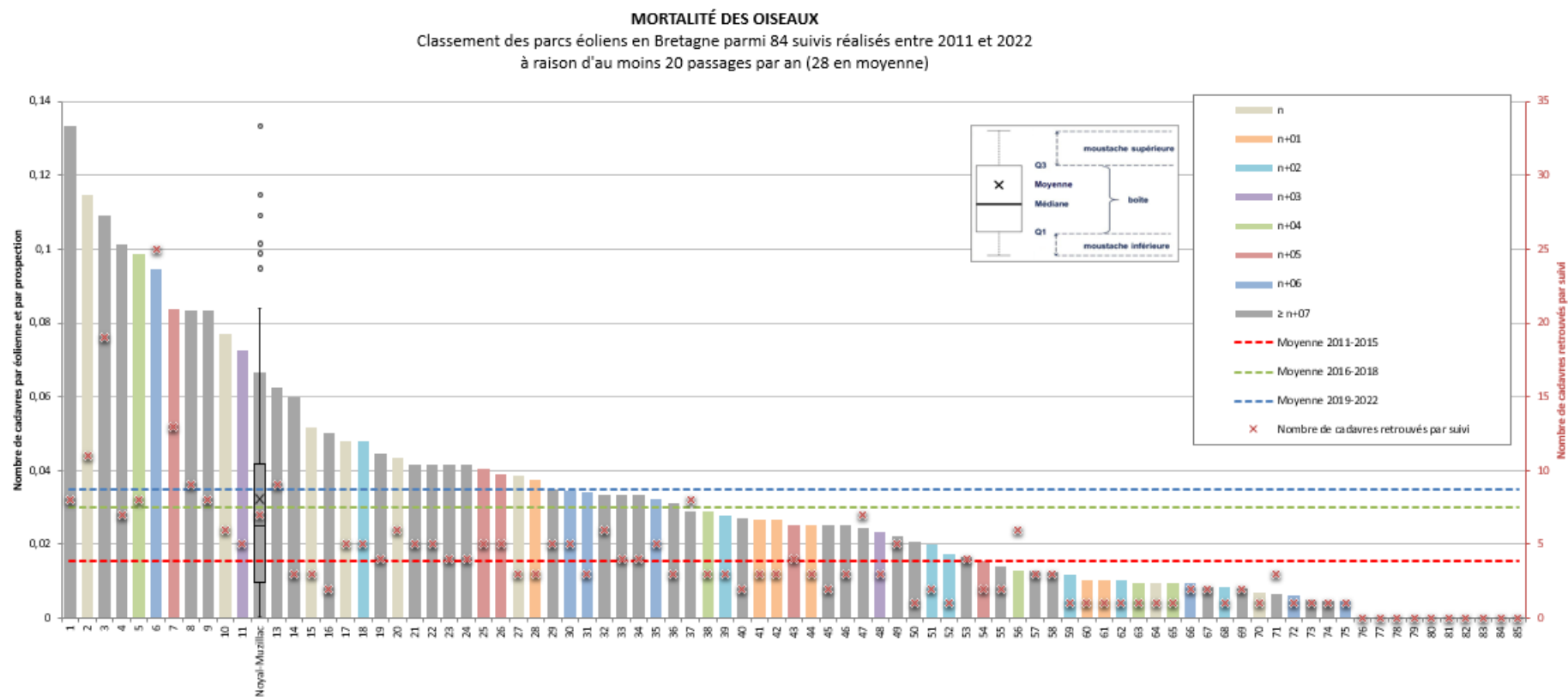


Figure 15 : intégration du parc de Noyal-Muzillac dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

16 SUIVI D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

16.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence de **5 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (577 secondes) et la **Pipistrelle de Kuhl** arrive au second rang (456 secondes).

La **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune** ont une activité moins marquée (de 141 et 91 secondes cumulées). La **Pipistrelle de Nathusius** est anecdotique avec 7 secondes d'activité cumulée.

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

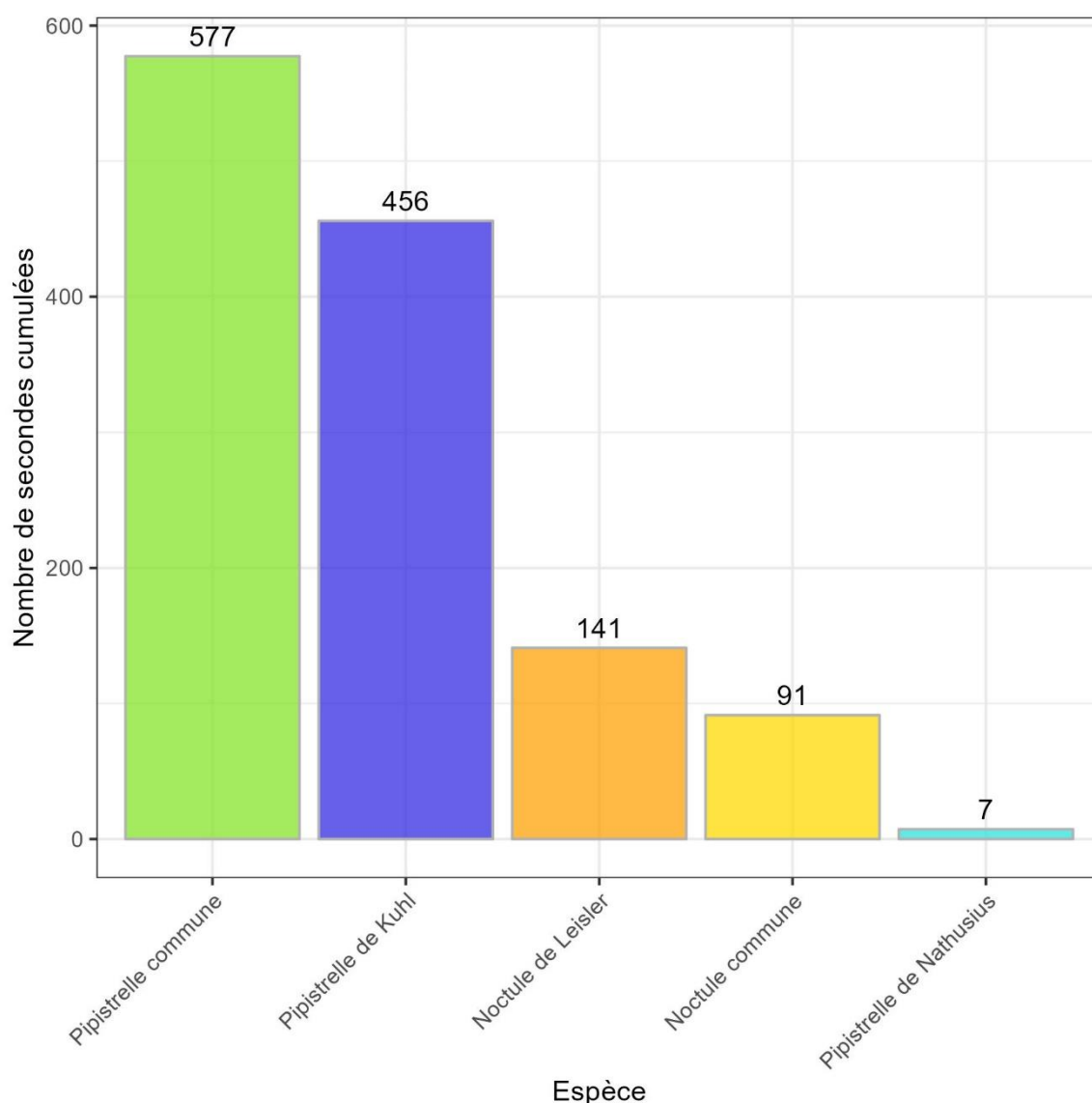


Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.

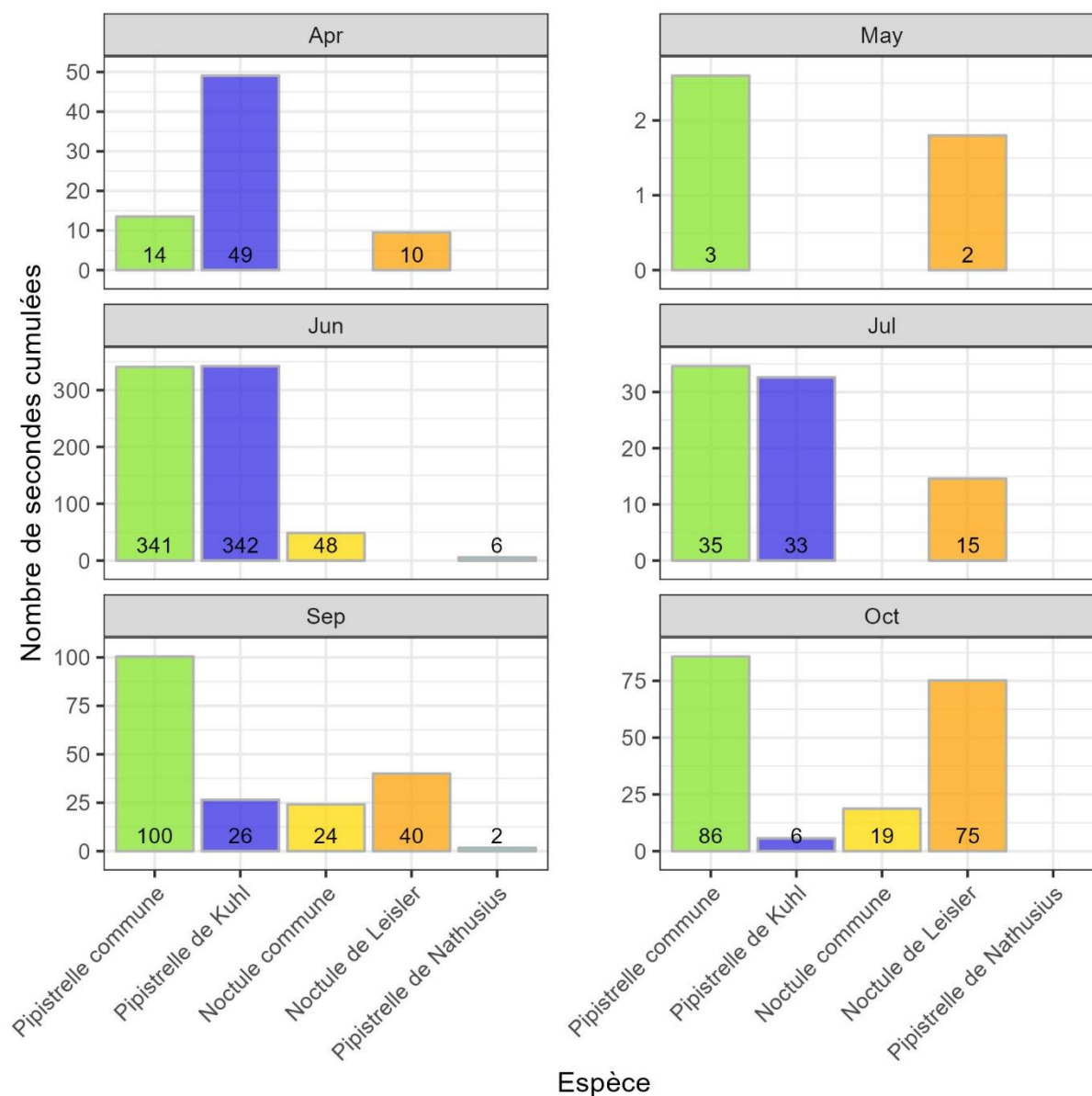


Figure 17 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

L'activité par mois montre que juin en ensuite septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité.

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

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

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

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

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement. Deux pics se démarquent : les semaines 23 et 24 (juin) et les semaines 39 et 40 (fin septembre et début octobre, période de dispersion et de migration des différentes espèces). Entre ces deux pics l'activité est nulle entre les semaines 30 à 38 (24 juillet au 24 septembre).

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 7h avec une activité plus marquée en début de nuit.

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit pour la plupart des mois. En octobre, l'activité est marquée en début de nuit du fait de températures trop froides en fin de nuit.

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que le mois de **juin représente l'essentiel de l'activité annuelle enregistrée.**

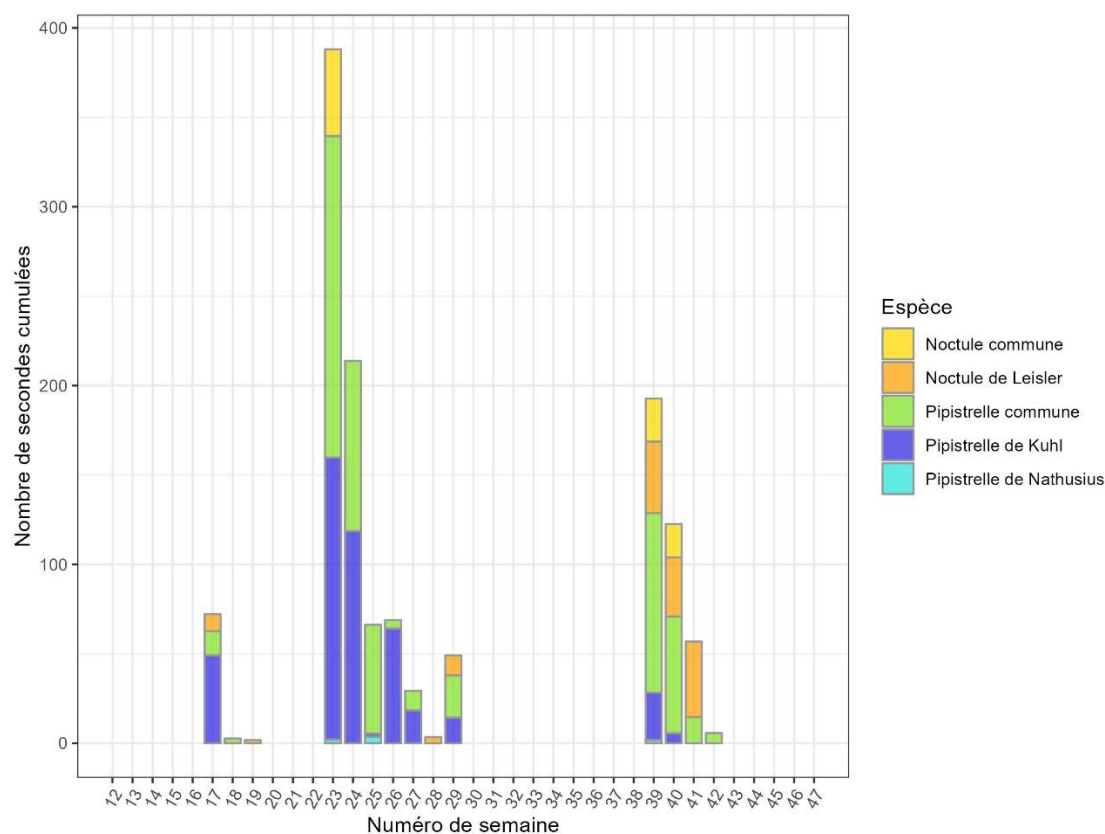


Figure 18 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.

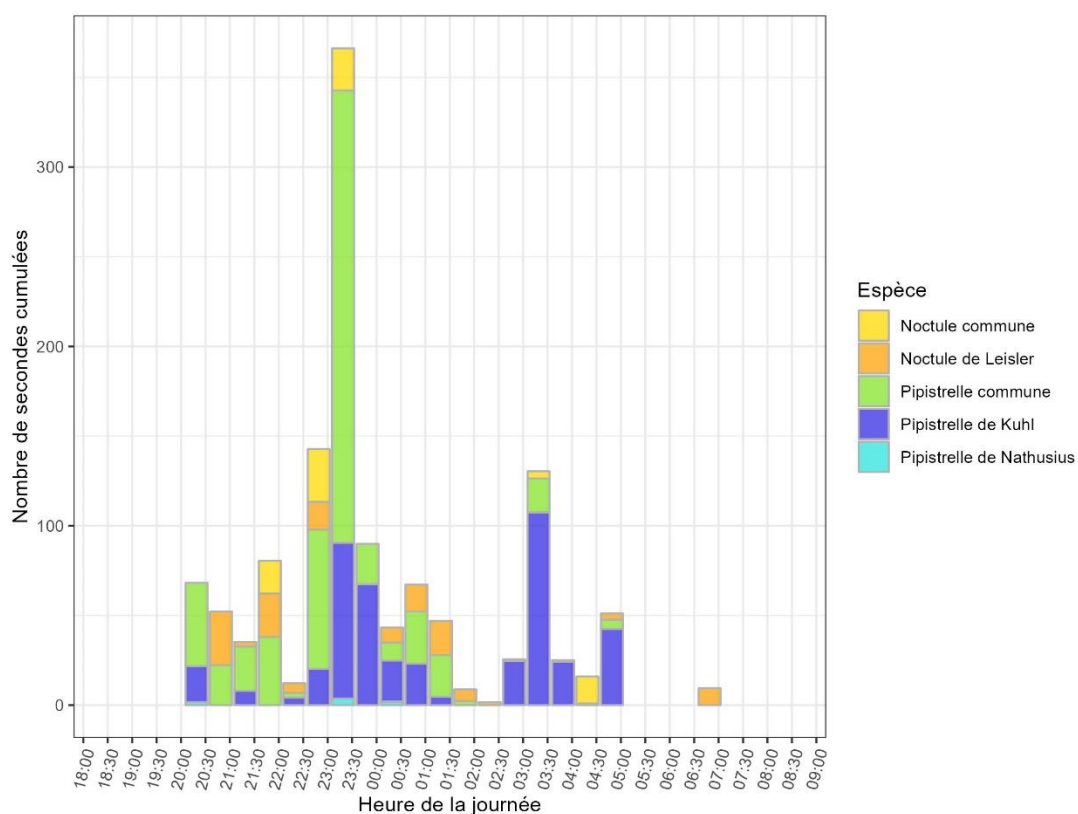


Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

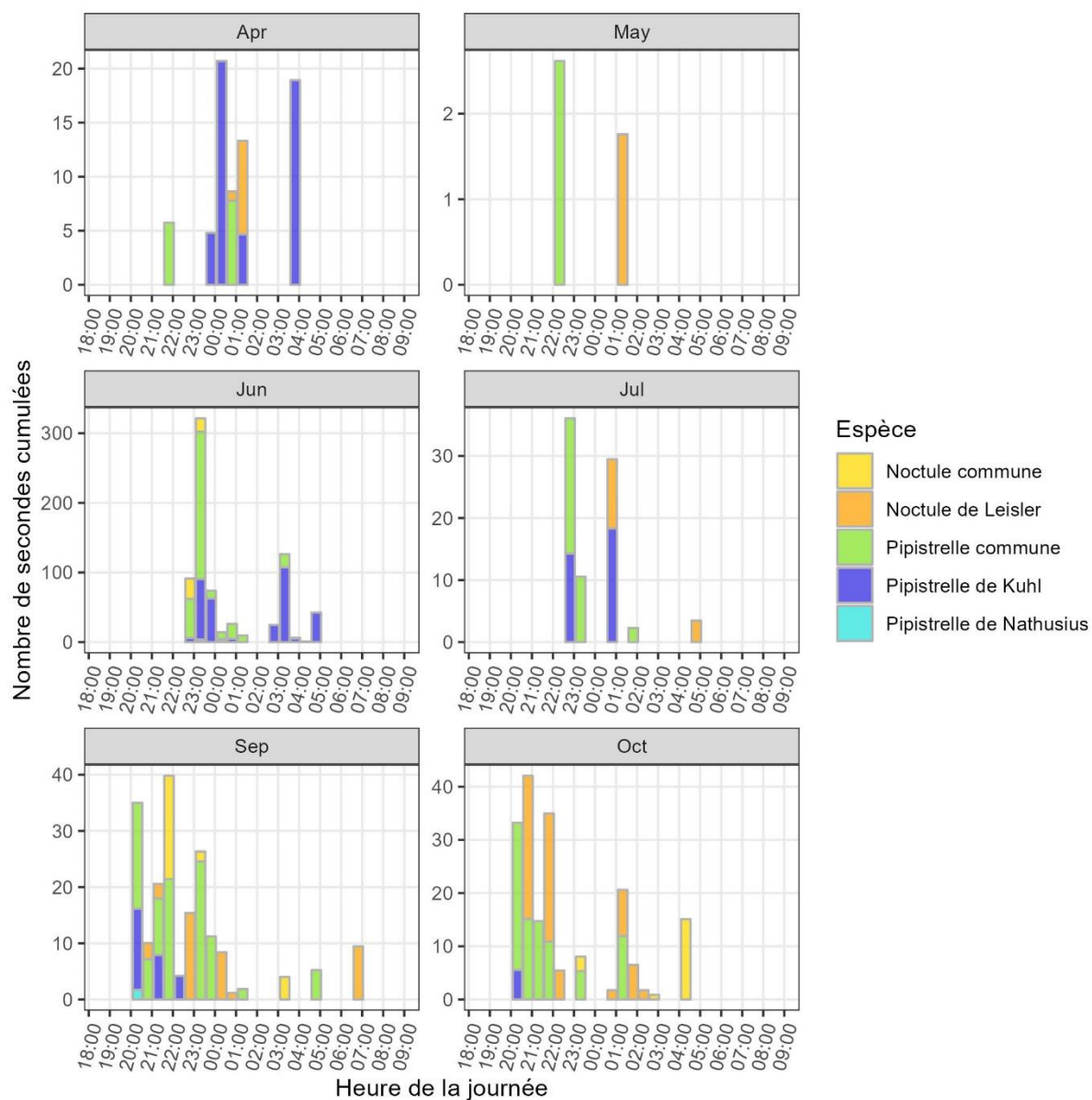


Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).

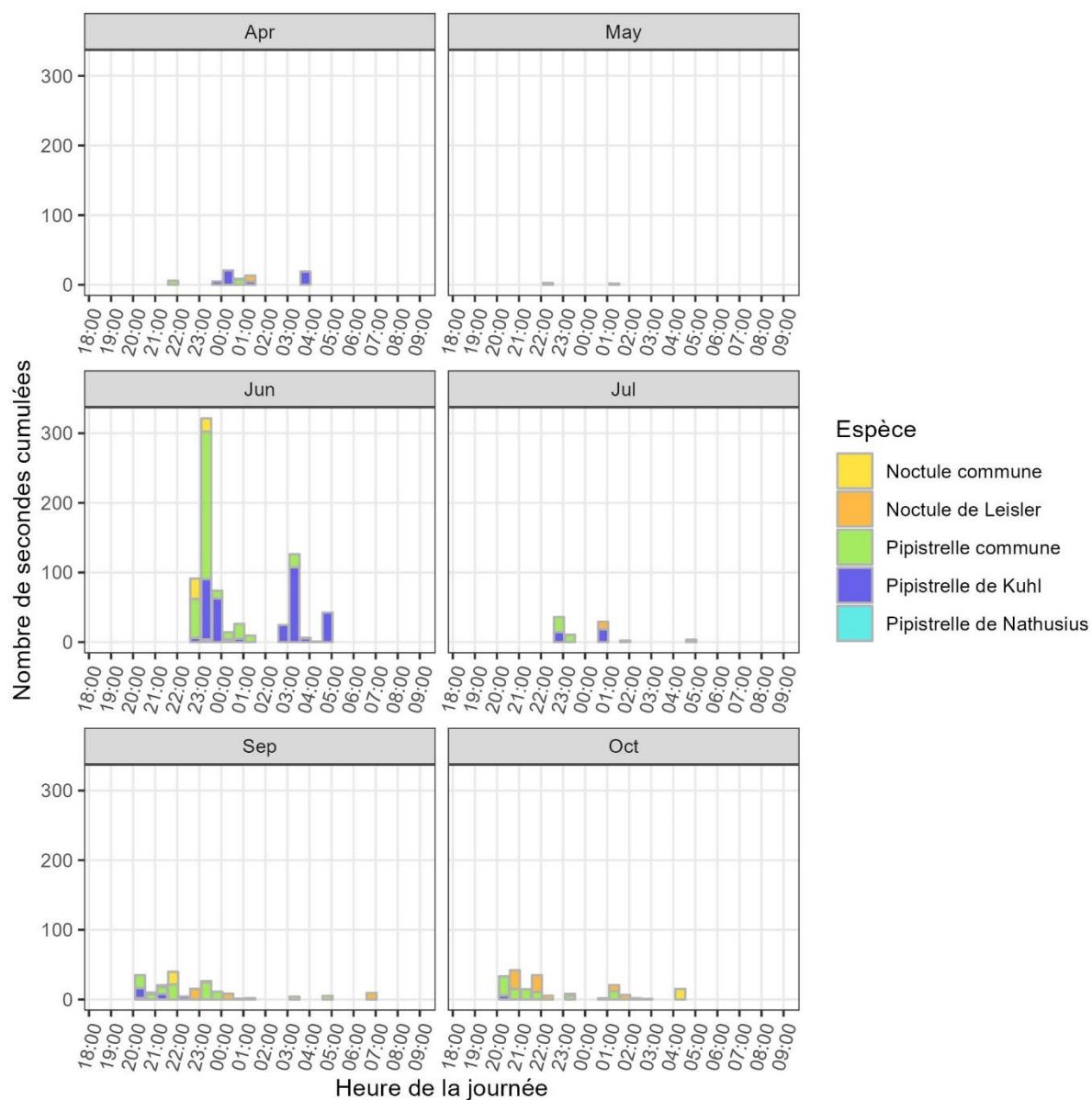


Figure 21 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).

16.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

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

Tableau 27 : niveau d'activité global et par espèce

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	3	7,3	2,4	5,2	faible à modéré
Noctule commune	6	91,4	15,2	6,1	modéré à fort
Noctule de Leisler	14	141,1	10,1	4,1	modéré à fort
Pipistrelle commune	33	577,4	17,5	7,4	modéré à fort
Pipistrelle de Kuhl	13	456	35,1	9,2	fort
Toutes espèces confondues	39	1273,1	32,6	8,9	fort

D'après le référentiel établi par Ouest Am' pour la Bretagne, l'activité globale peut être considérée comme forte du fait de niveaux d'activité modérés à forts et forts pour la majorité des espèces. Elle est considérée comme faible à modéré pour la Pipistrelle de Nathusius.

Afin de mieux évaluer cette activité au regard des variations saisonnières, celle-ci est présentée par mois et par espèce. Il en ressort des niveaux d'activité forts en juin, plus modéré le reste du temps et nulle en août.

Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en avril

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	1	9,5	9,5	11,6	faible à modéré
Pipistrelle commune	2	13,5	6,8	8,5	modéré
Pipistrelle de Kuhl	2	49,1	24,5	7,1	fort
Toutes especes confondues	2	72,1	36,1	13,8	modéré à fort

Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en mai

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	1	1,8	1,8	5,2	faible à modéré
Pipistrelle commune	1	2,6	2,6	6,5	faible à modéré
Toutes especes confondues	2	4,4	2,2	6,1	faible à modéré

Tableau 30 : niveau d'activité par espèce en juin

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	2	5,5	2,8	3	modéré
Noctule commune	1	48,5	48,5	3,8	fort
Pipistrelle commune	13	340,6	26,2	7,5	fort
Pipistrelle de Kuhl	7	342,2	48,9	9,1	fort
Toutes especes confondues	13	736,9	56,7	8,6	fort

Tableau 31 : niveau d'activité par espèce en juillet

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	2	14,6	7,3	4,9	modéré à fort
Pipistrelle de Kuhl	2	32,6	16,3	7,1	modéré à fort
Pipistrelle commune	4	34,6	8,7	5,3	modéré à fort
Toutes especes confondues	5	81,8	16,4	7	modéré à fort

Tableau 32 : niveau d'activité par espèce en septembre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Nathusius	1	1,7	1,7	7,6	faible
Noctule commune	3	24,1	8	8,3	modéré
Pipistrelle de Kuhl	1	26,5	26,5	10,8	modéré à fort
Noctule de Leisler	6	40	6,7	3,5	modéré à fort
Pipistrelle commune	3	100,4	33,5	9,1	fort
Toutes especes confondues	6	192,8	32,1	10,2	modéré à fort

Tableau 33 : niveau d'activité par espèce en octobre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	1	5,6	5,6	5,5	modéré à fort
Noctule commune	2	18,7	9,4	4,5	modéré à fort
Pipistrelle commune	10	85,7	8,6	6,5	modéré à fort
Noctule de Leisler	4	75,2	18,8	3,4	fort
Toutes especes confondues	11	185,1	16,8	6,7	modéré à fort

16.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre mi-mai et mi-juillet et entre mi-septembre et mi-octobre.

L'activité de la Pipistrelle commune et de la Noctule commune apparaît concentrée en début de nuit mi-juin alors qu'elle est mieux répartie sur la nuit pour la Pipistrelle de Kuhl et de la Noctule de Leisler.

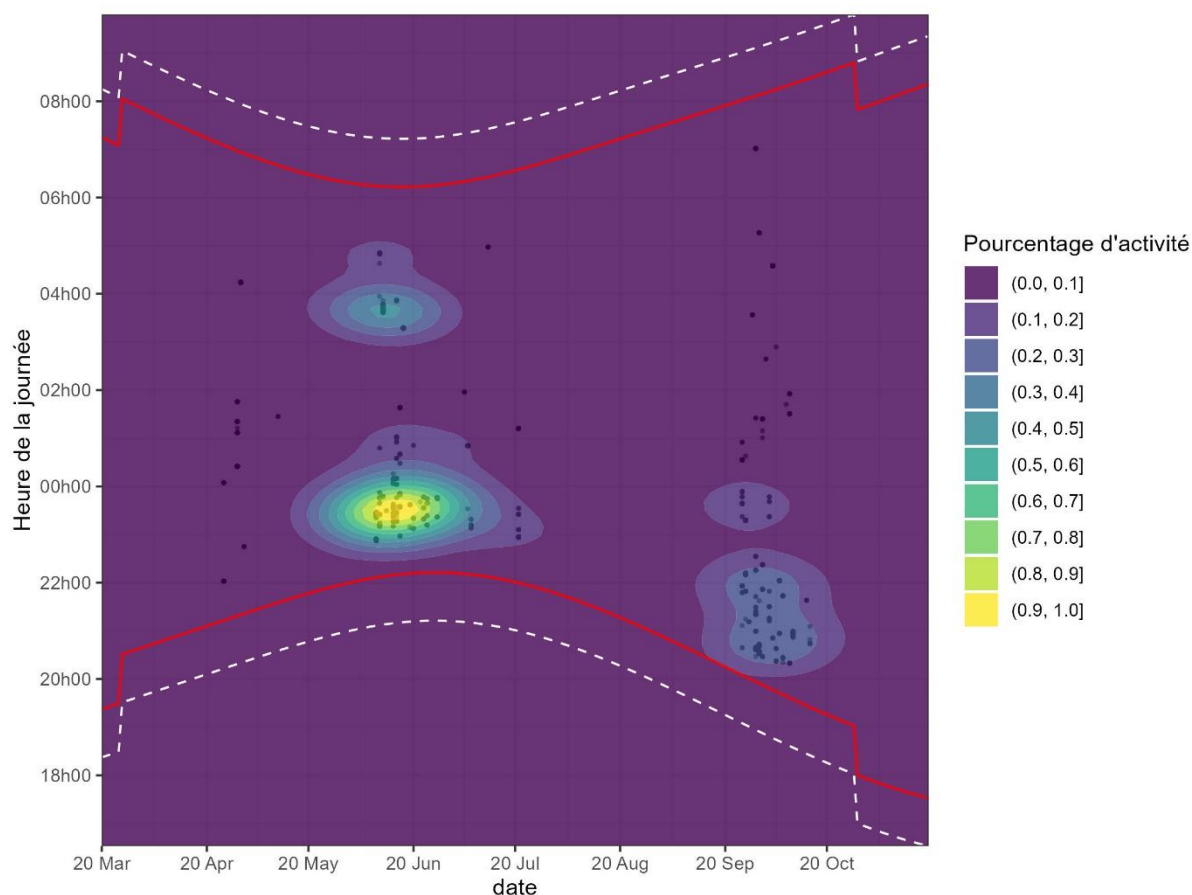


Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).

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.

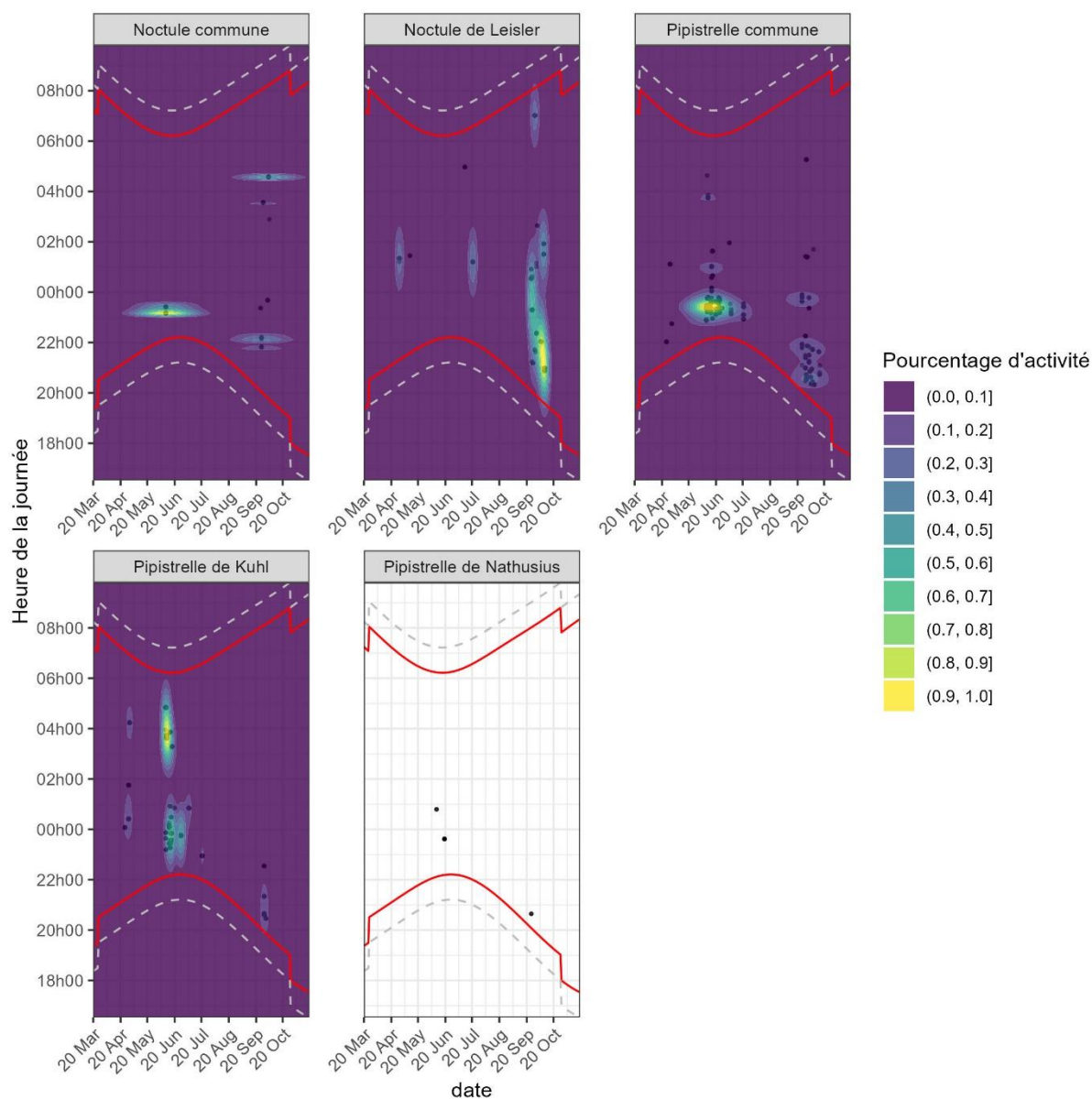


Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

16.5 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 8,5 m/s.

90% de l'activité est comprise entre 0 m/s et 6,6 m/s.

En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 5,6 et 6,8 m/s.

Lors du pic d'activité en juin, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 6,6 m/s.

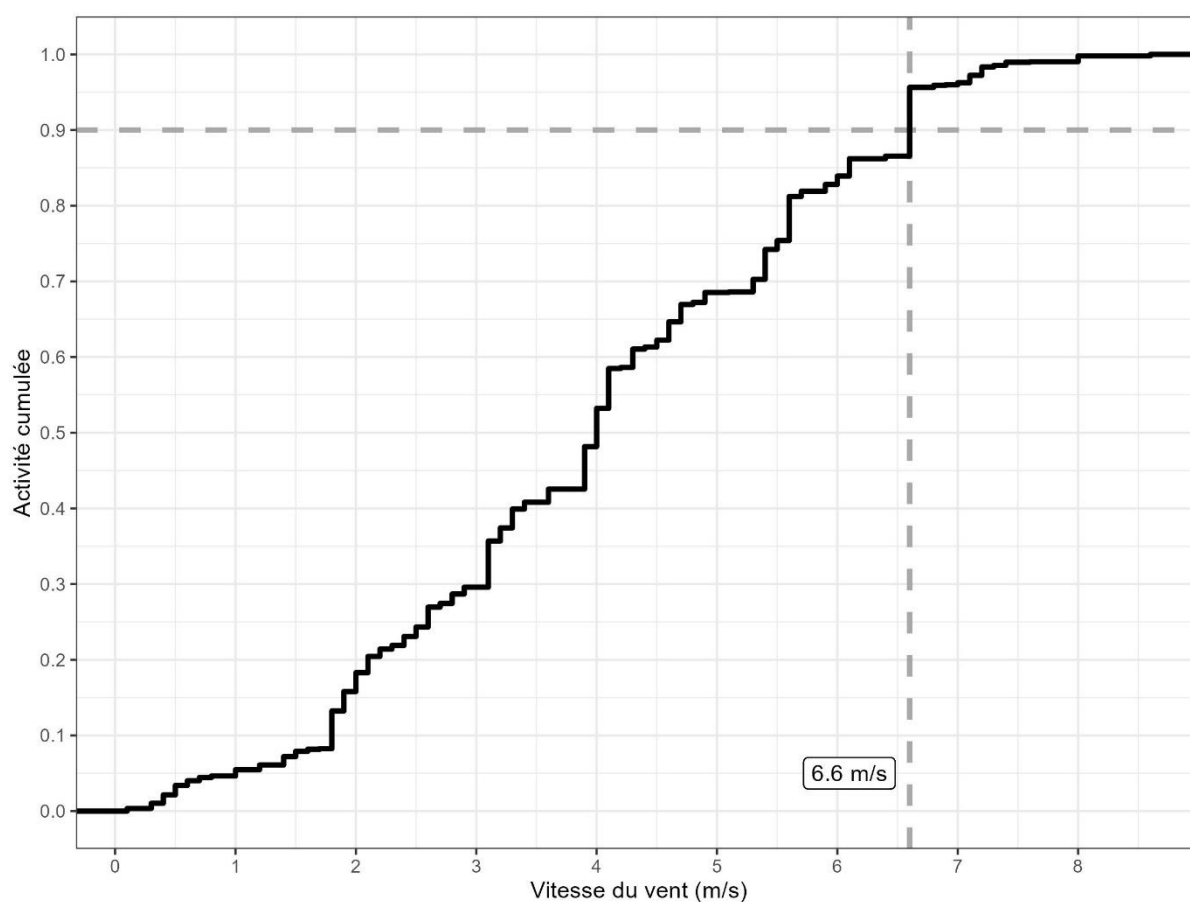


Figure 24 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

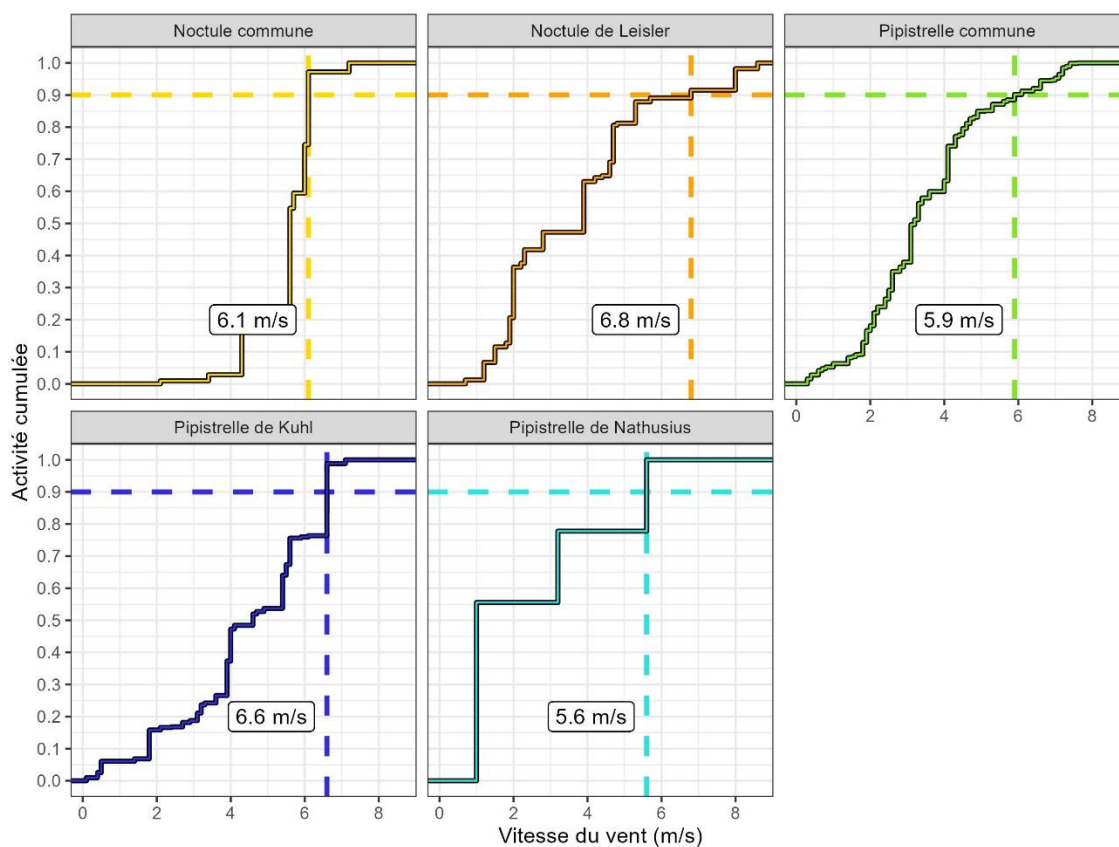


Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.

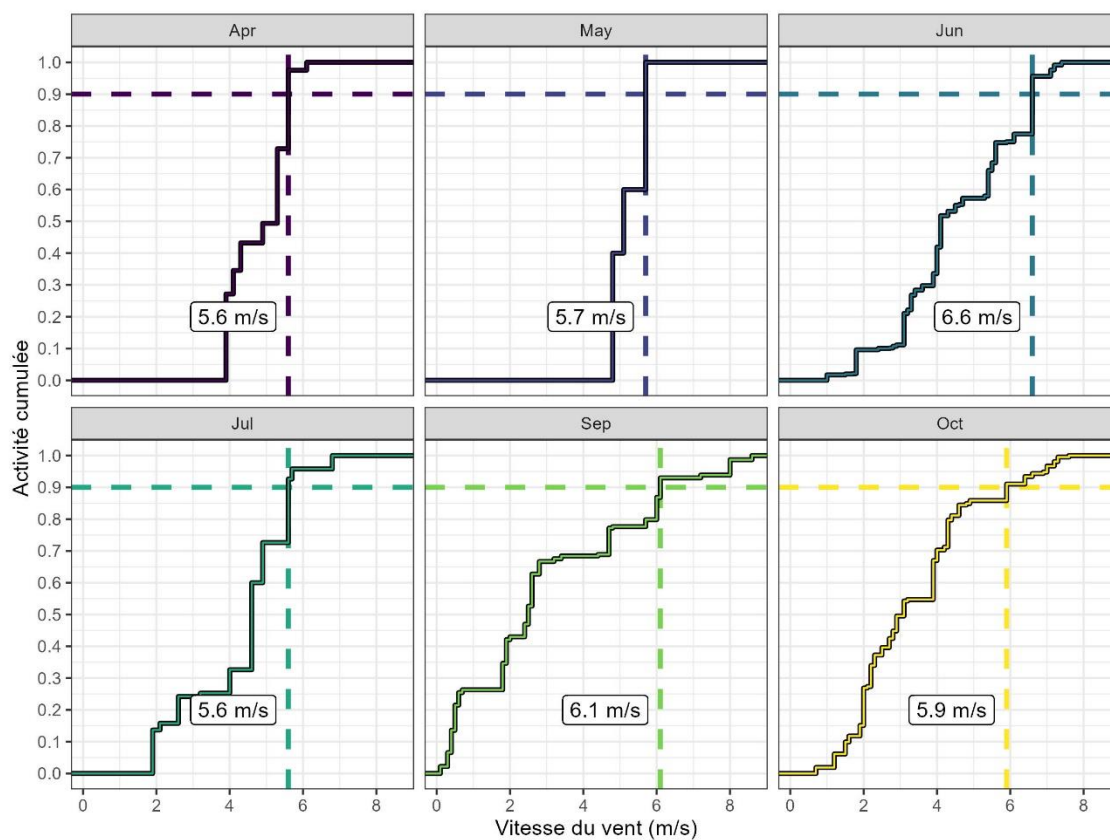


Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.

16.6 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 18 et 30.5°C,

En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 15.7 et 21.6°C.

L'activité débute à partir de 13.5°C.

Lors du pic d'activité en juin, 90% de l'activité est comprise entre 19.8 et 30.5 °C.

A noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

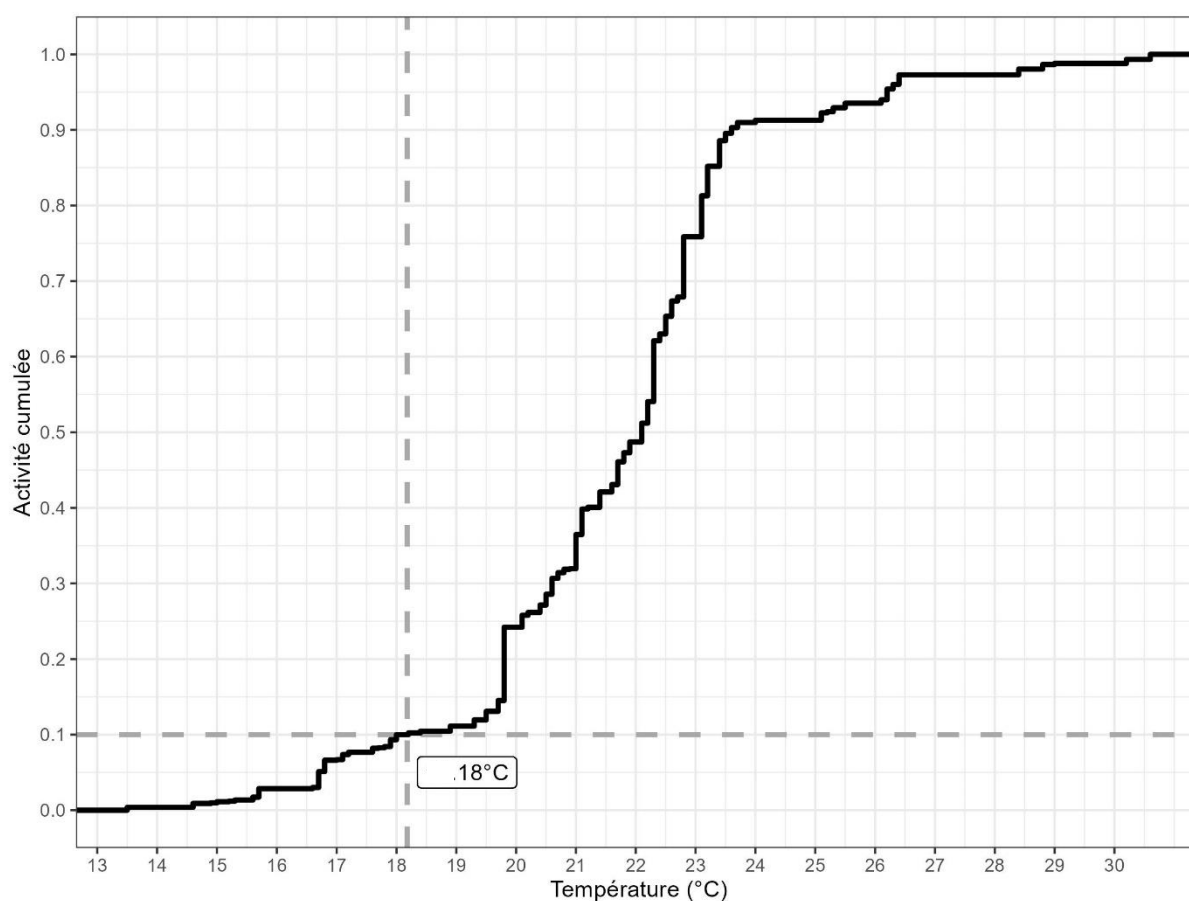


Figure 27 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.

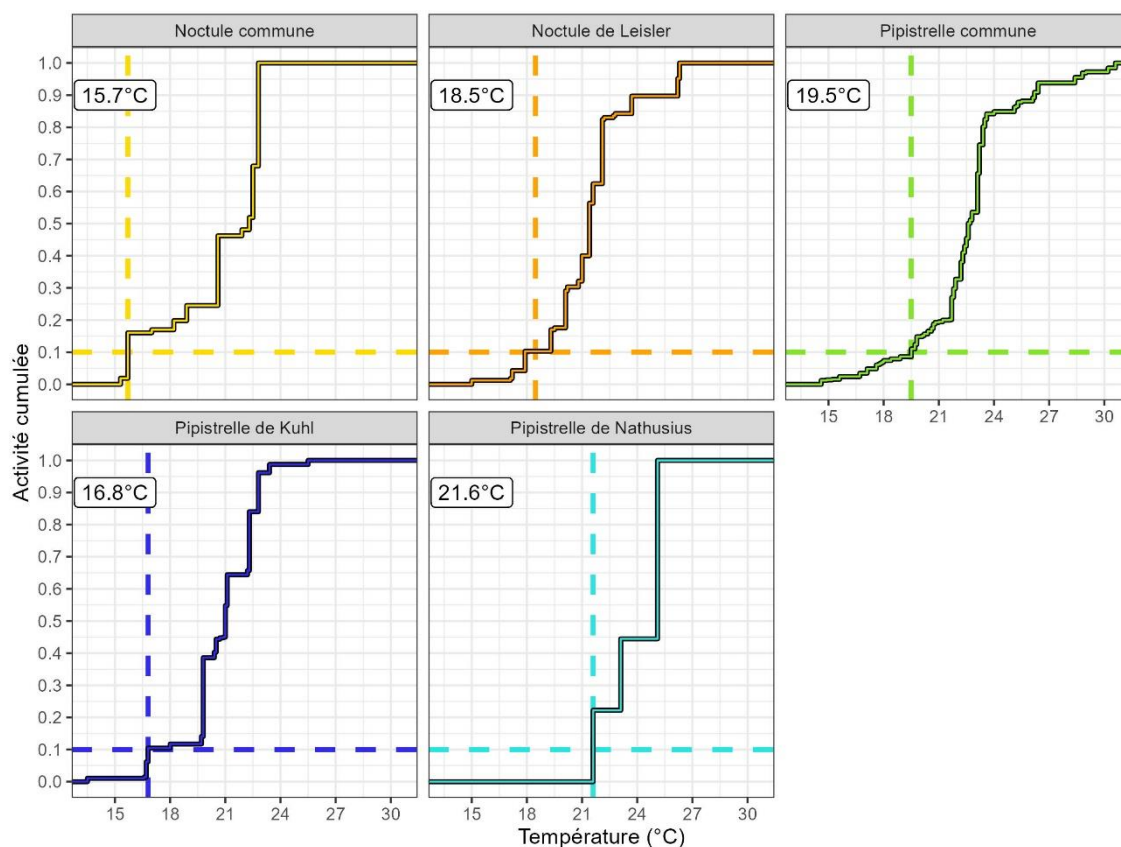


Figure 28 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.

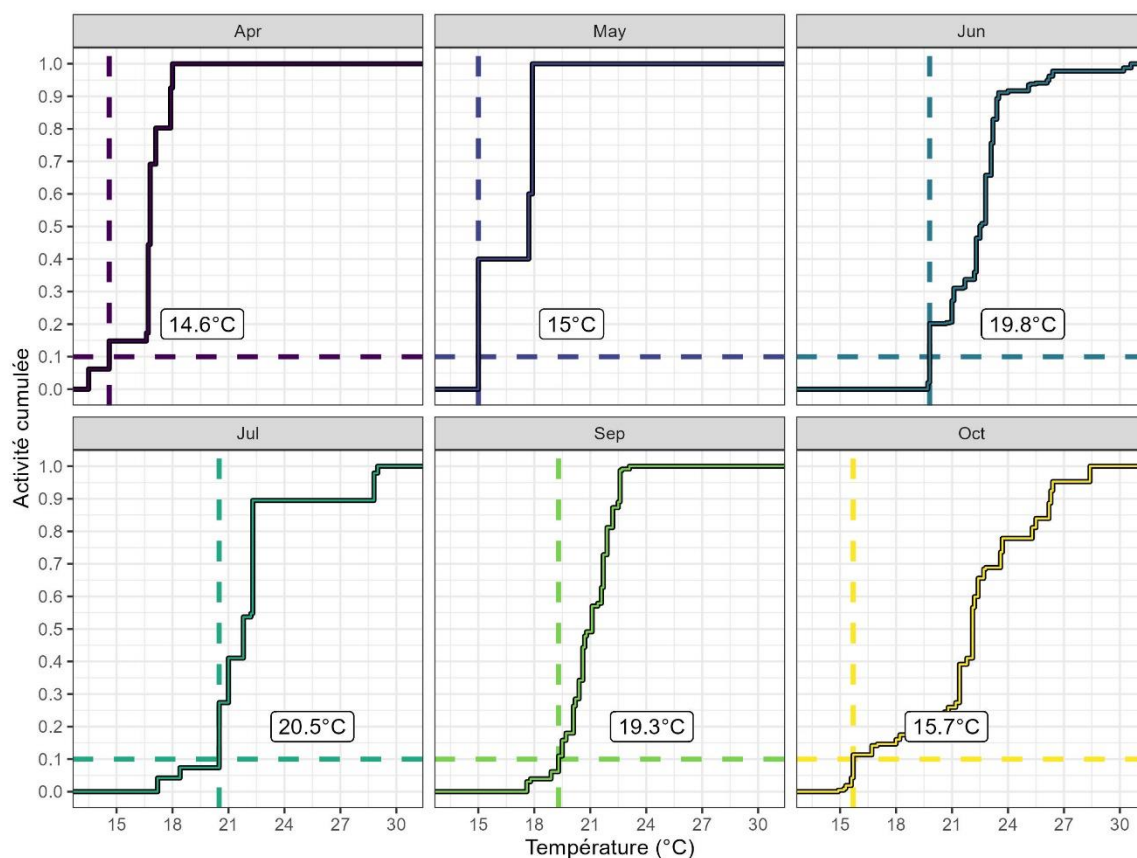


Figure 29 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.

16.7 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.

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce.

Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires.

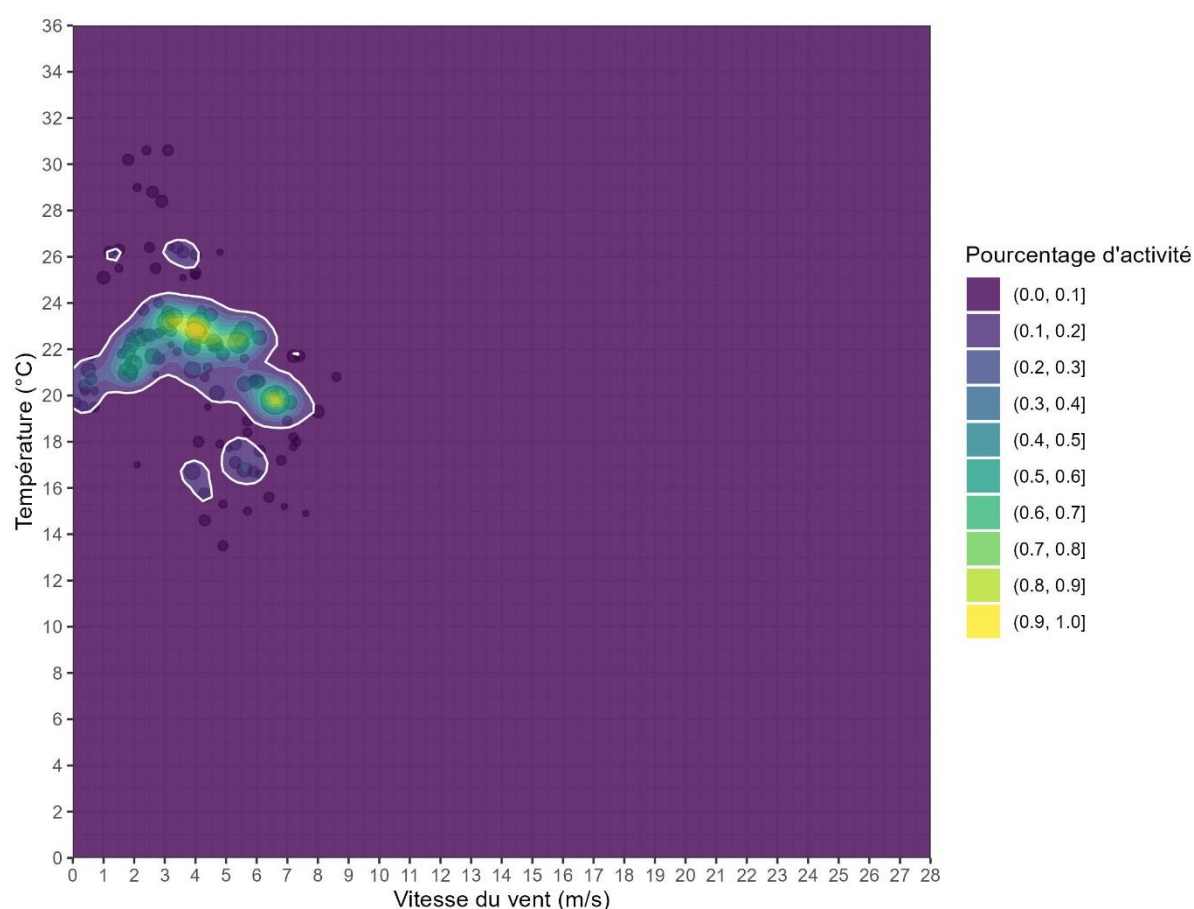


Figure 30 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

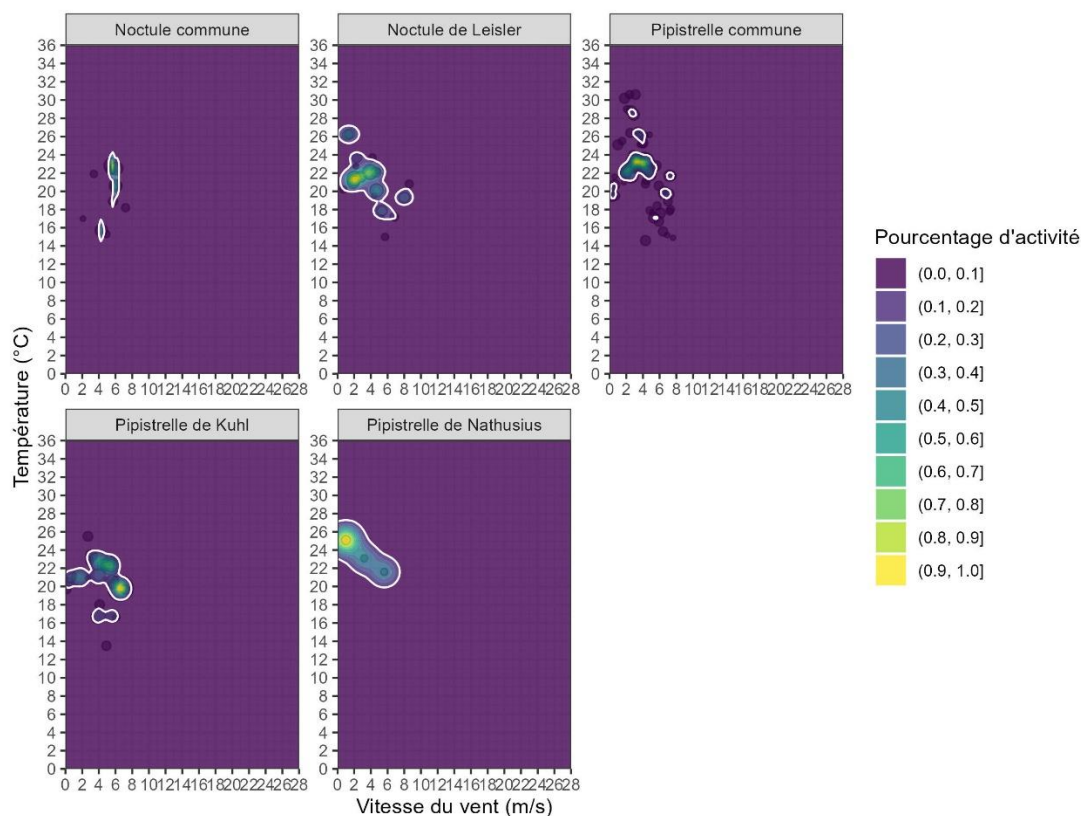


Figure 31 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

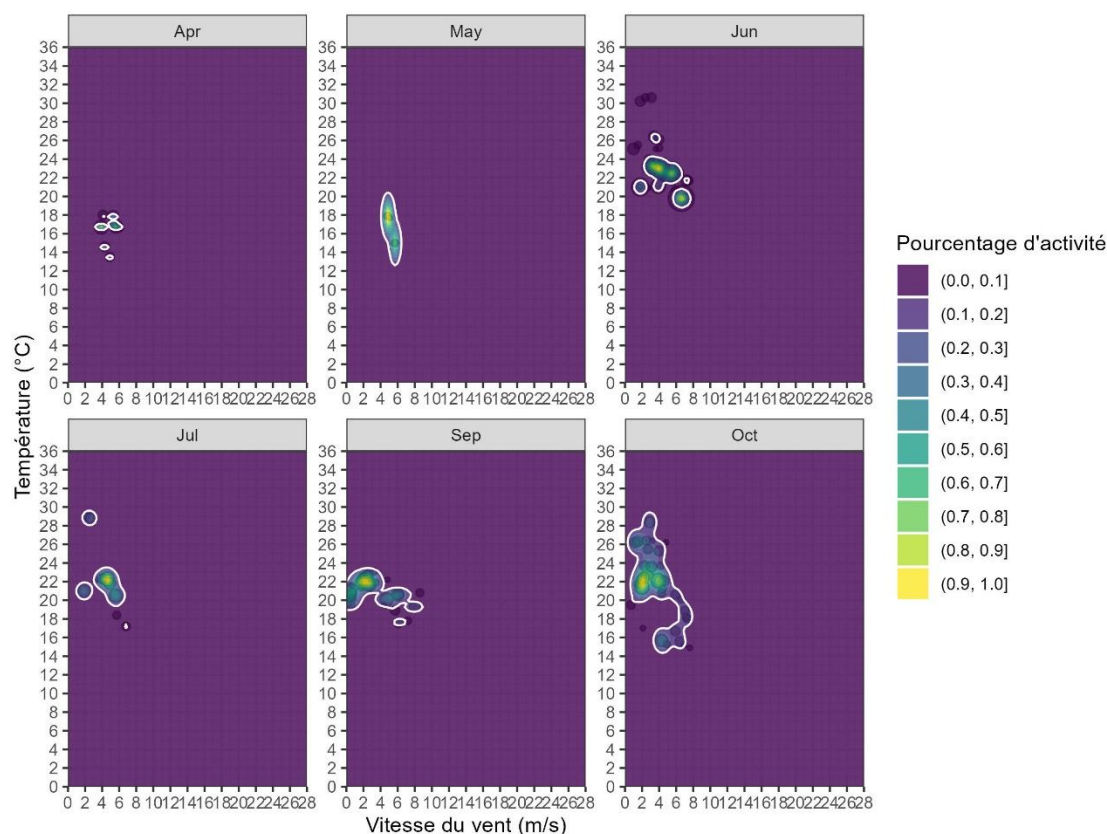


Figure 32 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

CONCLUSION

17 CHIROPTERES

Pour rappel, selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Noyal-Muzillac est considéré comme **modéré et non significatif** pour le nombre d'individus par rapport à la mortalité régionale. La mortalité est inférieure à la moyenne régionale. Les espèces impactées ne sont pas classées « VU » (vulnérables) en région ou au niveau national.

La mortalité constatée au regard du bridage actuel peut être considérée comme accidentelle et non significative pour les populations au niveau régional. Le bridage en cours étant un « bridage préventif » liés aux résultats du suivi 2022, nous proposons de l'ajuster au regard des données collectées en 2023.

Bridage pour l'année 2024 :

La proposition de nouveau bridage à partir de 2024 :

- ✓ Toutes les éoliennes
- ✓ Du 1^{er} avril au 31 octobre
- ✓ Du coucher au lever du soleil
- ✓ En absence de pluviométrie
- ✓ Selon les vitesses de vent et températures suivantes, calculées par mois pour préserver a minima 90% de l'activité enregistrée :

Mois	Vitesse de vent	Température	Pourcentage d'activité préservée
avril	≤ 6 m/s	≥°12 C	>95 %
mai	≤ 6 m/s	≥°14C	100 %
Juin	≤ 6 m/s	≥°16C	>90%
Juillet	≤ 6 m/s	≥°16 C	>95%
Août	≤ 6 m/s	≥°16 C	>90%
Septembre	≤ 7 m/s	≥°16 C	>90 %
Octobre	≤ 7 m/s	≥°13 C	>95 %

Les températures relevées en 2023 sont élevées par rapport aux années précédentes sur des parcs du département ou de la région. Nous avons donc, pour chaque mois, baissé de 1°C la température recommandée par rapport à la température enregistrée en 2023 afin d'intégrer au mieux les variations interannuelles. Le paramètre température couvre ainsi 100% des cas où une chauve-souris a été enregistrée (autrement dit, c'est la température minimale moins 1°C qui a été retenue pour estimer le pourcentage d'activité couvert par le bridage sur l'année 2023).

18 OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est supérieure à la moyenne régionale. **L'impact est fort et significatif** pour le nombre d'individus.

Six espèces sur les sept trouvés en 2023 sont protégées. Trois espèces sont considérées comme patrimoniales (Mouette rieuse, Faucon crécerelle et Milan noir).

Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure de réduction.

En priorité : pour les rapaces notamment, les systèmes de détection de l'avifaune (SDA) couplés à un bridage des éoliennes sont les systèmes les plus adaptés actuellement pour ce type d'impact. Sans garantir un évitement total, ces systèmes, lorsqu'ils sont correctement paramétrés et suivis, peuvent se révéler efficace.

Le SDA peut être remplacé par un suivi réalisé pendant toute la période de reproduction (de début avril à fin octobre) avec un passage par semaine de suivi d'activité ornithologique. Le suivi permettra de prévenir l'exploitant éolien en cas de risque afin qu'il puisse arrêter l'éoliennes concernée. Dans ce cas, l'éolienne en question devra être arrêté en journée, selon un bridage par seuil, jusqu'au départ des juvéniles afin d'assurer la reproduction.

Dans tous les cas, il sera nécessaire de refaire le suivi de mortalité et d'activité afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure en 2024.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Noyal-Muzillac.....	6
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	7
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) ...	9
Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be).....	12
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	21
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Noyal-Muzillac.....	23
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi concernant les éoliennes E1, E2 et E3	26
Figure 8 : proportion des espèces de chauves-souris découvertes	28
Figure 9 : mortalité par mois et par espèce	28
Figure 10 : mortalité par éolien.....	28
Figure 11 : proportion des espèces d'oiseaux découverts	32
Figure 12 : mortalité par mois et par espèce	32
Figure 13 : mortalité par éoliennes	33
Figure 14 : intégration du parc de Noyal-Muzillac dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.....	37
Figure 15 : intégration du parc de Noyal-Muzillac dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	38
Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	39
Figure 17 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	40
Figure 18 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	42
Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	42
Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).	43
Figure 21 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).	44
Figure 22 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	47
Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce. ...	48
Figure 24 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.....	49

Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.	50
Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.....	50
Figure 27 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.	51
Figure 28 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.....	52
Figure 29 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.	52
Figure 30 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.	53
Figure 31 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.	54
Figure 32 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.	54

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: parc éolien de Noyal-Muzillac	5
Tableau 2: fréquence de prospection par mois.....	8
Tableau 3 : classes de niveau de prospectabilité	9
Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité	10
Tableau 5 : classes de niveau de mortalité.....	12
Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité	13
Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel.....	14
Tableau 8 : classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles	15
Tableau 9 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors du suivi de mortalité précédent	18
Tableau 10 : rappel des conclusions des suivis précédents	19
Tableau 11 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	22
Tableau 12 : Tests d'efficacité d'observation	24
Tableau 13 : Tests de persistance utilisés pour calculer les estimations de mortalité	25
Tableau 14 : mortalité des chiroptères	27
Tableau 15 : informations concernant les cadavres trouvés.....	28
Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris impactées	29
Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères	30
Tableau 18 : estimations calculées avec EolApp	30
Tableau 19 : mortalité des oiseaux.....	31
Tableau 20 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	32
Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	34
Tableau 22 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	35
Tableau 23 : estimations calculées avec EolApp	35
Tableau 24 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite	36
Tableau 25 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite	36

Tableau 26 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	41
Tableau 27 : niveau d'activité global et par espèce	45
Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en avril	45
Tableau 29 : niveau d'activité par espèce en mai	45
Tableau 30 : niveau d'activité par espèce en juin	45
Tableau 31 : niveau d'activité par espèce en juillet	46
Tableau 32 : niveau d'activité par espèce en septembre.....	46
Tableau 33 : niveau d'activité par espèce en octobre.....	46

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	12	24/03/23	8	4	0	12	88
2	13	29/03/23	8	4	0	12	88
3	14	05/04/23	8	4	0	12	88
4	15	13/04/23	8	4	0	12	88
5	16	19/04/23	8	4	0	12	88
6	17	27/04/23	8	4	0	12	88
7	18	03/05/23	8	4	0	12	88
8	19	09/05/23	8	4	0	12	88
9	20	15/05/23	6	74	4	84	16
10	21	22/05/23	80	6	4	90	10
11	22	30/05/23	80	6	4	90	10
12	23	06/06/23	80	10	0	90	10
13	24	13/06/23	0	0	0	0	100
14	25	22/06/23	10	10	70	90	10
15	26	26/06/23	10	10	70	90	10
16	27	05/07/23	10	10	0	20	80
17	28	10/07/23	10	10	0	20	80
18	29	17/07/23	10	10	0	20	80
19	30	26/07/23	10	10	0	20	80
20	31	31/07/23	10	10	0	20	80
21	32	07/08/23	10	10	0	20	80
22	33	17/08/23	10	10	0	20	80
23	34	21/08/23	10	2	8	20	80
24	35	29/08/23	10	2	8	20	80
25	36	06/09/23	10	2	8	20	80
26	37	13/09/23	10	2	8	20	80
27	38	18/09/23	10	2	8	20	80
28	39	26/09/23	10	2	8	20	80
29	40	03/10/23	10	2	8	20	80
30	41	11/10/23	85	0	5	90	10
31	42	17/10/23	85	0	5	90	10
32	43	24/10/23	85	0	5	90	10
33	44	31/10/23	85	0	5	90	10
34	45	10/11/23	85	0	5	90	10
35	46	16/11/23	85	0	5	90	10

E2			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable

1	12	24/03/23	13	63	0	76	24
2	13	29/03/23	13	63	0	76	24
3	14	05/04/23	13	63	24	100	0
4	15	13/04/23	13	63	24	100	0
5	16	19/04/23	13	63	24	100	0
6	17	27/04/23	13	23	0	36	64
7	18	03/05/23	13	23	0	36	64
8	19	09/05/23	13	23	0	36	64
9	20	15/05/23	6	0	13	19	81
10	21	22/05/23	52	2	4	58	42
11	22	30/05/23	52	2	4	58	42
12	23	06/06/23	52	6	6	65	35
13	24	13/06/23	52	6	6	65	35
14	25	22/06/23	6	6	52	64	36
15	26	26/06/23	6	6	52	64	36
16	27	05/07/23	6	50	0	56	44
17	28	10/07/23	6	50	0	56	44
18	29	17/07/23	6	50	0	56	44
19	30	26/07/23	6	50	0	56	44
20	31	31/07/23	6	50	0	56	44
21	32	07/08/23	6	50	0	56	44
22	33	17/08/23	6	50	0	56	44
23	34	21/08/23	6	50	0	56	44
24	35	29/08/23	6	50	0	56	44
25	36	06/09/23	30	20	10	60	40
26	37	13/09/23	30	20	10	60	40
27	38	18/09/23	30	20	10	60	40
28	39	26/09/23	30	20	10	60	40
29	40	03/10/23	30	20	10	60	40
30	41	11/10/23	30	20	10	60	40
31	42	17/10/23	35	20	10	65	35
32	43	24/10/23	35	20	10	65	35
33	44	31/10/23	35	20	10	65	35
34	45	10/11/23	30	0	30	60	40
35	46	16/11/23	30	0	30	60	40

E3			Déteçtabilité (%)			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable

1	12	24/03/23	17	6	57	80	20
2	13	29/03/23	17	6	57	80	20
3	14	05/04/23	17	6	77	100	0
4	15	13/04/23	17	6	77	100	0
5	16	19/04/23	17	6	0	23	77
6	17	27/04/23	17	6	0	23	77
7	18	03/05/23	17	6	0	23	77
8	19	09/05/23	17	6	0	23	77
9	20	15/05/23	10	63	8	81	19
10	21	22/05/23	10	63	8	81	19
11	22	30/05/23	10	6	64	81	19
12	23	06/06/23	0	0	0	0	100
13	24	13/06/23	10	9	0	19	81
14	25	22/06/23	10	9	0	19,2	80,8
15	26	26/06/23	10	9	0	19,2	80,8
16	27	05/07/23	10	9	0	19	81
17	28	10/07/23	10	9	0	19	81
18	29	17/07/23	10	63	8	81	19
19	30	26/07/23	10	63	8	81	19
20	31	31/07/23	10	63	8	81	19
21	32	07/08/23	10	63	8	81	19
22	33	17/08/23	10	9	62	81	19
23	34	21/08/23	10	9	62	81	19
24	35	29/08/23	10	9	62	81	19
25	36	06/09/23	90	5	5	100	0
26	37	13/09/23	90	5	5	100	0
27	38	18/09/23	90	5	5	100	0
28	39	26/09/23	90	5	5	100	0
29	40	03/10/23	90	5	5	100	0
30	41	11/10/23	90	5	5	100	0
31	42	17/10/23	0	95	5	100	0
32	43	24/10/23	0	95	5	100	0
33	44	31/10/23	0	95	5	100	0
34	45	10/11/23	0	65	30	95	5
35	46	16/11/23	0	65	30	95	5

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

Mortalité des Chauves-souris sous les éoliennes en Europe

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **9. Août 2023**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GB	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Eur
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	30	6	5	16	802		211			1931	0	1		16	323	5	6	1	46			3401

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

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

Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe



Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **9. Août 2023**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	A	BE	BG	CH	CZ	D	DK	E	FR	GB	GR	LX	NL	N	PT	PL	RO	S	Eur
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>						29		8	5							1			43
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	28	7				155		273	347	2			14		39	2			867
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>					1	12		3	3										19
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>						64		71	52										187
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	4	331				179	1	2	144	12			103			1			777
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>								115	53						19				187
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	1	3		8	3	45		45	384				1		2				492

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

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

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°22-0183_230918_PIPPIP_E1_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac			Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac			Département : 56	
Exploitant : EE – NOYAL SARL			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1		Date de découverte : 18/09/2023		Heure de découverte : 11h15
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune flore	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.630843 Longitude : -2,468993 Distance au mât de l'éolienne : 55 m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme - gravier				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</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 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 : fracture à l'avant-bras gauche				
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 5 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT n° 22-0183_231024_ALEUFA_E1_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac			Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac			Département : 56	
Exploitant : EE – NOYAL SARL			Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 24/10/2023		Heure de découverte : 16h14	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.631228 Longitude : -2.468727 Distance au mât de l'éolienne : 55 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (herbe haute)				
ESPECE				
Nom français :		Perdrix rouge		
Nom scientifique :		<i>Alectoris rufa</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 type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" 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 type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input checked="" type="checkbox"/> Prédaté			
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° 22-0183_231024_PARMAJ_E2_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac			Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac			Département : 56	
Exploitant : EE – NOYAL SARL			Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 24/10/2023		Heure de découverte : 15h31	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.628267 Longitude : -2.469740 Distance au mât de l'éolienne : 10 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (herbe haute)				
ESPECE				
Nom français : Mésange charbonnière				
Nom scientifique : <i>Parus major</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 type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" 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 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 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° 22-0183-230906_PERAPI_E3_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac			Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac			Département : 56	
Exploitant : EE – NOYAL SARL			Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 06/09/2023		Heure de découverte : 16h57	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.624702 Longitude : -2.471578 Distance au mât de l'éolienne : 55 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée (fauchée récemment, présence d'andains)				
ESPECE				
Nom français : Bondrée apivore				
Nom scientifique : <i>Pernis apivorus</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 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 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 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° 22-0183-231024_REGIGN_E3_FS				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac			Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac			Département : 56	
Exploitant : EE – NOYAL SARL			Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 24/10/2023		Heure de découverte : 14h21	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Fanny SCHULTZ	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.625498 Longitude : -2.472053 Distance au mât de l'éolienne : 30 m Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme graviers				
ESPECE				
Nom français : Roitelet à triple bandeau				
Nom scientifique : <i>Regulus ignicapilla</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 type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" 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 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 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°		22-0183-230726_FALTIN_E3_AC	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac		Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac		Département : 56	
Exploitant : EE - NOYAL SARL		Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 26/07/2023	Heure de découverte : 19h20	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
Antoine CSUTOROS	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE		 	
Latitude : 47.625009			
Longitude : -2.471810			
Distance au mât de l'éolienne : 25 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : prairie (andains pressés récemment en balles)			
ESPECE			
Nom français : Faucon crécerelle			
Nom scientifique : <i>Falco tinnunculus</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 checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Prédaté		
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°		22-0183-231007_MILMIG_E2_AC	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac		Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac		Département : 56	
Exploitant : EE - NOYAL SARL		Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2	Date de découverte : 10/07/2023	Heure de découverte :	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
Antoine CSUTOROS	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47.6277 Longitude : -2.4705 Distance au mât de l'éolienne : 60 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :			
ESPECE			
Nom français : Milan noir Nom scientifique : <i>Milvus migrans</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 type="checkbox"/> Femelle <input checked="" 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 type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input checked="" 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté		
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°		22-0183-230405_LARRID_E3_SD	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Noyal-Muzillac		Code étude : AF-22-0183	
Commune : Noyal-Muzillac		Département : 56	
Exploitant : EE - NOYAL SARL		Situation administrative au jour de l'incident : autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 05/04/2023	Heure de découverte :	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
Sarah Desdoits	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE		 	
Latitude : 47.62525			
Longitude : -2.47158			
Distance au mât de l'éolienne : 13 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : Sud			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) :			
ESPECE			
Nom français : Mouette rieuse			
Nom scientifique : Larus ridibundus			
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input 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 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"/> Prédaté		
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			