



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Muzillac, commune de 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
rennes@ouestam.fr

NANTES
5 boulevard Ampère
44470 CARQUEFOU
Tél : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

LA ROCHELLE
30 bis rue de la Belle Étoile
17138 PUILBOREAU
Tél : 07 84 17 13 33
larochelle@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

2025

Code. affaire : 25-0059

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am'

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Terrain : Quentin MEMBRUT

Analyses et rédaction : Noémie BOUSSARD, Sarah DESDOITS, Clara MAILHOL,
Jeanne BAUDAIS,

Cartographie : Florence BRETECHE

Relecture : Brice NORMAND

Envoyé en février 2026

Sommaire

INTRODUCTION	5
1 PREAMBULE.....	5
2 LOCALISATION DU PARC.....	6
METHODOLOGIE	7
3 HABITATS	7
4 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX.....	7
5 SUIVI DE LA MORTALITE	7
5.1 TRAVAIL DE TERRAIN	7
5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	9
5.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	9
5.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	10
5.3 TRAITEMENT DES DONNEES	11
5.3.1 Estimation de la mortalité	11
5.3.2 Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	14
6 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	16
6.1 TRAVAIL DE TERRAIN	16
6.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	16
6.2.1 Détermination des espèces.....	16
6.2.2 Corrélation entre activité et données météorologiques.....	17
6.2.3 Comparaison au référentiel d'activité des chiroptères en nacelle – Ouest Am'	17
7 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS	19
8 LIMITES DE LA METHODE	20
8.1 SUIVI DE LA MORTALITE	20
8.1.1 Site et protocole.....	20
8.1.2 Estimation de la mortalité	20
8.2 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	21
8.2.1 Site et protocole.....	21
8.2.2 Espèces et méthode acoustique	21
9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	21
10 RAPPEL DES CONCLUSIONS DES SUIVIS PRECEDENTS	23
11 MODELE DE REGULATION ACTUEL	26
RESULTATS.....	29
12 HABITATS.....	29
13 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	31
14 SUIVI DE LA MORTALITE	35
14.1 COEFFICIENTS DE CORRECTION	35
14.1.1 Prospectabilité.....	35
14.1.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	36
14.2 CHIROPTERES	37
14.2.1 Mortalité brute	37

14.2.2	Statut des espèces impactées.....	38
14.2.3	Mortalité estimée.....	39
14.2.4	Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	40
14.3	OISEAUX.....	41
14.3.1	Mortalité brute.....	41
14.3.2	Statuts des espèces impactées.....	42
14.3.3	Mortalité estimée.....	42
14.3.4	Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	43
15	SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	45
15.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE.....	45
15.2	ACTIVITE DETAILLEE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	47
15.3	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	51
15.4	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES.....	53
15.5	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE – OUEST AM'	56
	CONCLUSION SUR LA SIGNIFICATIVITE DES IMPACTS ET LES MESURES CORRECTIVES	58
16	CHIROPTERES	58
16.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES	58
16.2	MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES	58
17	OISEAUX	59
17.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX.....	59
17.2	MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX	59
18	NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE	60
	TABLE DES FIGURES	61
	TABLE DES TABLEAUX.....	63
	ANNEXES	65
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	65
	ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE	71
	ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION	73
	ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE	74
	ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES.....	75
	ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES	76
	ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX	77
	ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX	78
	ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES	79
	ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	89
	ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	101
	ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS	102

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **Aerodis**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Muzillac situé sur la commune du même nom, dans le département du Morbihan (56) a été confié au bureau d'études Ouest Am' sur la période **de mai à octobre 2025**. Le parc est composé de 6 éoliennes Vestas V100/2200 (Tableau 1).

Tableau 1 : parc éolien de Muzillac

Commune	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Garde au sol
Muzillac (56)	Muzillac	2024	N+1	E1, E2, E3, E4, E5, E6	Vestas V100/2200	80 m	100 m	30 m

Le suivi environnemental est composé de deux parties :

- suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 20 à la semaine 43 avec 24 passages de prospection, et comparaison des données de mortalité avec le référentiel créé par Ouest Am',
- suivi comportemental des chauves-souris de la semaine 20 à la semaine 43, effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle, et comparaison des données d'activité avec le 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 Muzillac est situé au sud de la commune de Muzillac, dans le département du Morbihan (56) en Bretagne (Figure 1).

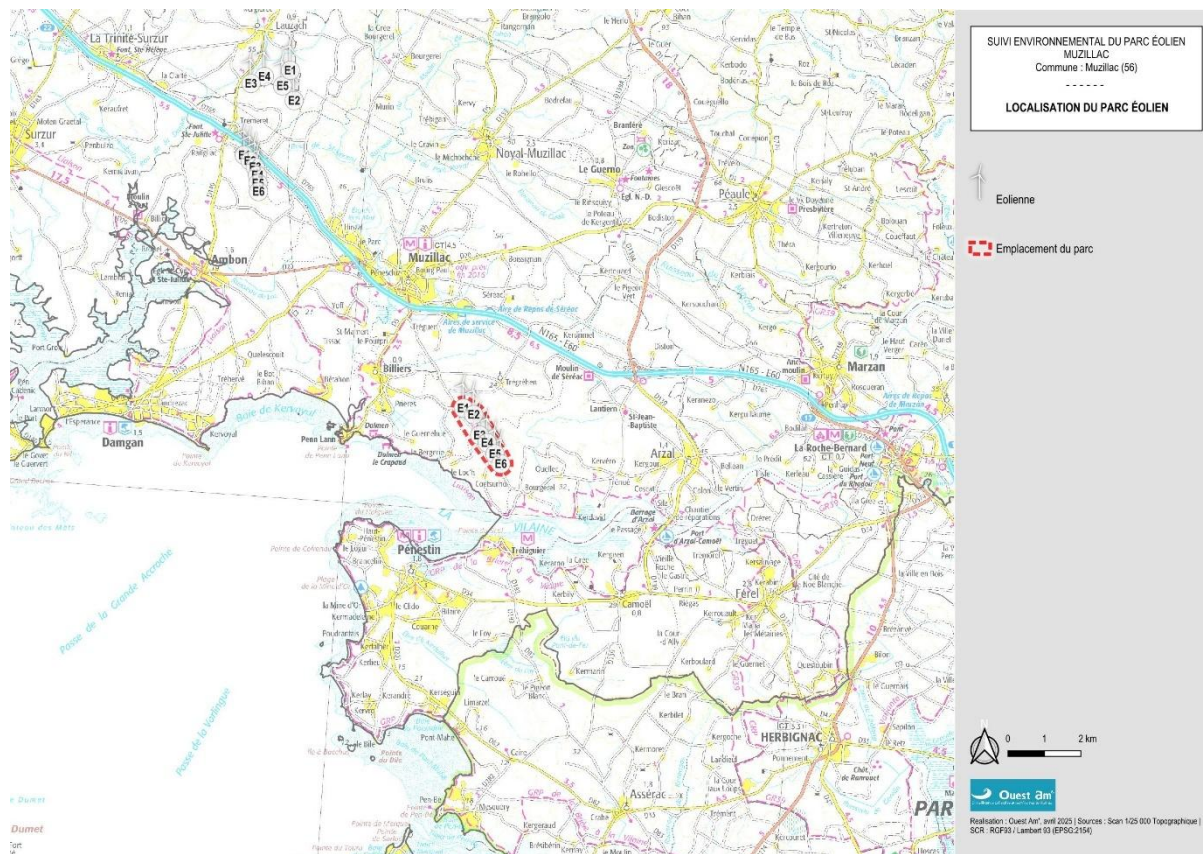


Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Muzillac

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 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

L'aire d'étude pour l'identification des zonages environnementaux comprend les zonages d'inventaires : les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), ainsi que les zonages réglementaires : le Réseau Natura 2000 qui comprend les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et les Zones de Protection Spéciales (ZPS), les Parcs Naturels (PN), les Réserves Naturelles (RN) et les Arrêtés de Protection de Biotope (APB), situés dans un rayon de 5 km autour du parc.

5 SUIVI DE LA MORTALITE

5.1 TRAVAIL DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **100 mètres de côté autour de chaque éolienne** grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité) (Figure 2).

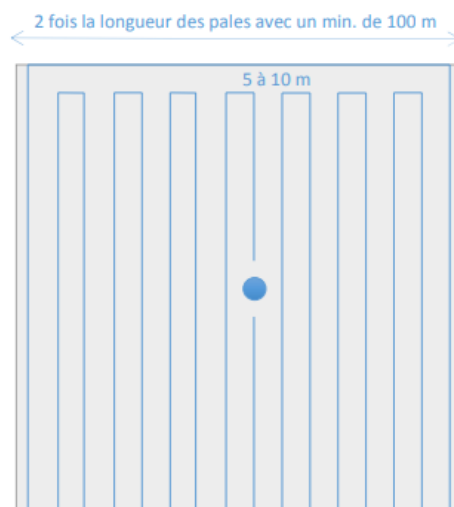


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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

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

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

Pour la réalisation du suivi, une dérogation pour le déplacement d'espèces protégées est nécessaire. Une demande a été faite et l'autorisation a été reçue le 20/02/2025.

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 16 mai au 22 octobre 2025**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

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

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

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

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

Cas des plumes et plumées :

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

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

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

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

5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

5.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

- le nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes ;
- la persistance moyenne des carcasses (en jours) ;
- l'efficacité des observateurs à détecter des carcasses (en %) ;
- la proportion de la parcelle inventoriée (en %) ;
- la détectabilité en fonction de la végétation (D1, D2 et D3).

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

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

Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité

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

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

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

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

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



D1



D2



D3

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

5.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

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

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

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

Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche

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

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

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

Tableau 4 : classes de niveaux de persistance

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

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

5.3 TRAITEMENT DES DONNEES

5.3.1 ESTIMATION DE LA MORTALITE

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

En complément, le logiciel **Evidence of Absence (EoA)** peut être utilisé spécifiquement lorsqu'aucun cadavre n'a été détecté, afin d'estimer la probabilité que la mortalité réelle soit inférieure à un seuil donné malgré l'absence d'observations.

5.3.1.1 ESTIMATEURS HUSO ET JONES

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

Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité

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

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

5.3.1.2 ESTIMATEUR GENEST

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

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

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

Les modèles paramétriques de survie, décrivant la persistance, peuvent être ajustés à l'aide de différentes familles de distribution : exponentielle, Weibull, log-logistique ou log-normale. D'autres part, les modèles d'efficacité et de persistance peuvent être ajustés avec des variables prédictives telles que la taille des cadavres ou les saisons, susceptibles d'influencer la persistance ou la détection des cadavres. Lorsqu'elles sont disponibles, toutes les combinaisons de ces variables et des familles de distribution sont intégrées dans des modèles qui sont ensuite comparés entre eux et comparés aux modèles nuls (sans variables explicatives) par le critère d'information d'Akaike (AIC). Le modèle possédant le plus petit AIC sera gardé pour les estimations finales. Si la différence entre l'AIC de 2 modèles est inférieure à 2, le modèle contenant le moins de variables sera sélectionné. Le paramètre k des modèles d'efficacité est fixé à 0,67 et semble être un bon compromis pour maintenir une probabilité raisonnable de détecter un cadavre non trouvé lors de la première recherche, tout en reflétant une légère diminution de l'efficacité des recherches successives.

Une fois les modèles de persistance et d'efficacité déterminés, l'estimation de mortalité est réalisée par un autre modèle intégrant les dates d'observation des cadavres, la probabilité que le cadavre tombe dans l'aire de recherche, et le calendrier de prospection des éoliennes. En absence de valeurs estimées de probabilité que les cadavres tombent dans l'aire de recherche, cette valeur est fixée à 0,7, supposant que 70% des cadavres tombent dans l'aire de recherche, ce qui semble être un compromis acceptable. Le modèle d'estimation de persistance est réalisé avec 1000 itérations. La valeur médiane résultante est utilisée comme estimation de la mortalité pour ce parc. Cette valeur est rapportée au pourcentage moyen de surface prospectée tout au long du suivi. Les estimations de mortalité sont ensuite divisées entre chiroptères et oiseaux afin de fournir des valeurs pour chacun des 2 groupes.

5.3.1.3 EVIDENCE OF ABSENCE (EOA)

Le logiciel EoA (Evidence of Absence, Dalthorp et al. 2014), développé par l'agence gouvernementale de l'environnement des Etats-Unis (USGS), est un outil statistique conçu pour estimer la mortalité à partir d'une suite de modèle. Contrairement aux estimateurs classiques qui nécessitent des observations de carcasses, EoA s'applique spécifiquement aux cas où aucun cadavre n'a été détecté, que ce soit pour les oiseaux, les chiroptères, ou les deux. Son interface, lancée depuis le logiciel statistique R, permet d'estimer, à partir des différents paramètres du protocole (persistance des carcasses, efficacité des observateurs, fréquence des prospections, proportion de surface moyenne recherchée, proportion pondérée par la densité ...), la probabilité que la mortalité réelle soit inférieure à un seuil donné.

Dans les cas où le logiciel Evidence of Absence (EoA) est mobilisé, une probabilité de confiance de 90 % est retenue. Cela signifie que l'on peut affirmer, avec 90 % de certitude, que la mortalité réelle n'a pas dépassé une certaine valeur seuil, même en l'absence de détection de cadavres. Cette borne supérieure est fournie pour l'ensemble des taxons confondus (oiseaux et chiroptères). En l'absence de données permettant de distinguer leur contribution respective, cette valeur est répartie entre les deux groupes en fonction des proportions observées sur la mortalité brute dans une étude réalisée par Ouest Am' en 2024, portant sur 790 parcs. D'après cette analyse, la valeur obtenue est multipliée par 0,544 (54,4 %) pour les oiseaux et par 0,456 (45,6 %) pour les chiroptères.

5.3.2 COMPARAISON AU REFERENTIEL DE MORTALITE – OUEST AM'

Ouest Am' a développé en 2024 un nouveau référentiel de mortalité à partir des données de suivis de mortalité collectées sur le terrain. Ce nouveau référentiel a la particularité d'**utiliser la mortalité estimée et non plus la mortalité brute**. Au total, 99 suivis de mortalité ont été utilisés dans l'analyse (Tableau 6).

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

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

Les mortalités estimées sont calculées de manière similaire à l'aide de l'estimateur GenEst.

La mortalité estimée du présent site sera comparée à la mortalité des sites constituant le référentiel, afin d'estimer son impact sur le nombre d'individus impactés. Bien que les estimations de mortalité soient réalisées sur l'ensemble de la période de suivi de mortalité, la comparaison avec les estimations de mortalité des parcs de la région ne concerne que la période allant de la semaine 20 à la semaine 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

La méthode consiste à comparer l'estimation de la mortalité par éolienne du site pour les chiroptères et les oiseaux, calculée avec GenEst, avec l'estimation de la mortalité moyenne par éolienne des sites de la région (pour les régions Bretagne et Pays de la Loire). Si les données des sites de la région sont trop rares pour effectuer des comparaisons (Centre-Val de Loire, Nouvelle-Aquitaine et Normandie), les suivis de l'ensemble des régions sont utilisés. Ces données de mortalité estimée par site sont représentées sous la forme d'un diagramme en barre montrant la position du site étudié par rapport aux autres sites de référence.

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

Tableau 7 : seuils de significativité

Significativité	Comparaison
Significative	> Moyenne régionale ou du Grand ouest
Non significative	< Moyenne régionale ou du Grand ouest

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

Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité

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

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

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

6 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

6.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé par l'intermédiaire d'un enregistreur continu en nacelle : le GSM-Batcorder. Il couvre la période de suivi de mortalité, c'est-à-dire la période **de mai à octobre** (Tableau 9).

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

Fonctionnement	Du 12/05/2025 au 26/10/2025 (semaines 20 à 43)
Eolienne(s) concernée(s)	E3
Dispositif	1 GSM-Batcorder 1 disque microphone 1 batterie plomb 1 chargeur/connecteur alimentation Des fixations
Réglages	Qualité : 20 Seuil : -36dB Post-déclenchement : 800ms Fréquence de coupure : 14kHz Filtre anti-bruit : activé Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

6.2 TRAITEMENT DES DONNEES

6.2.1 DETERMINATION DES ESPECES

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, 2015)¹.

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 pour chaque espèce, permettant une analyse de l'activité plus précise et pouvant être réutilisées pour d'éventuelles comparaisons ultérieures.

¹ Barataud M. 2015 – *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.

6.2.2 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES

L'activité acoustique des chiroptères enregistrée sur le site d'étude à hauteur de nacelle est associée aux données météorologiques (vitesse du vent et température) les plus proches dans le temps, relevées toutes les 10 minutes au niveau des éoliennes et fournies par l'exploitant. Cette corrélation permet de visualiser les conditions météorologiques associées à l'activité globale des chiroptères, par espèce et par mois. Elle permet également de calculer les taux d'activité protégés, lorsque la mise en place ou l'ajustement d'un bridage sur le site est nécessaire.

- La méthode de visualisation repose sur une **estimation par noyau (KDE)**. Étant donné que l'activité des chiroptères est corrélée à la température et la vitesse du vent, cette méthode modélise la densité conjointe de ces deux variables, permettant de comprendre comment leur combinaison influence l'activité des chiroptères. À noter que les courbes de la fonction de répartition empirique (ECDF) autrefois utilisées n'examinaient chaque variable qu'individuellement, ce qui les rendaient moins adaptées pour analyser leur interaction simultanée. La densité calculée est normalisée, c'est-à-dire que ses valeurs ont été mises à l'échelle pour varier entre 0 et 1, facilitant ainsi l'interprétation et la comparaison des zones à forte concentration d'activité. La dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité.
- La méthode de calcul des taux d'activité protégés consiste à **déterminer la proportion d'activité enregistrée inférieure à des seuils spécifiques de température minimale et de vitesse de vent maximale**. L'activité est mesurée en secondes, chaque seconde étant considérée comme un contact. Pour chaque combinaison de ces seuils, le nombre de contact correspondant est divisé par le nombre total de contact. Selon l'enjeu sur le site, ces calculs peuvent être réalisés par mois et par espèce. L'objectif est de définir des valeurs minimales de température et maximales de vitesse du vent qui couvrent au moins 90 % de l'activité, seuil généralement utilisé pour établir les paramètres de bridage des éoliennes.

6.2.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a développé en 2024 un nouveau référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder, actualisé en 2024. Ce nouveau référentiel a la particularité d'**intégrer les nuits sans activité enregistrée pour décrire plus finement l'activité moyenne de chaque espèce au cours de l'année**. Au total, 136 années d'enregistrement provenant de 81 parcs éoliens ont été compilées, totalisant 21821 nuits d'enregistrements (Tableau 10).

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

Région	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Pays de la Loire	18	19	13	15	17	82
Bretagne	10	8	18	12	4	52
Centre Val de Loire	0	2	2	2	0	6
Nouvelle Aquitaine	1	0	0	1	2	4
Normandie	2	3	5	4	4	18
Ile de France	1	0	0	0	15	16
Grand ouest	32	32	38	34	42	178

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

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

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

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

Les données d'activité acoustique du présent site d'étude sont analysées de manière similaire pour produire des métriques descriptives de l'activité à hauteur de nacelle. Elles sont ensuite comparées à l'activité des sites constituant le référentiel selon deux méthodes, afin d'estimer le risque potentiel de collision. **Bien que les statistiques descriptives d'activité soient réalisées sur l'ensemble de la période de suivi acoustique, la comparaison avec les sites de référence ne concerne que la période allant de la semaine 20 à la semaine 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.**

- La première méthode consiste à **comparer l'activité acoustique moyenne par nuit sur le site, pour l'ensemble des chiroptères, avec la moyenne d'activité des sites de la région** (pour les régions Bretagne et Pays de La Loire). Si les données du référentiel sont trop rares pour effectuer des comparaisons (Normandie, Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Ile de France), les sites de référence de l'ensemble des régions sont utilisés. Ces données d'activité par site sont représentées sous la forme d'un diagramme en barre montrant la position du site étudié par rapport aux autres sites de référence.

- La seconde méthode consiste à **créer une fonction de distribution empirique (ECDF) à partir des moyennes d'activité de chaque espèce de chiroptères sur l'ensemble de sites de référence**. Ensuite, la valeur moyenne d'activité d'une espèce sur un site spécifique est comparée à cette distribution empirique. La valeur obtenue, appelée quantile, indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique. Cette méthode permet de situer l'activité moyenne d'une espèce sur un site particulier par rapport à l'activité moyenne de la même espèce sur un ensemble de sites de référence. Le quantile de chaque espèce est représenté sous forme d'un graphique en radar. A titre d'exemple, une valeur de 65% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 65% des sites de référence.

D'après les données d'activité analysées entre les semaines 20 et 43 pour l'ensemble des suivis étudiés, différents niveaux d'activité sont définis selon le barème suivant (Tableau 11) :

Tableau 11 : classes de niveaux d'activité

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

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

Remarque : étant donné que les quantiles sont normalisés entre 0 et 1 grâce à la fonction de distribution empirique utilisée dans la seconde méthode, puis multipliés par 100 pour être exprimés en pourcentage, Q1 correspond à la valeur de 25% et Q3 à 75%.

7 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'.**

8 LIMITES DE LA METHODE

8.1 SUIVI DE LA MORTALITE

8.1.1 SITE ET PROTOCOLE

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

8.1.2 ESTIMATION DE LA MORTALITE

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

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

De plus, si aucun cadavre n'est retrouvé, la mortalité brute observée est égale à zéro, ce qui conduit, dans les méthodes classiques, à une estimation nulle de la mortalité. Cette absence de détection peut conduire à une sous-estimation du nombre réel de mortalités, car certains cadavres peuvent avoir été manqués. Dans ce type de situation, le logiciel EoA (Evidence of Absence) ne fournit pas une estimation directe de la mortalité, mais permet de calculer une limite supérieure du nombre de mortalités possibles, sur la base des données fournies. Il indique ainsi, avec un niveau de confiance de 90 %, que la mortalité réelle n'a probablement pas dépassé un certain seuil, même en l'absence de carcasses détectées. Cependant, le résultat donné par le logiciel correspond à un total regroupant à la fois les oiseaux et les chiroptères. En l'absence de données permettant de distinguer leur contribution respective, cette valeur est répartie entre les deux groupes en fonction des proportions observées sur la mortalité brute dans une étude réalisée par Ouest Am' en 2024, portant sur 790 parcs. Ainsi, le total est multiplié par 0,544 (54,4 %) pour les oiseaux et par 0,456 (45,6 %) pour les chiroptères.

8.2 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

8.2.1 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 et plus espacés dans le temps, diminuant la probabilité de les enregistrer. De plus, il est probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

8.2.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité, de courte durée et/ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (Barataud, 2015)². *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.

9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion concernant l'impact du parc éolien sur la faune volante, Ouest Am' a développé une méthode qui permet de définir si le parc a un impact significatif et s'il nécessite ou non des mesures correctives. **Cette méthode repose sur la comparaison entre l'estimation de la mortalité sur le site et l'estimation de la mortalité moyenne des sites de la région. Elle est associée à une analyse des enjeux de conservation des espèces impactées et aux comparaisons de l'activité chiroptérologique enregistrée avec le référentiel d'activité en nacelle de Ouest Am'.** (cf. Comparaison au référentiel d'activité des chiroptères en nacelle – Ouest Am').

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **mortalité estimée du parc suivi $\geq$ moyenne estimée en région, la mortalité est considérée comme significative pour le critère « nombre d'individus »**. Des mesures correctives sont nécessaires la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux).
2. Si la **mortalité estimée du parc suivi $\leq$ à la moyenne estimée en région**, 4 cas sont possibles :
 - ✓ Cas 1. **Présence d'espèces de niveau VU (vulnérable au niveau régional ou national) ou supérieur**, la mortalité est **significative**, des mesures de réduction sont nécessaires.
 - ✓ Cas 2. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les oiseaux et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce d'oiseau**, la mortalité n'est **pas significative**, des mesures de réduction ne sont pas nécessaires (mais elles peuvent être mises en place pour les espèces protégées de l'avifaune).
 - ✓ Cas 3. **Absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les chiroptères et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce de chiroptères**, la mortalité n'est **pas**

² Barataud M. 2015 – *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse*. 3^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.

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** (la mortalité est estimée via le calculateur Evidence of Absence) pour les chiroptères mais l'activité enregistrée nécessite un bridage spécifique pour les espèces cibles et notamment les espèces classées VU ou de niveau supérieur.

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

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

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

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

- ✓ La restauration ou la création d'habitats ou de gîtes pour les espèces concernées (à bonne distance du parc et des autres parcs existants),
- ✓ Le suivi 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 (May et al., 2020)³.

³ May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*, 10(16), 8927–8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>.

10 RAPPEL DES CONCLUSIONS DES SUIVIS PRECEDENTS

Plusieurs suivis ont été réalisés précédemment par le bureau d'études Ouest Am' :

- Suivi mortalité de mai 2011 à avril 2012, avec 52 passages (avant protocole national 2018),
- Suivi environnemental de mai à octobre 2018 avec 20 passages de prospection sur E1, E5 et E6 uniquement (avant protocole national 2018),
- Suivi environnemental de mai à novembre 2020, avec 24 passages de prospection sur les éoliennes E1 et E5 uniquement,
- Suivi environnemental de juillet à novembre 2021, avec 18 passages de prospection sur toutes les éoliennes,
- Suivi environnemental de mai à octobre 2022 avec 20 passages de prospection sur toutes les éoliennes.

Le nombre de cadavres (Tableau 12) ainsi que les conclusions des suivis (Tableau 13) sont rappelés ci-dessous.

Tableau 12 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors des suivis de mortalité précédents

Année	Nombre de cadavres constaté		Nombre de cadavres estimé	
	Chiroptères	Oiseaux	Chiroptères	Oiseaux
2011-2012	8 Pipistrelles communes 2 Pipistrelles de Kuhl 3 Pipistrelles indéterminées	0	Environ 60	-
2018	8 Pipistrelles communes 1 Pipistrelle de Kuhl 1 Pipistrelle de Nathusius 1 noctule de Leisler	3 Goélands argentés 1 Goéland marin 1 Goéland sp 1 Faisan de colchide 1 Faucon crécerelle 1 oiseau sp.	Entre 37 et 51	Entre 22 et 35
2020	5 Pipistrelles communes 1 Pipistrelle de Kuhl	1 oiseau sp.	Entre 24 et 36	Entre 5 et 7
2021	9 Pipistrelles communes 1 Pipistrelle de Nathusius 1 Pipistrelle sp. 1 Noctule de Leisler	2 Buses variables 2 Martinets noirs 2 Mouettes rieuses 2 Pigeons ramiers 1 Rougegorge familier	Entre 50 et 71	Entre 35 et 47
2022	1 Pipistrelle commune 1 Pipistrelle de Kuhl	1 Faisan de Colchide 1 Héron cendré 1 Merle noir 1 Pigeon ramier 1 oiseau sp.	Entre 10 et 13	Entre 20 et 28

Tableau 13 : rappel des conclusions des suivis précédents

Année	Rappel des conclusions	
	Chiroptères	Oiseaux
2011-2012	Nous considérons que le parc éolien de Muzillac ne présente aujourd'hui que très peu d'impacts faunistiques et que dans ces conditions, son fonctionnement actuel peut perdurer, avec toutefois, une attention particulière à envisager au sujet des mois de mai, juin, juillet, août et octobre, et des éoliennes E1, E5 et E6.	
2018	Au regard de l'activité et de la mortalité observée et estimée, il est nécessaire de brider les éoliennes E1 et E5 de la manière suivante : Bridage pour l'éolienne E1 : • Période : du 1er juillet au 31 août • Heures de bridage : entre coucher de soleil – 30 min et lever du soleil + 30 min • Lorsque la vitesse à hauteur de moyeu $\leq 5,5\text{m/s}$ • Lorsque la température $\geq 7^{\circ}\text{C}$ Bridage pour l'éolienne E5 : • Période : du 1er juillet au 31 octobre • Heures de bridage : entre coucher de soleil – 30 min et lever du soleil + 30 min • Lorsque la vitesse à hauteur de moyeu $\leq 5,5\text{m/s}$ • Lorsque la température $\geq 7^{\circ}\text{C}$ Ces bridages devront s'accompagner d'un suivi environnemental selon le protocole d'avril 2018 afin de vérifier l'innocuité des éoliennes par rapport aux oiseaux et aux chauves-souris. Ce suivi permettra d'ajuster plus précisément le bridage si nécessaire.	
2020	Au regard des résultats de l'étude, la mortalité des chiroptères est considérée comme significative. Le bridage en place doit donc être modifié et le suivi doit être réitéré en année 2021. Bridage actif en 2020 : E1 : • période du 1er juillet au 31 août • de 22h à 6h • vent inférieur ou égal à 5,5 mètres par secondes E5 : • période du 1er juillet au 31 octobre • de 22h à 6h • vent inférieur ou égal à 5,5 mètres par secondes Bridage proposé pour 2021 : • Pour les deux éoliennes • Période du 1^{er} juin au 31 octobre • De la tombée de la nuit au lever du jour • Pour des vents inférieurs à 6m/s • Lorsque la température est $\geq 12^{\circ}\text{C}$	La mortalité pour les oiseaux est non significative.
	Au regard de l'ensemble des résultats, le suivi doit être réitéré en 2021 selon les modalités du protocole en vigueur avec un suivi similaire à celui réalisé en 2020 (en installant l'enregistreur en début de suivi). Nous recommandons également de réaliser le suivi sur l'ensemble des éoliennes du parc afin de déterminer si les paramètres de bridages doivent être étendus aux autres éoliennes.	

Année	Rappel des conclusions	
	Chiroptères	Oiseaux
2021	Au regard des résultats de l'étude, la mortalité est donc considérée comme significative pour les chiroptères et pour les oiseaux. La mortalité est supérieure à la moyenne régionale et les espèces impactées sont protégées et patrimoniales pour la plupart.	
	Le bridage mis en place en 2021 sur E1 et E5 est efficace puisqu'aucun cadavre de chauves-souris n'a été découvert sous ces deux éoliennes. Afin de réduire la mortalité, le bridage doit être étendu à toutes les éoliennes : • Nouveau bridage concernant les chauves-souris • Pour toutes les éoliennes • Période du 1^{er} juin au 31 octobre • De la tombée de la nuit au lever du jour • Pour des vents inférieurs à 6,5 m/s Lorsque la température est $\geq 12^{\circ}\text{C}$	• Mesures correctives relatives aux oiseaux Concernant les oiseaux impactés : Buse variable, Martinet noir, Mouette rieuse et Rougegorge familier (le Pigeon ramier n'est pas protégé), les sites de nidification et de repos sont très différents pour ces espèces. Nous proposons en mesure corrective, d'améliorer les habitats de chasse de ces espèces et leurs habitats de reproduction lorsque cela s'avère possible. • Concernant la Buse variable et le Rougegorge familier, nous proposons la plantation de 100 ml de haies en continuités de haies bocagères existantes ou de boisements, à plus de 200 m des éoliennes ou la mise en place d'une gestion différenciée sur 100 ml de lisières existantes. Il s'agit dans ce cas de ne réaliser qu'une fauche très tardive mi-octobre autour des haies existantes (sur deux mètres au minimum) au lieu des fauches habituelles (avril, juillet). • Concernant le Martinet noir, il s'agit de poser au moins 2 nichoirs spécifiques pour cette espèce sur un bâtiment, en hauteur (environ 6 m). Les bâtiments agricoles, les églises ou d'autres édifices peuvent être utilisés.
2022	Concernant les chiroptères, la mortalité n'est pas supérieure à la moyenne régionale par rapport aux autres parcs de la région et aucune espèce classée VU ou de statut supérieur n'a été impactée. Aucune mesure corrective supplémentaire n'est donc nécessaire pour les chauves-souris. Le plan de bridage actuel peut être maintenu.	Concernant les oiseaux, la mortalité est supérieure à la moyenne régionale. L'impact est modéré et significatif pour le nombre d'individus. Toutefois, seul le Héron cendré est une espèce protégée en « préoccupation mineure LC » sur les listes rouges des oiseaux nicheurs de France et de Bretagne. La mortalité constatée n'est pas de nature à avoir un effet négatif pour le maintien dans un bon état de conservation de la population locale de l'avifaune.
	Le prochain suivi environnemental pourra être réalisé en année n+20 après la mise en service.	

11 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Un bridage est en cours sur le parc de Muzillac pendant toute la durée du suivi. Il s'étend du 1^{er} juin au 31 octobre. Les paramètres de régulation sont les suivants (Tableau 14).

Tableau 14 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi

Période	Vitesse de vent	Température	Horaire
1 ^{er} juin au 31 juillet	≤ 6,5 m/s	≥ 12°C	Du coucher du soleil, jusqu'à 1h du matin ; puis de 1h avant le lever du soleil, jusqu'à son lever
1 ^{er} août au 31 octobre			Du coucher au lever du soleil

ProBat Inspector est une application en ligne, accessible via www.probat.org, développée par la société allemande ÖkoFor GbR. Son objectif principal est de vérifier le bon fonctionnement des systèmes de bridage par seuil des éoliennes en faveur des chiroptères, en s'assurant que les périodes d'arrêt, définies selon des plages temporelles et des conditions météorologiques propices à l'activité des chiroptères, sont bien respectées.

L'application analyse plusieurs données météorologiques à intervalles de 10 minutes telles que la vitesse du vent et la température, collectées au niveau des éoliennes et fournies par l'exploitant.

En combinant ces données avec la vitesse de rotation du rotor (également fournie par l'exploitant), il est possible d'évaluer si le bridage des éoliennes a correctement fonctionné pendant les périodes à risque, notamment lorsque les seuils de vitesse du vent et de températures favorables à l'activité des chiroptères ont été atteints.

La vitesse de rotation du rotor (en tours par minute, rpm), à partir de laquelle une éolienne est considérée comme en fonctionnement, est automatiquement déterminée par ProBat Inspector à l'aide d'un algorithme qui analyse les données d'exploitation de chaque éolienne.

Une fois ces données traitées, ProBat Inspector génère une figure détaillée de l'état de fonctionnement de l'éolienne durant la période de bridage ainsi qu'un rapport détaillé des périodes de fonctionnement et d'arrêt de l'éolienne, permettant ainsi de vérifier que le bridage a correctement été appliqué.

Toutefois, le logiciel ne peut pas analyser les autres paramètres de bridage liés au bruit par exemple, ni à d'éventuels arrêts des éoliennes pour maintenance. Il est donc nécessaire d'interpréter avec précaution ces résultats.

Ce logiciel est utilisé par notre bureau d'étude, à défaut d'information plus fiable qui serait fournie par l'exploitant. Il est utilisé afin d'échanger avec l'exploitant sur le bon fonctionnement du bridage. Cette analyse est nécessaire à la compréhension d'éventuelles mortalités survenues en période de bridage des éoliennes. Un dysfonctionnement du bridage induisant une mortalité pourrait nous amener à rehausser le niveau de bridage sans que cela ne renforce son efficacité, induisant de surcroît, une perte de production d'électricité inutile pour la conservation des espèces.

L'analyse a été réalisée sur l'éolienne E3.

Avec ProBat Inspector, les heures de début et de fin du bridage ne peuvent être choisies qu'en fonction du lever et du coucher du soleil (dans un intervalle de ± 4 heures autour du coucher du soleil pour le début du bridage, et de ± 4 heures autour du lever du soleil pour la fin du bridage).

Dans le cas de Muzillac, l'analyse a été réalisée du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil (en ne tenant pas compte de la zone comprise entre les 2 courbes noires dans le graphe ci-dessous).

La **Figure 4** montre que l'éolienne a été correctement arrêtée aux périodes indiquées (Tableau 14).

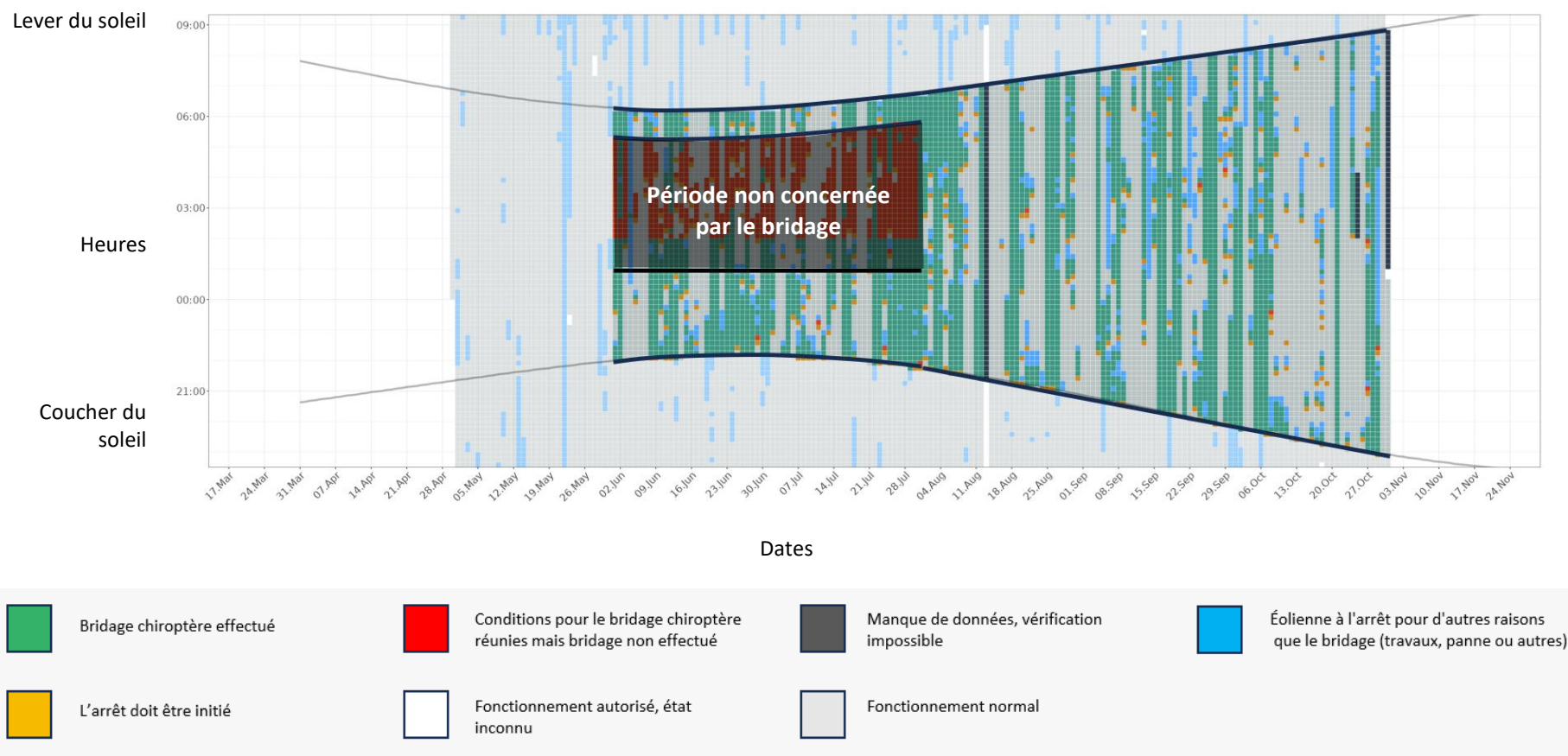


Figure 4 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E3

RESULTATS

12 HABITATS

La carte ci-après (Figure 5) montre principalement la présence de zones de cultures séparées par un réseau dense de haies et boisements.

Ces habitats sont très favorables pour de nombreuses espèces de chiroptères comme zone de repos (voire de reproduction en cas de présence de cavité) mais aussi comme zone de chasse le long des haies.

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

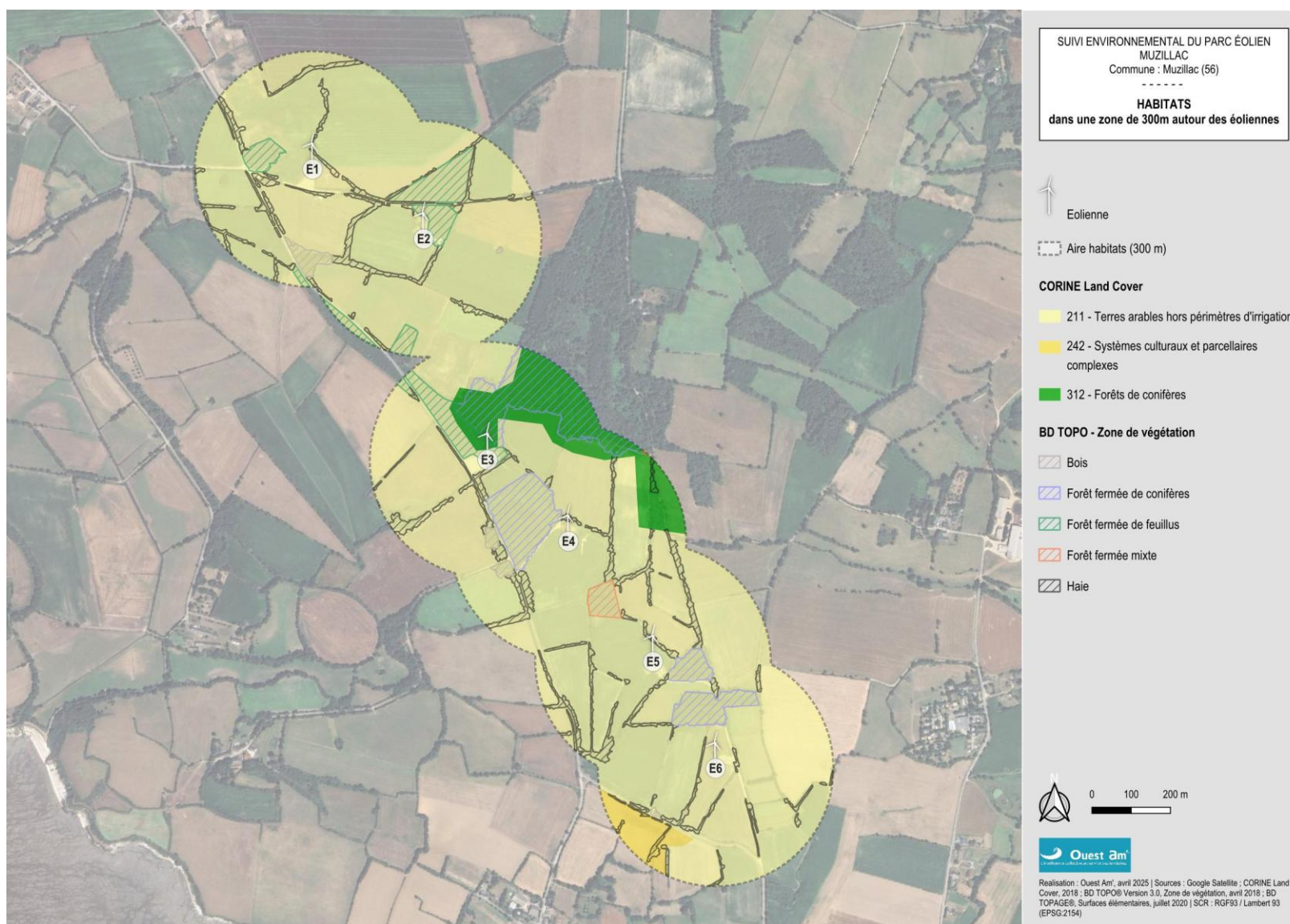


Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

13 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

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

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

PARC NATUREL RÉGIONAL		
ID MNHN	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION DU SITE DU PARC
FR8000051	GOLFE DU MORBIHAN 2,7 km	Le Parc naturel régional du Golfe du Morbihan est situé sur le littoral sud de la Bretagne, dans le département du Morbihan. Il est 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. 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 : environ 517 kilomètres de linéaire côtiers pour le territoire labellisé, une surface d'estran d'environ 10 000 hectares et une ville « cœur » Vannes, préfecture du Département, dont les espaces naturels et agricoles sont inclus dans le territoire labellisé du Parc.
FR8000009	BRIERE 4,2 km	Le Parc naturel régional recèle des espèces de faune et de flore reconnues pour leur valeur patrimoniale. A ce titre, il a une forte responsabilité quant à la conservation de cette biodiversité. C'est cette grande diversité qui a justifié en 1995 l'inscription des marais de Brière et du Mès à la Convention Internationale de Ramsar (signée en 1971 en Iran). Pour certaines de ces espèces, groupes d'espèces et habitats considérés comme enjeux prioritaires, des plans d'actions régionaux et nationaux sont mis en place, pour d'autres, inscrites sur listes rouges, des mesures de gestions sont mises en œuvre. Le Parc naturel régional a un rôle moteur dans le développement local des mesures mises en place en faveur de la nature.
RESERVE NATURELLE RÉGIONALE		
RNR194	ÉTANG DU PONT DE FER	L'étang du Pont de Fer a été construit par endiguement d'une vallée pour la pisciculture extensive. Le plan d'eau d'une longueur d'environ 1500 m pour une largeur de 350 m en moyenne couvre environ 44 ha. Il présente grosso modo l'aspect d'un croissant, chaque pointe constituant les queues d'étang alimentées par deux petits ruisseaux. L'intérêt ornithologique du site de l'étang du Pont de Fer est important aux vues des 25 espèces remarquables qu'il abrite. La diversité spécifique piscicole est plutôt faible mais l'étang accueille une espèce protégée au niveau national, le brochet et une espèce migratrice, l'anguille avec un bon recrutement en jeunes stades (civelles). A noter que la loutre est présente sur le site. L'étang du Pont de Fer ne présente pas un intérêt batrachologique fort. Parmi les huit espèces présentes sur le site, et en périphérie, seul le triton marbré est considéré comme une espèce déterminante en Pays de Loire. En revanche, le site tire sa richesse du système de mares périphériques qui abrite l'essentiel de la diversité pour groupe faunistique.
NATURA 2000		
ID MNHN	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION INPN
FR5310074	BAIE DE VILAINE 0,5 km	La ZPS "Baie de Vilaine" accueille près de 20 000 oiseaux en hivernage, en comptant principalement les anatidés, les limicoles et les laridés. Il s'agit donc d'un site d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. Elle joue un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune hivernante (limicoles, anatidés), en particulier pour le Canard pilet (le site dépasse régulièrement le seuil d'importance internationale), le Fuligule milouinan (principal site d'hivernage français), l'Avocette élégante (il s'agit d'un des principaux sites français d'hivernage de cette espèce), le Grand gravelot et le Bécasseau variable. Compte tenu de leur fort potentiel pour la nidification des oiseaux d'eau (anatidés et limicoles), les marais de Billiers-Bétahon ont été intégrés à la ZPS en 2008. De même, la ZPS a été étendue à la zone maritime comprise entre Damgan et la Baie de Pont Mahé, pour faire la jonction avec d'autres ZPS voisines, afin d'intégrer un secteur où sont observées de fortes concentrations d'oiseaux marins en automne et en hiver. Cette ZPS est également complémentaire avec les marais de Vilaine et les marais de Brière (zones de gagnage nocturne des canards de surface), deux secteurs qui font partie du réseau Natura 2000. Il existe des liens forts pour les limicoles, les bernaches et les tadornes entre cette ZPS et les zones humides de Pénerf et de la presqu'île guérandaise.

FR5212007	MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER	4,4 km	Site naturel majeur intégré au vaste ensemble de zones humides d'importance internationale de la façade atlantique (basse Loire estuarienne, Marais Poitevin, axe ligérien). Site en relation étroite avec les Zones de Protection Spéciale des Marais salants de Guérande (FR5210090) et du Mor Braz (FR5212013). Ensemble fonctionnel constitué par les baies et marais salants ou non du Mès : lieux de reproduction, nourrissage et hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux (nidification : échasse blanche, avocette élégante, gorge bleue à miroir, busard des roseaux... ; hivernage : spatule blanche, avocette élégante et nombreux anatidés et limicoles, phragmite aquatique en migration).
FR5300034	ESTUAIRE DE LA VILAINE	0,5 km	Vaste ensemble de vasières et de prés-salés atlantiques (associés à des groupements à salicornes, des prairies pionnières à spartines et des fourrés littoraux halophiles, thermo-atlantiques) jouant un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune migratrice (limicoles, anatidés), notamment pour l'Avocette élégante (espèce figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), la Bernache cravant, le Tadorne de Belon, l'Huîtrier pie, la Macreuse noire et le Fuligule milouinan (principale zone française). Il convient d'appréhender cet espace, notamment pour les canards de surface et certains limicoles, en complémentarité avec les marais de Vilaine (secteur amont) et les marais de Brière. A signaler par ailleurs un ensemble de dunes (dunes mobiles embryonnaires, dunes fixées : deux sous-types prioritaires - dunes de Penestin) d'un grand intérêt, avec présence de plantes à affinités thermo-atlantiques, en limite nord de répartition. Une population sédentaire reproductrice de Loutre d'Europe est présente à l'est des marais de Billers, et assure la connexion entre deux noyaux importants de la façade atlantique (Golfe du Morbihan, Grande Brière). Le Vison d'Europe (espèce d'intérêt communautaire) a également été signalé dans ces marais jusque dans un passé assez récent.
FR5200626	MARAIS DU MES, BAIE ET DUNES DE PONT-MAHE, ETANG DU PONT DE FER	4,4 km	Grande richesse floristique et végétation variée : slikke avec peuplements de Zostères (Bancs de Zostera, habitat de la convention OSPAR), végétation dunaire, association de landes et pelouses mésophiles et xérophiles des rochers littoraux, végétation des marais avec une zonation caractéristique en fonction de la salinité des milieux. L'étang de Pont-Mahé présente une riche végétation aquatique et palustre.
ZNIEFF 1			
ID MNHN	ID ORG	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION INPN
530013326	05310004	MARAIS DU BRANZAIS - MEN AR MOR ET DUNES DE MENARD 2,8 km	Cette ZNIEFF de type I est un ensemble naturel cohérent qui se compose depuis la façade de l'Estuaire de la Vilaine : d'une plage de sable, par endroits sablo-vaseuse avec des accumulations de débris coquilliers, un cordon de végétation annuelle des laines de mer, une dune fixée un peu étendue au Nord du site : les Dunes de Ménard ; cet habitat existe également en cordon au niveau du Branzais. Des éléments de la dune vive sont aussi présents plus ponctuellement quand l'érosion reste limitée. Faune patrimoniale : Les marais du Branzais et de Men ar Mor font partie intégrante de l'écosystème estuarien de la Vilaine et présentent vis-à-vis de plusieurs espèces d'oiseaux d'eau un caractère fonctionnel, pour leur nourriture et comme lieu de remise aux marées hautes. Quatre passereaux nicheurs sont déterminants pour la ZNIEFF : le Phragmite des joncs, la Locustelle luscinioides, la Gorgebleue à miroir, et la Bergeronnette printanière. Les principaux intérêts batrachologiques sont liés à la présence du Pélodyte ponctué (ou Grenouille persillée) à distribution européenne très réduite et ne fréquentant que les marais littoraux en Bretagne, la présence du Crapaud calamite également menacé, ainsi qu'à une belle population de Rainette verte. Il est à noter également que la Grenouille de Lessona a été identifiée dans ce marais. Plusieurs groupes d'insectes ont fait l'objet de bonnes prospections dans le marais du Branzais, révélant une intéressante diversité spécifique parmi les odonates et les orthoptères en particulier. Plusieurs espèces peu communes et déterminantes sont présentes, telles que la libellule Aeschna isocèle (<i>Aeshna isocèles</i>), l'Agrion mignon (<i>Coenagrion scitulum</i>), le criquet Oedipode émeraude (<i>Aiolopus thalassinus</i>) ou la sauterelle Conocéphale gracieux (<i>Ruspolia nitidula</i>).
530006329	00000163	ETANG DE PEN MUR 4,5 km	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.

			La loutre d'Europe fréquente régulièrement le site. 9 espèces d'odonates sont recensées au niveau de l'étang, dont l'Agrion délicat (<i>Ceragrion tenellum</i>) qui figure sur plusieurs listes d'espèces menacées françaises ou européennes, et est donc retenu comme déterminant pour la ZNIEFF.
530010395	05310001	CÔTE DE KERVOYAL 3,2 km	La ZNIEFF de type I de la Côte de Kervoyal concerne, sur environ 8,5 kms de côte depuis le bourg de Damgan jusqu'au bout du cordon de Bétahon en Ambon. Dans ces milieux, le Gravelot à collier interrompu a été observé nicheur dans la zone récemment.
520014715	10110002	ETANG DU PONT DE FER 4,6 km	Étang à végétation aquatique particulièrement bien développée bordé de marais tourbeux et de landes atlantiques typiques. Cet étang constitue aussi un intéressant site de nidification pour l'avifaune aquatique et palustre (Anatidés, Ardéidés, Rallidés, etc.) et une zone de remise temporaire au cours de l'hiver. Présence permanente de la Loutre d'Europe. Présence d'une colonie de Milans noir (> 3 couples) nicheurs. Nombreuses mares périphériques à <i>Triturus marmoratus</i>, avec reproduction importante pour certaines d'entre elles.
ZNIEFF 2			
ID MNHN	ID ORG	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION INPN
530014740	0531	ESTUAIRE DE LA VILAINE ET MARAIS DEPENDANTS 0,4 km	Cette grande ZNIEFF de type 2 de l'Estuaire de la Vilaine couvre la partie estuarienne de la Vilaine en aval du barrage d'Arzal et les secteurs plus maritimes des Baies de Kervoyal et de la Vilaine situés à l'Est d'une ligne reliant au Nord la Pointe de Kervoyal (Damgan) aux limites du département du Morbihan au Sud, au milieu de la Baie de Pont-Mahé (Pénestin). Cette baie et le marais situés en arrière, en continuité à ce niveau, situés sur la commune d'Assérac (Loire-Atlantique - 44) sont couverts par une ZNIEFF de la région Pays-de-la-Loire : « Baie de Pont-Mahé, littoral et marais voisins ». Les secteurs terrestres ou intertidaux inclus dans cette ZNIEFF sont respectivement : En rive gauche (ou Sud) de la Vilaine et côte de Pénestin. A la pointe du Bile ; 2 îlots marins, les îlots de Bel-Air et de Bacchus sont des propriétés privées en réserve d'association de Bretagne Vivante - SEPMB pour les oiseaux marins nicheurs. En rive droite (ou Nord) de la Vilaine et autour de la Baie de Kervoyal. La Zone d'importance communautaire pour les oiseaux (ZICO) "Baie de Vilaine" et la Zone de protection spéciale (ZPS) pour les oiseaux "Baies de Kervoyal et de Vilaine", et le Site d'intérêt communautaire "Estuaire de la Vilaine" (SIC) (n° SPN : FR5300034) (future Zone spéciale de conservation du réseau Natura 2000), sont entièrement compris dans cette ZNIEFF. Il s'agit d'un vaste ensemble de vasières et de prés-salés atlantiques, habitats naturels jouant un rôle majeur pour l'accueil de l'avifaune migratrice (limicoles, anatidés), notamment pour l'Avocette élégante (espèce figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), la Bernache cravant, le Tadorne de Belon, l'Huitrier pie, la Macreuse noire et le Fuligule milouinan (principale zone d'hivernage française). Il convient d'appréhender cet espace, notamment pour les canards de surface et certains limicoles, en complémentarité avec les marais de Vilaine (secteur amont) et les marais de Brière. Une population sédentaire reproductrice de Loutre d'Europe est présente à l'Est des marais de Billiers, et assure la connexion entre deux noyaux importants de la façade atlantique (Golfe du Morbihan, Grande Brière).
520007301	10110000	BAIE DE PONT-MAHE, LITTORAL ET MARAIS VOISINS 4,7 km	Vaste ensemble constitué d'une baie avec ses vasières et bancs de sable, des rochers maritimes, des dunes, ainsi que des espaces de landes riches et mésophiles, des marais arrière littoraux doux à saumâtres un étang et ses ceintures de végétation et des boisements divers. Cet ensemble très diversifié abrite une flore et une faune riche et variées, avec à l'amont un important étang, un bon espace de marais à végétation subhalophile, des dunes à végétation particulièrement intéressante, des rochers et landes maritimes à flore typique. La Baie de Pont-Mahé et sa vaste zone de slikke constitue un important lieu de gagnage pour de nombreuses espèces de limicoles et les anatidés ; Elle abrite aussi d'importants herbiers de zostères naines.

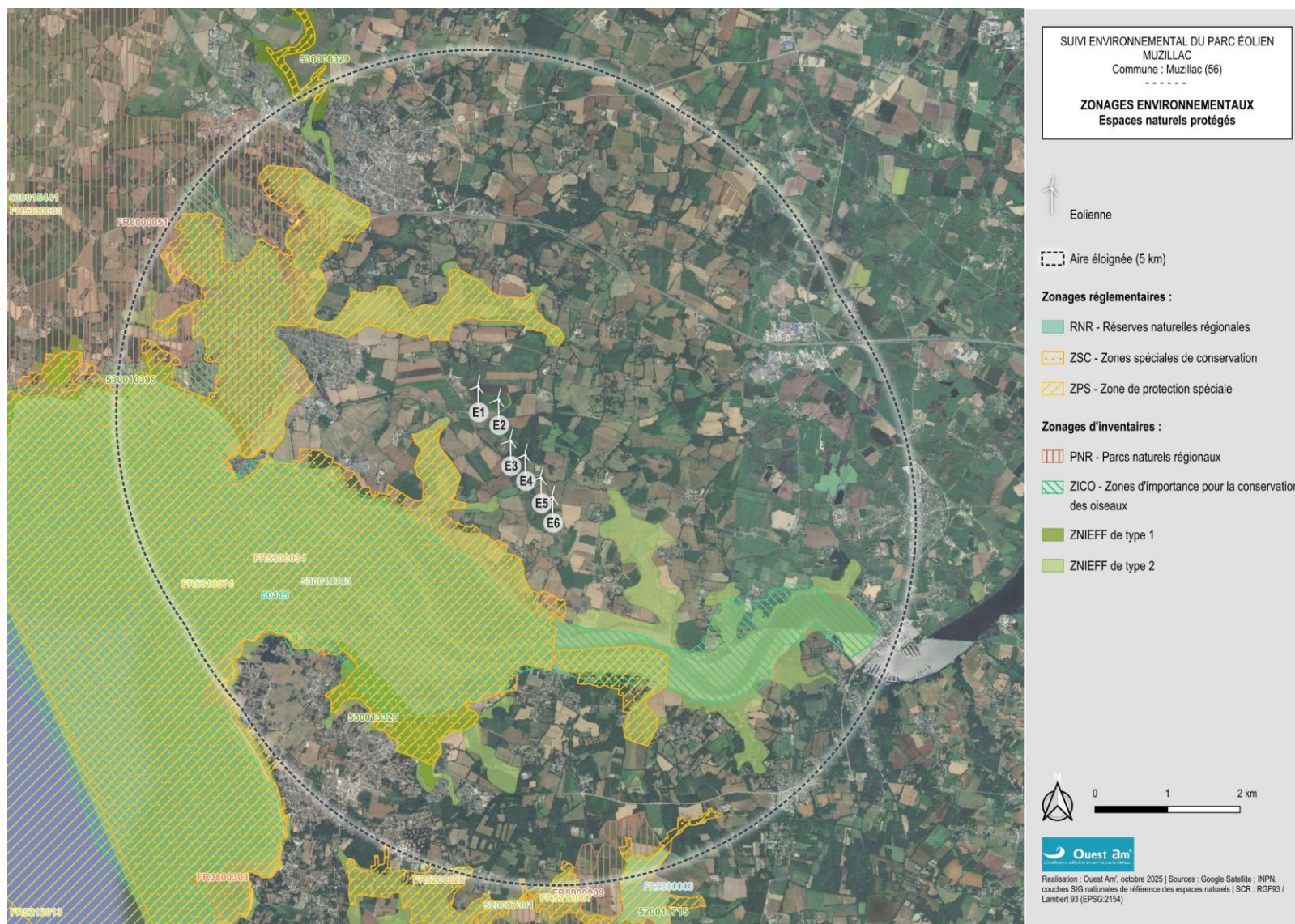


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc éolien

14 SUIVI DE LA MORTALITE

14.1 COEFFICIENTS DE CORRECTION

14.1.1 PROSPECTABILITE

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

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

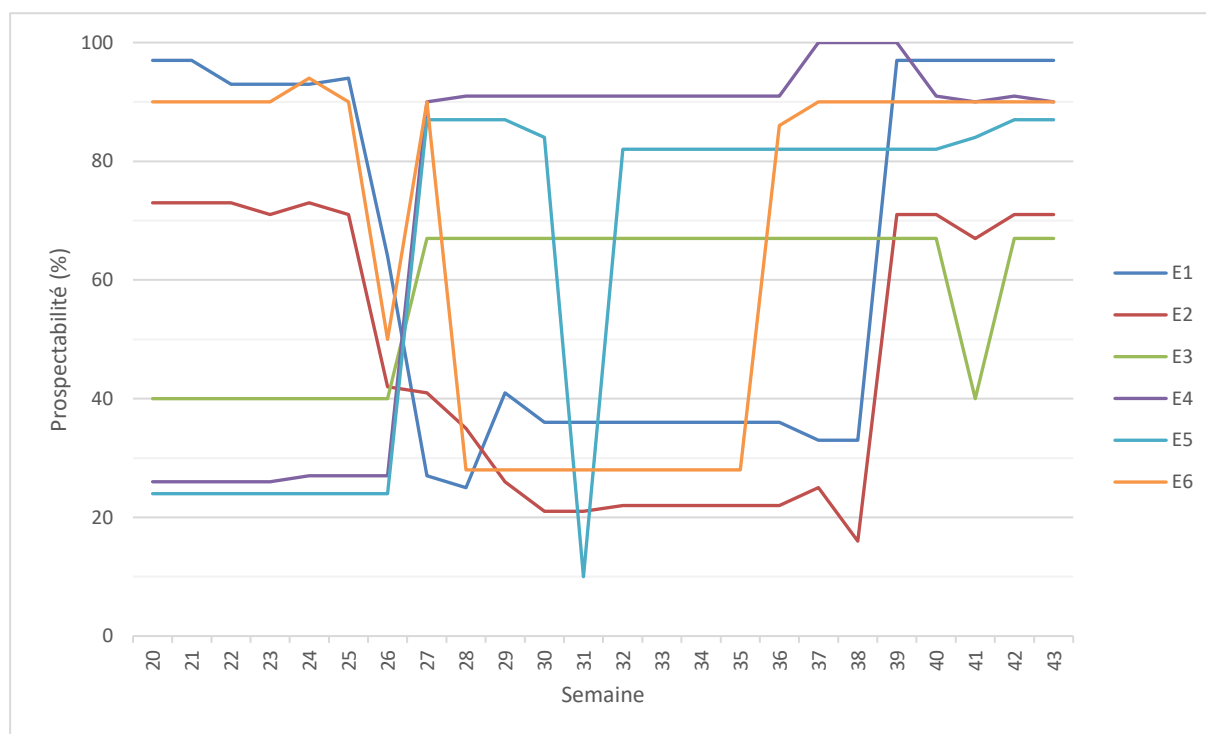


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la prospectabilité est bonne avec 62% des surfaces prospectées (Tableau 16).

Tableau 16 : surface prospectée en fonction de l'éolienne

Eolienne	Surface prospectée (%)	Niveau de prospectabilité (cf. Tableau 2)
E1	64	Bon
E2	47	Moyen
E3	58	Moyen
E4	73	Bon
E5	63	Bon
E6	68	Bon
Parc	62	Bon

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.

14.1.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

A partir des résultats des tests (Annexes 3 et 4), l'efficacité d'observation et la persistance ont été directement calculées ainsi que modélisées statistiquement avec GenEst. Les résultats sont présentés ci-dessous (Tableau 17).

Tableau 17 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres

	Huso et Jones	GenEst	Niveau d'efficacité (cf. Tableau 3) et de persistance (cf. Tableau 4)
Efficacité d'observation (%)	Chiroptères/Oiseaux : 78 / 87	80	Bon
Persistance des cadavres (jours)	3,3*	3,1**	Modéré

*(t) : persistance moyenne

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

14.2 CHIROPTERES

14.2.1 MORTALITE BRUTE

Au total, **10 chiroptères** ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Muzillac (Tableau 18, Annexe 5 et Annexe 9).

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

Tableau 18 : informations concernant les individus trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure apparente	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance
30/05/25	Pipistrelle commune	Ind.	Ind	Entier	Sec	Oui	Non	Barotraumatisme	E6	0,5
04/06/25	Sérotine commune	Ind	Ad.	Entier	En décomposition	Oui	Non	Barotraumatisme	E6	34
16/07/25	Pipistrelle commune	Ind	Ad.	Entier	En décomposition	-	Non	Barotraumatisme	E4	2
11/08/25	Noctule commune	M	Ind	Entier	Frais	Oui	Non	Barotraumatisme	E3	5
11/08/25	Pipistrelle de Nathusius	F	Ad.	Entier	Frais	Non	Non	Barotraumatisme	E3	22
11/08/25	Pipistrelle de Nathusius	M	Ad.	Entier	Frais	Non	Non	Barotraumatisme	E3	25
27/08/25	Chiroptère indéterminé	Ind	Ind	Fragment(s)	Frais	Oui	Non	Collision	E1	17
26/09/25	Pipistrelle de Nathusius	M	Ad.	Entier	Frais	Non	Non	Barotraumatisme	E4	34
09/10/25	Pipistrelle commune	M	Ind	Entier	Frais	Non	Non	Barotraumatisme	E1	19
09/10/25	Pipistrelle commune	F	Ind	Entier	Frais	Oui	Non	Collision	E5	26

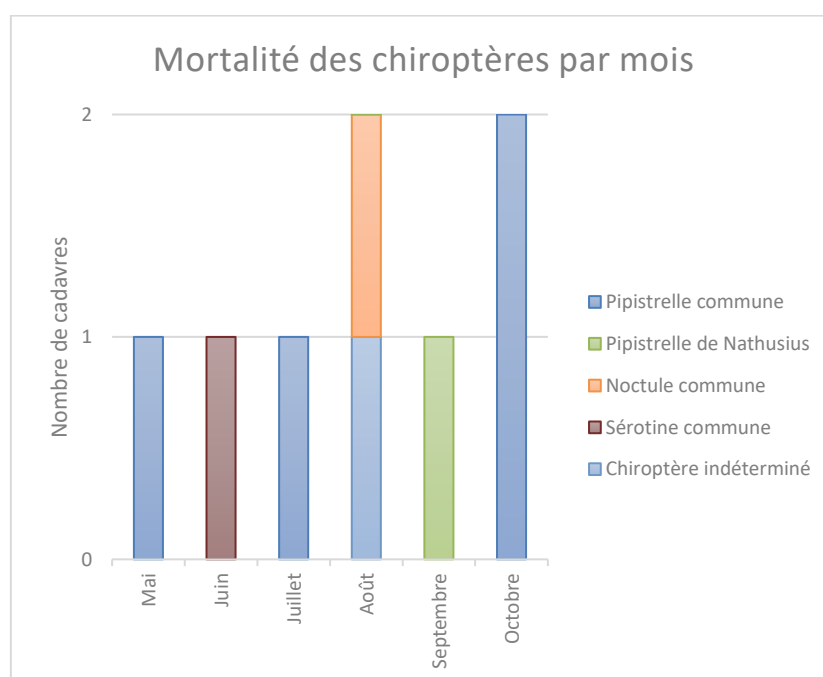


Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois

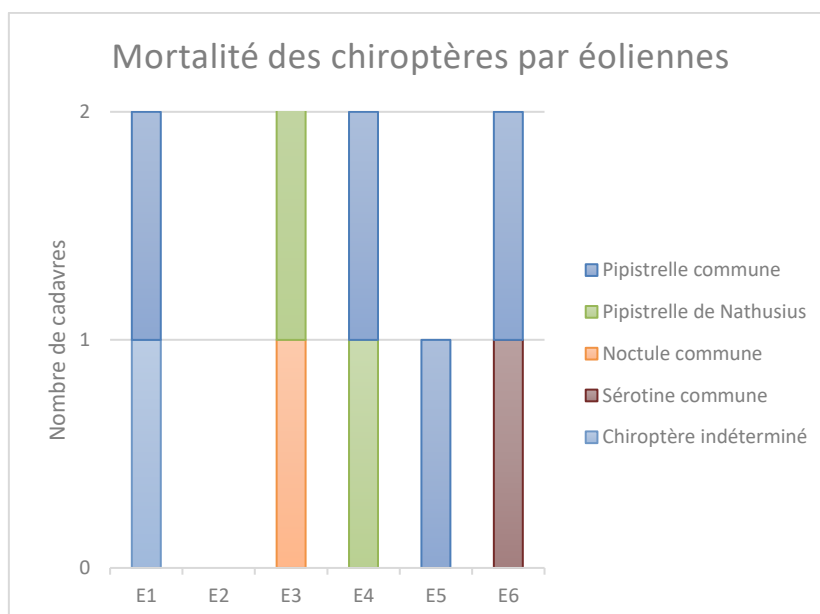


Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne

14.2.2 STATUT DES ESPECES IMPACTEES

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

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

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité	Mortalité en Europe (Dürr) au 26/02/2025
Chiroptère indéterminé	<i>Chiroptera spec.</i>									1165
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	3643
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5	1878
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4	1794
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	173

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable, Art. 2 : protection des individus et des habitats

14.2.3 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 20 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst (IC 90 %)
E1	2	11,6	9,8	13,8 (3,1 - 30,5)
E2	0	0	0	0
E3	3	19,2	16,2	14,5 (5,2 - 27,8)
E4	2	10,4	8,8	12,4 (2,7 - 29,9)
E5	1	6	5	7,0 (1,6 - 17,9)
E6	2	11,1	9,3	9,9 (2,9 - 21,9)
Parc	10	58,3	49,1	61,6 (33,1 - 97,2)*

*Médiane estimée pour l'ensemble des données de chiroptères, prenant en compte toutes les semaines de prospection et ajustée à la surface moyenne totale prospectée de l'ensemble des éoliennes. Elle ne correspond pas à la somme des médianes par éolienne, car une médiane ne s'additionne pas : la médiane du total est recalculée sur l'ensemble des données.

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc, entre les semaines 20 et 43, se situe entre 49,1 et 61,6 (intervalle de confiance entre 33,1 et 97,2).

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

14.2.4 COMPARAISON AU REFERENTIEL DE MORTALITE – OUEST AM'

La mortalité estimée médiane du parc pour l'ensemble des données des chiroptères, calculée entre les semaines 20 et 43 à l'aide de l'estimateur GenEst, a été ajustée en fonction de la surface moyenne totale prospectée durant cette période pour l'ensemble des éoliennes. Le résultat obtenu est de 61,6 (IC 90 % : 33,1 - 97,2), soit 10,3 individus/éolienne. **Ce résultat correspond à celui obtenu sur l'ensemble du suivi, réalisé durant cette même période.**

Selon la méthode Ouest Am', la mortalité pour les chiroptères sur le parc de Muzillac est **forte et significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 10 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

Selon la liste rouge, une espèce ayant le classement de patrimonialité « Vulnérable » a été recensée : La Noctule commune.

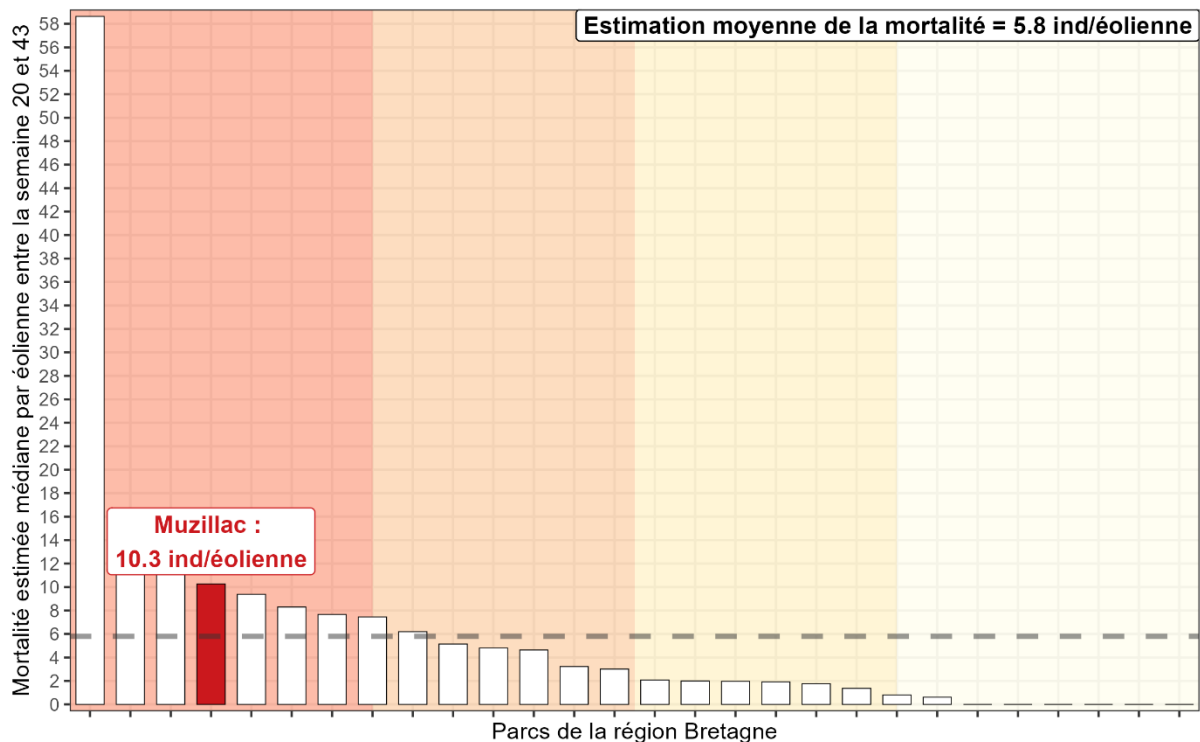


Figure 10 : diagramme en barres représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

14.3 OISEAUX

14.3.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 12 oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Muzillac au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi (Tableau 21, Annexe 7 et Annexe 10).

La mortalité par espèce par mois (Figure 11) ainsi que par éolienne (Figure 12) est illustrée ci-dessous.

Tableau 21 : informations concernant les individus trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance
23/05/25	Pigeon ramier	Ind.	Ad.	Fragments	Sec	-	Oui	Collision	E2	63
23/05/25	Martinet noir	Ind.	Ad.	Entier	Frais	Oui	Non	Collision	E5	11
04/06/25	Pigeon ramier	Ind.	Ad.	Fragments	Frais	-	Oui	Collision	E4	46
23/07/25	Pigeon ramier	Ind.	Ad.	Fragments	-	-	Oui	Collision	E1	39
23/07/25	Buse variable	Ind.	Ad.	Entier	En décomposition	Oui	Non	Collision	E3	40
06/08/25	Pigeon ramier	Ind.	Ind.	Fragments	-	-	Oui	Collision	E5	32
19/08/25	Pigeon ramier	Ind.	Ad.	Fragments	-	-	Oui	Collision	E3	41
27/08/25	Buse variable	Ind.	Ind.	Fragments	Frais	-	Oui	Collision	E5	49
26/09/25	Hirondelle de fenêtre	Ind.	Ad.	Entier	Frais	Oui	Non	Collision	E2	43
09/10/25	Roitelet à triple bandeau	M	Ad.	Entier	Frais	-	Non	Collision	E1	13
09/10/25	Oiseau indéterminé	Ind.	Ind.	Fragments	En décomposition	Oui	-	Collision	E2	34
09/10/25	Roitelet à triple bandeau	M	Ad.	Fragments	Sec	-	-	Collision	E4	42

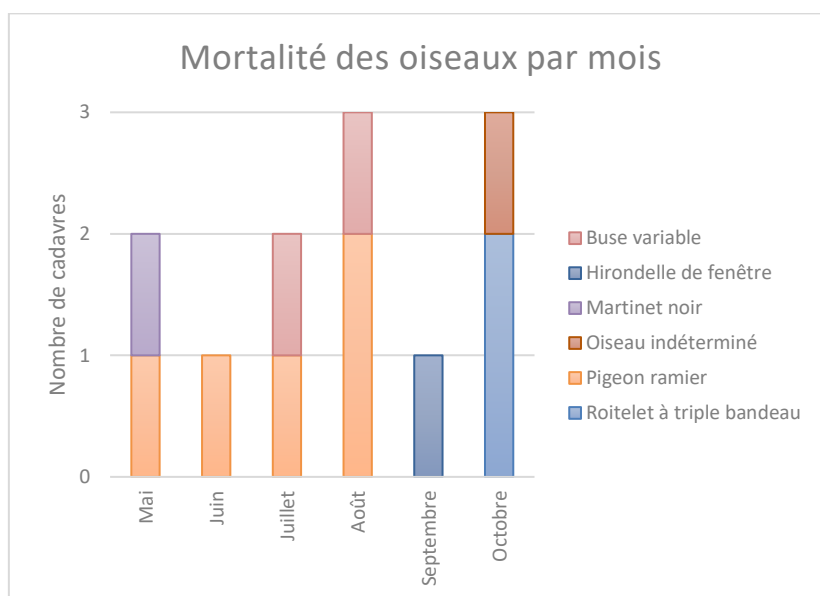


Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois

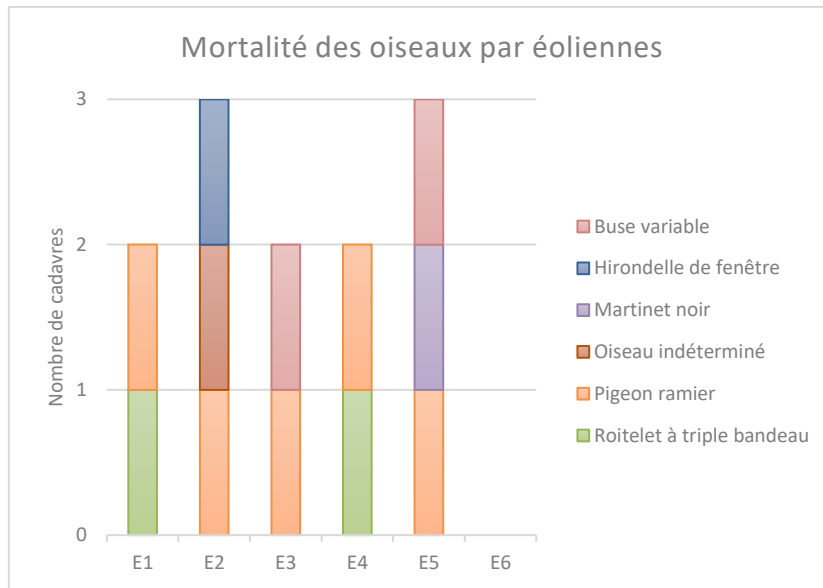


Figure 12 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne

14.3.2 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR FR nicheurs (2016)	LR Bretagne nicheurs (2021)	Resp. biologique régionale (nicheurs)	Indice de conservation (nicheurs)	Indice de sensibilité (nicheurs)	Niveau de risque (nicheurs)	LR FR de passage (2011)	LR Bretagne de passage (2015)	Resp. biologique régionale (de passage)	Indice de conservation (de passage)	Indice de sensibilité (de passage)	Niveau de risque (de passage)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Mortalité en Europe (Dürr) au 29/10/2024
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	Mineure	2	4	3	NA	DD	NA	1	4	2,5		Art. 3	1283
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	NT	LC	Mineure	3	3	3	DD	DD	Modérée	3	3	3		Art. 3	397
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	Mineure	3	3	3	DD	DD	Modérée	3	3	3		Art. 3	792
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	Mineure	2	3	2,5	NA	DD	Mineure	2	3	2,5			516
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	LC	Mineure	2	3	2,5	NA ^d	DD	Mineure	1	3	2		Art. 3	519

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; CR : En danger critique d'extinction ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable

Art. 3 : protection des individus et des habitats

14.3.3 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 23).

Tableau 23 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst (IC 90 %)
E1	2	10,7	9	12,9 (3,1 - 28,7)
E2	3	20,9	17,6	29,7 (7,6 - 63,7)
E3	2	11,4	9,6	14,2 (3,4 - 31,8)
E4	2	9,1	7,6	9,6 (2,7 - 21,7)
E5	3	16,1	13,6	18,7 (5,3 - 36,0)
E6	0	0	0	0
Parc	12	68,2	57,4	80,6 (48,4 - 125,5)*

* Médiane estimée pour l'ensemble des données des oiseaux, prenant en compte toutes les semaines de prospection et ajustée à la surface moyenne totale prospectée de l'ensemble des éoliennes. Elle ne correspond pas à la somme des médianes par éolienne, car une médiane ne s'additionne pas : la médiane du total est recalculée sur l'ensemble des données.

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc, entre les semaines 20 et 43, se situe entre 57,4 et 80,6 (intervalle de confiance entre 48,4 et 125,5).

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

14.3.4 COMPARAISON AU REFERENTIEL DE MORTALITE – OUEST AM'

La mortalité estimée médiane du parc pour l'ensemble des données d'oiseaux, calculée entre les semaines 20 et 43 à l'aide de l'estimateur GenEst, a été ajustée en fonction de la surface moyenne totale prospectée durant cette période pour l'ensemble des éoliennes. Le résultat obtenu est de 80,6 (IC 90 % : 48,4 - 125,5), soit 13,4 individus/éolienne. **Ce résultat correspond à celui obtenu sur l'ensemble du suivi, réalisé durant cette même période.**

Selon la méthode Ouest Am', la mortalité pour les oiseaux sur le parc de Muzillac est **forte et significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 13 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

Selon la liste rouge, aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.

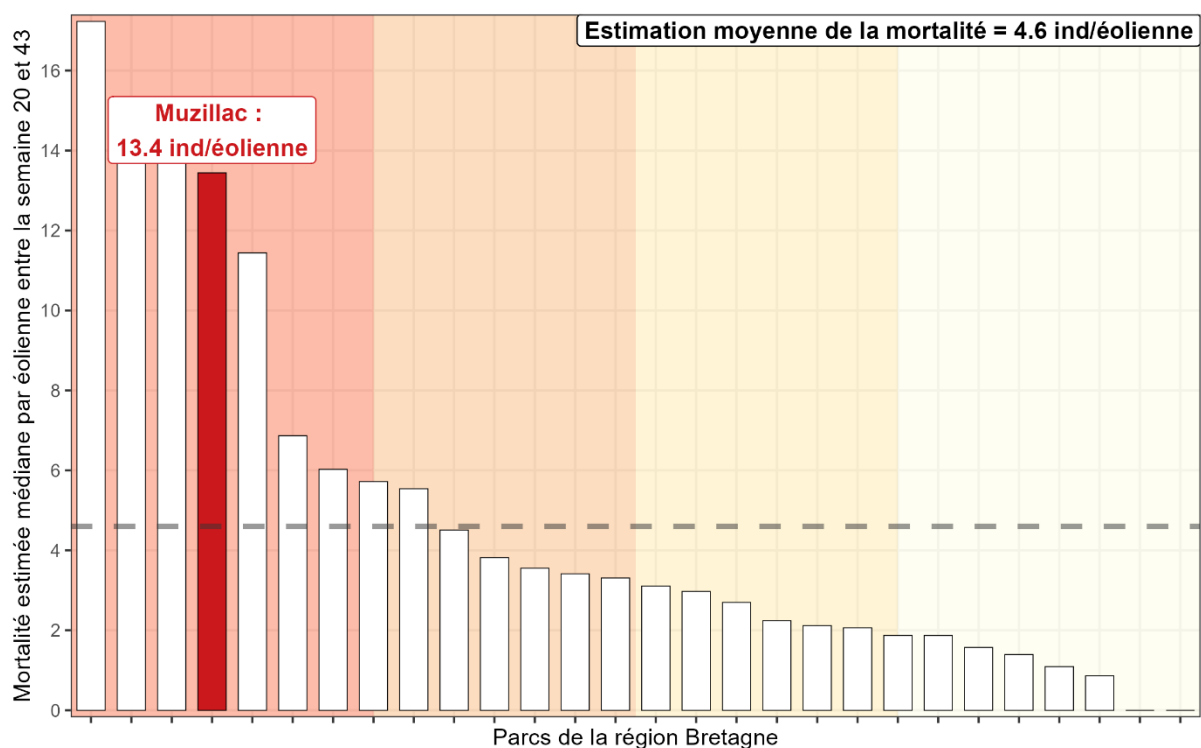


Figure 13 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

15 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

15.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **6 espèces de chiroptères** (Figure 14). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (296 secondes cumulées) et la **Noctule commune** arrive au second rang (102 secondes cumulées) suivie par la **Pipistrelle de Kuhl** (92 secondes cumulées).

La **Sérotine commune** a une activité plus faible (30 secondes cumulées), tout comme la **Noctule de Leisler** (29 secondes cumulées). La **Pipistrelle de Nathusius** a l'activité la plus faible avec seulement 3 secondes cumulées.

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

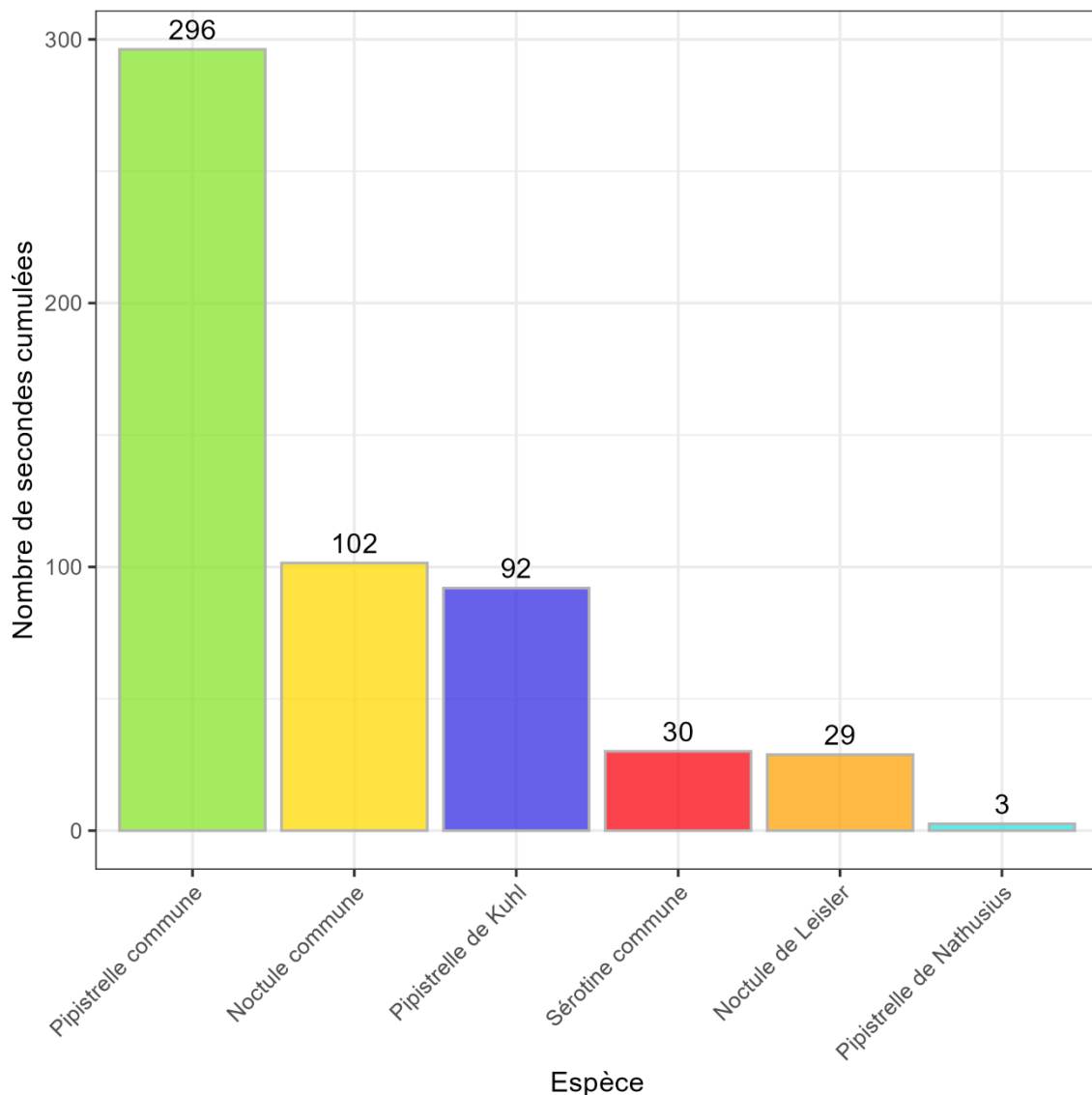


Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que le mois d'octobre et dans une moindre mesure, juin et septembre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 15).

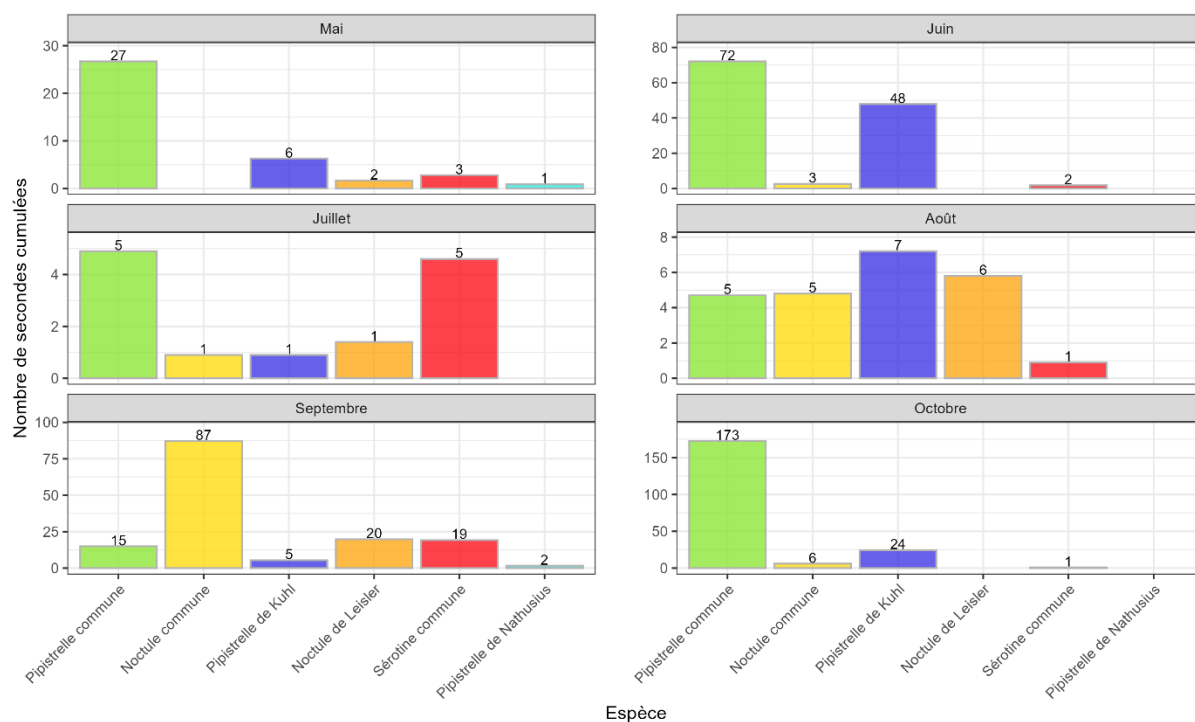


Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

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

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

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

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable
Art. 2 : protection des individus et des habitats

15.2 ACTIVITE DETAILLEE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

L'activité est hétérogène sur la période d'enregistrement (Figure 16). Elle est régulière au printemps avec un pic d'activité pour la **Pipistrelle commune** semaine 26. On observe une chute de l'activité de juillet à fin août avec des semaines montrant une activité nulle à quasi nulle. Puis l'activité remonte en septembre avec un pic d'activité pour la **Noctule commune** semaine 38. On observe une activité importante pour la **Pipistrelle commune** et la **Noctule commune** semaine 40 avant de décroître progressivement jusqu'à la fin du suivi. L'activité enregistrée est plus forte semaine 26 (période de mise bas et d'élevage) puis entre les semaines 38 et 40 (période de dispersion et d'accouplement). L'activité cesse à la semaine 42.

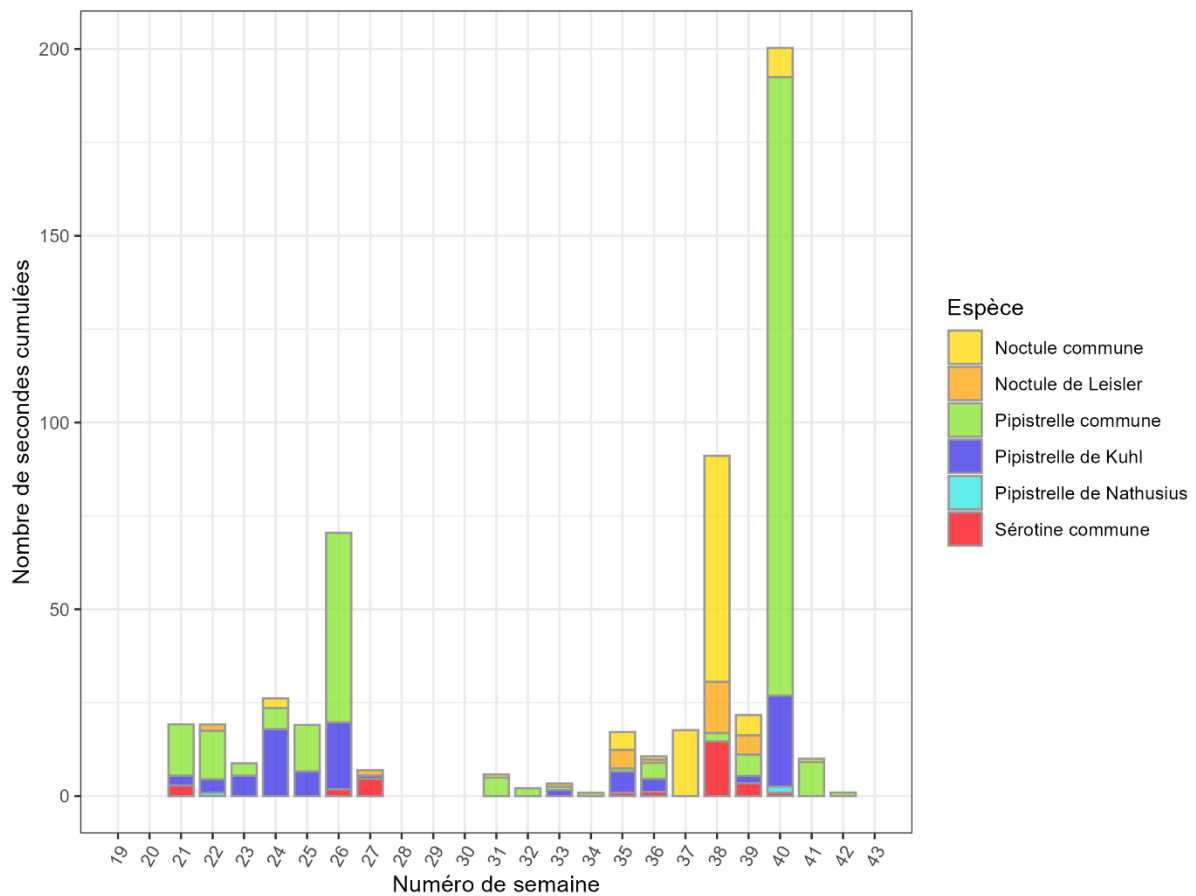


Figure 16 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 22h15 jusqu'à 8h15 avec une activité concentrée en début et milieu de nuit (22h30 à 2h30 du matin) (Figure 17).

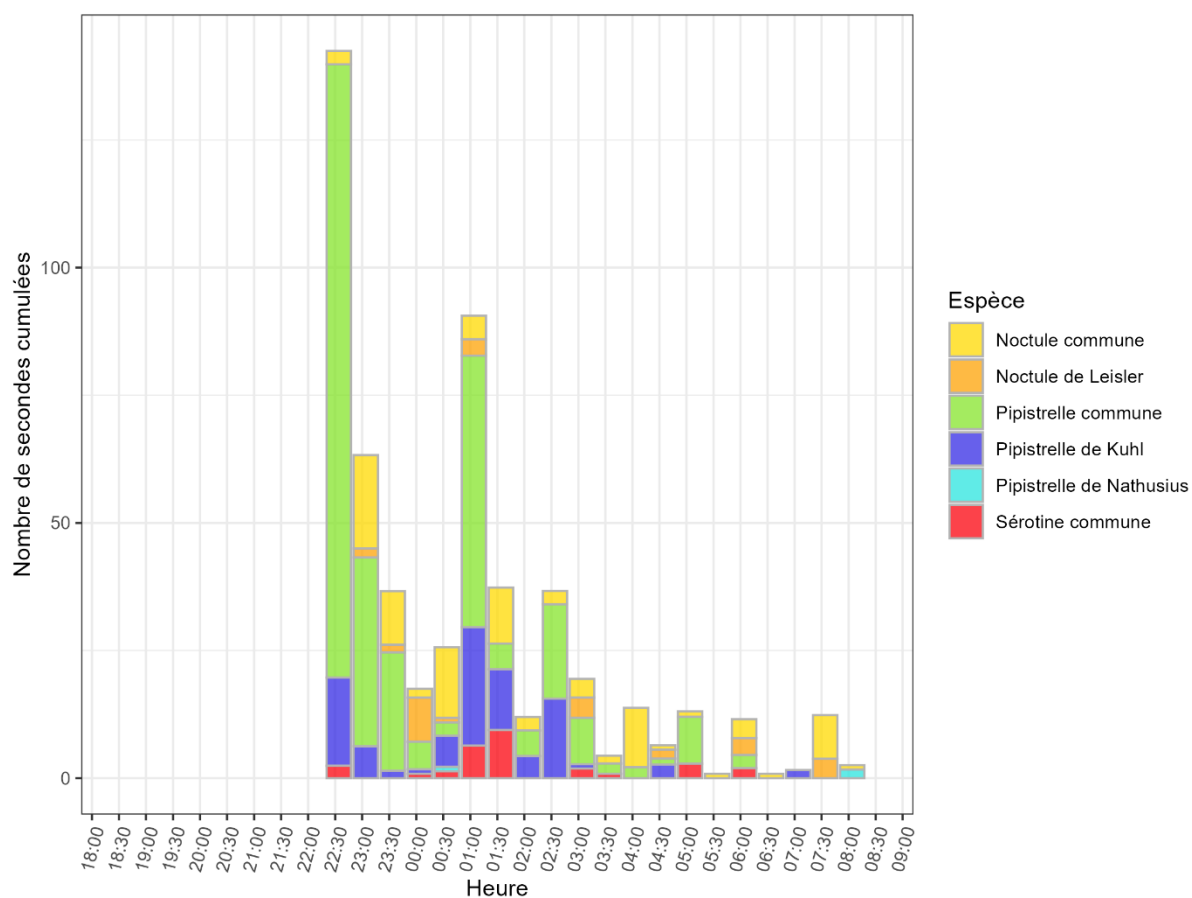


Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en milieu de nuit sur l'ensemble du suivi sauf en mai où l'activité est marquée en fin de nuit et en octobre où elle est marquée en début de nuit. En septembre, l'activité est répartie de manière plus équilibrée sur l'ensemble de la nuit (Figure 18).

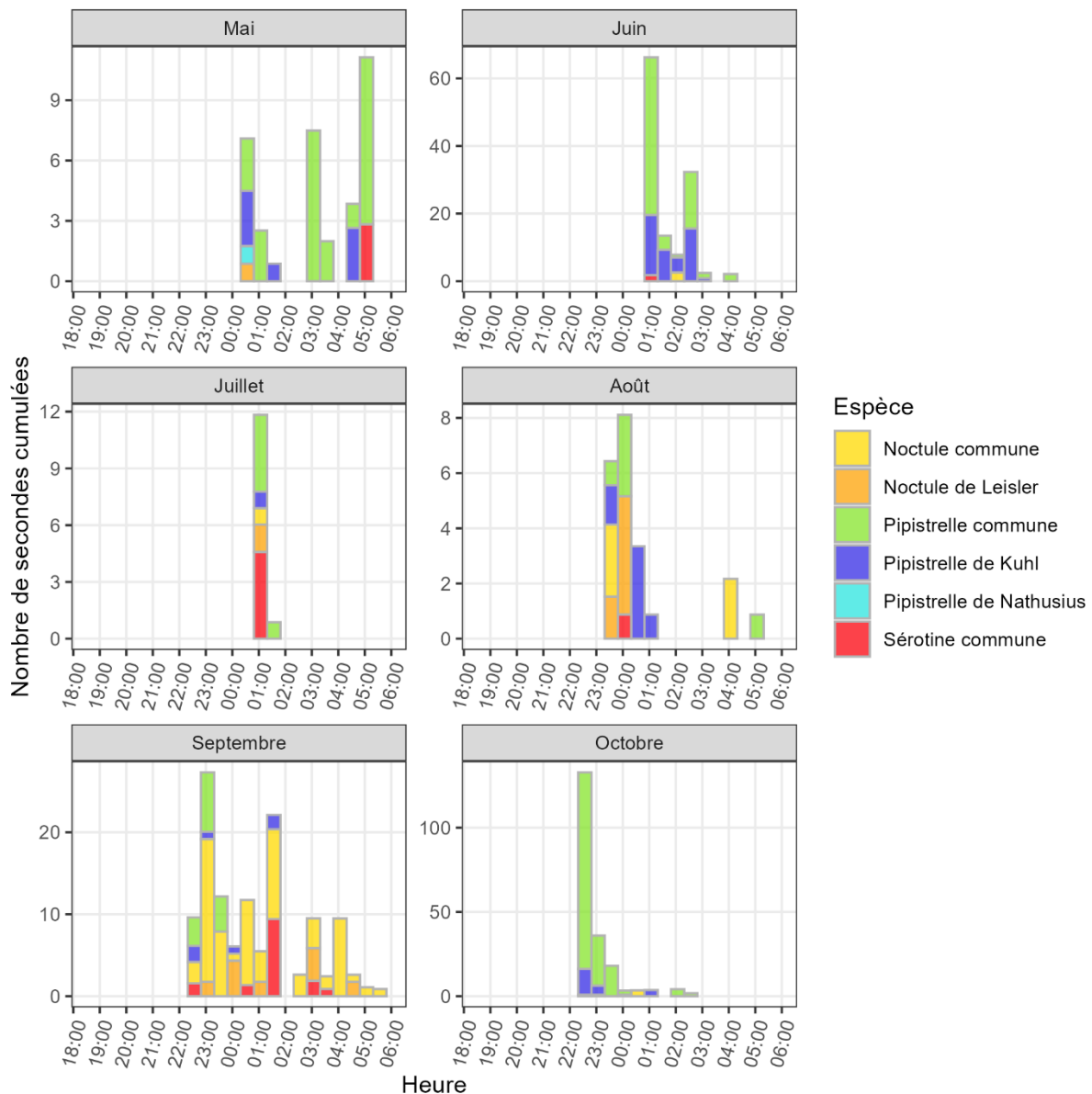


Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que juin, octobre et dans une moindre mesure septembre, représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée. L'activité de la **Pipistrelle de commune** est la plus marquée sur l'ensemble de la période (Figure 19).

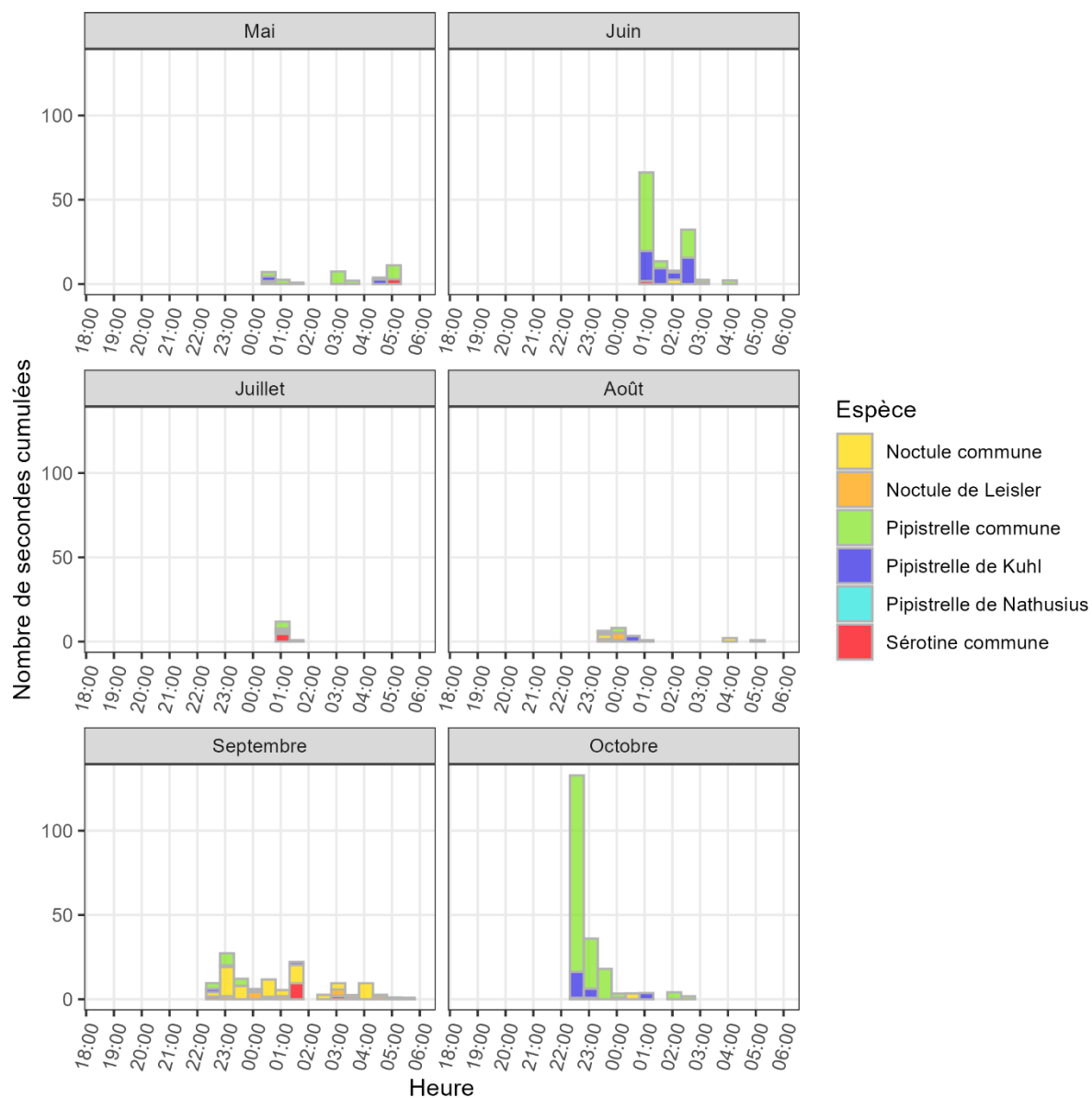


Figure 19 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

15.3 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre septembre et octobre (Figure 20) et correspond pour l'essentiel à l'activité de la **Noctule de Leisler**, de la **Pipistrelle de Nathusius**, de la **Pipistrelle commune** et de la **Noctule commune**. L'activité de la **Pipistrelle Kuhl** est concentrée entre mai et juin (Figure 21).

La **Noctule de Leisler**, la **Sérotine commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Pipistrelle commune** apparaissent de manière anecdotique sur la période de mise bas et d'élevage en été.

L'activité apparaît plus marquée en milieu et fin de nuit pour la majorité des espèces (**Pipistrelle de Kuhl**, **Sérotine commune** et **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune**) sauf pour la **Pipistrelle de Nathusius** à la fin septembre qui montre une période d'activité plus marquée en fin de nuit et pour la **Pipistrelle commune** à la même période qui montre une activité plus marquée en début de nuit.

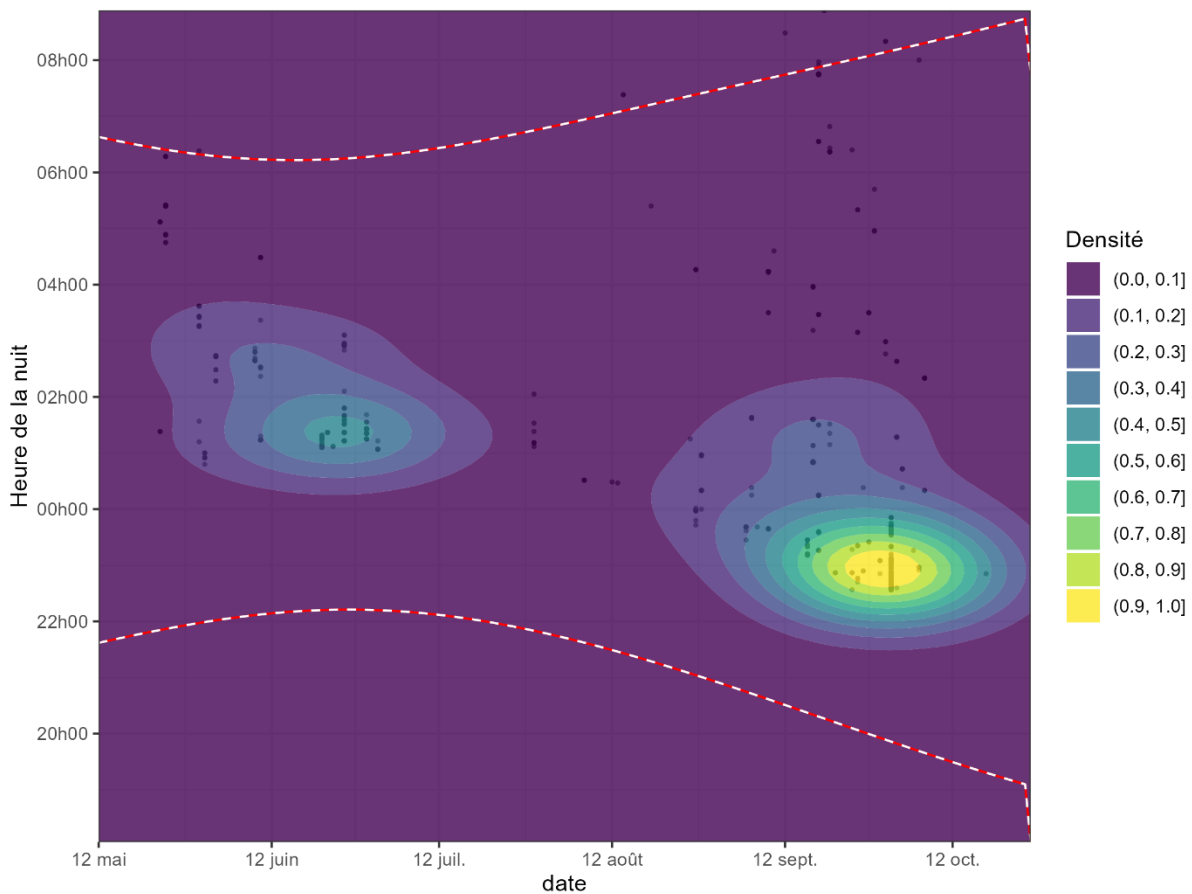


Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 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

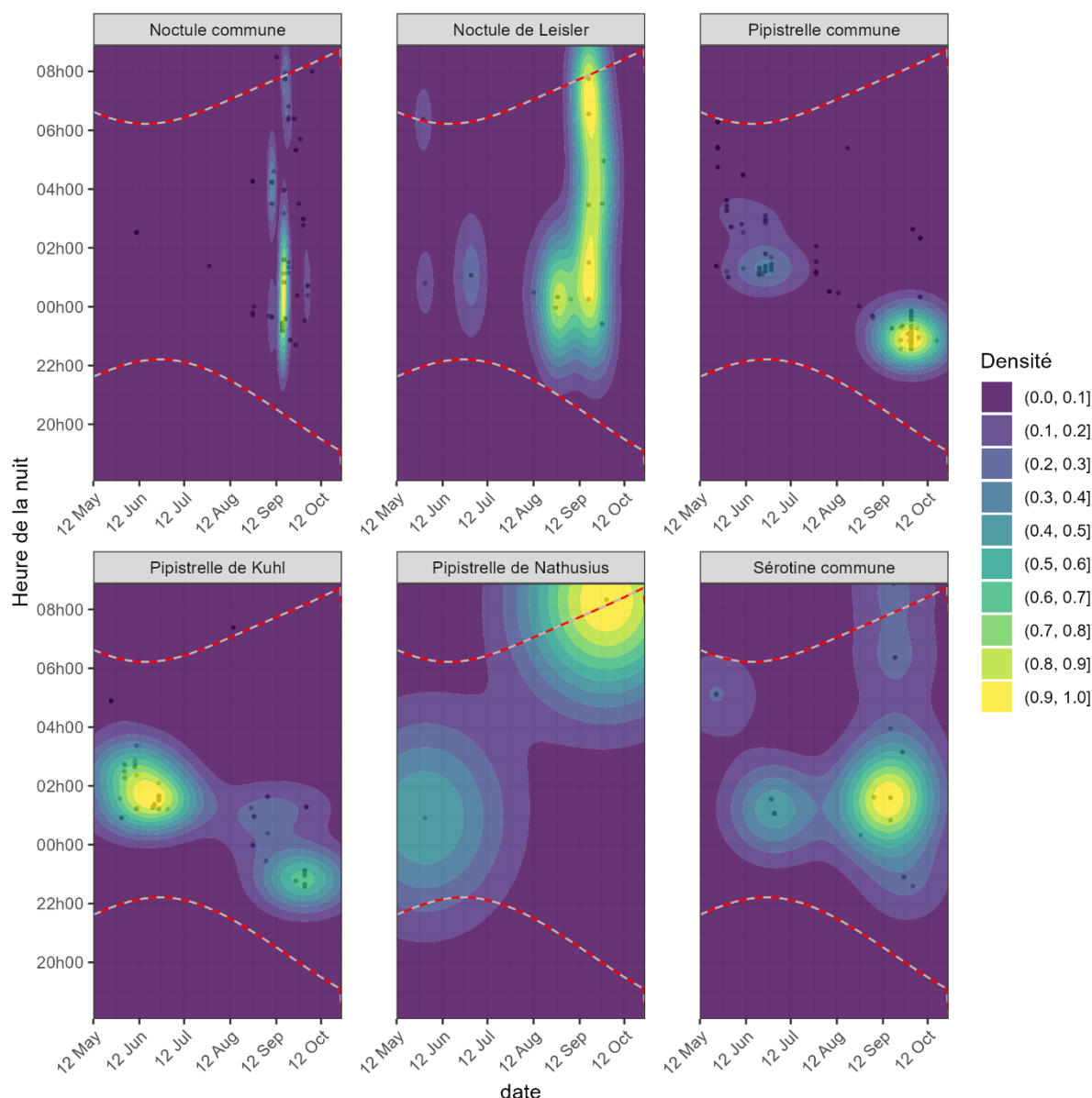


Figure 21 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 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

15.4 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES

L'activité peut être corrélée à l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) puis représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 22).

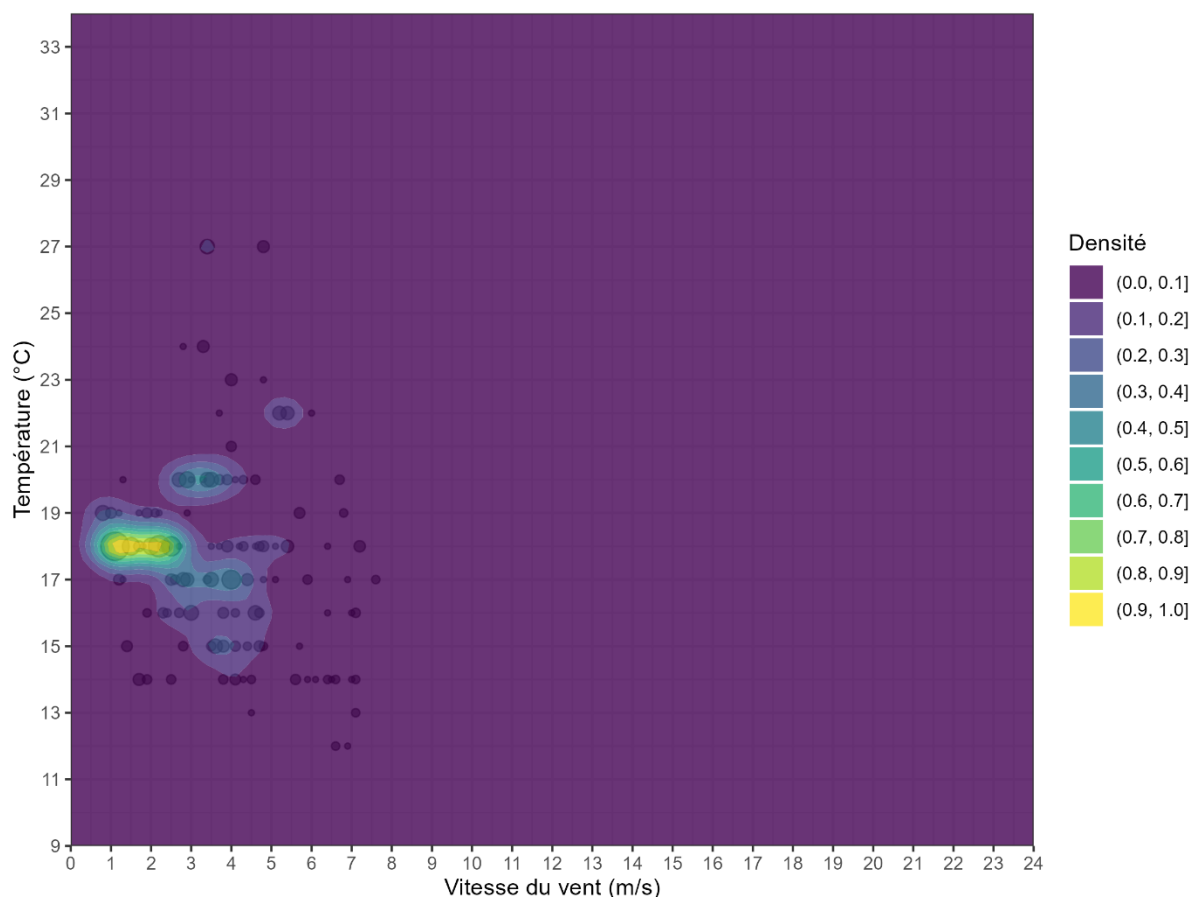


Figure 22 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce (Figure 23) et par mois (Figure 24).

Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 13 et 25 °C et entre 0 et 7,5 m/s). De manière exceptionnelle, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle commune** reste active jusqu'à 27°C. La **Pipistrelle commune** montre une activité jusqu'à 8m/s de vitesse de vent.

En mai, juillet, août et septembre, l'activité est concentrée sur des plages spécifiques de températures et de vitesses de vent. En revanche, en juin, l'activité est répartie de manière beaucoup plus étendue et hétérogène.

L'absence de couleur pour le mois d'octobre témoigne d'une très faible densité de données.

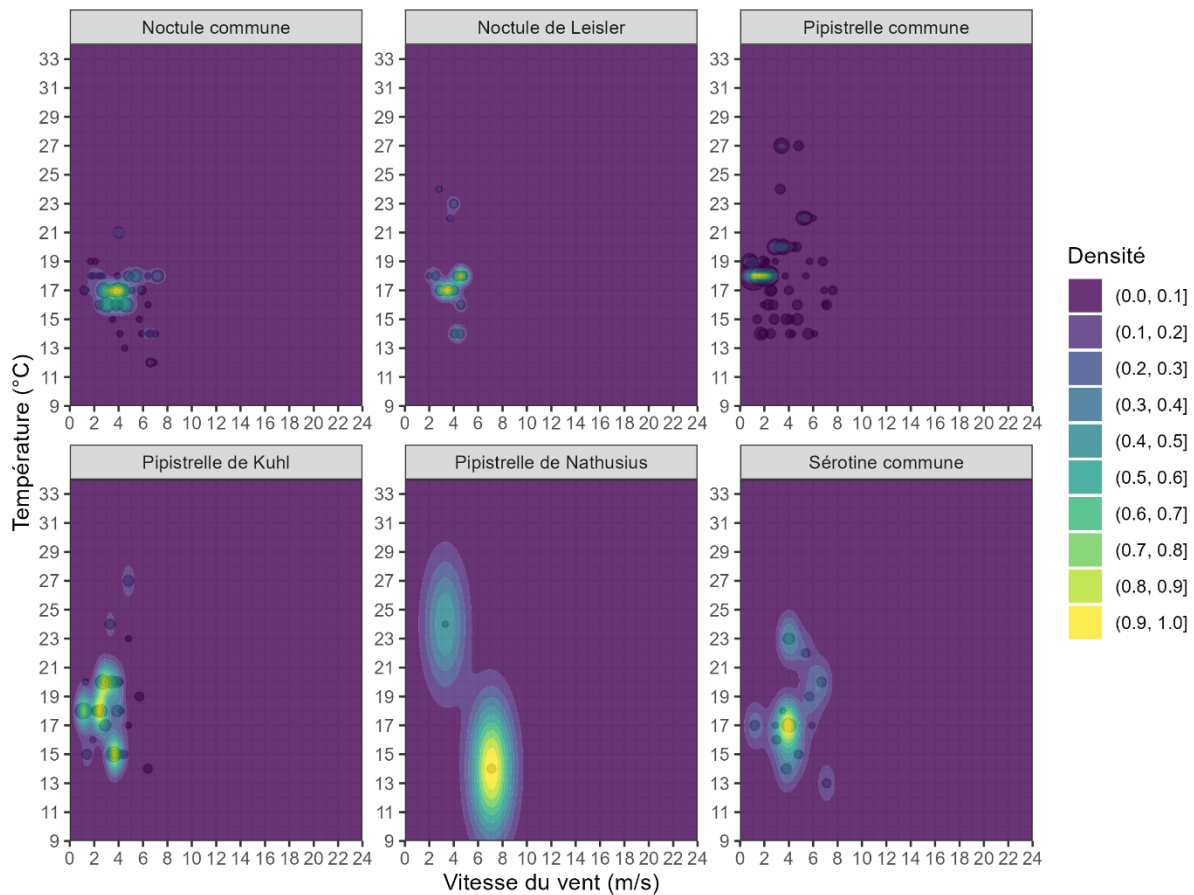


Figure 23 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

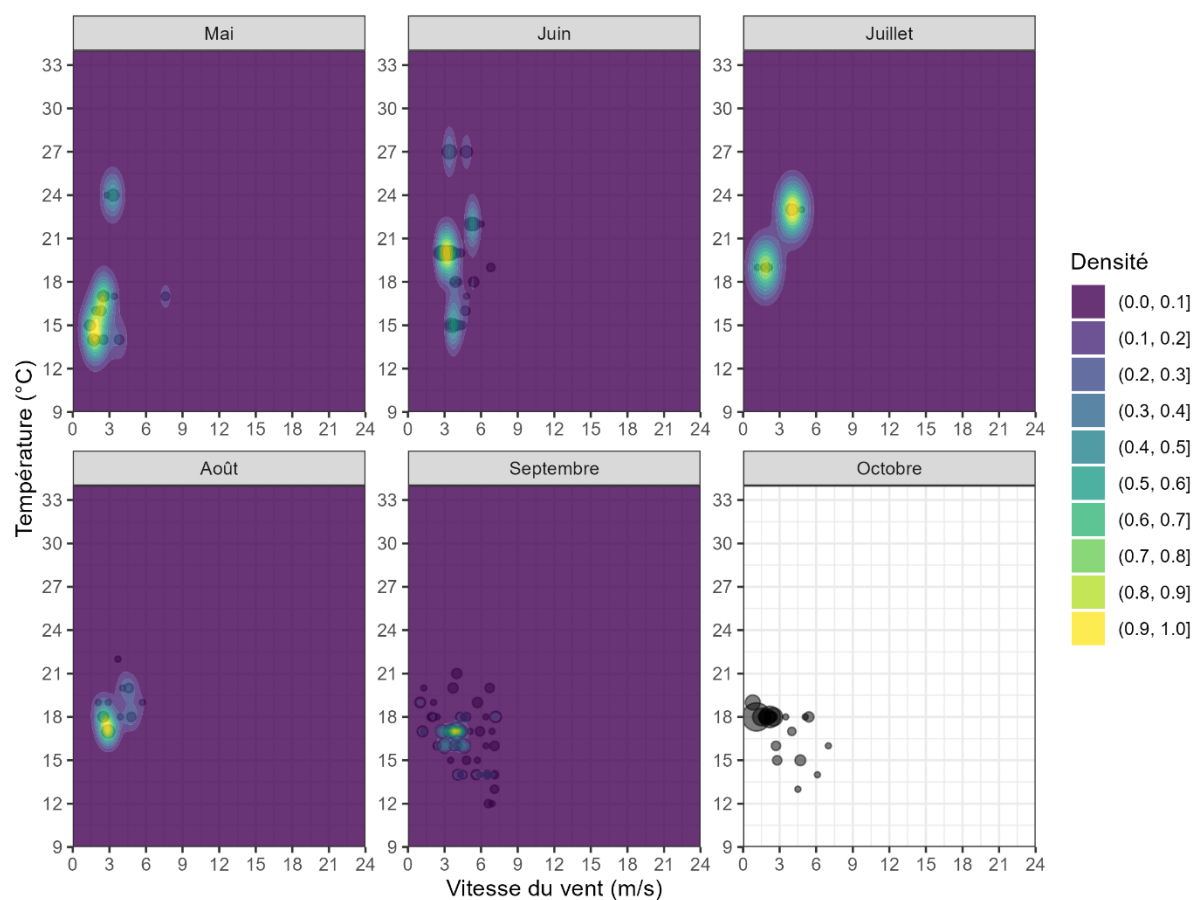


Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois

Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. L'absence de couleur témoigne d'une très faible densité de données

15.5 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE – OUEST AM'

En comparant l'activité moyenne du site à celles des sites de référence suivis par Ouest Am' entre 2020 et 2024, les niveaux d'activité peuvent être évalués pour l'ensemble des chiroptères et par espèce.

Avec une moyenne de 3,3 s par nuit entre les semaines 20 et 43, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme **faible**, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne et du premier quartile d'activité des sites de référence (Figure 25 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

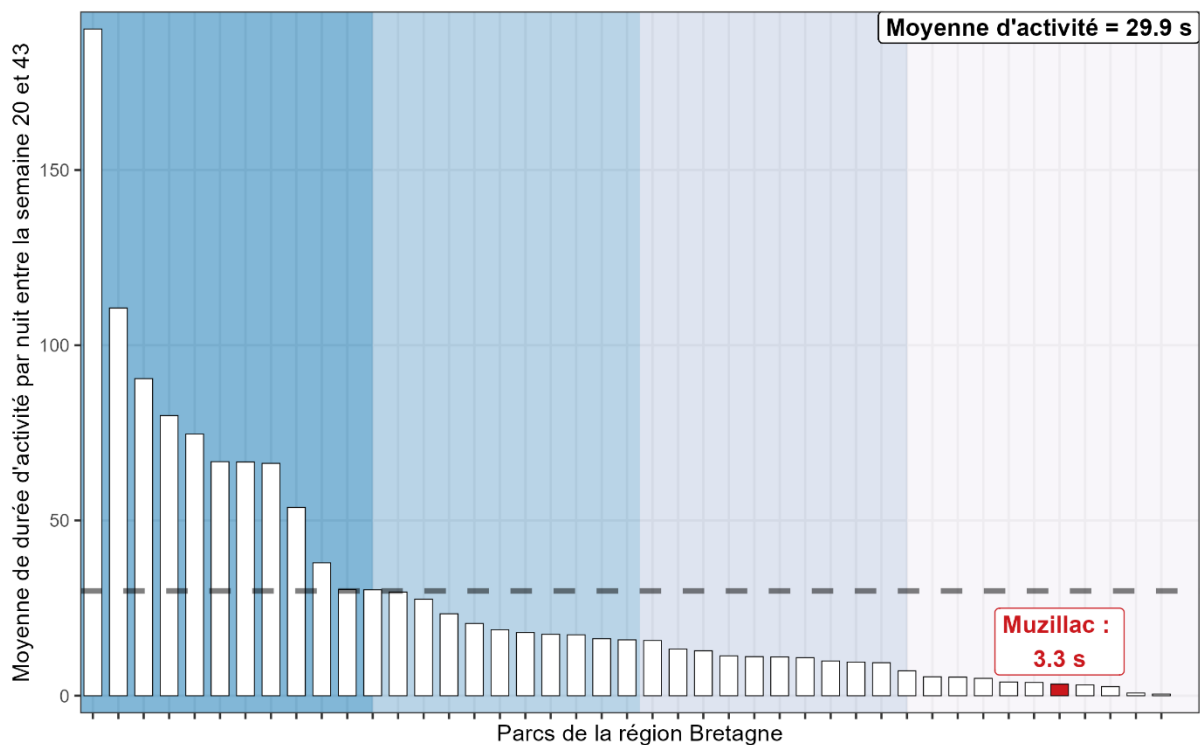


Figure 25 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

L'espèce avec l'activité la plus notable au regard de l'ensemble des sites du référentiel est celle de la **Sérotine commune** ; son activité est supérieure à 78% des sites de référence et correspond à une activité forte puisqu'elle se situe au-dessus de Q3 = 75% (Figure 26 ; cf. Tableau 11).

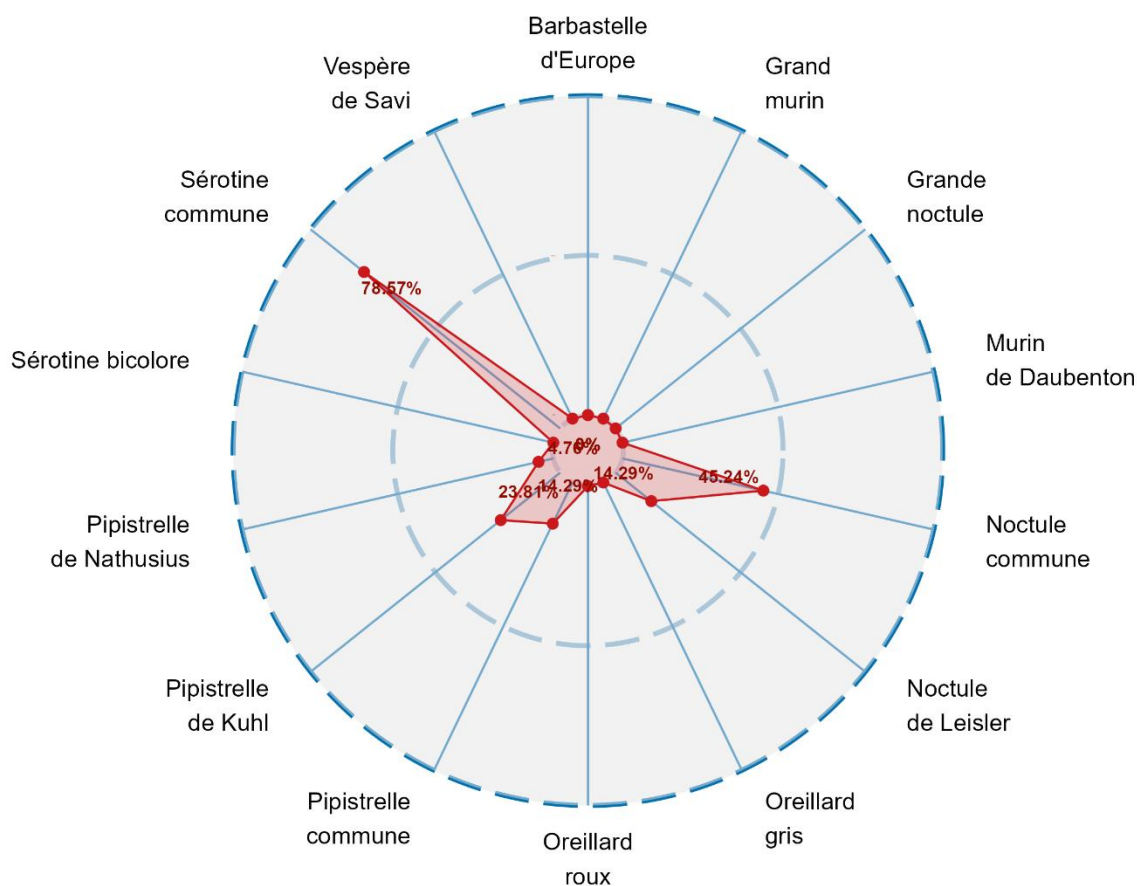


Figure 26 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence

Le pourcentage indiqué en rouge indique la proportion des sites de référence où l'activité de l'espèce est inférieure ou égale à la moyenne d'activité observée sur le site spécifique

A titre d'exemple, une valeur de 65% indique que l'activité de l'espèce sur ce site est supérieure à 65% des sites de référence
Cela correspond à une activité modérée, située entre le premier quartile (Q1 = 25%) et le troisième quartile (Q3 = 75%)

CONCLUSION SUR LA SIGNIFICATIVITE DES IMPACTS ET LES MESURES CORRECTIVES

16 CHIROPTERES

16.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES

Concernant les chiroptères, 10 cadavres ont été découverts durant le suivi. La mortalité estimée par éolienne entre les semaines 20 et 43 est supérieure à la moyenne régionale. **L'impact est significatif pour le nombre d'individus et les espèces impactés.**

Une espèce ayant le classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur a été recensée : La Noctule commune.

Notons également que les niveaux d'activité enregistrés sont « faibles » toutes espèces confondues.

16.2 MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES

Pour rappel, le bridage en place au cours de l'année 2025 est le suivant (Tableau 25).

Tableau 25 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi

Période	Vitesse de vent	Température	Horaire
1 ^{er} juin au 31 juillet	≤ 6,5 m/s	≥ 12°C	Du coucher du soleil, jusqu'à 1h du matin ; puis de 1h avant le lever du soleil, jusqu'à son lever
1 ^{er} août au 31 octobre			Du coucher au lever du soleil

Au regard des impacts significatifs et des nombreuses mortalités, nous recommandons de prolonger le bridage toute la nuit afin de protéger 90% de l'activité.

Pour ces raisons, nous proposons que bridage suivant soit mis en place **à partir de 2026** :

- ✓ **Toutes les éoliennes**
- ✓ **Du 1^{er} mai au 31 octobre**
- ✓ **Du coucher au lever du soleil**
- ✓ **En absence de pluviométrie**
- ✓ Selon les vitesses de vent et températures suivantes, pour préserver *a minima* 90% de l'activité enregistrée (Tableau 26) :

Tableau 26 : paramètres de bridage en fonction du mois

Période	Vitesse de vent	Température	Horaire
1 ^{er} mai au 31 octobre	≤ 6,5 m/s	≥ 12°C	Du coucher au lever du soleil

La modification du bridage permettra de couvrir 95,9% de l'activité des chiroptères, et 90,3% de l'activité des Noctules communes. Au regard de la mortalité constatée cette année, la mise en place de ce bridage est nécessaire.

17 OISEAUX

17.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX

Concernant les oiseaux, 12 cadavres ont été découverts durant le suivi. La mortalité estimée par éolienne entre les semaines 20 et 43 est supérieure à la moyenne régionale. **L'impact est significatif pour le nombre d'individus impactés.**

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

17.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX

Au regard de la mortalité forte constatée cette année et des espèces impactées les années précédentes, une année de suivi mortalité supplémentaire sera nécessaire afin de déterminer les mesures les plus efficaces à mettre en place (système de détection, participation à un programme de sauvegarde ...).

Pour les passereaux et assimilés pour lesquels les SDA ne sont pas efficaces, nous concluons qu'il est nécessaire de renforcer les mesures précédemment préconisées en restaurant les habitats de ces espèces dans un rayon maximal de 20km et à plus de 1km des éoliennes. La conversion d'un boisement de résineux en boisement mixte ou de feuillus avec intégration ou renforcement d'îlots de sénescences est préconisée.

18 NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE

Au regard des conclusions sur les chauves-souris et les oiseaux, il est nécessaire de renforcer le bridage pour les chiroptères, de mettre en place de nouvelles mesures pour les oiseaux, et vérifier l'efficacité du nouveau bridage lors d'un renouvellement de suivi environnemental en 2026.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de 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 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E3	28
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	30
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc éolien.....	34
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	35
Figure 8 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois.....	37
Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne	38
Figure 10 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	40
Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois.....	41
Figure 12 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne	42
Figure 13 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	44
Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	45
Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	46
Figure 16 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	47
Figure 17 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	48
Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	49
Figure 19 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	50
Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	51
Figure 21 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	52
Figure 22 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.....	53
Figure 23 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	54

Figure 24 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	55
Figure 25 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	56
Figure 26 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence	57

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Muzillac	5
Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité	9
Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche	10
Tableau 4 : classes de niveaux de persistance	10
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité	11
Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité	14
Tableau 7 : seuils de significativité	14
Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité	15
Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder	16
Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel	18
Tableau 11 : classes de niveaux d'activité	19
Tableau 12 : nombre de cadavres constaté et estimé pour l'ensemble du parc lors des suivis de mortalité précédents	23
Tableau 13 : rappel des conclusions des suivis précédents	24
Tableau 14 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi	26
Tableau 15 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	31
Tableau 16 : surface prospectée en fonction de l'éolienne	36
Tableau 17 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres	36
Tableau 18 : informations concernant les individus trouvés	37
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés	38
Tableau 20 : estimation de la mortalité des chiroptères	39
Tableau 21 : informations concernant les individus trouvés	41
Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	42
Tableau 23 : estimation de la mortalité des oiseaux	43
Tableau 24 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	46
Tableau 25 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi	58

Tableau 26 : paramètres de bridage en fonction du mois 59

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/25	93	0	4	97	3
2	21	23/05/25	20	73	4	97	3
3	22	30/05/25	20	73	0	93	7
4	23	04/06/25	20	73	0	93	7
5	24	13/06/25	20	73	0	93	7
6	25	20/06/25	20	10	64	94	6
7	26	26/06/25	20	10	34	64	36
8	27	03/07/25	20	0	7	27	73
9	28	10/07/25	20	0	5	25	75
10	29	16/07/25	20	16	5	41	59
11	30	23/07/25	20	16	0	36	64
12	31	31/07/25	20	16	0	36	64
13	32	06/08/25	20	16	0	36	64
14	33	11/08/25	20	16	0	36	64
15	34	19/08/25	20	16	0	36	64
16	35	27/08/25	20	16	0	36	64
17	36	04/09/25	20	8	8	36	64
18	37	11/09/25	20	8	5	33	67
19	38	15/09/25	20	8	5	33	67
20	39	26/09/25	20	70	7	97	3
21	40	01/10/25	20	70	7	97	3
22	41	09/10/25	20	73	4	97	3
23	42	14/10/25	20	67	10	97	3
24	43	22/10/25	20	67	10	97	3

E2			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/25	65	6	2	73	27
2	21	23/05/25	16	55	2	73	27
3	22	30/05/25	16	53	4	73	27
4	23	04/06/25	16	49	6	71	29
5	24	13/06/25	16	49	8	73	27
6	25	20/06/25	16	20	35	71	29
7	26	26/06/25	16	4	22	42	58
8	27	03/07/25	16	5	20	41	59
9	28	10/07/25	15	5	15	35	65
10	29	16/07/25	16	5	5	26	74
11	30	23/07/25	16	5	0	21	79
12	31	31/07/25	16	5	0	21	79
13	32	06/08/25	16	5	1	22	78
14	33	11/08/25	16	5	1	22	78
15	34	19/08/25	16	5	1	22	78
16	35	27/08/25	16	5	1	22	78
17	36	04/09/25	16	0	6	22	78
18	37	11/09/25	16	5	4	25	75
19	38	15/09/25	16	0	0	16	84
20	39	26/09/25	16	51	4	71	29
21	40	01/10/25	65	2	4	71	29
22	41	09/10/25	65	0	2	67	33
23	42	14/10/25	65	2	4	71	29
24	43	22/10/25	65	2	4	71	29

E3			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/25	17	23	0	40	60
2	21	23/05/25	17	23	0	40	60
3	22	30/05/25	17	15	8	40	60
4	23	04/06/25	17	15	8	40	60
5	24	13/06/25	17	15	8	40	60
6	25	20/06/25	17	13	10	40	60
7	26	26/06/25	17	13	10	40	60
8	27	03/07/25	17	40	10	67	33
9	28	10/07/25	17	40	10	67	33
10	29	16/07/25	17	40	10	67	33
11	30	23/07/25	17	40	10	67	33
12	31	31/07/25	17	40	10	67	33
13	32	06/08/25	44	13	10	67	33
14	33	11/08/25	44	13	10	67	33
15	34	19/08/25	44	13	10	67	33
16	35	27/08/25	44	20	3	67	33
17	36	04/09/25	17	40	10	67	33
18	37	11/09/25	44	20	3	67	33
19	38	15/09/25	44	20	3	67	33
20	39	26/09/25	44	20	3	67	33
21	40	01/10/25	44	20	3	67	33
22	41	09/10/25	17	17	6	40	60
23	42	14/10/25	17	40	10	67	33
24	43	22/10/25	44	20	3	67	33

E4			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/25	15	11	0	26	74
2	21	23/05/25	15	11	0	26	74
3	22	30/05/25	15	11	0	26	74
4	23	04/06/25	15	11	0	26	74
5	24	13/06/25	20	7	0	27	73
6	25	20/06/25	20	6	1	27	73
7	26	26/06/25	20	6	1	27	73
8	27	03/07/25	20	70	0	90	10
9	28	10/07/25	20	70	1	91	9
10	29	16/07/25	20	70	1	91	9
11	30	23/07/25	20	70	1	91	9
12	31	31/07/25	20	70	1	91	9
13	32	06/08/25	20	70	1	91	9
14	33	11/08/25	20	70	1	91	9
15	34	19/08/25	20	70	1	91	9
16	35	27/08/25	20	70	1	91	9
17	36	04/09/25	20	70	1	91	9
18	37	11/09/25	74	25	1	100	0
19	38	15/09/25	74	25	1	100	0
20	39	26/09/25	74	25	1	100	0
21	40	01/10/25	20	70	1	91	9
22	41	09/10/25	23	64	3	90	10
23	42	14/10/25	20	70	1	91	9
24	43	22/10/25	78	11	1	90	10

E5			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/25	18	6	0	24	76
2	21	23/05/25	18	6	0	24	76
3	22	30/05/25	18	6	0	24	76
4	23	04/06/25	18	6	0	24	76
5	24	13/06/25	16	8	0	24	76
6	25	20/06/25	16	6	2	24	76
7	26	26/06/25	16	6	2	24	76
8	27	03/07/25	10	77	0	87	13
9	28	10/07/25	10	74	3	87	13
10	29	16/07/25	10	74	3	87	13
11	30	23/07/25	10	74	0	84	16
12	31	31/07/25	10	0	0	10	90
13	32	06/08/25	10	72	0	82	18
14	33	11/08/25	10	72	0	82	18
15	34	19/08/25	10	72	0	82	18
16	35	27/08/25	10	72	0	82	18
17	36	04/09/25	10	72	0	82	18
18	37	11/09/25	10	72	0	82	18
19	38	15/09/25	10	72	0	82	18
20	39	26/09/25	10	72	0	82	18
21	40	01/10/25	10	72	0	82	18
22	41	09/10/25	10	74	0	84	16
23	42	14/10/25	84	3	0	87	13
24	43	22/10/25	84	3	0	87	13

E6			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/25	90	0	0	90	10
2	21	23/05/25	78	12	0	90	10
3	22	30/05/25	78	12	0	90	10
4	23	04/06/25	20	62	8	90	10
5	24	13/06/25	20	66	8	94	6
6	25	20/06/25	20	38	32	90	10
7	26	26/06/25	20	10	20	50	50
8	27	03/07/25	20	20	50	90	10
9	28	10/07/25	20	8	0	28	72
10	29	16/07/25	20	8	0	28	72
11	30	23/07/25	20	8	0	28	72
12	31	31/07/25	20	8	0	28	72
13	32	06/08/25	20	8	0	28	72
14	33	11/08/25	20	8	0	28	72
15	34	19/08/25	20	8	0	28	72
16	35	27/08/25	20	8	0	28	72
17	36	04/09/25	20	66	0	86	14
18	37	11/09/25	20	62	8	90	10
19	38	15/09/25	20	62	8	90	10
20	39	26/09/25	20	70	0	90	10
21	40	01/10/25	20	70	0	90	10
22	41	09/10/25	20	62	8	90	10
23	42	14/10/25	78	12	0	90	10
24	43	22/10/25	78	12	0	90	10

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

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

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

Contact : andreas.ravache@mnhn.fr

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

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

Tableau 1 : Exemple fictif de suivi de persistance

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

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

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

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

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

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

	Date de Dernière Présence	Date de Première Absence	Intervalle gauche	Intervalle droit	Persistance estimée du cadavre
Carc1	07/01	11/01	6	10	8
Carc2	07/01	11/01	6	10	8
Carc3	01/01	02/01	0	1	0.5
Carc4	02/01	04/01	1	3	2
Carc5	01/01	02/01	0	1	0,5
Carc6	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc7	15/01	NA	14	Inf	14
Carc8	02/01	04/01	1	3	2
Carc9	04/01	07/01	3	6	4,5
Carc10	11/01	15/01	10	14	12
Persistance moyenne (t) :					5.6 jours

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

Pour en apprendre plus au sujet de l'estimation de la persistance lors des suivis de mortalité, de la sensibilité des différents estimateurs à la méthodologie d'estimation de la persistance ou pour trouver des recommandations sur ces estimations, un article scientifique traitant ces sujets, paru en 2024 dans la revue Biological Conservation, est disponible gratuitement [ici](#)⁴.

⁴ Ravache, A., Barré, K., Normand, B., Goislot, C., Besnard, A., Kerbiriou, C., 2024. Monitoring carcass persistence in windfarms: Recommendations for estimating mortality. Biological Conservation. 292, 110509. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110509>.

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

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Type de cadavre	Saison
03/06/2025	1	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	2	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	3	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	4	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	5	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	6	0	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	7	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	8	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	9	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	10	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	11	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	12	0	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	13	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	14	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	15	1	CHIROPTÈRE	Printemps
03/06/2025	1	1	OISEAU	Printemps
03/06/2025	2	1	OISEAU	Printemps
03/06/2025	3	1	OISEAU	Printemps
03/06/2025	4	0	OISEAU	Printemps
03/06/2025	5	1	OISEAU	Printemps
14/10/2025	1	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	2	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	3	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	4	0	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	5	0	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	6	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	7	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	8	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	9	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	10	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	11	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	12	0	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	13	0	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	14	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	15	1	CHIROPTÈRE	Automne
14/10/2025	1	1	OISEAU	Automne
14/10/2025	2	1	OISEAU	Automne
14/10/2025	3	1	OISEAU	Automne
14/10/2025	4	1	OISEAU	Automne
14/10/2025	5	0	OISEAU	Automne

ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE

Test	Saison	N° éolienne	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
1	Printemps	E1	1	12/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	6	3,35
1	Printemps	E1	2	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E1	3	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E1	4	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E2	5	12/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	6	
1	Printemps	E2	6	12/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	6	
1	Printemps	E2	7	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E2	8	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E3	9	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E3	10	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
1	Printemps	E3	11	12/05/2025	13/05/2025	16/05/2025	2,5	
2	Automne	E5	1	30/09/2025	01/10/2025	03/10/2025	2	
2	Automne	E5	2	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	
2	Automne	E5	3	30/09/2025	30/09/2025	01/10/2025	0,5	
2	Automne	E5	4	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	
2	Automne	E3	5	30/09/2025	01/10/2025	03/10/2025	2	
2	Automne	E3	6	30/09/2025	01/10/2025	03/10/2025	2	
2	Automne	E3	7	30/09/2025	01/10/2025	03/10/2025	2	
2	Automne	E3	8	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	
2	Automne	E2	9	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	
2	Automne	E2	10	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	
2	Automne	E2	11	30/09/2025	03/10/2025	06/10/2025	4,5	

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	20	16/05/2025	-	-	-	-	-	-
2	21	23/05/2025	-	-	-	-	-	-
3	22	30/05/2025	-	-	-	-	-	1 Pipistrelle commune
4	23	04/06/2025	-	-	-	-	-	1 Sérotine commune
5	24	13/06/2025	-	-	-	-	-	-
6	25	20/06/2025	-	-	-	-	-	-
7	26	26/06/2025	-	-	-	-	-	-
8	27	03/07/2025	-	-	-	-	-	-
9	28	10/07/2025	-	-	-	-	-	-
10	29	16/07/2025	-	-	-	1 Pipistrelle commune	-	-
11	30	23/07/2025	-	-	-	-	-	-
12	31	31/07/2025	-	-	-	-	-	-
13	32	06/08/2025	-	-	-	-	-	-
14	33	11/08/2025	-	-	1 Noctule commune + 2 Pipistrelle de nathusius	-	-	-
15	34	19/08/2025	-	-	-	-	-	-
16	35	27/08/2025	1 Chiroptère indéterminé	-	-	-	-	-
17	36	04/09/2025	-	-	-	-	-	-
18	37	11/09/2025	-	-	-	-	-	-
19	38	15/09/2025	-	-	-	-	-	-
20	39	26/09/2025	-	-	-	1 Pipistrelle de nathusius	-	-
21	40	01/10/2025	-	-	-	-	-	-
22	41	09/10/2025	1 Pipistrelle commune	-	-	-	1 Pipistrelle commune	-
23	42	14/10/2025	-	-	-	-	-	-
24	43	22/10/2025	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistence moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistence médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d		A	I	t	p Jones	p Huso	î	ê			N Jones	N Huso	N GenEst
E1	2	0	0,79	0,64	1,57	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	11,6	9,8	13,8
E2	0	0	0,78	0,47	0,00	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	0	0	0
E3	3	0	0,78	0,58	1,72	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	19,2	16,2	14,5
E4	2	0	0,77	0,73	1,37	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	10,4	8,8	12,4
E5	1	0	0,77	0,63	1,58	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	6	5	7
E6	2	0	0,78	0,68	1,48	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	11,1	9,3	9,9
Parc	10	0	0,78	0,62	1,61	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	58,3	49,1	61,6

ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	20	16/05/2025	-	-	-	-	-	-
2	21	23/05/2025	-	1 Pigeon ramier	-	-	1 Martinet noir	-
3	22	30/05/2025	-	-	-	-	-	-
4	23	04/06/2025	-	-	-	1 Pigeon ramier	-	-
5	24	13/06/2025	-	-	-	-	-	-
6	25	20/06/2025	-	-	-	-	-	-
7	26	26/06/2025	-	-	-	-	-	-
8	27	03/07/2025	-	-	-	-	-	-
9	28	10/07/2025	-	-	-	-	-	-
10	29	16/07/2025	-	-	-	-	-	-
11	30	23/07/2025	1 Pigeon ramier	-	1 Buse variable	-	-	-
12	31	31/07/2025	-	-	-	-	-	-
13	32	06/08/2025	-	-	-	-	1 Pigeon ramier	-
14	33	11/08/2025	-	-	-	-	-	-
15	34	19/08/2025	-	-	1 Pigeon Ramier	-	-	-
16	35	27/08/2025	-	-	-	-	1 Buse variable	-
17	36	04/09/2025	-	-	-	-	-	-
18	37	11/09/2025	-	-	-	-	-	-
19	38	15/09/2025	-	-	-	-	-	-
20	39	26/09/2025	-	1 Hirondelle de fenêtre	-	-	-	-
21	40	01/10/2025	-	-	-	-	-	-
22	41	09/10/2025	1 Roitelet à triple bandeau	1 Oiseau indéterminé	-	1 Roitelet à triple bandeau	-	-
23	42	14/10/2025	-	-	-	-	-	-
24	43	22/10/2025	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur	Intervalle entre les passages	Persistence moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistence médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d		A	I	t	p Jones	p Huso	î	ê			N Jones	N Huso	N GenEst
E1	2	0	0,86	0,64	1,57	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	10,7	9	12,9
E2	3	0	0,89	0,47	2,14	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	20,9	17,6	29,7
E3	2	0	0,88	0,58	1,72	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	11,4	9,6	14,2
E4	2	0	0,88	0,73	1,37	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	9,1	7,6	9,6
E5	3	0	0,86	0,63	1,58	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	16,1	13,6	18,7
E6	0	0	0,88	0,68	0,00	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	0	0	0
Parc	12	0	0,87	0,62	1,61	6,91	3,34	0,36	0,42	6,68	0,97	0,80	3,11	68,2	57,4	80,6

ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES

FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 30/05/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,51223 Longitude : -2.443197 Distance au mât de l'éolienne : 0.5 m Orientation par rapport à l'éolienne : E Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☒ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 04/06/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5125 Longitude : -2.443159 Distance au mât de l'éolienne : 34 m Orientation par rapport à l'éolienne : NO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ de maïs				
ESPECE				
Nom français : Sérotine commune				
Nom scientifique : <i>Eptesicus serotinus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)		☐ Vivant
	☒ Blessure apparente	Aile droite		
Etat cadavre	☐ Frais	☒ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 16/07/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,51721 Longitude : -2.449025 Distance au mât de l'éolienne : 2 m Orientation par rapport à l'éolienne : S Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☒ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
				
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 11/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,518875 Longitude : -2.451916 Distance au mât de l'éolienne : 5 m Orientation par rapport à l'éolienne : O Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Noctule commune				
Nom scientifique : <i>Nyctalus noctula</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☒ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☐ NT	☒ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 11/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,518986 Longitude : -2.452169 Distance au mât de l'éolienne : 22m Orientation par rapport à l'éolienne : NO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Herbe en friche				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle de Nathusius Nom scientifique : <i>Pipistrellus nathusii</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☒ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 11/08/2025	
DECOUVREUR		FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
Quentin Membrut		Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,518863 Longitude : -2.452156 Distance au mât de l'éolienne : 25m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle de Nathusius				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus nathusii</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☐ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1			Date de découverte : 27/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5251900 Longitude : -2.4585860 Distance au mât de l'éolienne : 17 m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français :		Chiroptère spec.		
Nom scientifique :		Chiroptera spec.		
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 26/09/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.5081700 Longitude : -2.4598490 Distance au mât de l'éolienne : 34m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ labouré				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle de Nathusius				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus nathusii</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)		☐ Vivant
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1			Date de découverte : 09/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Noémie Boussard	Ingénieure Ecologue	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5250800 Longitude : -2,4585500 Distance au mât de l'éolienne : 19 m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : gravier				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☒ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☐ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☐ Collision	☒ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5			Date de découverte : 09/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Noémie Boussard	Ingénieure Ecologue	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5143200 Longitude : -2,4454400 Distance au mât de l'éolienne : 26 m Orientation par rapport à l'éolienne : SE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : gravier				
ESPECE				
Nom français : Pipistrelle commune				
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☒ Femelle	☐ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5			Date de découverte : 23/05/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,51463 Longitude : -2.445644 Distance au mât de l'éolienne : 11 m Orientation par rapport à l'éolienne : N Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : terre sans végétation				
ESPECE				
Nom français : Martinet noir				
Nom scientifique : <i>Apus apus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☒ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente	Fracture aile gauche		
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2			Date de découverte : 23/05/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,52391 Longitude : -2.455216 Distance au mât de l'éolienne : 63 m Orientation par rapport à l'éolienne : O Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ labouré				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☒ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 04/06/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,4961300 Longitude : -2.4468530 Distance au mât de l'éolienne : 46 m Orientation par rapport à l'éolienne : N Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 23/07/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5187600 Longitude : -2.4511440 Distance au mât de l'éolienne : 40 m Orientation par rapport à l'éolienne : SE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ de blé récolté				
ESPECE				
Nom français :		Buse variable		
Nom scientifique :		<i>Buteo buteo</i>		
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente	Fracture aile gauche, sans tête		
Etat cadavre	☐ Frais	☒ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1			Date de découverte : 23/07/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5248200 Longitude : -2.4578610 Distance au mât de l'éolienne : 39 m Orientation par rapport à l'éolienne : SE Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ de blé récolté				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5			Date de découverte : 06/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5145600 Longitude : -2,4469110 Distance au mât de l'éolienne : 32 m Orientation par rapport à l'éolienne : S Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ de blé récolté				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 19/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,518954 Longitude : -2.452369 Distance au mât de l'éolienne : 41 m Orientation par rapport à l'éolienne : E Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Terre nue				
ESPECE				
Nom français : Pigeon ramier				
Nom scientifique : <i>Columba palumbus</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☒ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				




FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5			Date de découverte : 27/08/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,51407 Longitude : -2.44566 Distance au mât de l'éolienne : 49 m Orientation par rapport à l'éolienne : S Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ de blé récolté				
ESPECE				
Nom français :		Buse variable		
Nom scientifique :		<i>Buteo buteo</i>		
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☐ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☒ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2			Date de découverte : 26/09/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Sandra Mester	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.5242100 Longitude : -2.4548610 Distance au mât de l'éolienne : 43 m Orientation par rapport à l'éolienne : NO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Hirondelle de fenêtre				
Nom scientifique : <i>Delichon urbicum</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☐ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☒ DD	
Statut régional	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☒ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente	Au dos		
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E2			Date de découverte : 09/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Noémie Boussard	Ingénieure Ecologue	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5237500 Longitude : -2,4548700 Distance au mât de l'éolienne : 34 m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ nu				
ESPECE				
Nom français : Oiseau indéterminé				
Nom scientifique : Aves sp.				
Âge	☐ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvénile	☒ Indéterminé
Sexe	☐ Mâle	☐ Femelle	☒ Indéterminé	
Statut national	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☐ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☒ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1			Date de découverte : 09/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Noémie Boussard	Ingénieure Ecologue	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5251300 Longitude : -2,4585100 Distance au mât de l'éolienne : 13 m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : gravier				
ESPECE				
Nom français : Roitelet à triple bandeau				
Nom scientifique : <i>Regulus ignicapilla</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☐ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☒ Entier	☐ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☒ Frais	☐ En décomposition	☐ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Muzillac			Code étude : 25-0059	
Commune : Muzillac			Département : Morbihan	
Exploitant : Aerodis			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 09/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Noémie Boussard	Ingénieure Ecologue	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47,5237500 Longitude : -2,4548700 Distance au mât de l'éolienne : 34 m Orientation par rapport à l'éolienne : SO Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champ nu				
ESPECE				
Nom français : Roitelet à triple bandeau				
Nom scientifique : <i>Regulus ignicapilla</i>				
Âge	☒ Adulte	☐ Subadulte	☐ Juvenile	☐ Indéterminé
Sexe	☒ Mâle	☐ Femelle	☐ Indéterminé	
Statut national	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Statut régional	☒ LC	☐ NT	☐ VU	☐ EN
	☐ CR	☐ NA	☐ DD	
Etat individu	☐ Entier	☒ Fragment(s)	☐ Vivant	
	☒ Blessure apparente			
Etat cadavre	☐ Frais	☐ En décomposition	☒ Sec	☐ Décomposé
	☐ Prédaté			
Cause présumée incident :	☒ Collision	☐ Barotraumatisme	☐ Projection	
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				



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

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Noctule commune	168	21	101,54	0,6	81
Noctule de Leisler	168	9	28,76	0,17	22
Pipistrelle commune	168	29	296,25	1,76	177
Pipistrelle de Kuhl	168	17	92,05	0,55	61
Pipistrelle de Nathusius	168	3	3,43	0,02	3
Sérotine commune	168	12	30,1	0,18	16
Toutes espèces confondues	168	49	552,12	3,29	360

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

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Mai	Noctule commune	20	0	0.00	0.00	0
Mai	Noctule de Leisler	20	1	1.74	0.09	2
Mai	Pipistrelle commune	20	4	26.70	1.34	18
Mai	Pipistrelle de Kuhl	20	3	6.27	0.31	4
Mai	Pipistrelle de Nathusius	20	1	0.87	0.04	1
Mai	Sérotine commune	20	1	2.83	0.14	1
Mai	Toutes espèces confondues	20	5	38.41	1.92	26
Juin	Noctule commune	30	1	2.62	0.09	3
Juin	Noctule de Leisler	30	1	1.45	0.05	1
Juin	Pipistrelle commune	30	8	72.14	2.40	39
Juin	Pipistrelle de Kuhl	30	8	48.75	1.63	33
Juin	Pipistrelle de Nathusius	30	1	0.87	0.03	1
Juin	Sérotine commune	30	2	6.36	0.21	2
Juin	Toutes espèces confondues	30	10	132.18	4.41	79
Juillet	Noctule commune	31	1	0.87	0.03	1
Juillet	Noctule de Leisler	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Pipistrelle commune	31	2	4.93	0.16	4
Juillet	Pipistrelle de Kuhl	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Sérotine commune	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Toutes espèces confondues	31	2	5.80	0.19	5
Août	Noctule commune	31	1	4.79	0.15	4
Août	Noctule de Leisler	31	2	5.81	0.19	4
Août	Pipistrelle commune	31	4	4.69	0.15	4
Août	Pipistrelle de Kuhl	31	3	7.25	0.23	6
Août	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0.00	0.00	0
Août	Sérotine commune	31	1	0.87	0.03	1
Août	Toutes espèces confondues	31	8	23.41	0.76	19
Septembre	Noctule commune	30	15	87.16	2.91	66
Septembre	Noctule de Leisler	30	5	19.75	0.66	15
Septembre	Pipistrelle commune	30	5	15.04	0.50	12
Septembre	Pipistrelle de Kuhl	30	2	5.44	0.18	5
Septembre	Pipistrelle de Nathusius	30	1	1.69	0.06	1
Septembre	Sérotine commune	30	7	19.18	0.64	11
Septembre	Toutes espèces confondues	30	18	148.26	4.94	110
Octobre	Noctule commune	26	3	6.10	0.23	7
Octobre	Noctule de Leisler	26	0	0.00	0.00	0
Octobre	Pipistrelle commune	26	6	172.75	6.64	100
Octobre	Pipistrelle de Kuhl	26	1	24.34	0.94	13
Octobre	Pipistrelle de Nathusius	26	0	0.00	0.00	0

Octobre	Sérotine commune	26	1	0.87	0.03	1
Octobre	Toutes espèces confondues	26	6	204.07	7.85	121