



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Kergrist, commune de Kergrist (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 : 25-0033

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Terrain : Emilie ARGOT

Analyses et rédaction : Noémie BOUSSARD, Sarah DESDOITS, Jeanne BAUDAIS,
Sandra MESTER

Cartographie : Florence BRETECHE

Relecture : Brice NORMAND

Envoyé en décembre 2025

Sommaire

INTRODUCTION	6
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DU PARC.....	7
METHODOLOGIE	8
3 HABITATS	8
4 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX.....	8
5 SUIVI DE LA MORTALITE	8
5.1 TRAVAIL DE TERRAIN	8
5.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	10
5.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	10
5.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	11
5.3 TRAITEMENT DES DONNEES	12
5.3.1 Estimation de la mortalité	12
5.3.2 Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	15
6 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	17
6.1 TRAVAIL DE TERRAIN	17
6.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	17
6.2.1 Détermination des espèces.....	17
6.2.2 Corrélation entre activité et données météorologiques.....	18
6.2.3 Comparaison au référentiel d'activité des chiroptères en nacelle – Ouest Am'	18
7 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS	20
8 LIMITES DE LA METHODE	21
8.1 SUIVI DE LA MORTALITE	21
8.1.1 Site et protocole.....	21
8.1.2 Estimation de la mortalité	21
8.2 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	22
8.2.1 Site et protocole.....	22
8.2.2 Espèces et méthode acoustique	22
9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	22
10 MODELE DE REGULATION ACTUEL	24
RESULTATS.....	29
11 HABITATS.....	29
12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	33
13 SUIVI DE LA MORTALITE	35
13.1 COEFFICIENTS DE CORRECTION	35
13.1.1 Prospectabilité.....	35
13.1.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	36
13.2 CHIROPTERES	37
13.2.1 Mortalité brute	37
13.2.2 Mortalité estimée	37
13.2.3 Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	38

13.3	OISEAUX.....	39
13.3.1	Mortalité brute.....	39
13.3.2	Statuts des espèces impactées.....	40
13.3.3	Mortalité estimée.....	41
13.3.4	Comparaison au référentiel de mortalité – Ouest Am'.....	41
14	SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE	43
14.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE.....	43
14.1.1	Eolienne E1 :	44
14.1.2	Eolienne E4 :	46
14.1.3	Eolienne E7 :	48
14.2	ACTIVITE DETAILLEE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	50
14.2.1	Eolienne E1	50
14.2.2	Eolienne E4	54
14.2.3	Eolienne E7	58
14.3	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	62
14.3.1	Eolienne E1	62
14.3.2	Eolienne E4	64
14.3.3	Eolienne E7	66
14.4	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES.....	68
14.4.1	Eolienne E1	68
14.4.2	Eolienne E4	71
14.4.3	Eolienne E7	74
14.5	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE – OUEST AM'	77
14.5.1	Toutes les eoliennes.....	77
14.5.2	Eolienne E1	78
14.5.3	Eolienne E4	80
14.5.4	Eolienne E7	82
	CONCLUSION SUR LA SIGNIFICATIVITE DES IMPACTS ET LES MESURES CORRECTIVES	84
15	CHIROPTERES	84
15.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES	84
15.2	MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES	84
16	OISEAUX	85
16.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX	85
16.2	MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX	85
17	NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE	85
	TABLE DES FIGURES	86
	TABLE DES TABLEAUX.....	89
	ANNEXES	90
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE	90
	ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE	97
	ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION	99
	ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE	100
	ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES.....	101

ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES	102
ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX	103
ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX	105
ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	106
ANNEXE 10 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI, POUR TOUTES LES EOLIENNES	118
ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS, POUR TOUTES LES EOLIENNES	119

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **SAS EGM WIND**, le premier suivi environnemental du parc en exploitation de Kergrist 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 mars à octobre 2025**. Le parc est composé de 7 éoliennes Vestas V136 (Tableau 1).

Tableau 1 : parc éolien de Kergrist

Commune	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Garde au sol
Kergrist (56)	Kergrist	2025	N	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7	Vestas V136/4000-4200	106 m	136 m	38 m

Le suivi environnemental est composé de deux parties :

- suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 11 à la semaine 44 avec 45 passages de prospection, et comparaison des données de mortalité avec le référentiel créé par Ouest Am',
- suivi comportemental des chauves-souris de la semaine 18 à la semaine 44, effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle, et comparaison des données d'activité avec le référentiel créé par Ouest Am'.

Initialement, les écoutes devaient démarrer en semaine 11, mais la mise en service progressive des éoliennes a repoussé le début des écoutes à la semaine 18. Les éoliennes sont entrées en activité aux dates suivantes :

- Le 11/03 : E1 et E2,
- Le 25/03 : E3,
- Le 05/05 : E4 et E5,
- Le 15/05 : E6,
- Le 16/07 : E7.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

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

2 LOCALISATION DU PARC

Le parc de Kergrist s'étend de l'est à l'ouest de la commune de Kergrist, dans le département du Morbihan (56) en Bretagne (Figure 1).

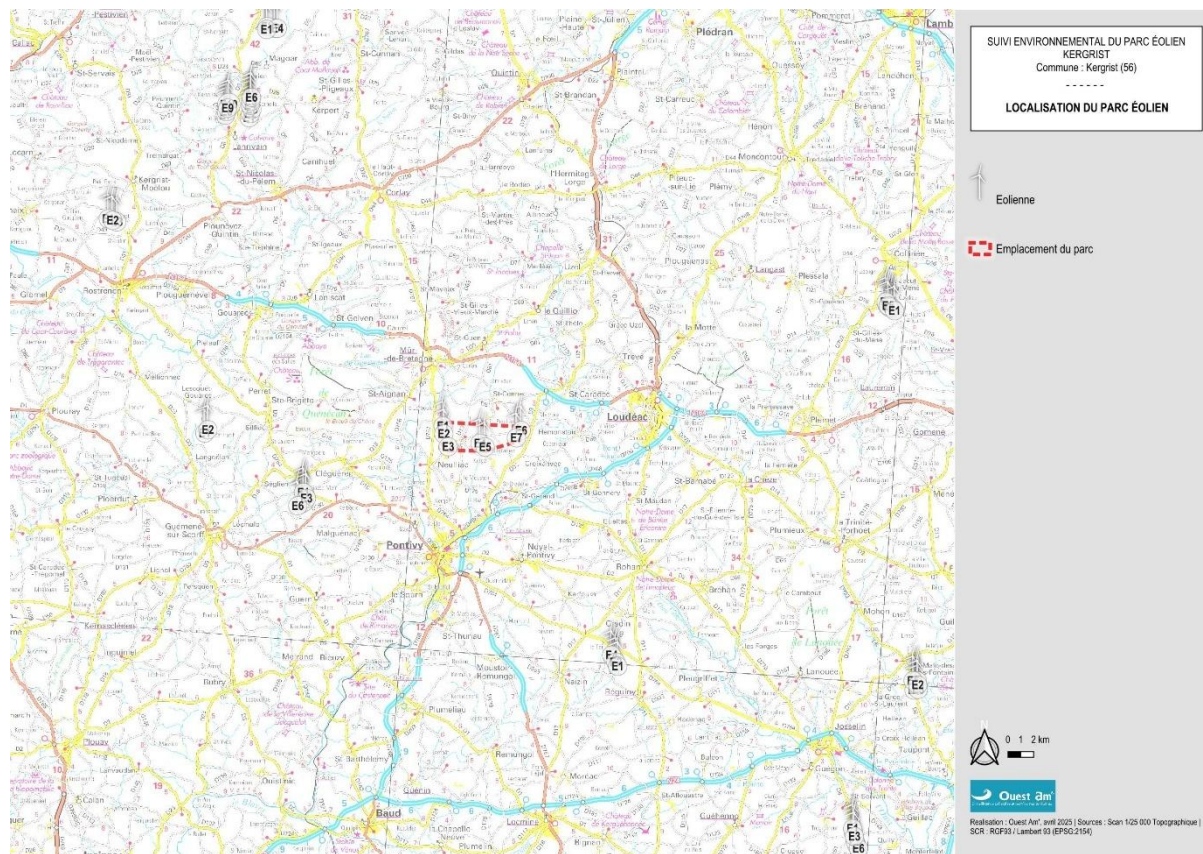


Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Kergrist

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 **140 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).

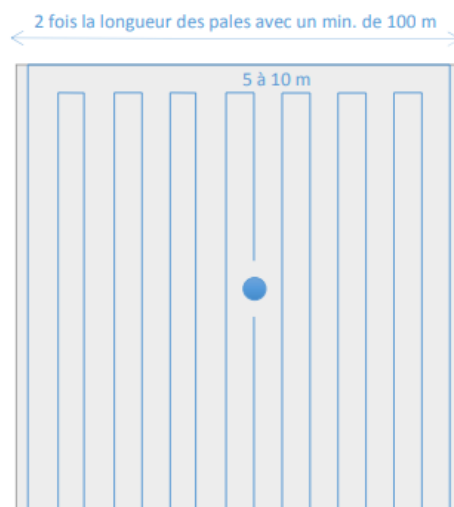


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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 entre les semaines 11 et 33**, en respectant si possible un intervalle de 7 jours, puis **deux fois par semaine entre les semaines 34 et 44**.

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 10 mars au 30 octobre 2025**. Au total, **45 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

La dérogation pour le déplacement d'espèces protégées a été envoyée le 11/02/2025.

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 (rémyges, 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 est 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 est 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 est 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 de trois enregistreurs continus en nacelles : des GSM-Batcorder. Ils couvrent la période **d'avril à octobre** (Tableau 9).

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

Eolienne(s) concernée(s)	E1	E4	E7
Fonctionnement	Du 29/04/2025 au 02/11/2025 (S18 à S44)	Du 30/06/2025 au 02/11/2025 (S27 à S44)	Du 22/09/2025 au 02/11/2025 (S18 à S44)
Dispositif	3 GSM-Batcorder 3 disques microphones 3 batteries plomb 3 chargeurs/connecteurs 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.

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.

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.

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 permettra 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	65
Bretagne	10	8	18	12	4	10
Centre Val de Loire	0	2	2	2	0	1
Nouvelle Aquitaine	1	0	0	1	2	16
Normandie	2	3	5	4	4	6
Ile de France	1	0	0	0	15	80
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 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Un bridage est en cours sur le parc de Kergrist pendant toute la durée du suivi. Les paramètres de régulation sont les suivants (Tableau 12).

Tableau 12 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi

Période	Vitesse de vent	Température	Horaire
1 ^{er} mai au 15 octobre	< 6 m/s	> 10°C	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. 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 E1, E4 et E7 (**Figure 4**, **Figure 5** et **Figure 6**) pour les périodes suivantes :

- E1 : 01/05 - 15/10

Parmi les 7007 intervalles de 10 minutes durant lesquels l'éolienne E1 devait être bridée, elle a été effectivement arrêtée ou était déjà à l'arrêt dans **97,0 %** des cas. **2,1 %** correspondent à des phases de transition, c'est-à-dire le temps nécessaire à l'éolienne pour passer du fonctionnement normal à l'arrêt (ou inversement).

- E4 : 30/06 - 15/10

Parmi les 3642 intervalles de 10 minutes durant lesquels l'éolienne E5 devait être bridée, elle a été effectivement arrêtée ou était déjà à l'arrêt dans **97,3 %** des cas. **2,1 %** correspondent à des phases de transition, c'est-à-dire le temps nécessaire à l'éolienne pour passer du fonctionnement normal à l'arrêt (ou inversement).

- E7 : 22/09 - 15/10

Parmi les 1068 intervalles de 10 minutes durant lesquels l'éolienne E7 devait être bridée, elle a été effectivement arrêtée ou était déjà à l'arrêt dans **97,6 %** des cas. **2,4 %** correspondent à des phases de transition, c'est-à-dire le temps nécessaire à l'éolienne pour passer du fonctionnement normal à l'arrêt (ou inversement).

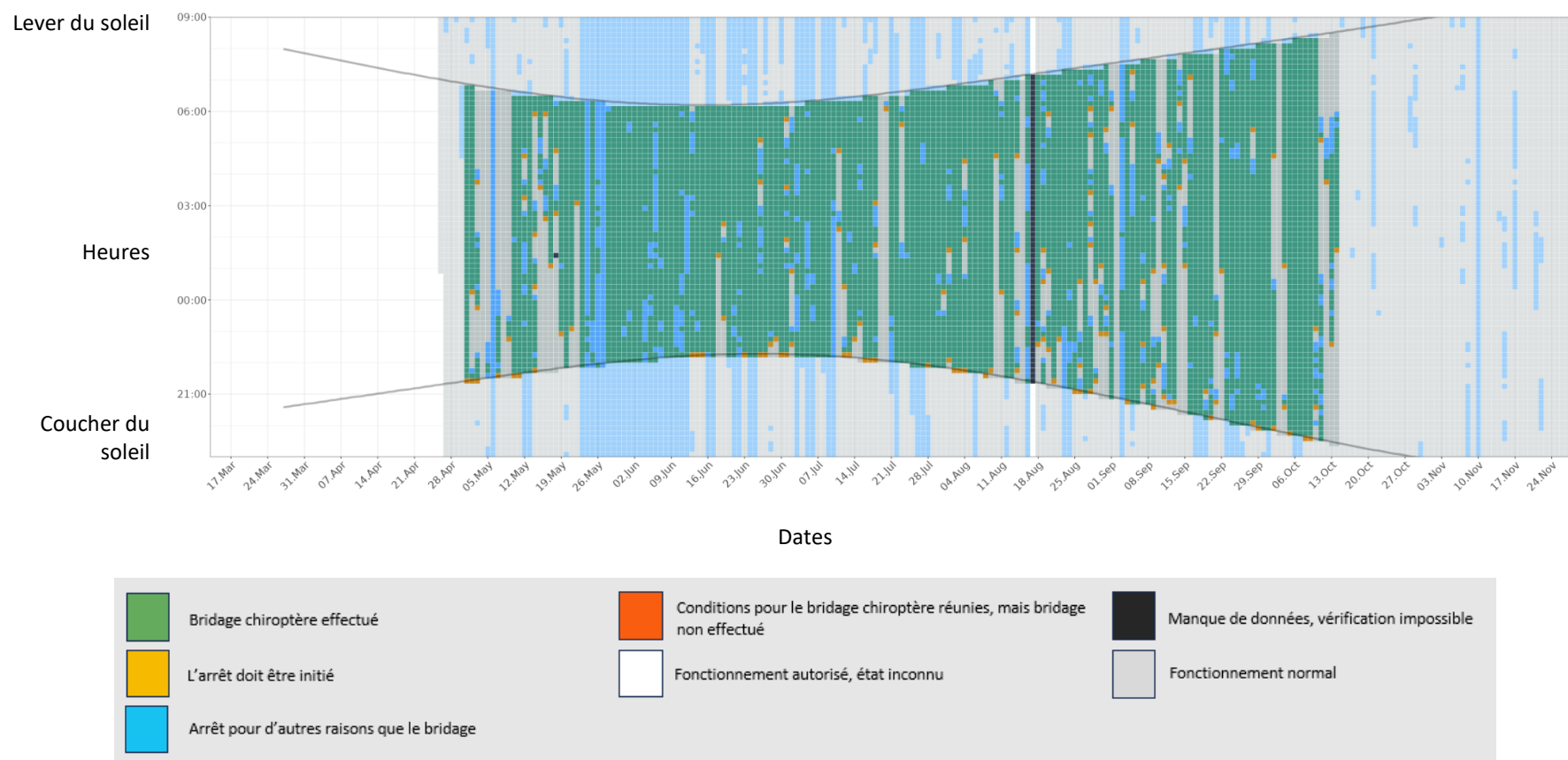
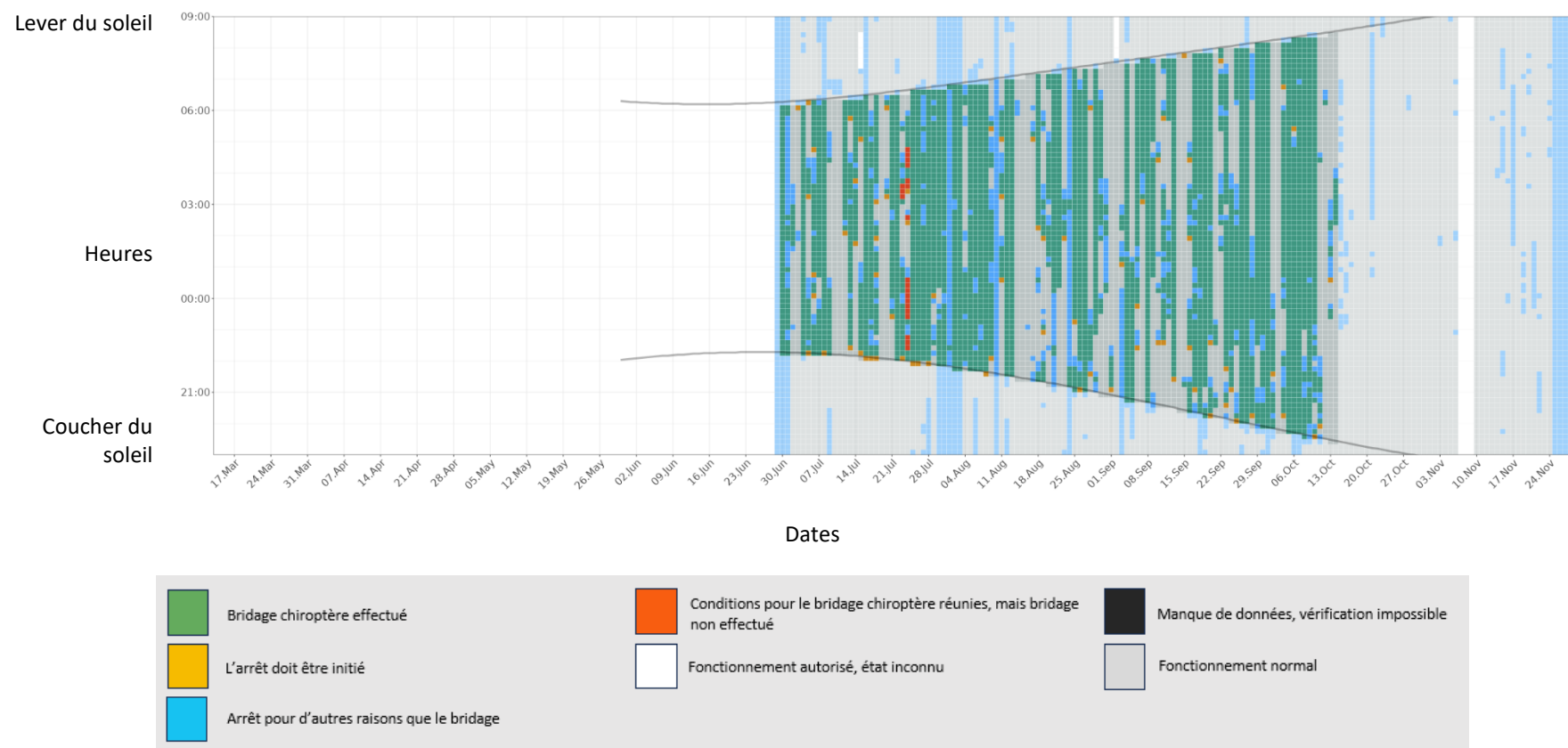
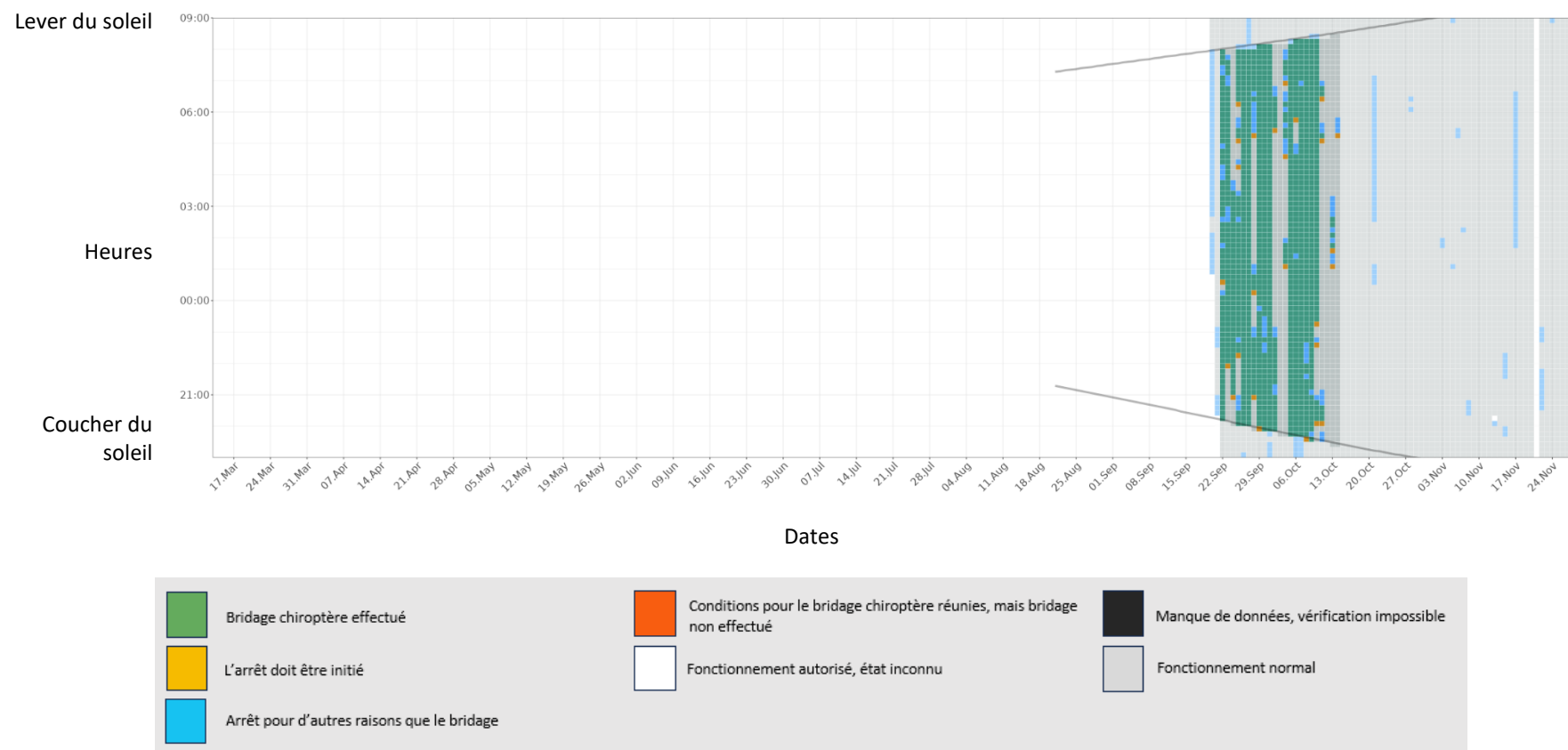


Figure 4 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E1





RESULTATS

11 HABITATS

Les cartes ci-après (Figure 7, Figure 8, Figure 9) montrent principalement la présence de zones de culture traversées par quelques haies. Un point d'eau entouré de boisements se trouve à proximité de l'éolienne E1. Des forêts de feuillus bordent les éoliennes E1 et E7.

Les habitats relevés dans un périmètre de 300 m sont donc théoriquement attractifs pour les chiroptères. Les cultures peuvent servir de zones de chasse pour certaines espèces qui transitent le long des haies. La surface en eau constitue également une zone de d'alimentation favorable pour les chiroptères. Par ailleurs, les boisements peuvent servir de zone de gîte.

Les oiseaux peuvent utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone d'alimentation voire de reproduction pour certains oiseaux de plaine. Le point d'eau peut également être une zone d'alimentation attractive. Enfin, les forêts et les haies peuvent servir de zone de nidification pour les espèces sédentaires.



Figure 7 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E1, E2 et E3



Figure 8 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E4 et E5



Figure 9 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E6 et E7

12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les zonages environnementaux sont décrits ci-dessous (Tableau 13 et Figure 10).

Tableau 13 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ZNIEFF 1			
ID MNHN	ID ORG	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION INPN
530015507	01350005	BLAVET AVAL DE GUERLEDAN 1,9 km	Tronçon du Blavet non canalisé situé en aval immédiat du barrage de Guerlédan (rivière originelle). Intérêt piscicole : habitat d'excellente qualité pour les Salmonidés. Bonne population de truites fario malgré l'influence du barrage et la présence d'espèces atypiques (Brochets, Perches). Intérêt mammalogique : présence irrégulière de la Loutre.
530015601	06140003	LE POULANCRE 2,4 km	Rivière du Centre-Bretagne sur schistes et grès. Tronçon à forte pente. Intérêt piscicole : peuplement caractéristique de la zone à truites, perturbé cependant par la présence d'étangs en amont et la sévérité des étiages. Présence du Chabot (espèce d'intérêt communautaire). Intérêt mammalogique : population sédentaire de Loutre d'Europe.
ZNIEFF 2			
ID MNHN	ID ORG	NOM DISTANCE (la plus proche)	DESCRIPTION INPN
530005961	01350000	FORET DE QUENECAN 1,9 km	Vaste massif forestier situé pratiquement au centre de la Bretagne, à la limite des Côtes du Nord et du Morbihan. Intérêt ornithologique : près de 70 espèces d'oiseaux nicheurs dont le Pigeon colombin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic cendré, le Pic mar, le Rouge-queue à front blanc, espèces rares pour la zone. Les étangs de la forêt constituent en outre un des rares secteurs d'hivernage du Centre-Bretagne pour les oiseaux d'eau.



Figure 10 : carte du contexte environnemental du parc éolien

13 SUIVI DE LA MORTALITE

13.1 COEFFICIENTS DE CORRECTION

13.1.1 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 11).

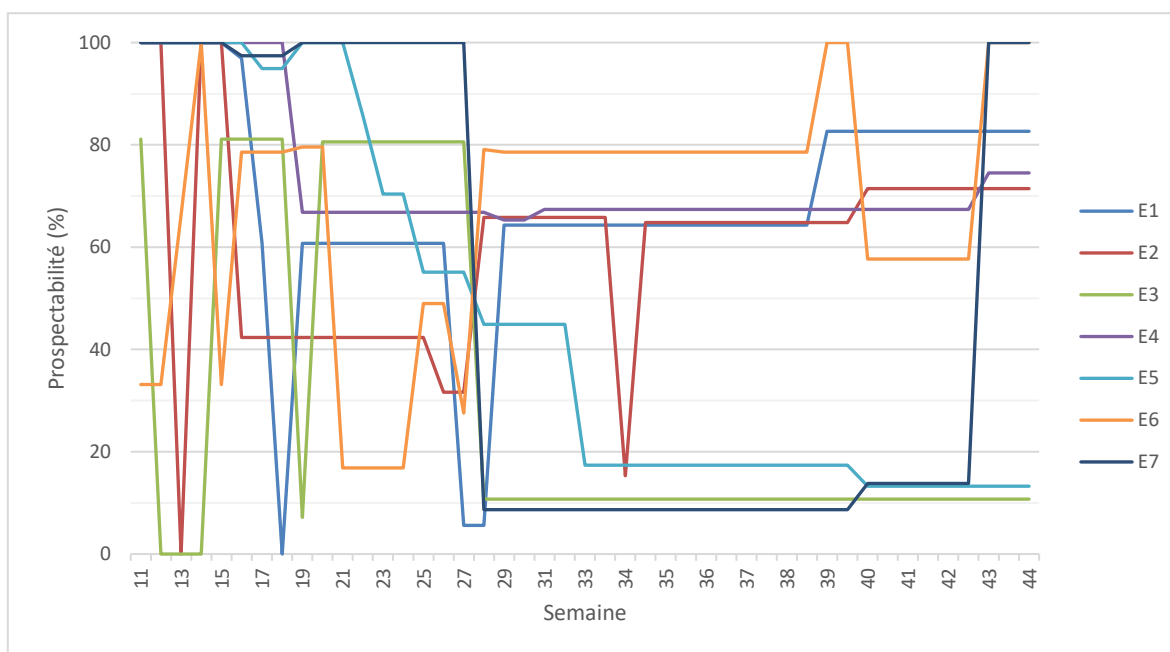


Figure 11 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la **prospectabilité est moyenne avec 57% des surfaces prospectées** (Tableau 14) en raison des cultures présentes sur les parcelles prospectées.

Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne

Eolienne	Surface prospectée (%)	Niveau de prospectabilité (cf. Tableau 2)
E1	69	Bon
E2	60	Bon
E3	30	Mauvais
E4	73	Bon
E5	46	Moyen
E6	67	Bon
E7	50	Moyen
Parc	57	Moyen

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

13.1.2 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 15).

Tableau 15 : 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 : 74 / 57	60	Moyen à Bon
Persistance des cadavres (jours)	2,8*	1,3**	Court à Modéré

*(t) : persistance moyenne

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

13.2 CHIROPTERES

13.2.1 MORTALITE BRUTE

Aucun chiroptère n'a été découvert durant ce suivi de 45 passages sous les éoliennes du parc de Kergrist.

13.2.2 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 16).

Tableau 16: estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst (IC 90 %)
E1	0	0	0	-
E2	0	0	0	-
E3	0	0	0	-
E4	0	0	0	-
E5	0	0	0	-
E6	0	0	0	-
E7	0	0	0	-
Parc	0	0	0	-

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

Compte tenu du fait qu'aucun cadavre de chauve-souris n'est retrouvé, la mortalité brute observée est égale à zéro, ce qui conduit à une estimation nulle de la mortalité chiroptère.

Dans ce contexte, le logiciel EoA (Evidence of Absence) s'avère adapté puisqu'il permet d'estimer, à partir des données disponibles, une limite supérieure du nombre de mortalités possibles.

On peut estimer avec une crédibilité de 90 %, que la mortalité totale sur ce site est inférieure ou égale à **9 individus**, oiseaux et chiroptères confondus, si aucun cadavre n'est retrouvé.

En l'absence de données permettant de distinguer la contribution respective de chaque groupe (oiseaux ou chiroptères), 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. Cette étude nous a permis de définir que 54,4% des cadavres détectés sont des oiseaux et 45,6% sont des chiroptères. Ainsi, le total estimé, ici 9 individus, est multiplié par 0,544 (54,4 %) s'il s'agit d'oiseaux et 0,456 (45,6%) s'il s'agit de chauves-souris et permet ainsi d'obtenir une répartition de la mortalité distincte pour les deux groupes, avifaune et chiroptère. Nous obtenons ainsi **une mortalité des chiroptères inférieure ou égale à 4,1 individus par parc, pour toute la durée du suivi, avec une crédibilité de 90 %**.

Puisqu'au moins un cadavre d'oiseau a été trouvé dans le cadre de ce suivi, nous conserverons l'estimation de GenEst pour la mortalité aviaire.

13.2.3 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 EoA, a été ajustée en fonction de la surface moyenne totale prospectée durant cette période pour l'ensemble des éoliennes. Le résultat obtenu est de 4,6 individus/parc, soit 0,7 individus/éolienne.

Selon la méthode Ouest Am', la mortalité estimée pour les chiroptères sur le parc de Kergrist est **faible et non significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne et du premier quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 12 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

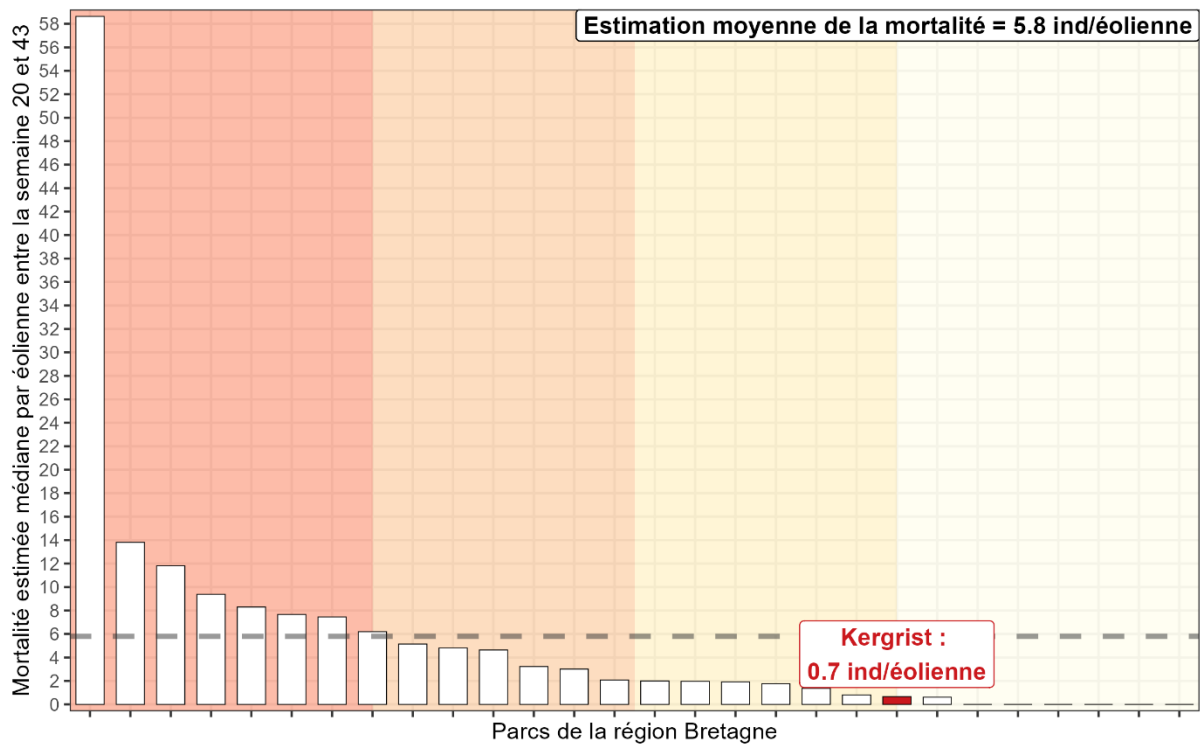


Figure 12 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

13.3 OISEAUX

13.3.1 MORTALITE BRUTE

Au total, 12 oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Kergrist au cours des 45 passages réalisés lors de ce suivi (Tableau 17, Annexe 7 et Annexe 10).

La mortalité par espèce par mois (Figure 13) ainsi que par éolienne (Figure 14) est illustrée ci-dessous.

Tableau 17 : informations concernant les individus trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance
10/03/2025	Pigeon ramier	Ind.	Ind	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E3	90
03/04/2025	Roitelet à triple bandeau	Ind	Ad.	Entier	Décomposition	Non	Non	Barotraumatisme	E1	30
29/04/2025	Pigeon ramier	Ind	Ind	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E3	20
24/06/2025	Alouette des champs	Ind	Ad.	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E4	30
18/06/2025	Pigeon biset domestique	Ind	Ad.	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E6	122
24/06/2025	Goéland indéterminé	Ind	Sub.	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E4	65
09/07/2025	Pigeon biset domestique	Ind	Ad.	Entier	Frais	Oui	Non	Collision	E6	0
17/07/2025	Alouette des champs	Ind	Ad.	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E5	24
17/07/2025	Martinet noir	Ind	Ad.	Entier	Frais	Oui	Non	Collision	E6	63
31/07/2025	Effraie des clochers	Ind	Ad.	Fragment(s)	-	-	Oui	Collision	E6	45
19/08/2025	Faucon crécerelle	M	Juv.	Fragment(s)	Frais	Oui	Oui	Collision	E5	35
13/10/2025	Roitelet à triple bandeau	M	Ad.	Entier	Frais	Non	Non	Collision	E2	50

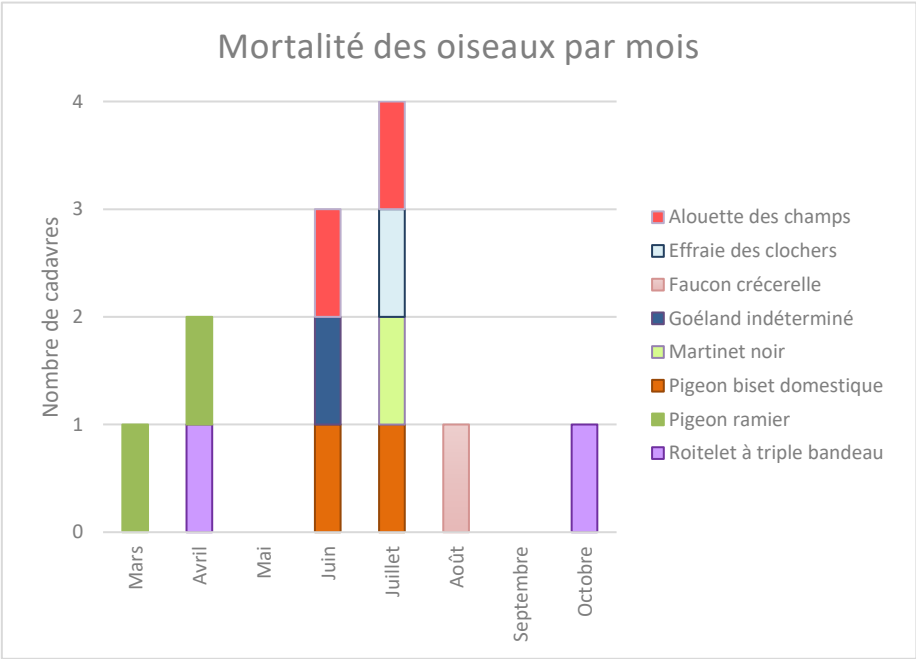


Figure 13 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois

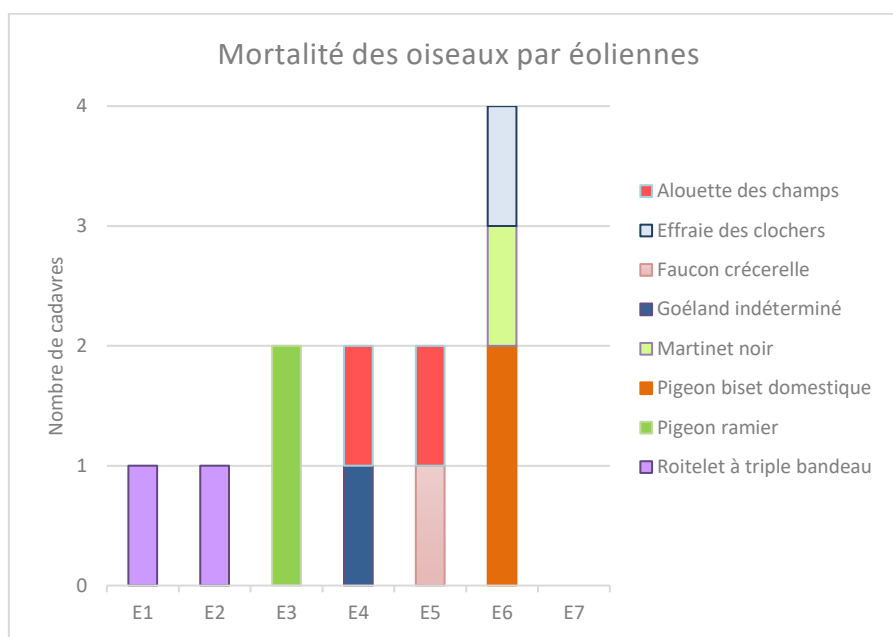


Figure 14 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne

13.3.2 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 18).

Tableau 18 : 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 (Durr) au 29/10/2024
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NT	VU	Mineure	3	3	3	NA	DD	Mineure	2	3	2,5			552
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	LC	LC	Mineure	2	2	2	-	-	DD	1	2	1,5		Art. 3	35
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	NT	LC	Modérée	3	4	3,5	NA	-	DD	1	4	2,5		Art. 3	928
Goéland indéterminé	<i>Larus spec.</i>															
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	LC	Mineure	3	3	3	DD	DD	Modérée	3	3	3		Art. 3	792
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	NA	DD	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA			291
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	DD	NA	1	3	2		Art. 3	519

LC : Préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable
Art. 3 : protection des individus et des habitats

13.3.3 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 19).

Tableau 19 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst (IC 90 %)
E1	1	6,2	5,3	10,9 (1,5-35,6)
E2	1	8,7	7,4	6,9 (1,7-19,7)
E3	2	31,8	27,2	37,0 (6,5-94,6)
E4	2	13,9	11,9	15,2 (2,7-40,6)
E5	2	18,3	15,7	25,7 (4,3-69,4)
E6	4	28,1	24	40,8 (11,2-84,5)
E7	0	0	0	0
Parc	12	107	91,5	132,9 (73,5-245,2)*

* 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 18 et 44, se situe entre 91,5 et 132,9 (intervalle de confiance entre 73,5 et 145,2).

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

13.3.4 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 112,3 individus/parc (IC 90 % : 56,6-207,6), soit 16 individus/éolienne.

Selon la méthode Ouest Am', la mortalité estimée pour les oiseaux sur le parc de Kergrist 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 15 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

Selon la liste rouge régionale, une espèce (Alouette des champs) ayant un classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur a été recensée en période de nidification.

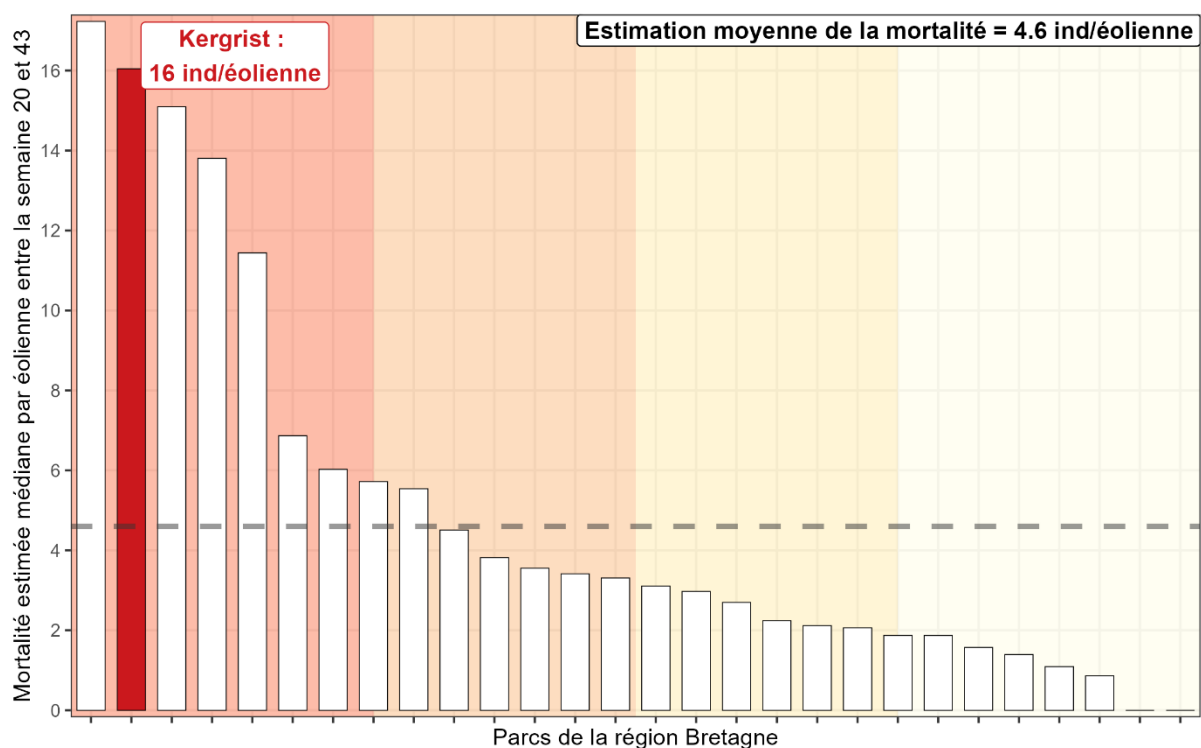


Figure 15 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

14 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE

14.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE

Les espèces recensées ont toutes à minima un statut NT sur liste rouge nationale et/ou régionale excepté la **Pipistrelle de Kuhl**. La **Noctule commune** a un statut VU au niveau national (Tableau 20).

Tableau 20 : 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 Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité	E1	E4	E7
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	NT	Mineure		Art. 2	3	1	2		X	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4	X	X	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5	X	X	x
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	NT	NT	Modérée		Art. 2	3	4	3,5	X	X	X
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	DD	Mineure		Art. 2	2	4	3	X	X	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5		X	

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

Art. 2 : protection des individus et des habitats

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

14.1.1 EOLIENNE E1 :

Le suivi acoustique réalisé **sur E1 du 29/04/2025 au 02/11/2025** a mis en évidence la présence d'au moins **6 espèces de chiroptères** (Figure 16). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (4814 secondes cumulées) et la **Pipistrelle de Nathusius** arrive au second rang (812 secondes cumulées) suivie par la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Noctule de Leisler** (respectivement 736 et 506 secondes cumulées).

La **Noctule commune** a une activité plus faible (50 secondes cumulées). La **Pipistrelle pygmée** a l'activité la plus faible avec seulement 6 secondes cumulées.

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

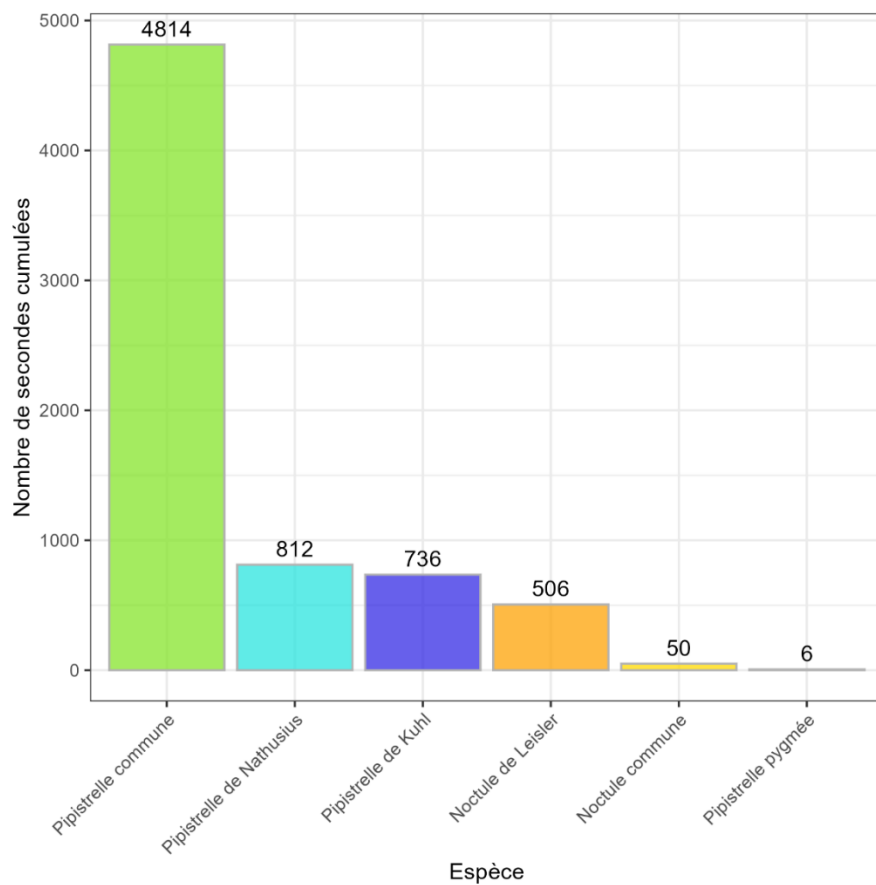


Figure 16 : activité enregistrée en E1, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que mai, octobre et, dans une moindre mesure, juin représentent l'essentiel de l'activité pour E1 (Figure 17).

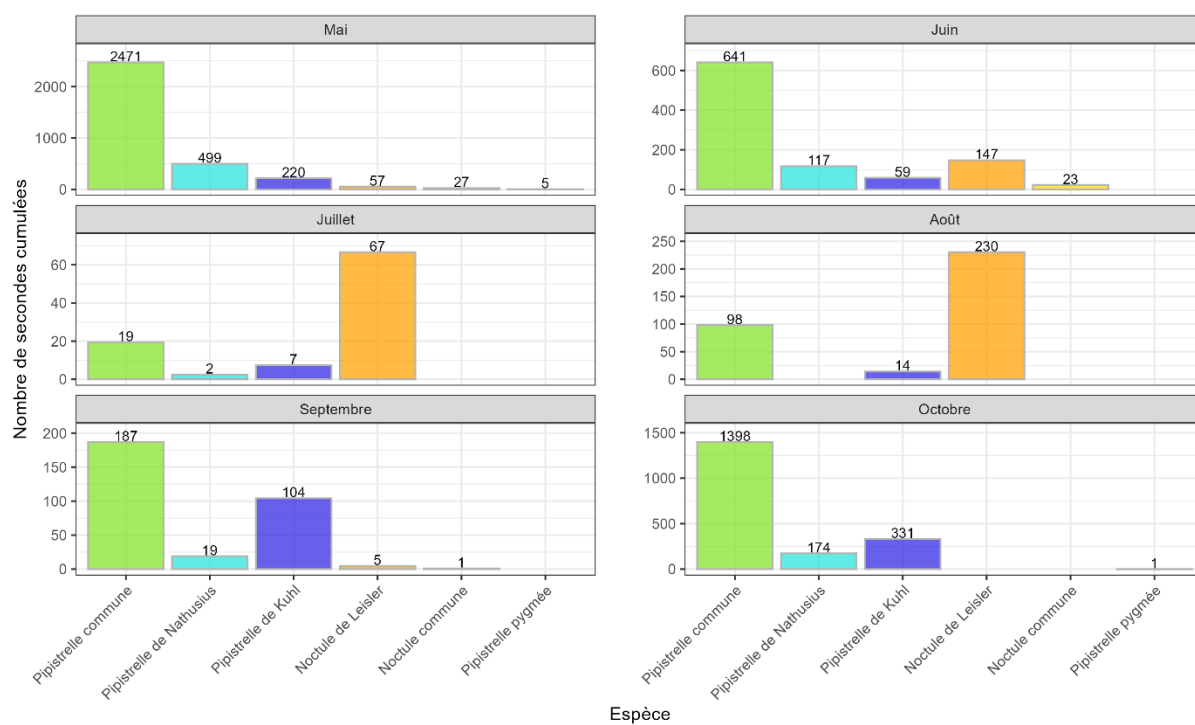


Figure 17 : activité enregistrée en E1, en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

14.1.2 EOLIENNE E4 :

Le suivi acoustique réalisé sur **E4 du 30/06/2025 au 02/11/2025** a mis en évidence la présence d'au moins **8 espèces de chiroptères** (Figure 18). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (1250 secondes cumulées) et la **Pipistrelle de Kuhl** arrive au second rang (314 secondes cumulées).

La **Pipistrelle de Nathusius** ainsi que la **Sérotine commune** et la **Noctule de Leisler** ont une activité plus faible et relativement similaire avec respectivement 53, 52 et 47 secondes cumulées. La **Noctule commune**, le **Grand murin** et la **Pipistrelle pygmée** ont une activité anecdotique à hauteur de nacelle avec respectivement 8, 3 et 3 secondes cumulées.

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

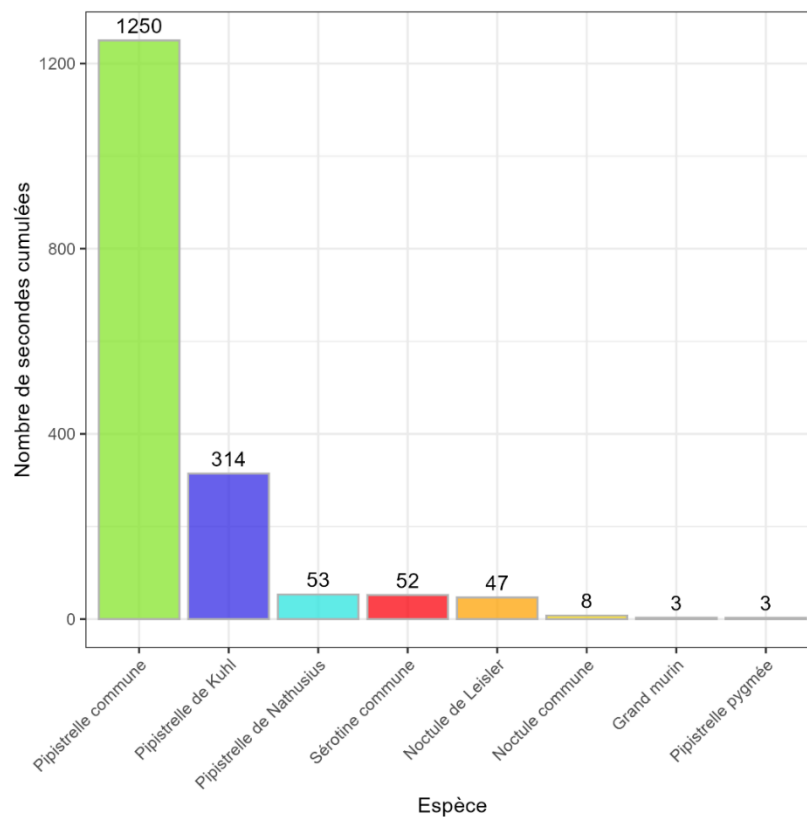


Figure 18 : activité enregistrée en E4, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que juin et octobre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 19).

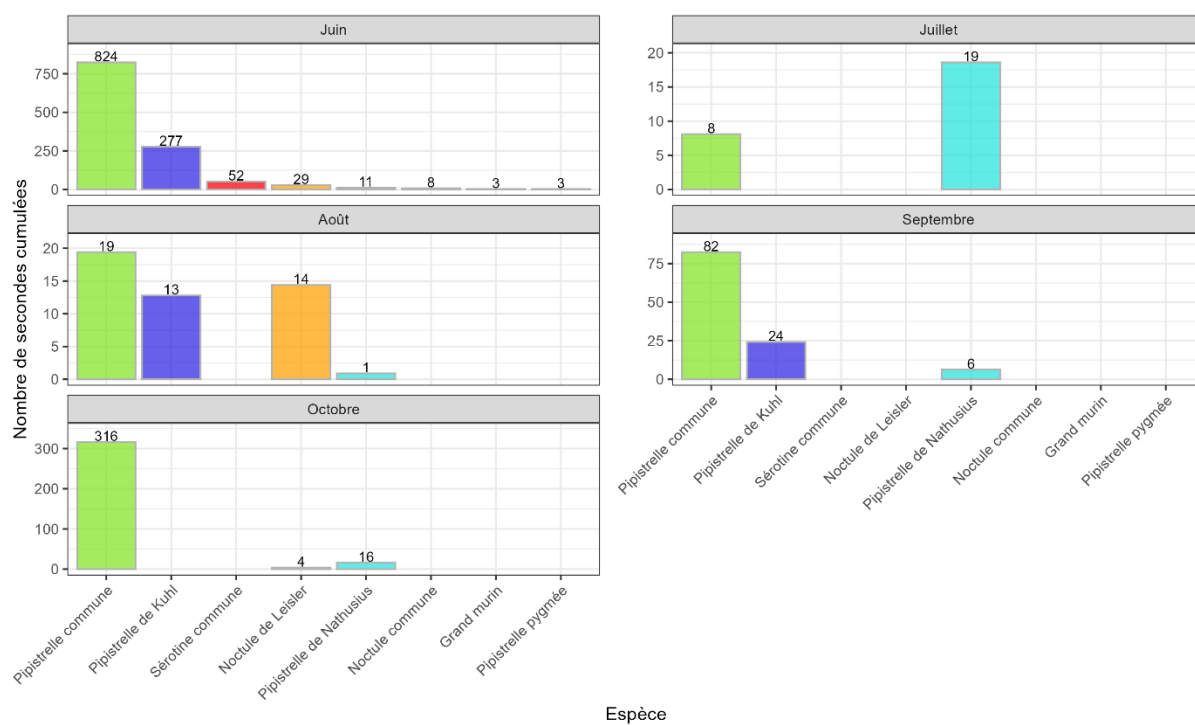


Figure 19 : activité enregistrée en E4, en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

14.1.3 EOLIENNE E7 :

Le suivi acoustique réalisé sur E7 du 22/09/2025 au 02/11/2025 a mis en évidence la présence d'au moins **4 espèces de chiroptères** (Figure 20). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (6758 secondes cumulées).

La **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius** ont une activité bien plus faible (respectivement 130 et 127 secondes cumulées). La **Noctule de Leisler** a l'activité la plus faible enregistrée avec seulement 32 secondes cumulées.

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

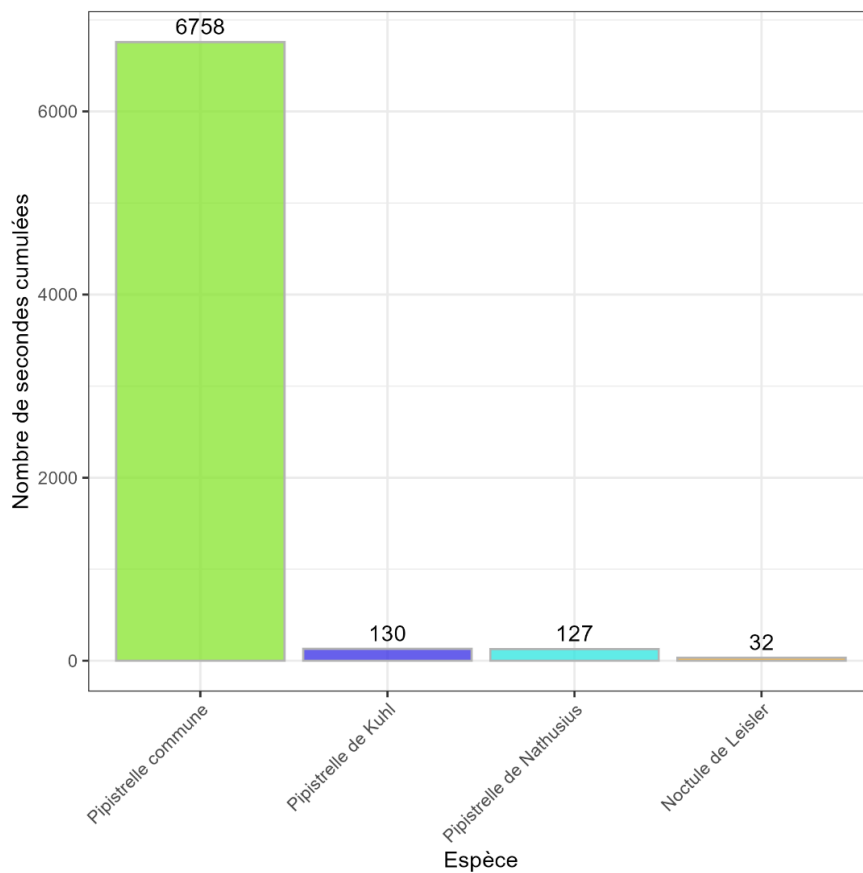


Figure 20 : activité enregistrée en E7, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre qu'octobre représente l'essentiel de l'activité (Figure 21).

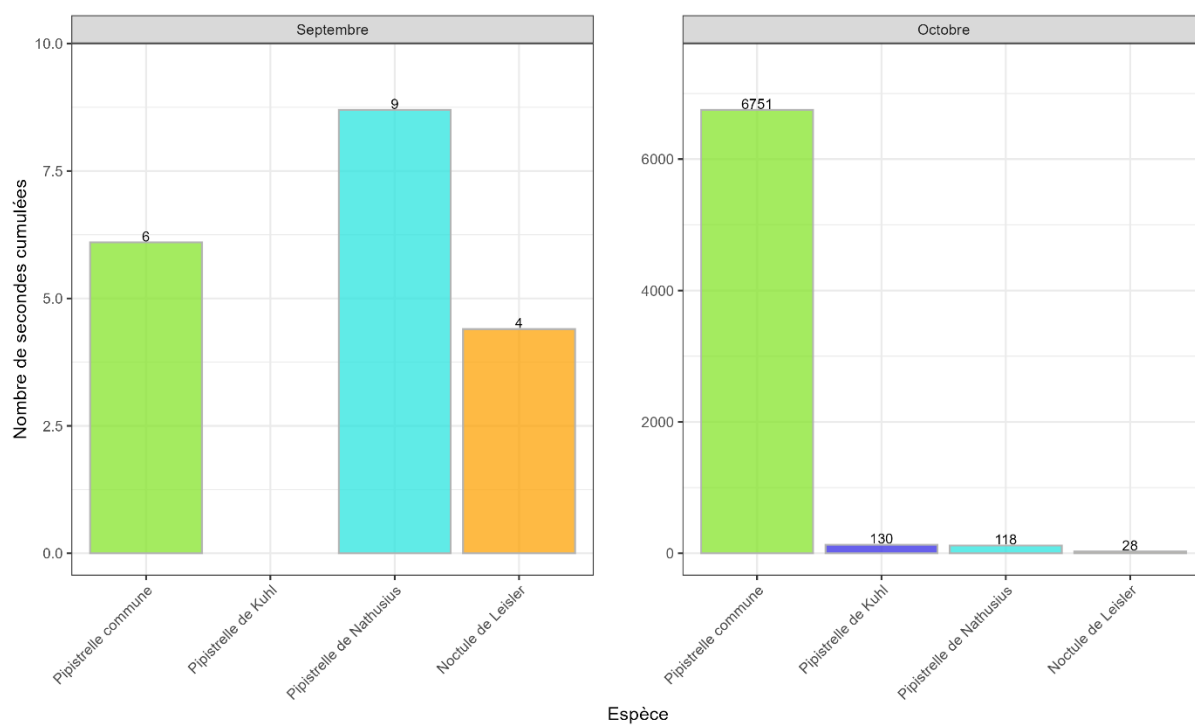


Figure 21 : activité enregistrée en E7, en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

14.2 ACTIVITE DETAILLEE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

14.2.1 EOLIENNE E1

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (**du 29/04/2025 au 02/11/2025**) et globalement assez faible (Figure 22). Deux pics sont visibles semaine 22 et semaine 40, avec une dominance d'activité pour la **Pipistrelle commune** mais aussi pour la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Pipistrelle de Kuhl** (bien que moindre). Le pic semaine 22 correspond au début de la période de mise-bas des femelles, celui semaine 40 correspond à la période de reproduction, lorsque de grands regroupements de chauve-souris sont observés dans des sites dits de « swarming ». L'activité cesse à la semaine 42.

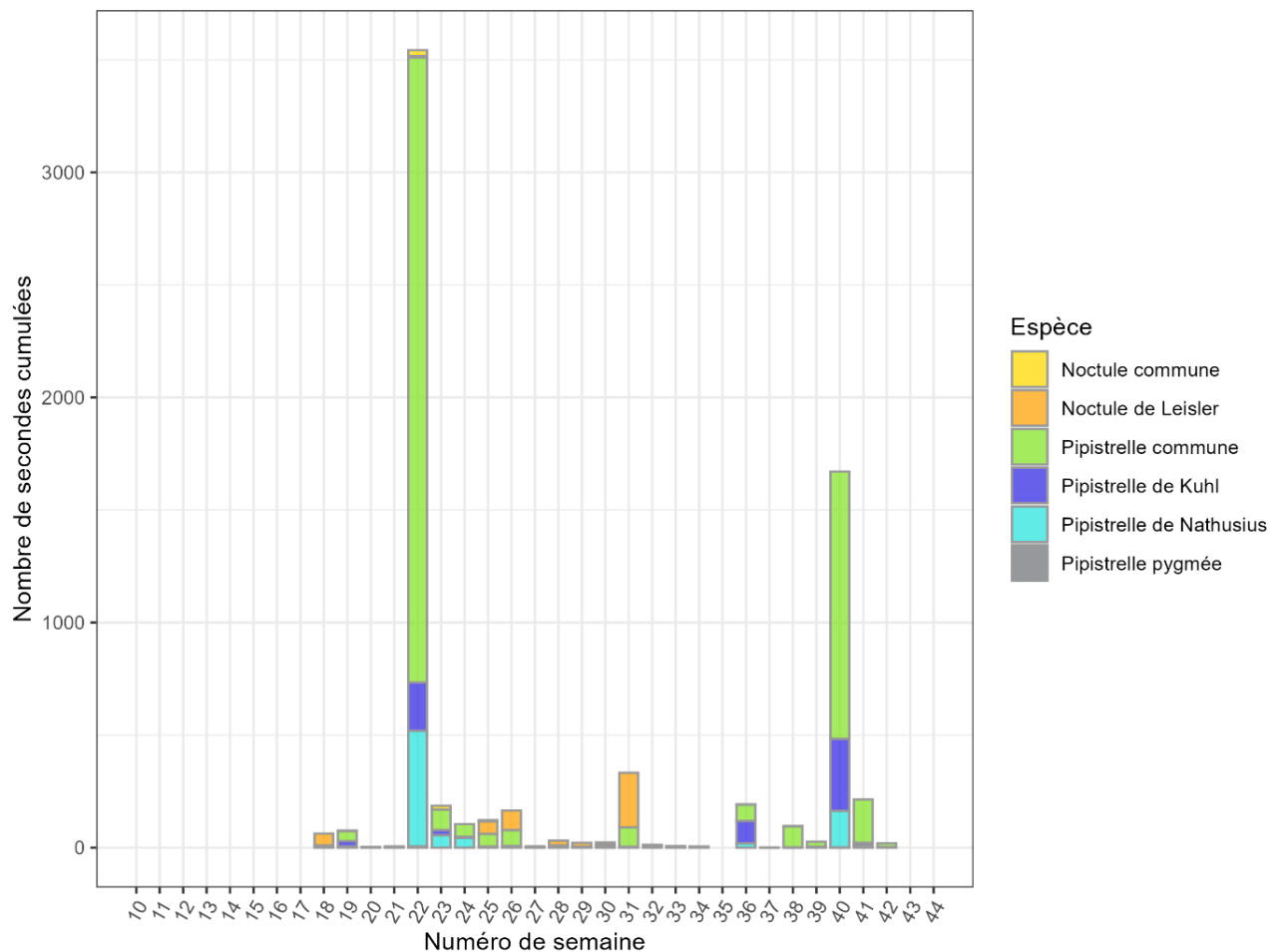


Figure 22 : activité enregistrée en E1, par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 5h30 avec une activité marquée en début de nuit (22h30 à minuit) puis une autre plus marquée encore en milieu de nuit (1h30 à 3h30) avec un pic à 2h00 du matin. (Figure 23).

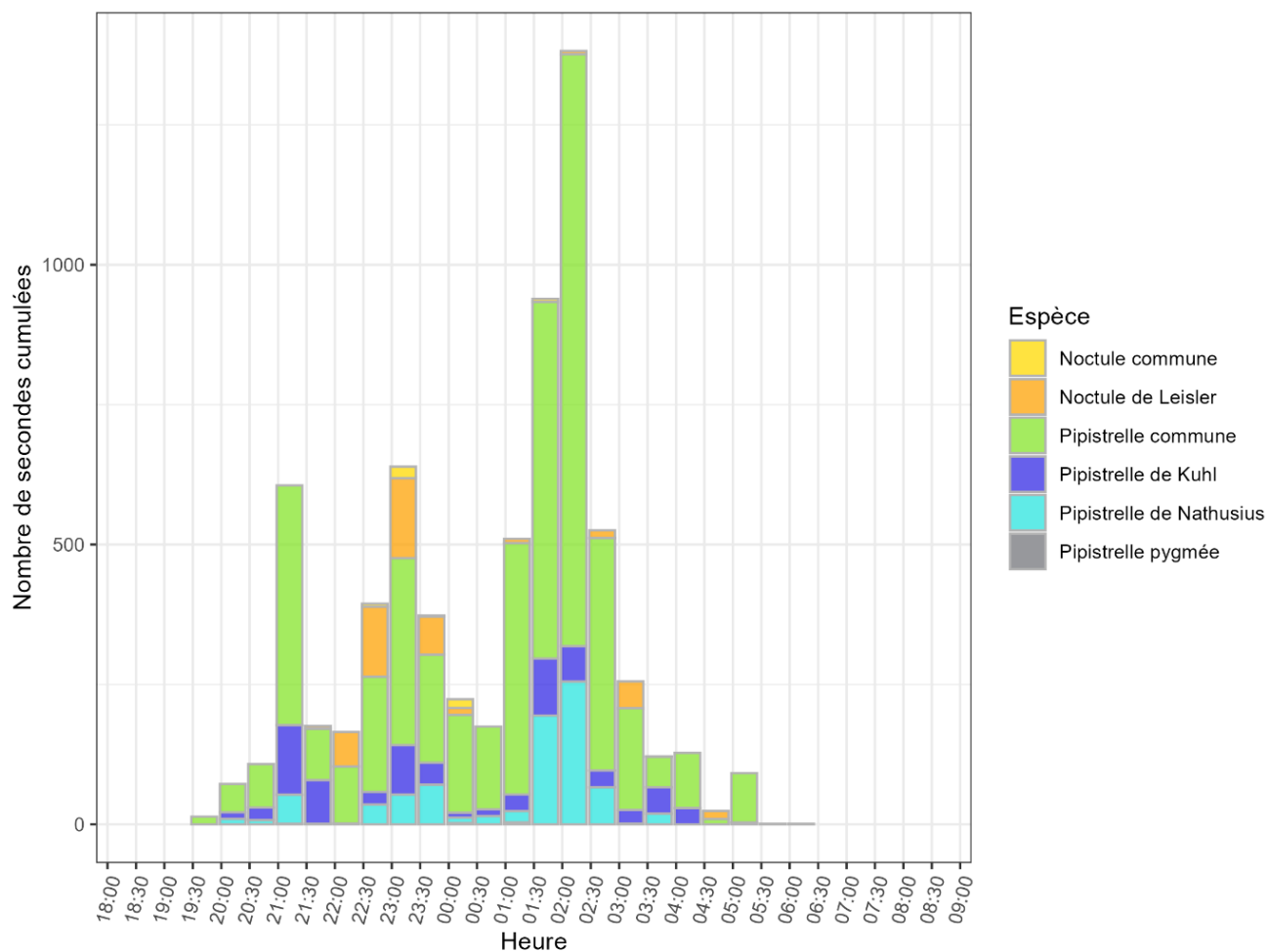


Figure 23 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est assez hétérogène selon les mois. Elle est plus marquée en milieu de nuit en mai et septembre mais plus marquée en début de nuit en Juillet, août et octobre. En Juin, l'activité est marquée en début et en milieu de nuit. (Figure 24).

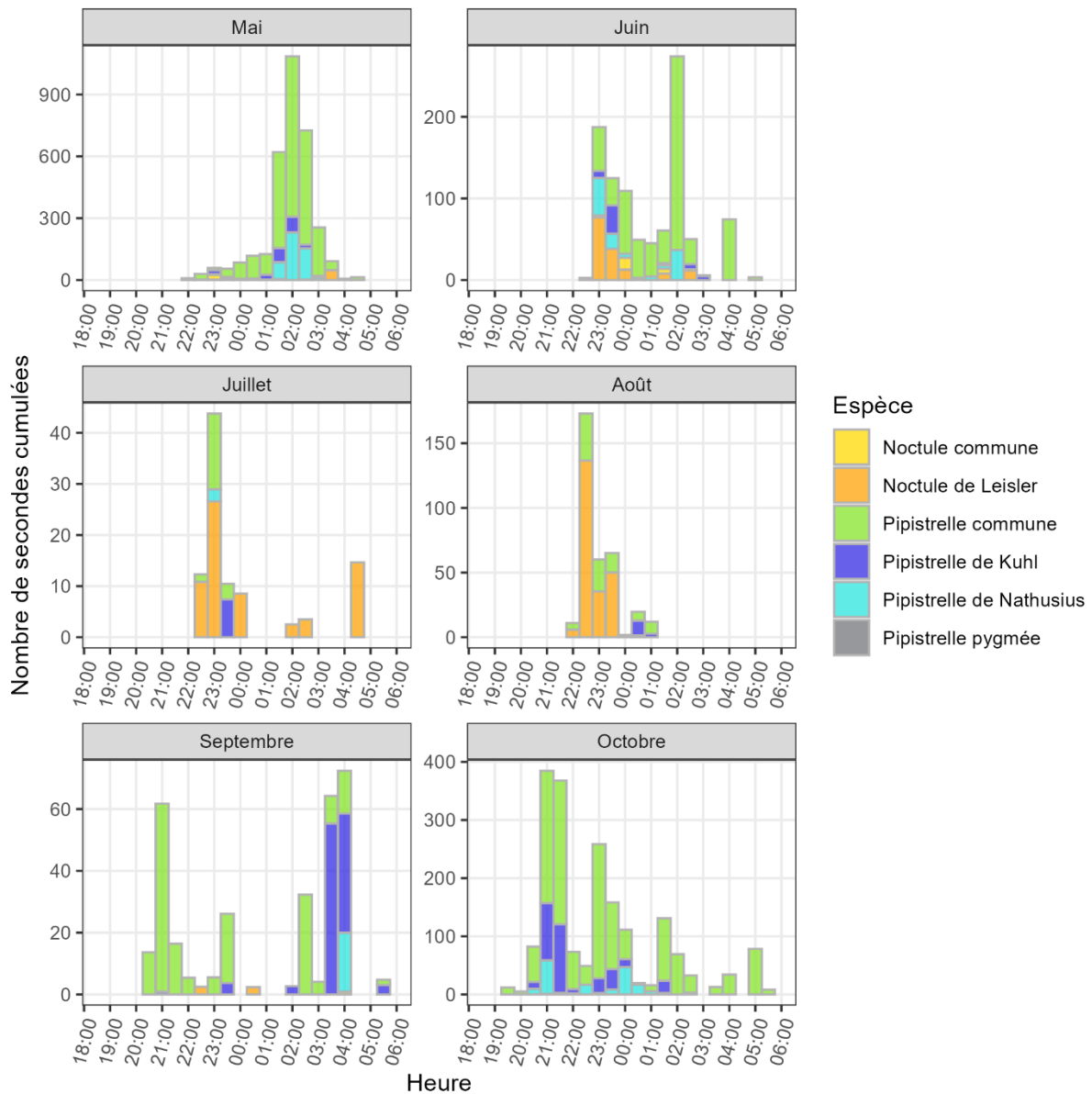


Figure 24 : activité enregistrée en E1, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que mai représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée ainsi qu'octobre, dans une moindre mesure. L'activité de la **Pipistrelle commune** est la plus marquée sur l'ensemble de la période (Figure 25).

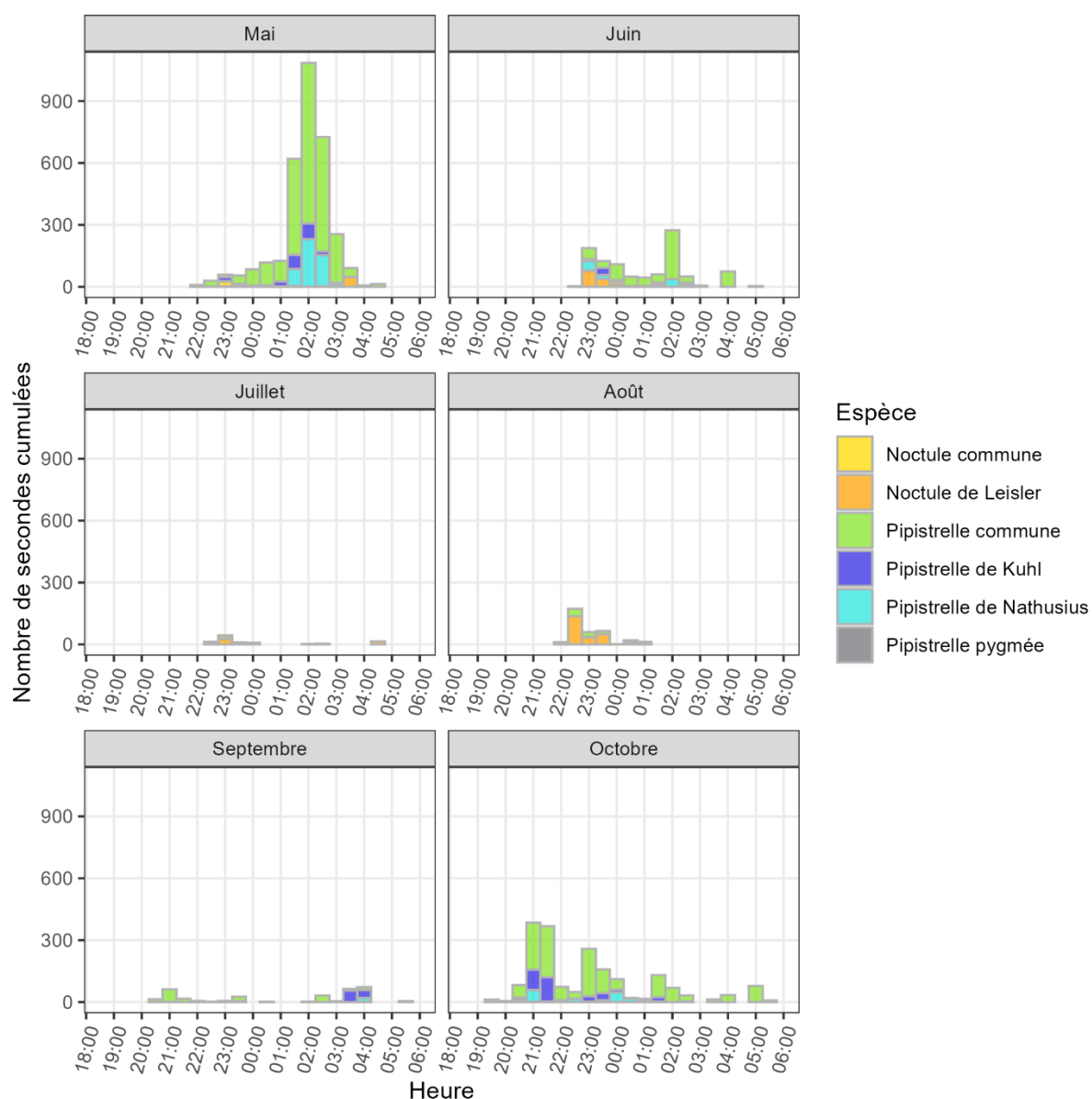


Figure 25 : activité enregistrée en E1, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

14.2.2 EOLIENNE E4

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (**30/06/2025 au 02/11/2025**) et globalement assez faible, tout comme c'est le cas pour l'éolienne E1 (Figure 26). Deux pics sont visibles semaine 26 et semaine 40, avec une dominance d'activité pour la **Pipistrelle commune** mais aussi pour la **Pipistrelle de Nathusius** semaine 26 (bien que moindre). Le pic semaine 26 correspond au début de la période de mise-bas des femelles, celui semaine 40 correspond à la période de reproduction. L'activité cesse à la semaine 42.

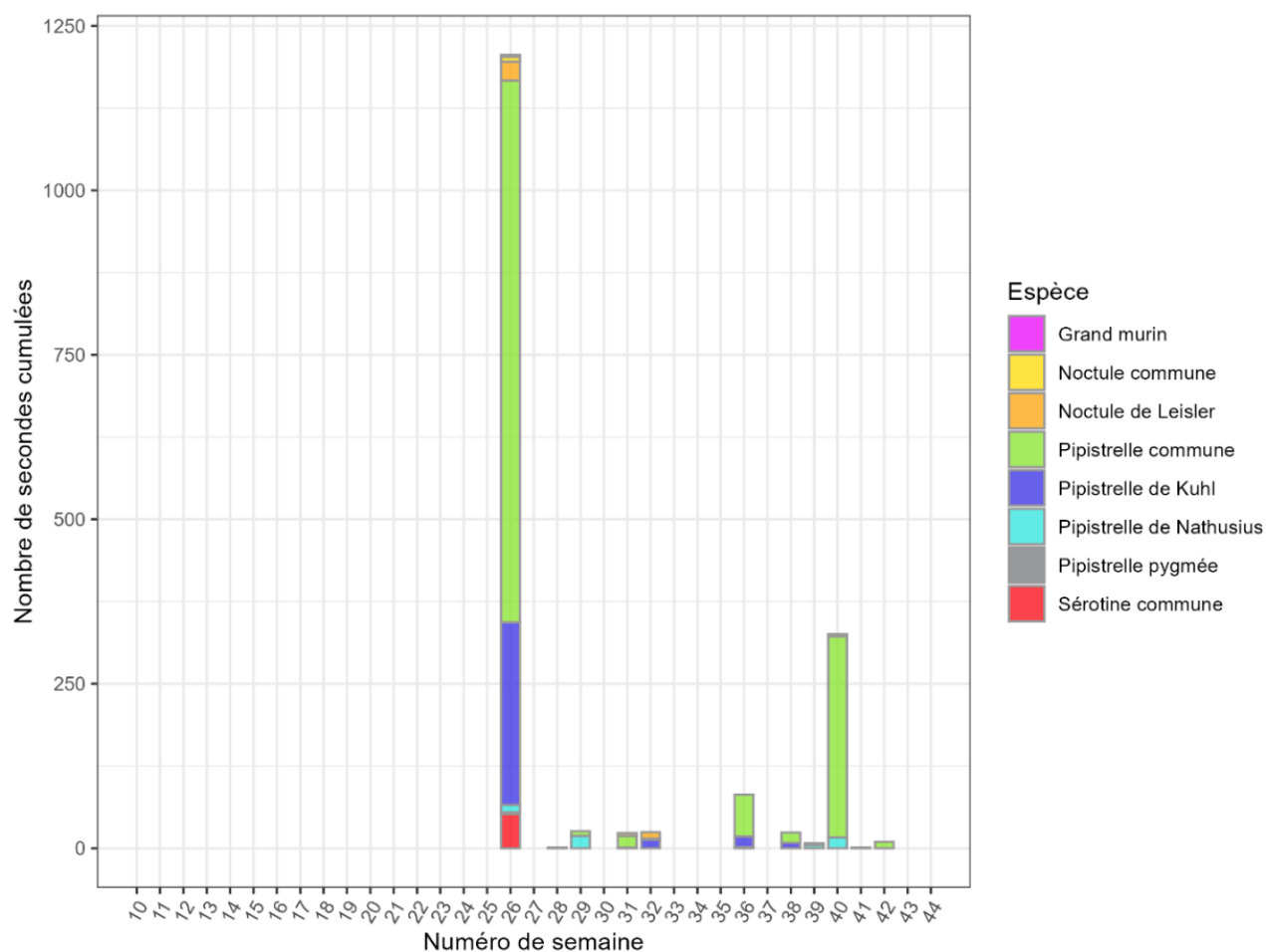


Figure 26 : activité enregistrée en E4, par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 5h30 avec une activité visible tout au long de la nuit bien qu'un pic soit observé à 21h30 et qui concerne la Pipistrelle commune. L'essentiel de l'activité est principalement concentré en 00h00 et 5h30. (Figure 31).

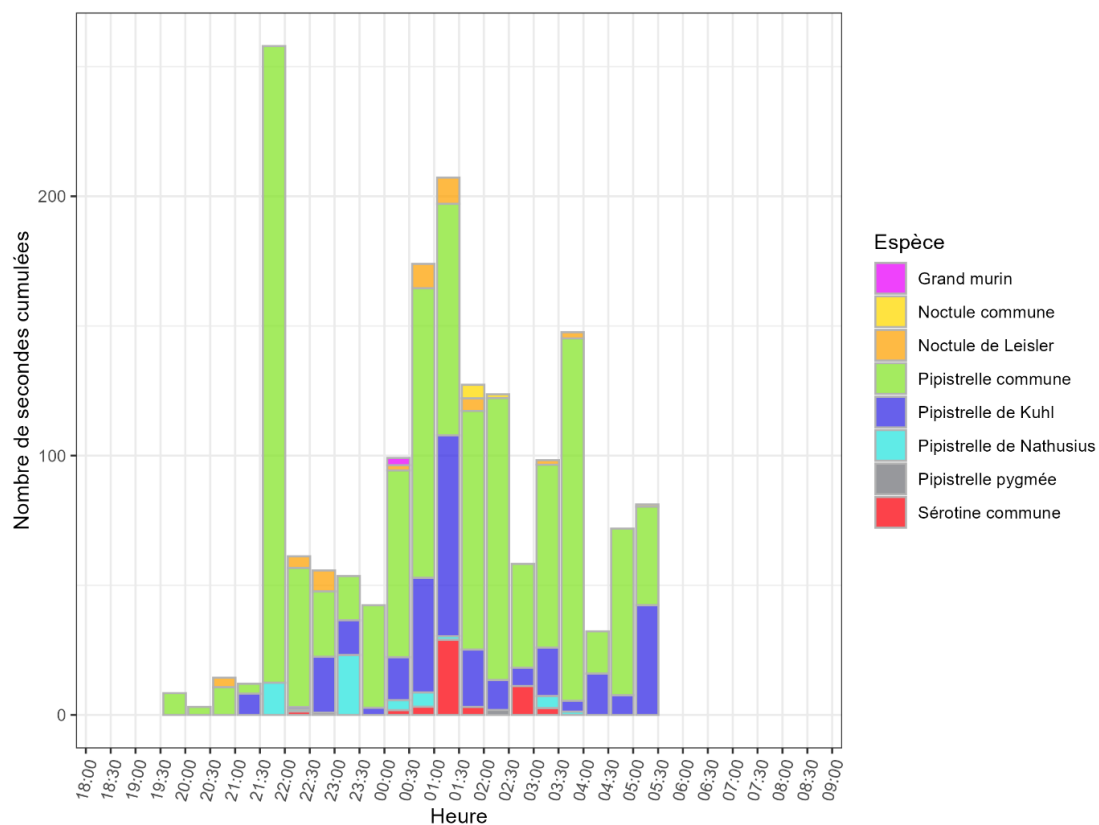


Figure 27 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est **assez hétérogène selon les mois étudiés avec une activité plus marquée en fin de nuit pour le mois de septembre, en début de nuit pour les mois de juillet, août et octobre mais de façon plus homogène en juin, sur l'ensemble de la nuit.** Par ailleurs, le mois de juin est celui montrant la plus grande activité. (Figure 28).

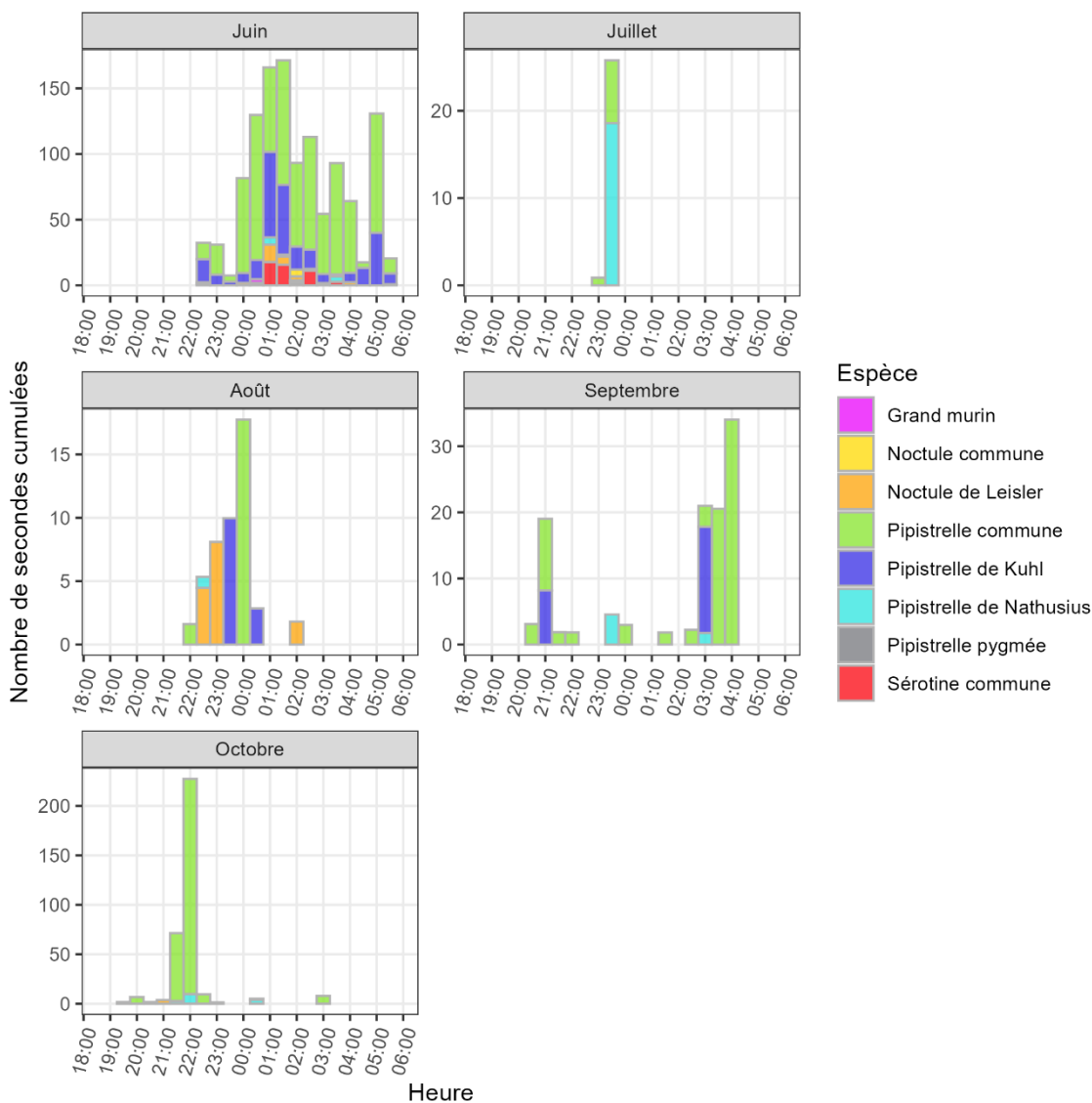


Figure 28 : activité enregistrée en E4, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que juin, et dans une moindre mesure, octobre représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée. L'activité de la **Pipistrelle commune** est la plus marquée sur l'ensemble de la période (**Figure 29**).

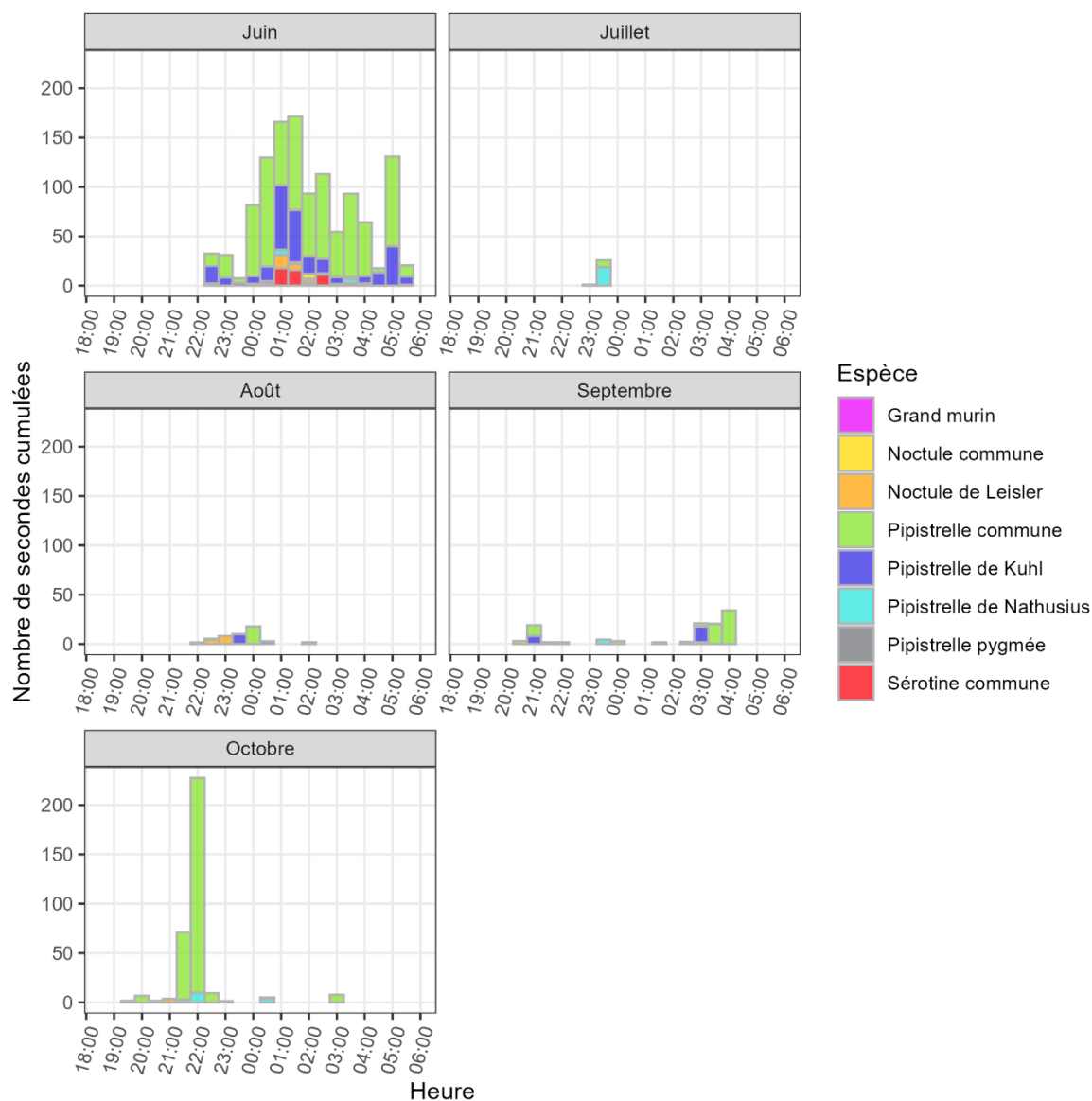


Figure 29 : activité enregistrée en E4, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

14.2.3 EOLIENNE E7

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (**22/09/2025 au 02/11/2025**) et globalement assez faible (Figure 30). Un pic est visible semaine 40 comme ce fut également le cas pour les éoliennes E1 et E4., avec une très forte dominance d'activité pour la **Pipistrelle commune**. Ce pic correspond à la période de reproduction des chauves-souris. L'activité cesse à la semaine 42.

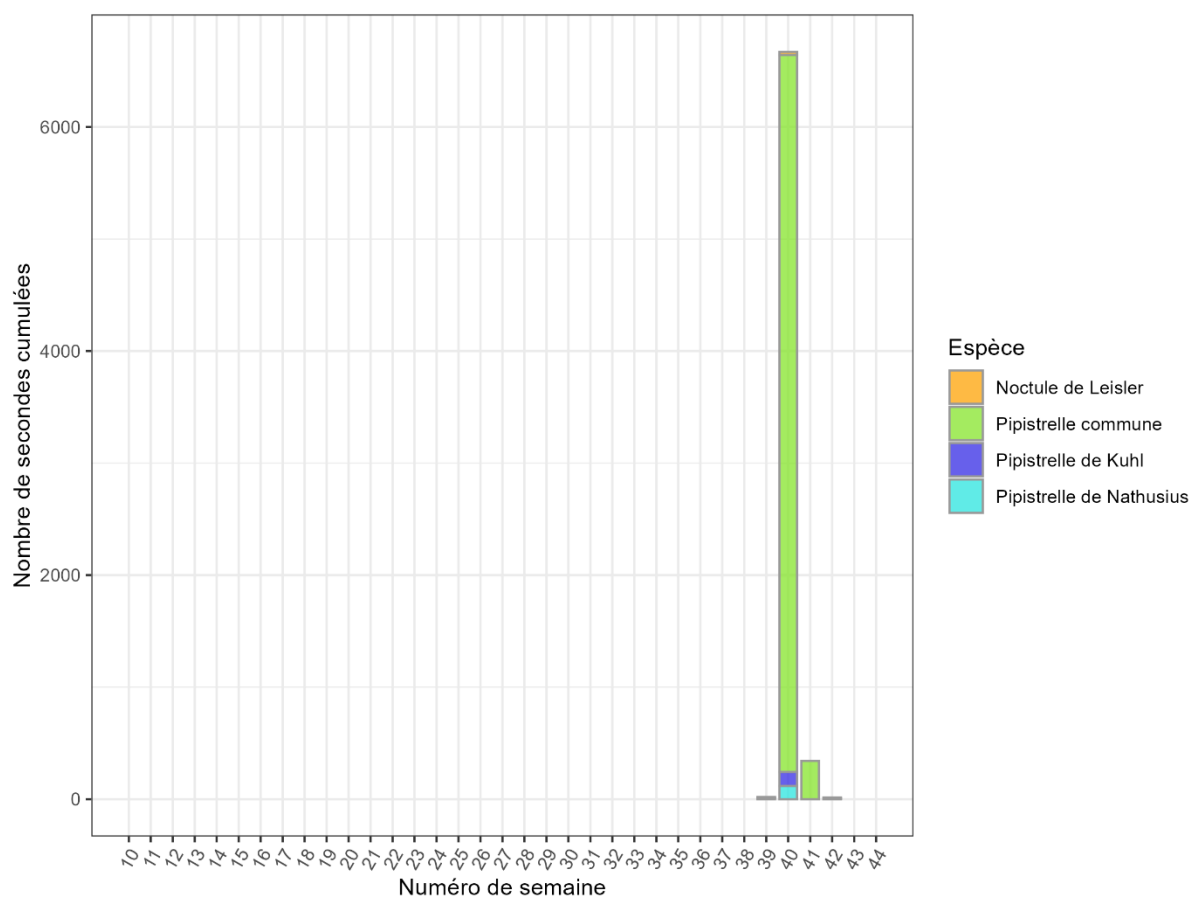


Figure 30 : activité enregistrée en E7, par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 6h30 avec une activité concentrée en début (20h30 à 23h30) (**Figure 31**).

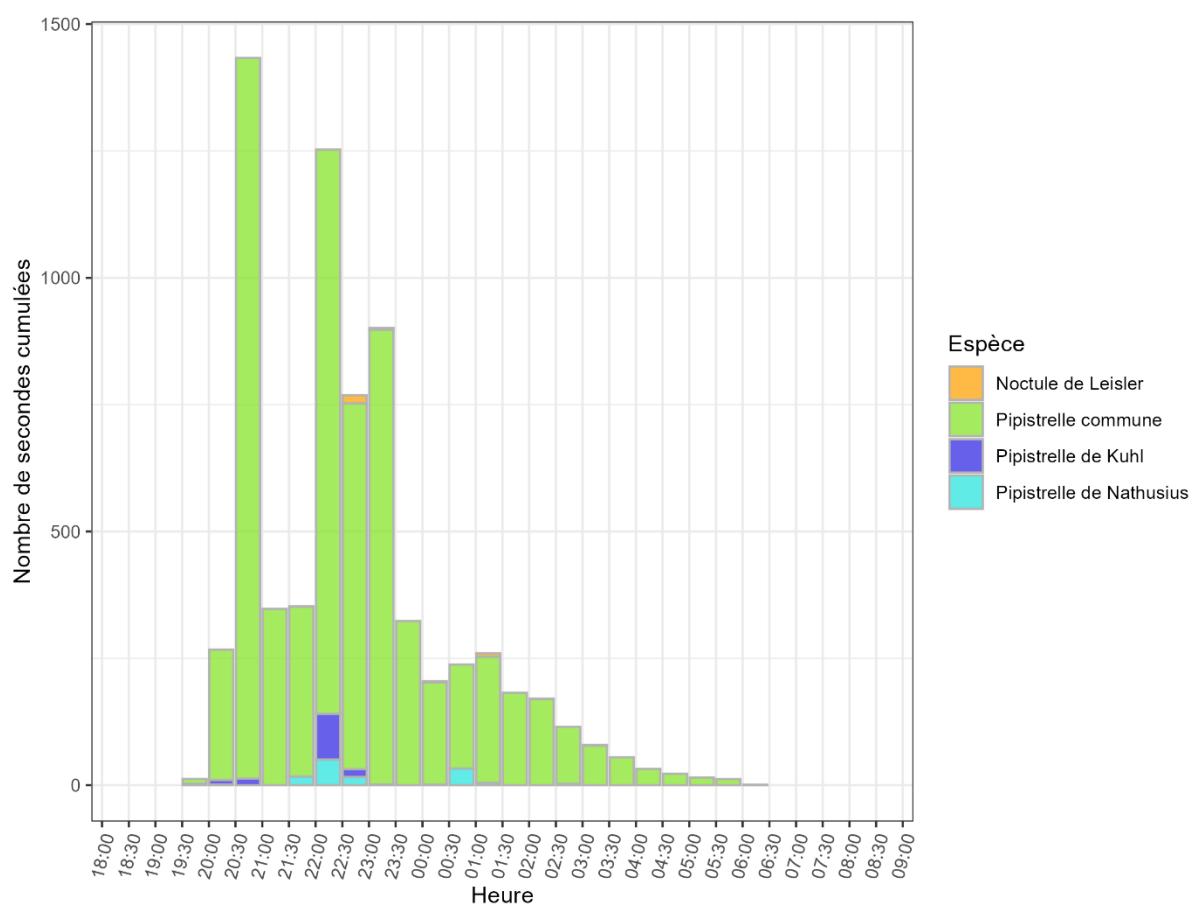


Figure 31 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit en octobre. En septembre l'activité est anecdotique et assez hétérogène (**Figure 32**).

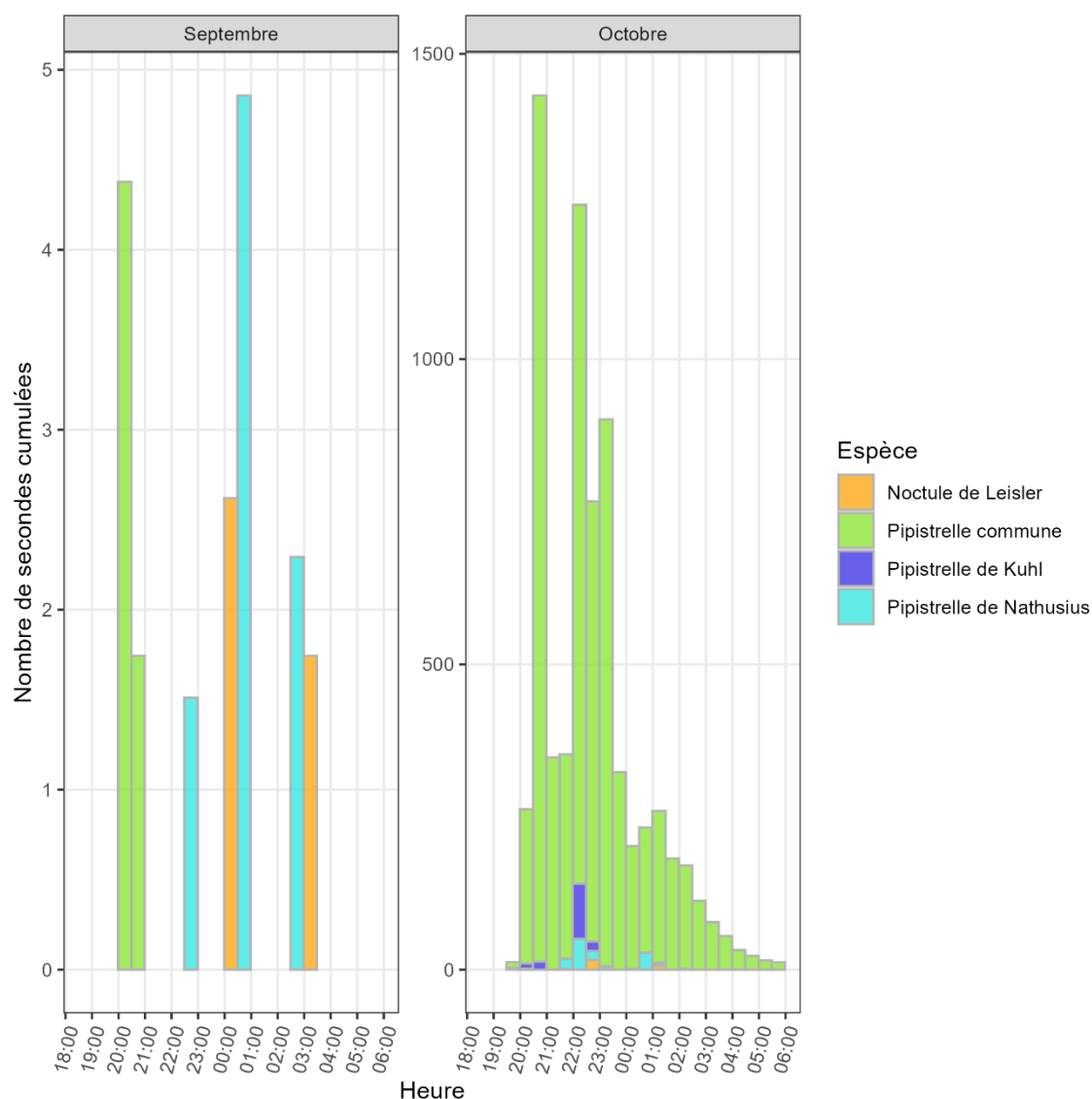


Figure 32 : activité enregistrée en E7, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre qu'octobre représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée. L'activité de la **Pipistrelle commune** est la plus marquée sur l'ensemble de la période (**Figure 33**).

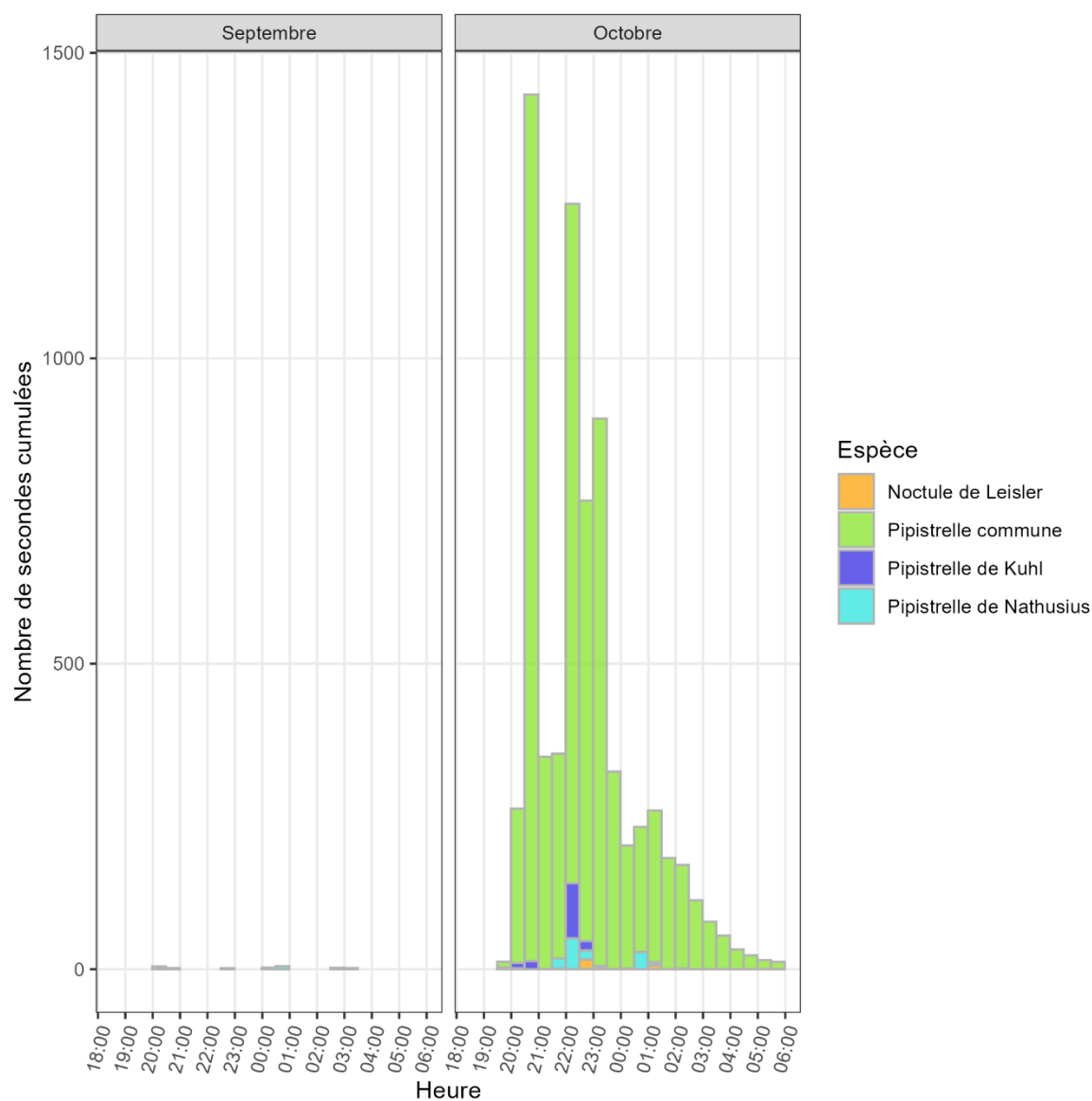


Figure 33 : activité enregistrée en E7, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

14.3 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

14.3.1 EOLIENNE E1

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée en mai (Figure 34) et correspond pour l'essentiel à l'activité de la **Pipistrelle commune** ainsi que de la **Pipistrelle de Kuhl** et dans une moindre mesure de la **Pipistrelle de Nathusius**. La **Pipistrelle de Kuhl** est également bien active en octobre

L'activité de la **Noctule de Leisler** est plutôt visible en été (juillet-août) (Figure 35).

L'activité apparaît plus marquée en milieu de nuit pour la majorité des espèces, autour de 2h00 du matin. La **Noctule commune** et la **Noctule de Leisler** ont une activité globalement plus marquée en début de nuit, entre 22h00 et 00h00.

En automne, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle commune** ont également une activité marquée en début de nuit (entre 20h et 22h).

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **29/04/2025 au 02/11/2025**.

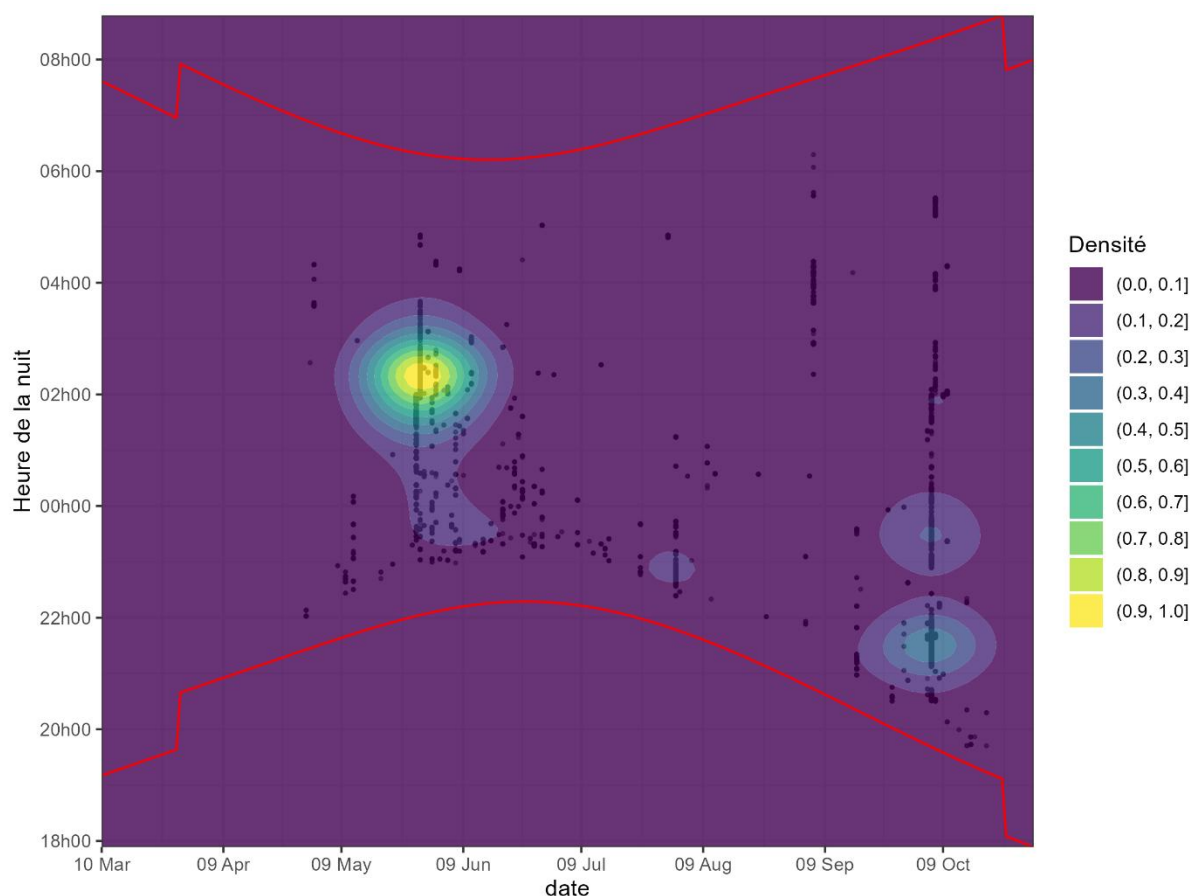


Figure 34 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

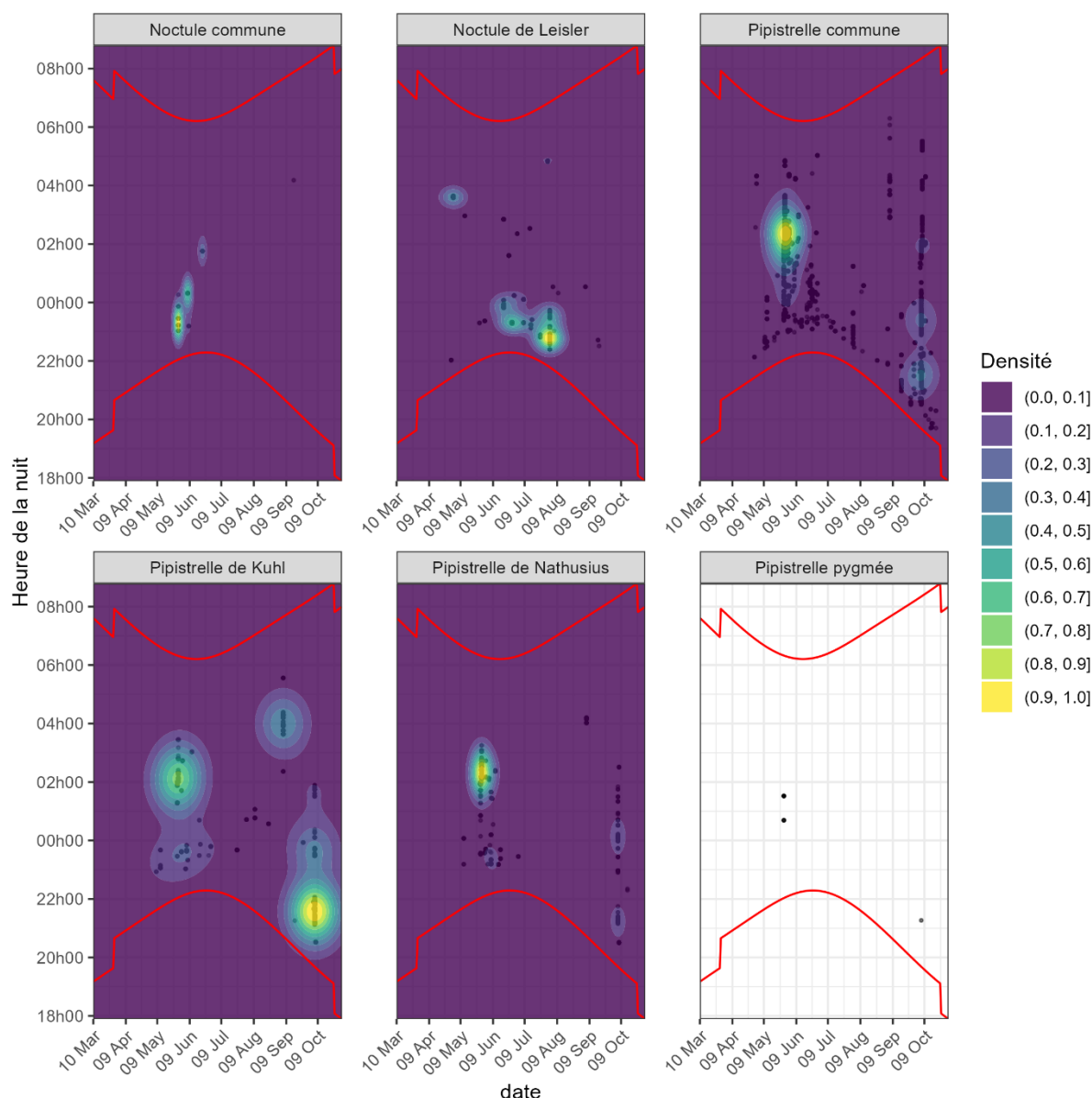


Figure 35 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisses) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. Les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil. L'absence de couleur témoigne d'une très faible densité de données.

14.3.2 EOLIENNE E4

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée mi-juin et sur l'ensemble de la nuit (Figure 38). Elle correspond pour l'essentiel à l'activité de la **Pipistrelle commune** et dans une moindre mesure de la **Noctule de Leisler** ainsi que de la **Pipistrelle de Nathusius**. L'activité de la **Pipistrelle commune** et de la **Pipistrelle de Nathusius** s'étend également à l'automne, en octobre (Figure 35).

La **Noctule de Leisler** apparaît de manière anecdotique sur les périodes de dispersion ou de migration de l'espèce en mai et juillet.

L'activité apparaît plus marquée en milieu de nuit (entre 00h00 et 2h00) pour la majorité des espèces hormis pour la Pipistrelle pygmée qui est active plutôt entre 21h00 et 00h00. Les données concernant le Grand murin et la Noctule commune sont trop anecdotiques pour être analysées.

(**Pipistrelle de Kuhl** et **Noctule commune** principalement au printemps) sauf pour la **Pipistrelle de Nathusius** à la fin juillet qui montre une période d'activité plus marquée en début de nuit.

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **30/06/2025 au 02/11/2025**.

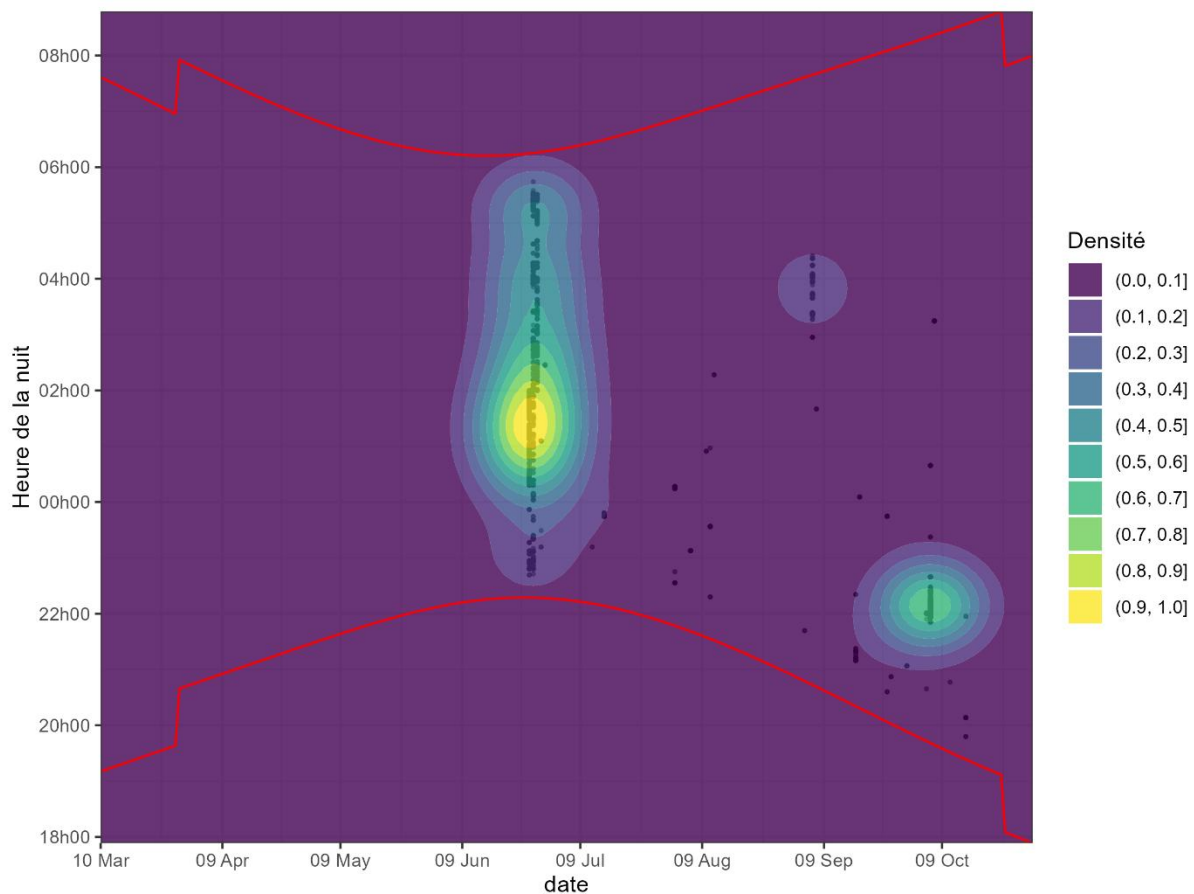


Figure 36 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

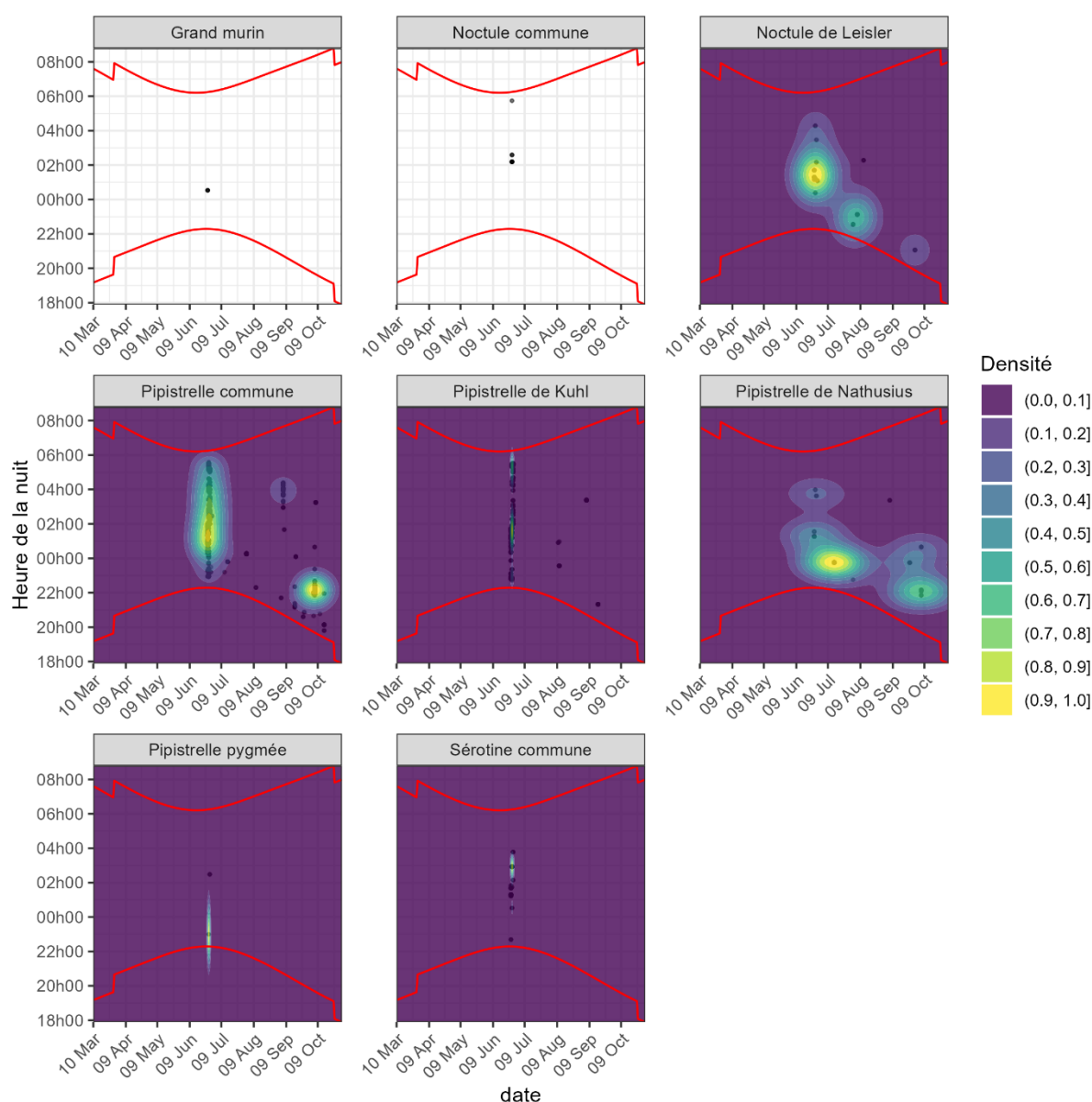


Figure 37 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. Les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil. L'absence de couleur témoigne d'une très faible densité de données.

14.3.3 EOLIENNE E7

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée début octobre (Figure 38) et correspond pour l'essentiel à l'activité de la **Pipistrelle commune** et dans une moindre mesure de la **Pipistrelle de Nathusius** (Figure 39).

La **Noctule de Leisler** apparaît de manière anecdotique en octobre, tout comme la **Pipistrelle de Kuhl**, pendant la période de reproduction.

L'activité apparaît plus marquée en début de nuit pour la majorité des espèces.

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **22/09/2025 au 02/11/2025**.

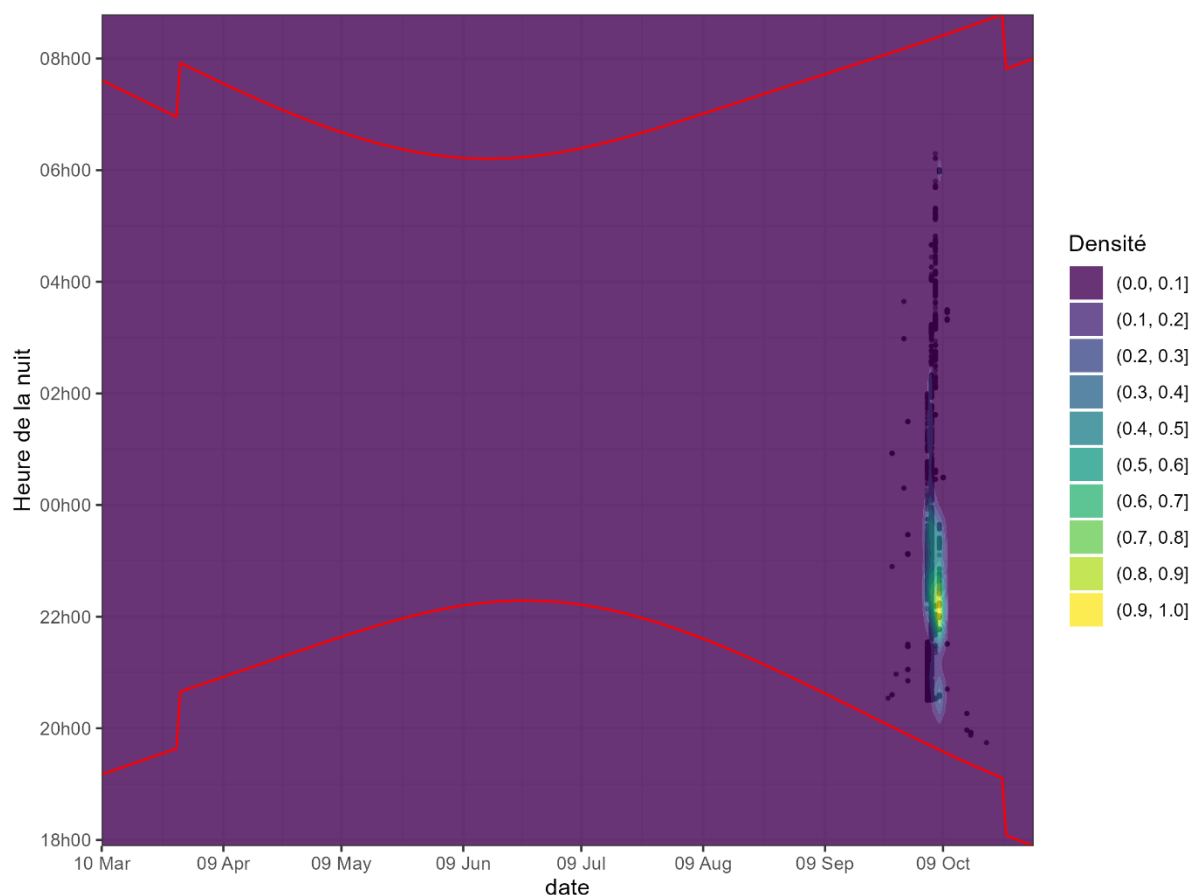


Figure 38 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

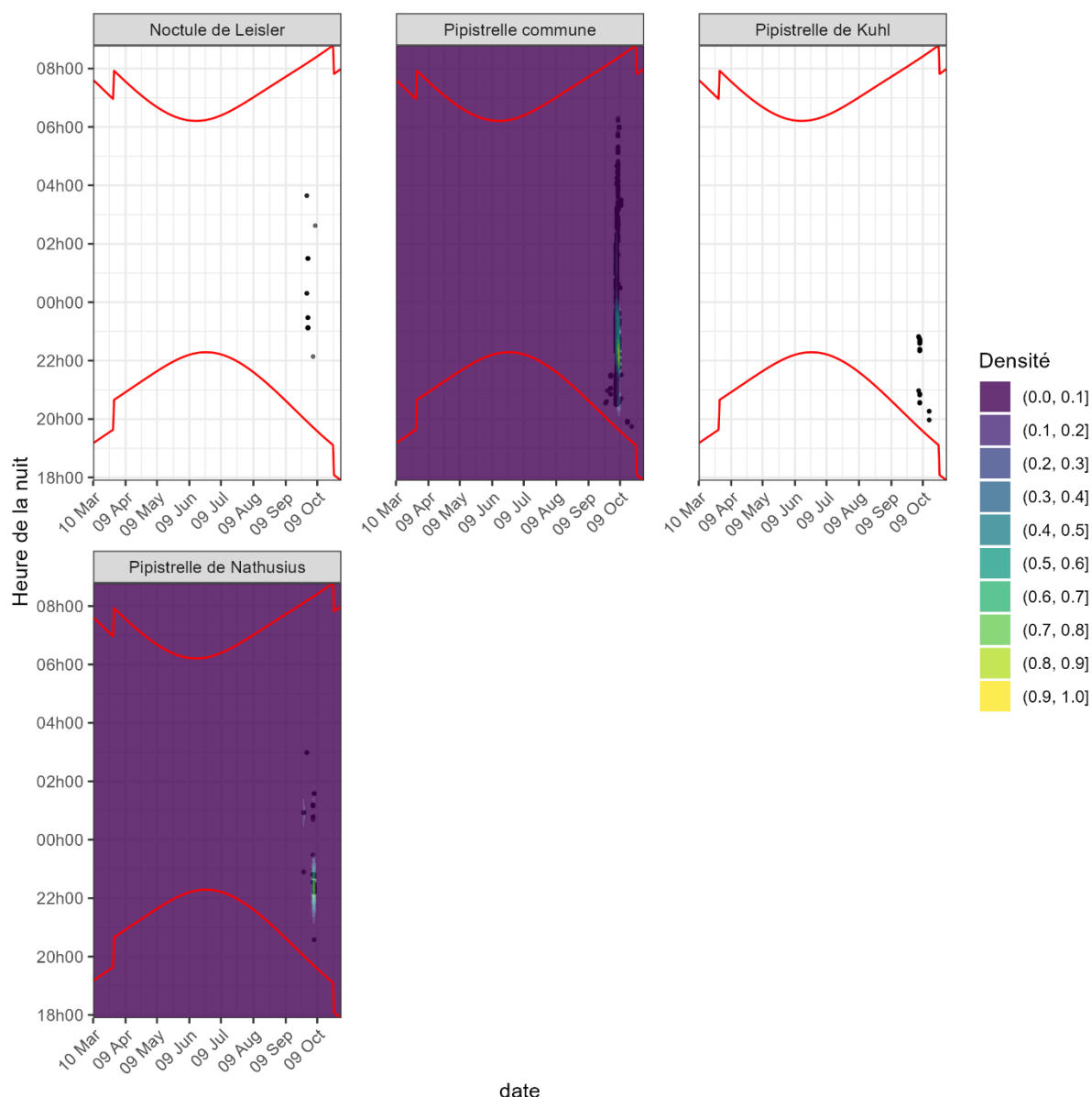


Figure 39 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité. Les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil. L'absence de couleur témoigne d'une très faible densité de données.

14.4 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES

14.4.1 EOLIENNE E1

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 40).

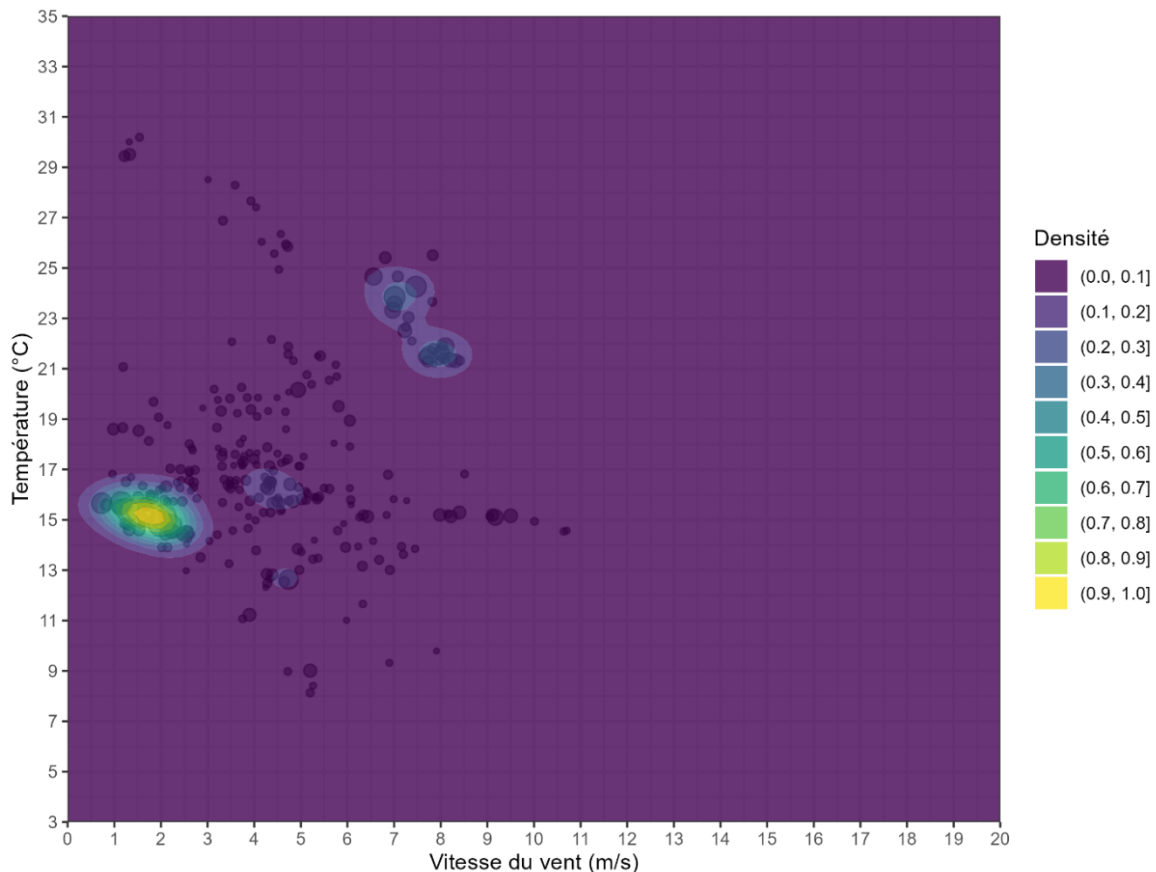


Figure 40 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E1

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 41) et par mois (Figure 42).

Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 7 et 30 °C et entre 0 et 12.5 m/s).

De manière exceptionnelle, la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Pipistrelle commune** et la **Noctule de Leisler** restent actives jusqu'à 31°C. La **Pipistrelle commune** montre une activité jusqu'à 12m/s de vitesse de vent.

En juin, juillet et octobre, l'activité est concentrée sur des plages spécifiques de températures et de vitesses de vent assez similaire (globalement entre 3 et 9 m/s de vitesse de vent et entre 9°C et 24°C avec quelques données jusqu'à 30 °C. En mai et août, l'activité est plus hétérogène et, de façon générale, moins forte.

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **29/04/2025 au 02/11/2025**.

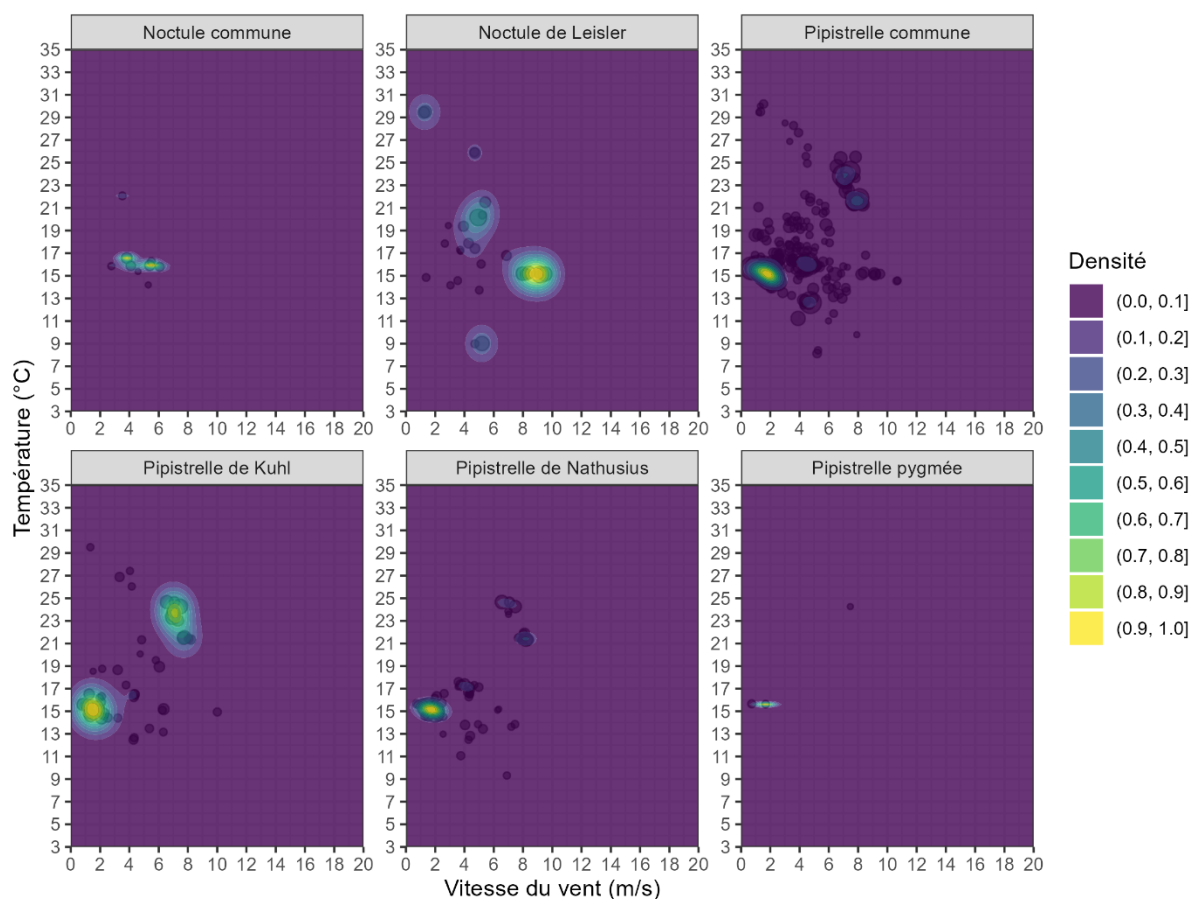


Figure 41 : corrélation entre activité enregistrée en E1, vitesse de vent et température pour chaque espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité.

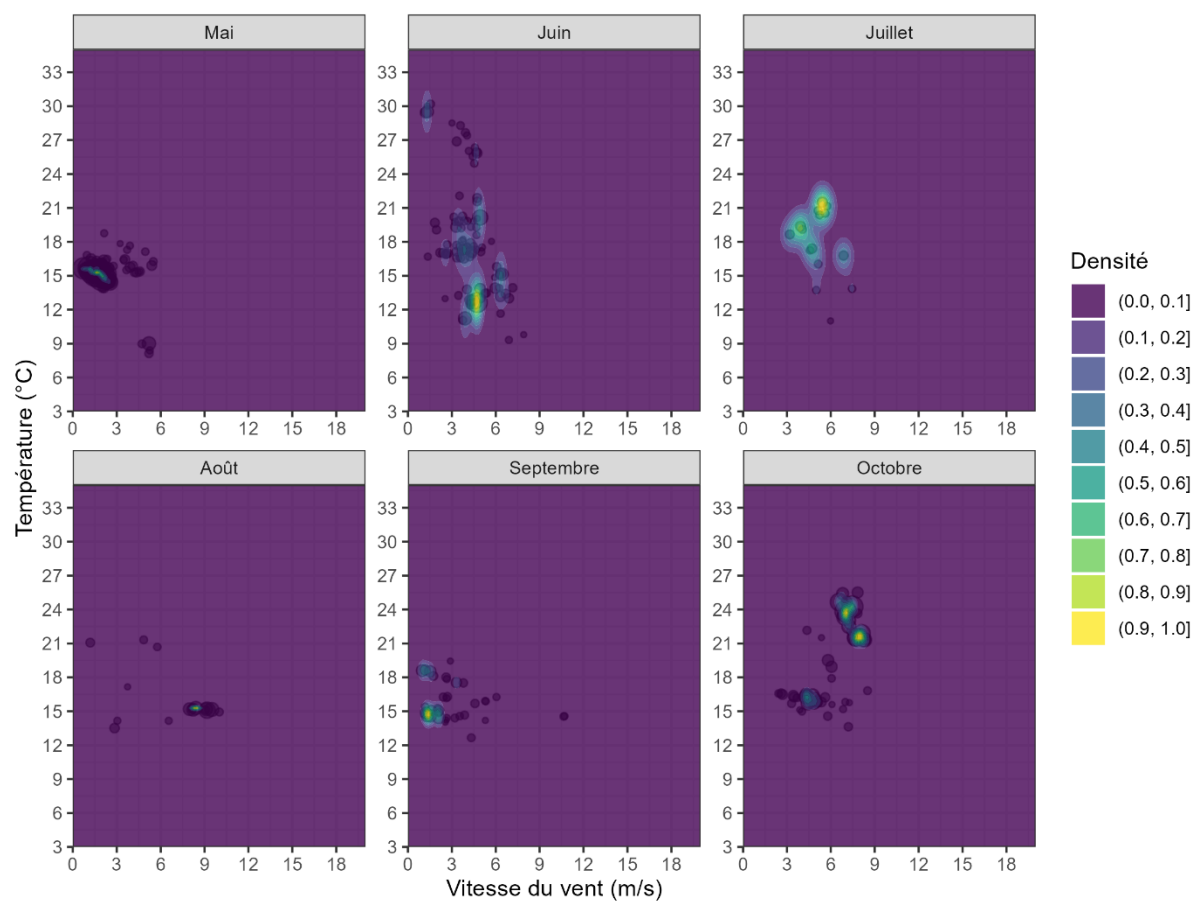


Figure 42 : corrélation entre activité enregistrée en E1, vitesse de vent et température par mois

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

14.4.2 EOLIENNE E4

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 43).

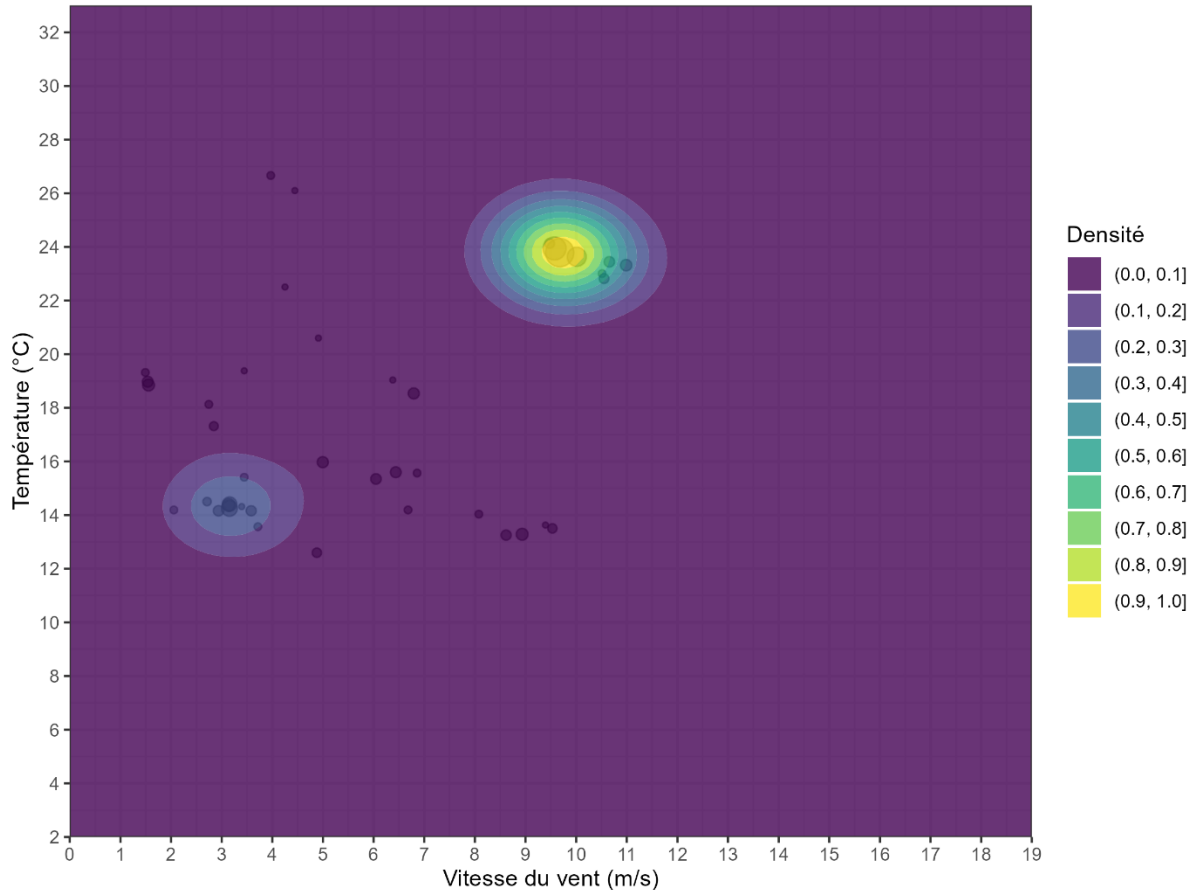


Figure 43 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E4

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 44) et par mois (Figure 45).

Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 12 et 27 °C et entre 0 et 10 m/s).

La **Pipistrelle de Nathusius** reste active jusqu'à 30°C. La **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Nathusius** restent active jusqu'à un vent de 12 m/s tandis que la **Pipistrelle de Kuhl** n'est active qu'avec un vent entre 1 et 4 m/s.

L'activité du **Grand murin**, de la **Noctule commune**, de la **Pipistrelle pygmée** et de la **Sérotine commune** sont trop anecdotiques pour être analysées.

Les mois de juin et juillet sont anecdotiques en termes d'activité. Le mois d'Août, en revanche, représente l'essentiel de l'activité (entre 11 et 20 °C et entre 3 et 12 m/s de vitesse de vent).

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **30/06/2025 au 02/11/2025**.

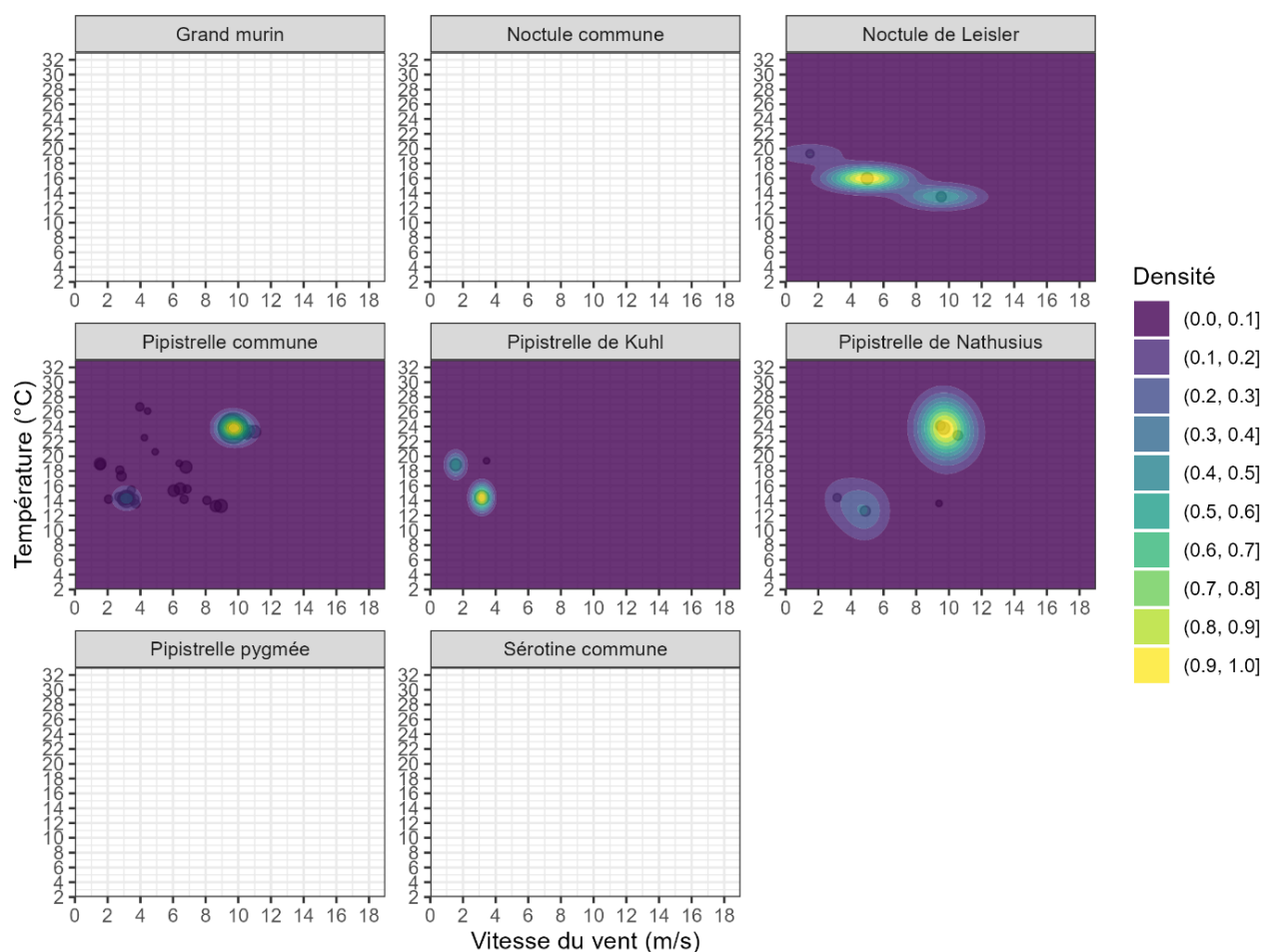


Figure 44 : corrélation entre activité enregistrée en E4, vitesse de vent et température pour chaque espèce

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. L'absence de représentation graphique signifie que les contacts ont eu lieu des nuits pour lesquelles aucune donnée météorologique n'a été enregistrée.

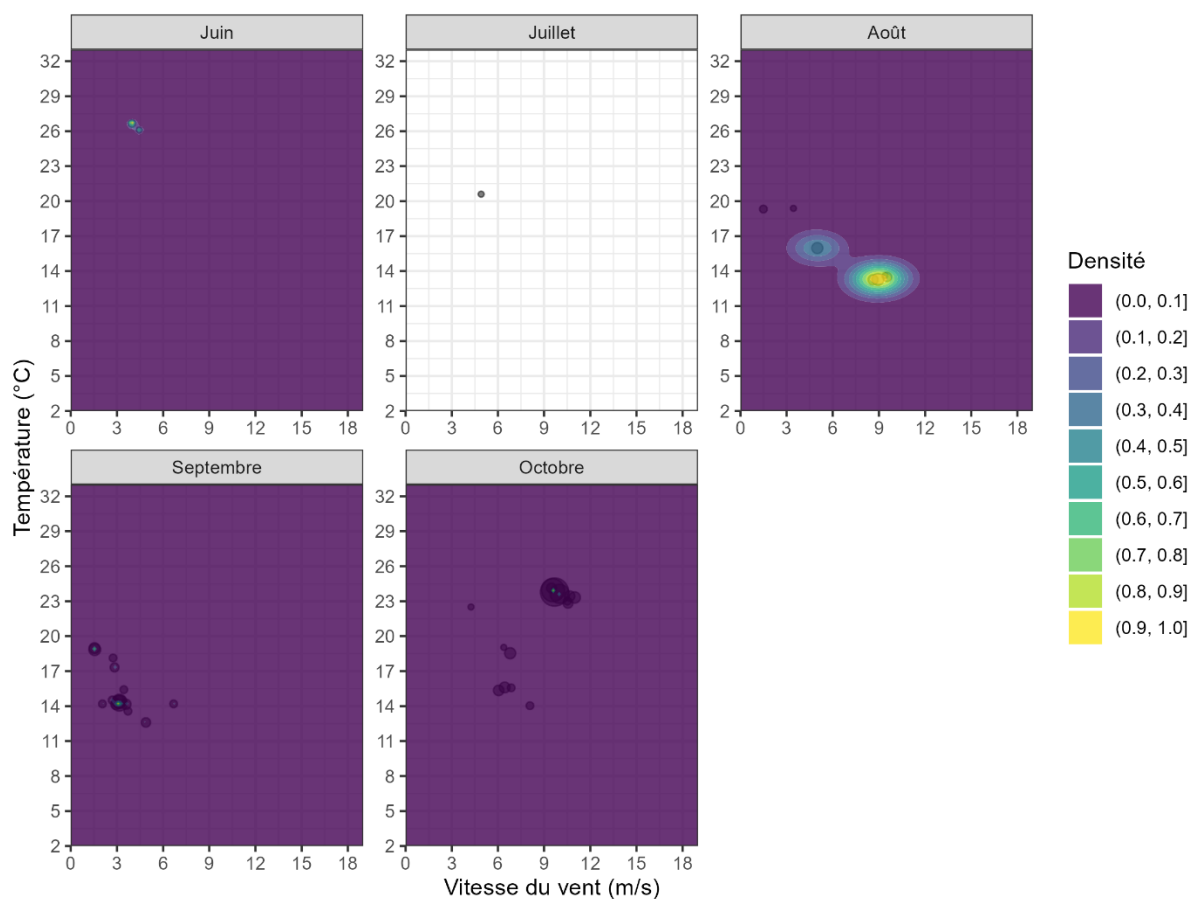


Figure 45 : corrélation entre activité enregistrée en E4, vitesse de vent et température par mois

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.

14.4.3 EOLIENNE E7

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 46**).

Pour rappel, les dates d'enregistrement étaient du **22/09/2025 au 02/11/2025**

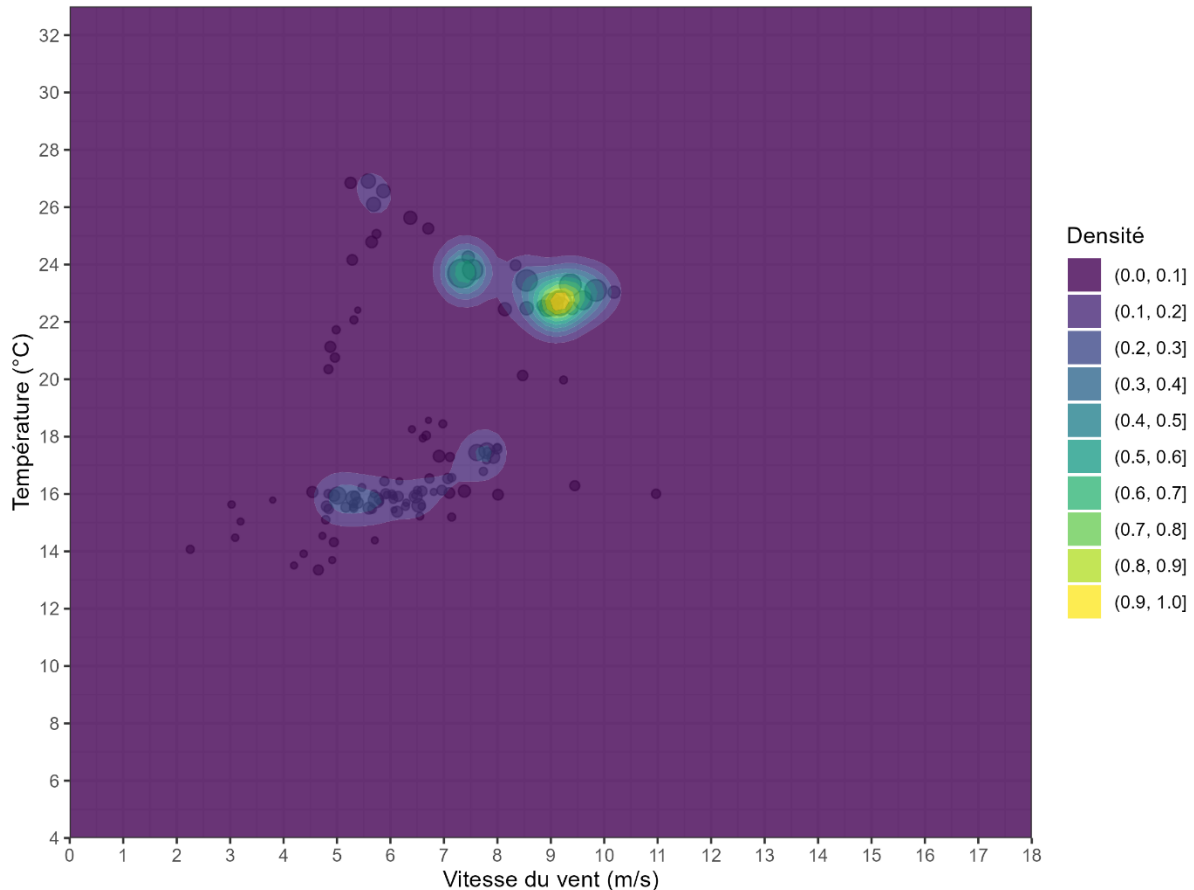


Figure 46 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E7

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 47) et par mois (Figure 48).

Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 12 et 27 °C et entre 0 et 10 m/s).

La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Noctule de Leisler** sont actives à partir de 13°C environ et jusqu'à 10 m/s de vitesse de vent.

En septembre, l'activité est concentrée entre 13 et 16 °C et avec une vitesse de vent de 0 à 6 m/s. En Octobre, l'activité est concentrée entre 5 et 11 m/s de vitesse de vent et 13°C et 27°C.

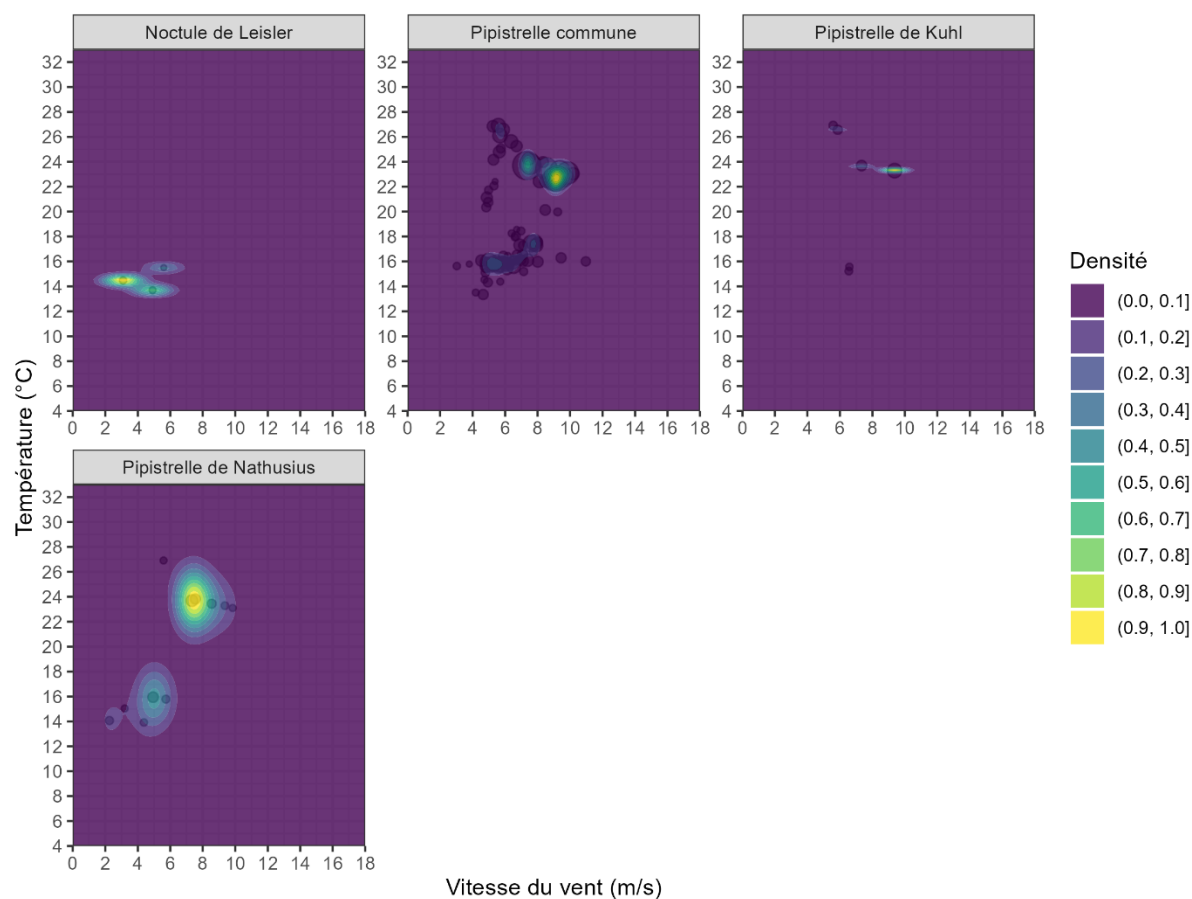


Figure 47 : corrélation entre activité enregistrée en E7, vitesse de vent et température pour chaque espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la dernière courbe de contour la plus extrême (c'est-à-dire la plus éloignée des centres de densités les plus élevées) représente la limite de la zone contenant 90% de l'activité

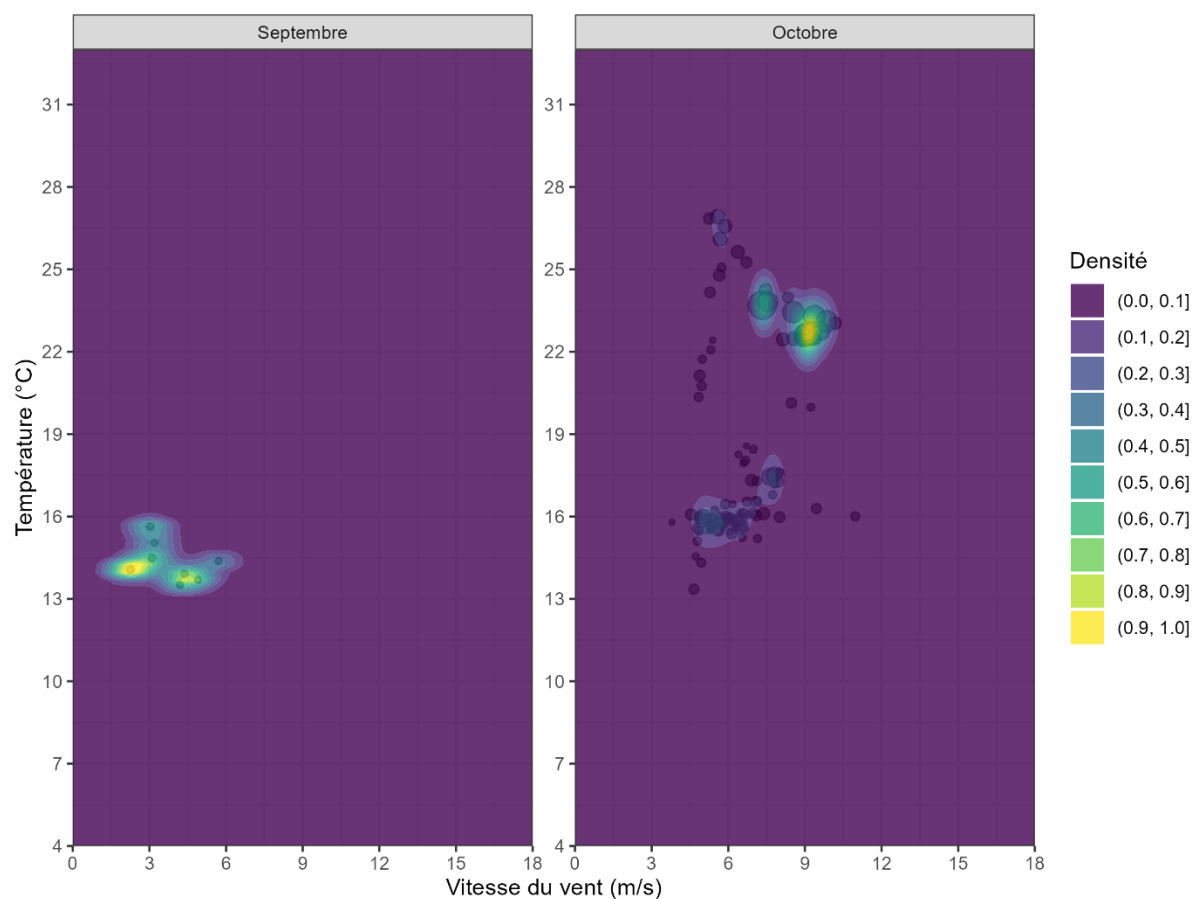


Figure 48 : corrélation entre activité enregistrée en E7, vitesse de vent et température par mois

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

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

14.5.1 TOUTES LES EOLIENNES

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 30,9 s par nuit entre les semaines 20 et 43, l'activité des chiroptères enregistrée sur **E1, E4 et E7 combinées** peut être considérée comme **forte**, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile d'activité des sites de référence (Figure 49Figure 50; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

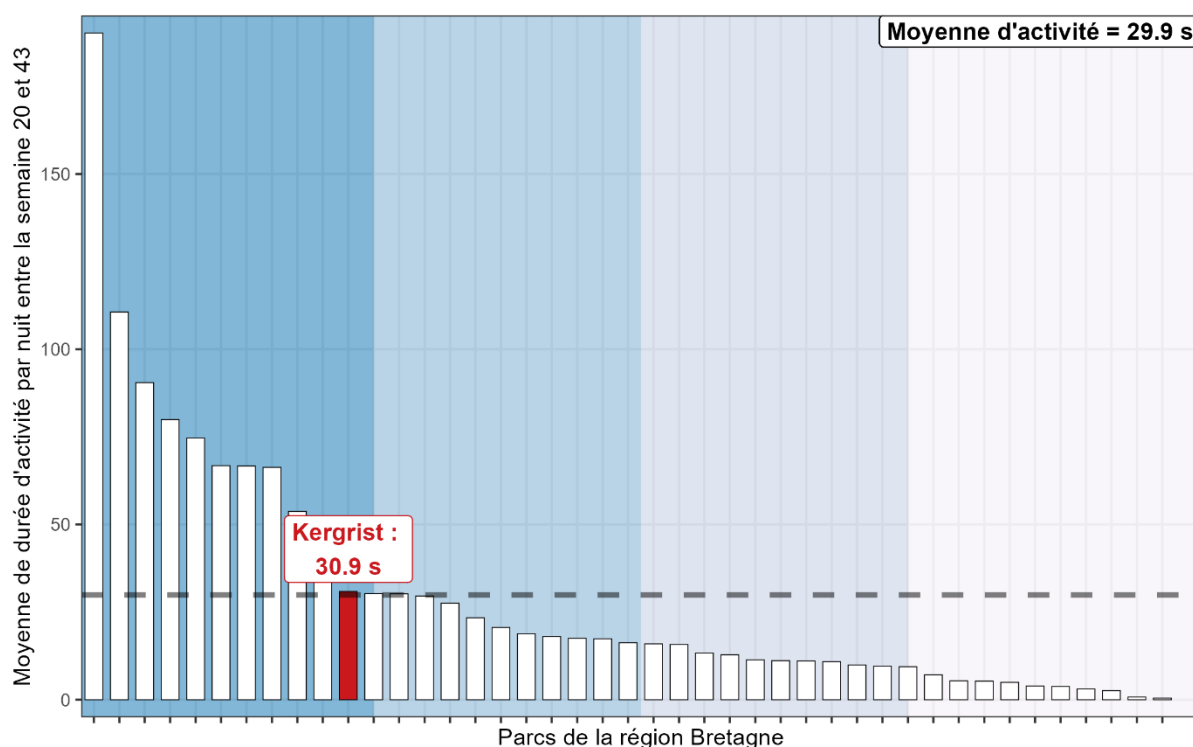


Figure 49 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée sur les trois éoliennes, entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

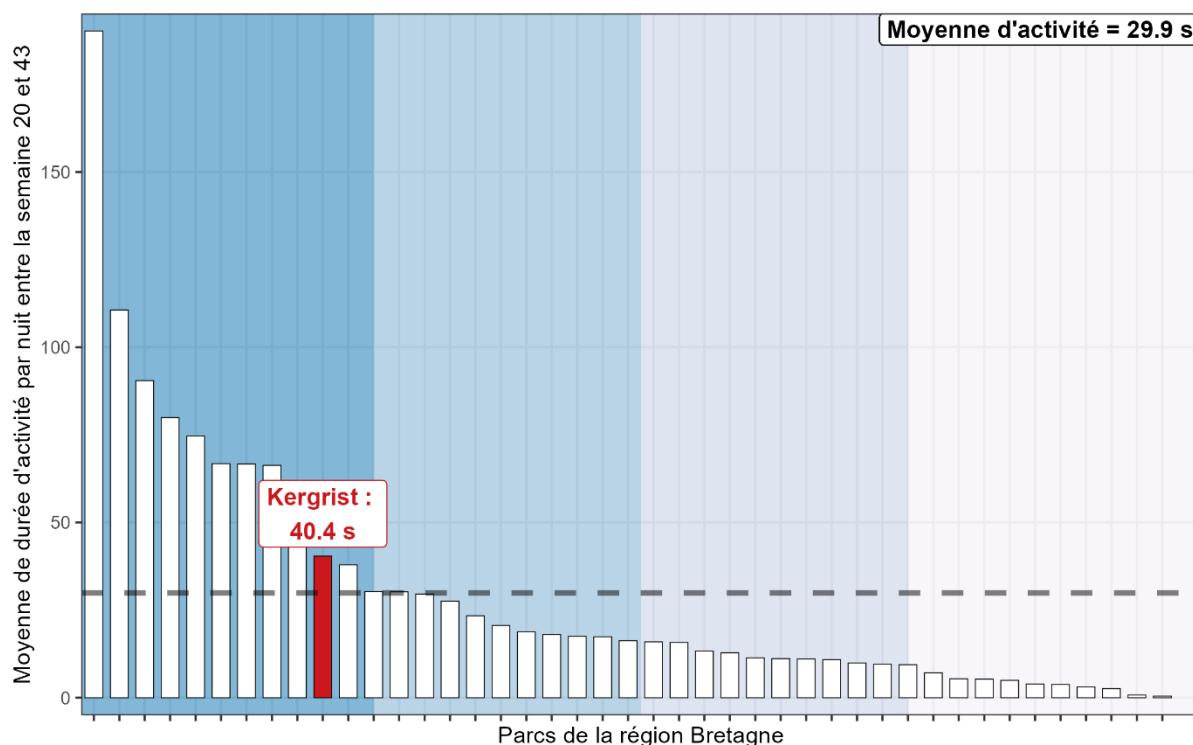
La barre horizontale pointillée représente la moyenne d'activité des sites. Les couleurs en fond de graphique divisent les parcs en quartile en fonction de l'activité moyenne enregistrée

L'activité chiroptère est détaillée par la suite à l'échelle de chacune des éoliennes.

14.5.2 EOLIENNE E1

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

Avec une moyenne de 40,4 s par nuit entre les semaines 20 et 43, l'activité des chiroptères enregistrée sur **E1** peut être considérée comme **forte**, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile d'activité des sites de référence (Figure 50 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).



L'espèce avec l'activité la plus notable au regard de l'ensemble des sites du référentiel est celle de la **Pipistrelle de Nathusius** ; son activité est supérieure à 95,24% des sites de référence et correspond à une activité forte puisqu'elle se situe dans Q3 = 75%.

La **Pipistrelle commune** et la **Noctule de Leisler** ont également une activité forte puisque respectivement supérieure à 83,33 % et 89,95% des sites de référence. Concernant la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Noctule commune**, leur activité est modérée car comprise entre le Q1=25% et le Q3=75%, avec une activité respective de 66,67 % et 30,95% supérieure aux sites de référence (Figure 51 ; cf. Tableau 11).

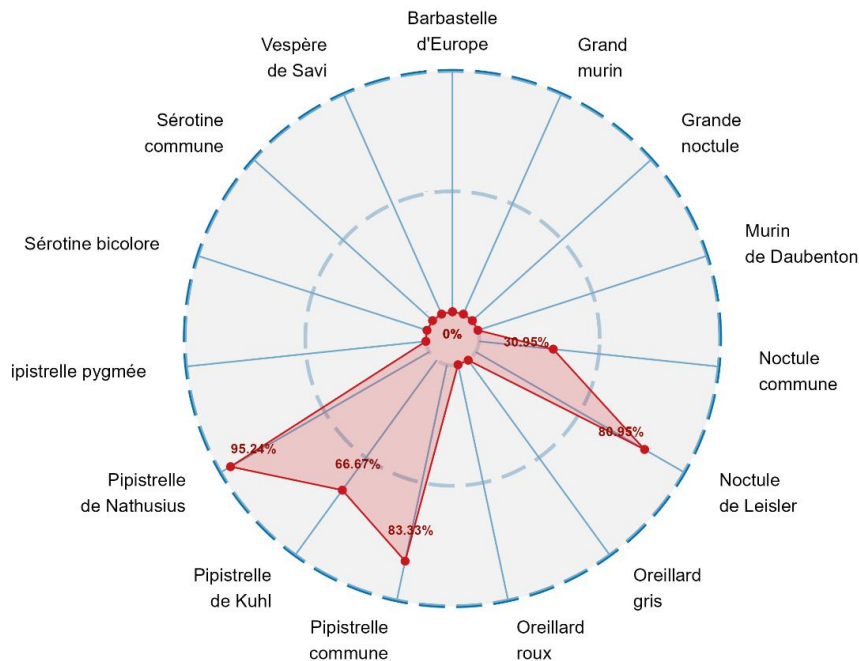


Figure 51 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E1, par rapport aux sites de référence

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%)

14.5.3 EOLIENNE E4

Avec une moyenne de 10,3 s par nuit entre les semaines 20 et 43, l'activité des chiroptères enregistrée sur **E4** peut être considérée comme **modérée**, puisqu'elle se situe entre le premier et le troisième quartile d'activité des sites de référence (Figure 52 ; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

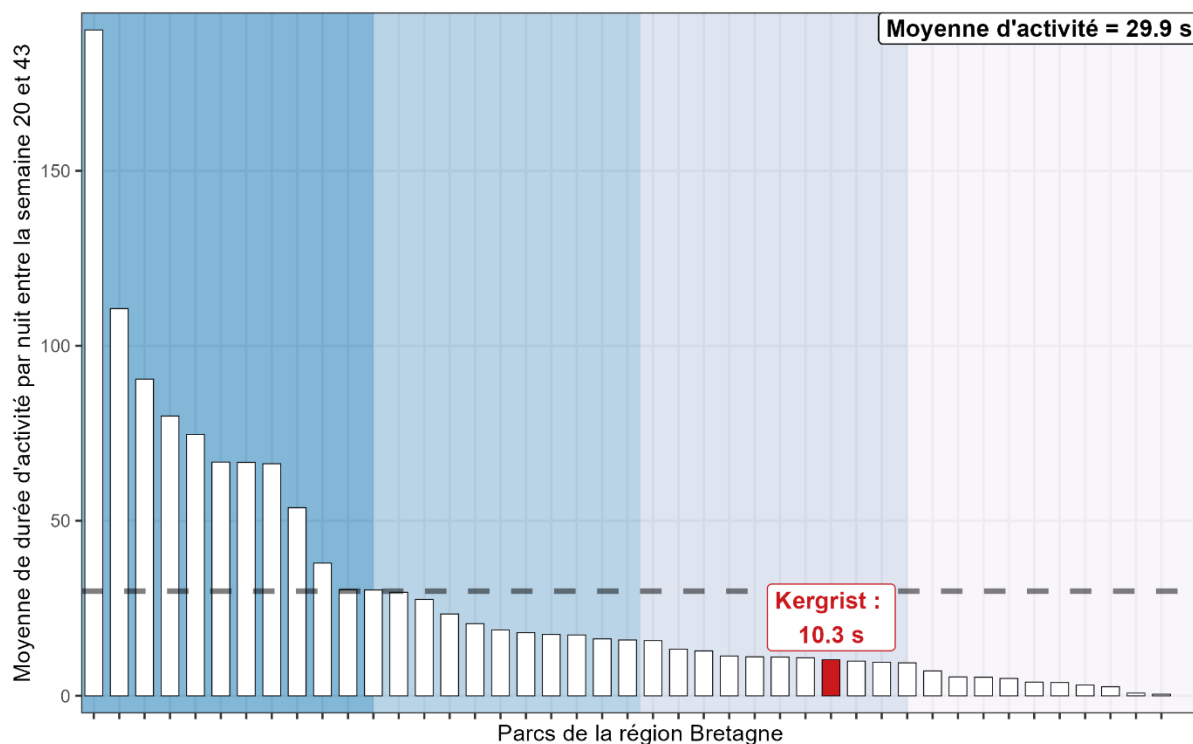


Figure 52 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée en E4, entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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 les activités les plus notables au regard de l'ensemble des sites du référentiel est celle du **Grand murin** et la **Sérotine commune** ; leur activité est respectivement supérieure à 95,24% et 85,71% des sites de référence et correspond à une activité forte puisqu'elle se situe dans le Q3 = 75%. L'activité de la **Pipistrelle de Nathusius**, de la **Pipistrelle de Kuhl**, de la **Pipistrelle commune** ainsi que de la **Noctule de Leisler** ont activité modérée car elle se situe entre Q1=25% et Q3=75%. Respectivement elle est respectivement de 40,48%, 40,48%, 35,71% et 25,57% supérieure aux sites de référence. (Figure 53 ; cf. Tableau 11).

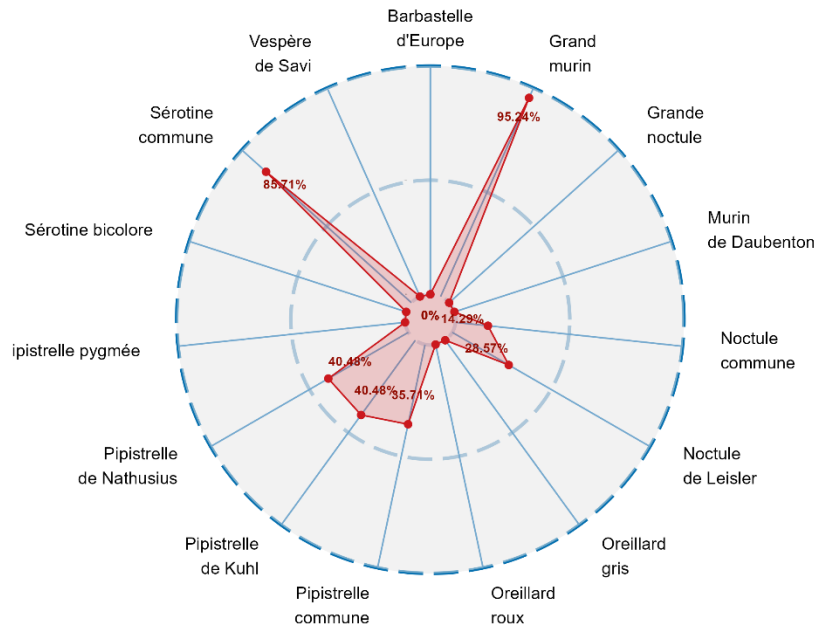


Figure 53 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E4, par rapport aux sites de référence

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%)

14.5.4 EOLIENNE E7

Avec une moyenne de 41,9 s par nuit entre les semaines 20 et 43, l'activité des chiroptères enregistrée sur **E7** peut être considérée comme **forte**, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne et du troisième quartile d'activité des sites de référence (Figure 54; cf. Tableau 7 et Tableau 8).

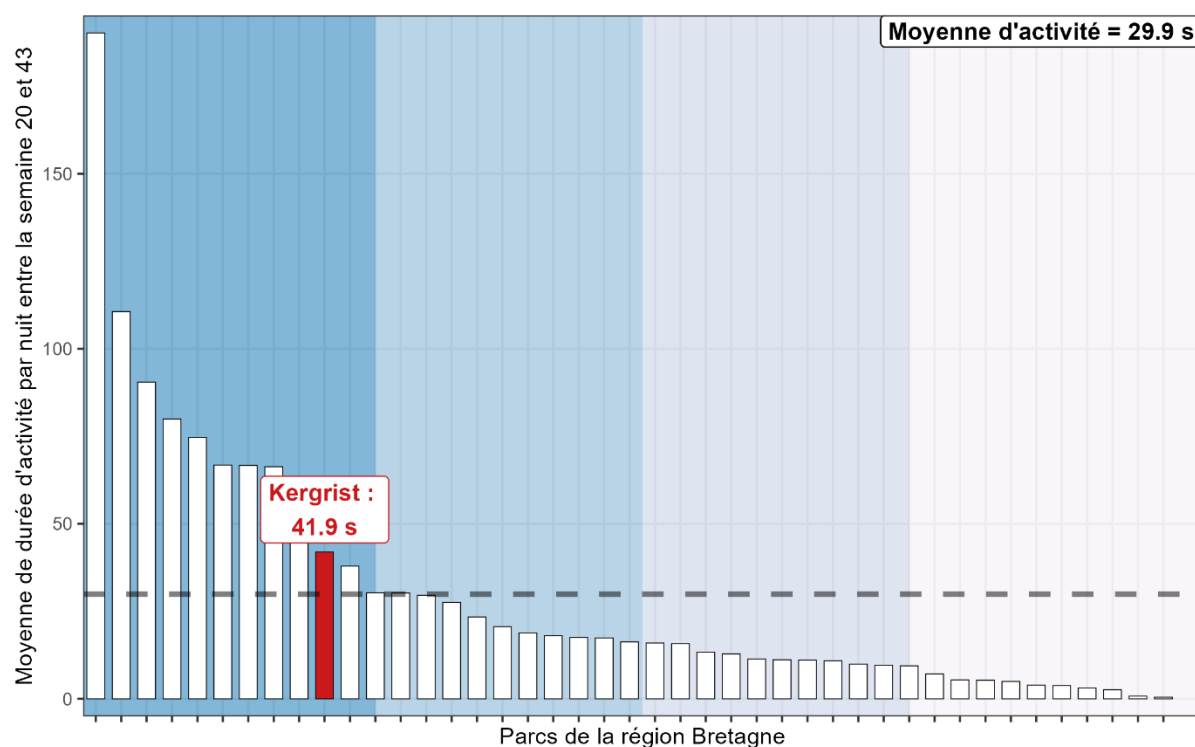


Figure 54 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée en E7, entre les semaines 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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 enregistré

L'espèce avec l'activité la plus notable au regard de l'ensemble des sites du référentiel est celle de la **Pipistrelle commune** ; son activité est supérieure à 88,1% des sites de référence et correspond à une activité forte puisqu'elle se situe dans le Q3 = 75%. La **Pipistrelle de Nathusius** a également une activité forte car supérieure à 61,9% des sites de référence. Seule la **Pipistrelle de Kuhl** a une activité modérée car supérieure à 30,95% des sites de référence, elle se situe donc entre le Q1 = 25% et le Q3=75%. (Figure 55 ; cf. Tableau 11).

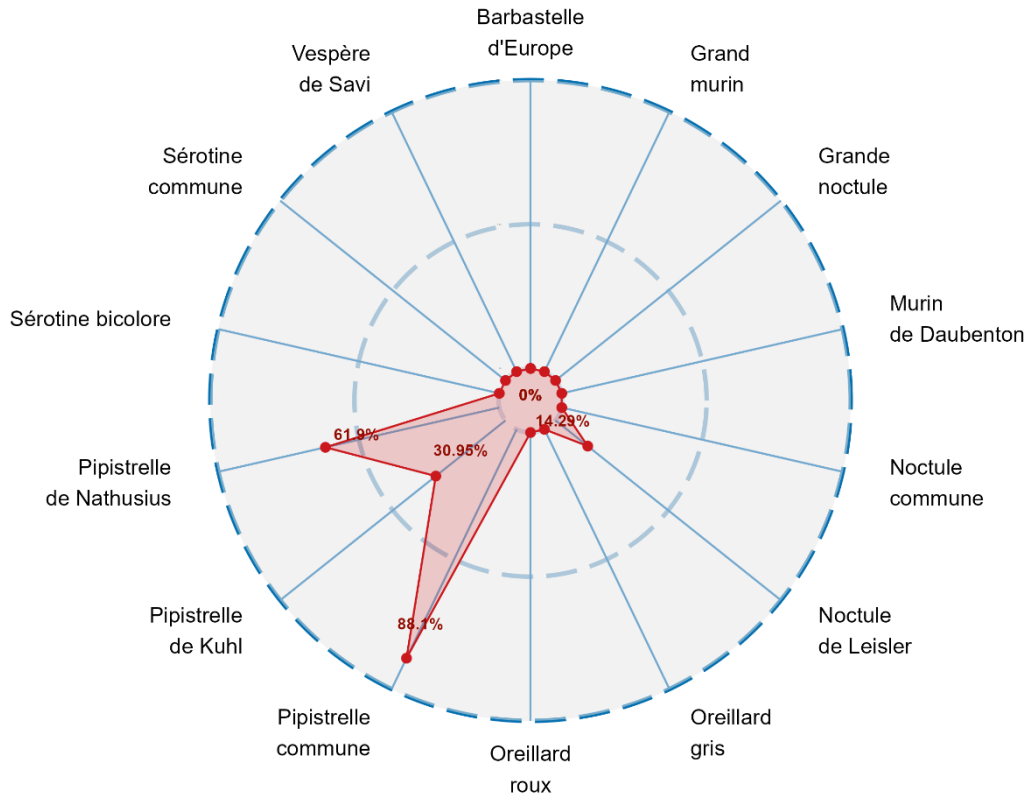


Figure 55 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E7, par rapport aux sites de référence

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

15 CHIROPTERES

15.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES

Concernant les chiroptères, aucun cadavre n'a été découvert durant le suivi. La mortalité estimée par EoA est de 0,7 cadavre par éolienne entre les semaines 20 et 43, ce qui est inférieure à la moyenne régionale. **L'impact est non significatif.**

Toutefois, la surface totale prospectée ne représente que 56% des surfaces à prospecter dans le cadre du protocole. Bien que les estimateurs de la mortalité intègrent ce paramètre, nous ne pouvons certifier qu'aucun chiroptère n'ait pu être impacté sur la période étudiée. Cela est indépendant de la volonté de l'exploitant et dépend des habitats présents autour des éoliennes.

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

15.2 MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES

En raison d'une mortalité brute nulle de chauve-souris, et d'un suivi acoustique incomplet dû à la mise en service retardée de certaines éoliennes, nous estimons qu'il n'est pas nécessaire de renforcer le bridage. Des écoutes complètes sur trois éoliennes auront lieu en 2026, et permettront de statuer sur la robustesse du bridage.

Pour rappel, le bridage en place en 2025, et reconduit en 2026 est le suivant (Tableau 12).

Tableau 21 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi

Période	Vitesse de vent	Température	Horaire
1 ^{er} mai au 15 octobre	< 6 m/s	> 10°C	Du coucher au lever du soleil

16 OISEAUX

16.1 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 estimés impactés et pour les espèces impactées.**

Deux individus d'Alouette des champs ayant le classement de patrimonialité "Vulnérable" dans la liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne et ayant un statut d'espèce chassable et non protégée ont été recensés en période de nidification.

16.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX

Nous préconisons la plantation de 200 ml de haies avec une gestion différenciée de la fauche des lisières pourrait également reconstituer des habitats de chasse, de repos et de nidification favorables aux passereaux notamment.

Concernant **l'Alouette des champs**, la restauration de prairies naturelles dans un périmètre suffisamment éloigné des éoliennes permettrait de créer des habitats favorables à l'espèce, adaptés à la nidification et à l'alimentation de celle-ci, afin de favoriser une dynamique de paysage favorable à sa reproduction et à sa survie.

De nouvelles mortalités sur des espèces identiques et dans les mêmes proportions durant les suivis 2026 et 2027 ne nécessiteraient pas la mise en place de nouvelles mesures car la plantation de haies et la restauration d'habitats sont des mesures difficiles à mettre en place et demandent du temps pour être effectives.

Nous conseillons également en mesure d'accompagnement, la mise en place d'un nichoir à **Effraie des clochers** et d'un nichoir à **Faucon crécerelle**, éloignés de minimum 500m des éoliennes.

17 NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE

Au regard des conclusions sur les chauves-souris et les oiseaux, il est nécessaire de réitérer le suivi environnemental. La société SAS EGM WIND s'est engagée pour un renouvellement du suivi en 2026 et 2027.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc éolien de Kergrist	7
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	8
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	10
Figure 4 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E1	26
Figure 5 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E4	27
Figure 6 : vérification de l'arrêt de l'éolienne E7	28
Figure 7 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E1, E2 et E3.....	30
Figure 8 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E4 et E5.....	31
Figure 9 : carte des habitats à proximité des aires de prospection de E6 et E7.....	32
Figure 10 : carte du contexte environnemental du parc éolien.....	34
Figure 11 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi.....	35
Figure 12 : 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)	38
Figure 13 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois.....	39
Figure 14 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne	40
Figure 15 : 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)	42
Figure 16 : activité enregistrée en E1, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi	44
Figure 17 : activité enregistrée en E1, en secondes cumulées par espèce et par mois	45
Figure 18 : activité enregistrée en E4, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi	46
Figure 19 : activité enregistrée en E4, en secondes cumulées par espèce et par mois	47
Figure 20 : activité enregistrée en E7, en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi	48
Figure 21 : activité enregistrée en E7, en secondes cumulées par espèce et par mois	49
Figure 22 : activité enregistrée en E1, par semaine sur l'ensemble du suivi	50
Figure 23 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	51

Figure 24 : activité enregistrée en E1, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).....	52
Figure 25 : activité enregistrée en E1, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).....	53
Figure 26 : activité enregistrée en E4, par semaine sur l'ensemble du suivi	54
Figure 27 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	55
Figure 28 : activité enregistrée en E4, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).....	56
Figure 29 : activité enregistrée en E4, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).....	57
Figure 30 : activité enregistrée en E7, par semaine sur l'ensemble du suivi	58
Figure 31 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	59
Figure 32 : activité enregistrée en E7, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).....	60
Figure 33 : activité enregistrée en E7, par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).....	61
Figure 34 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)	62
Figure 35 : activité enregistrée en E1, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	63
Figure 36 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)	64
Figure 37 : activité enregistrée en E4, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	65
Figure 38 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)	66
Figure 39 : activité enregistrée en E7, en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	67
Figure 40 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E1.....	68
Figure 41 : corrélation entre activité enregistrée en E1, vitesse de vent et température pour chaque espèce	69
Figure 42 : corrélation entre activité enregistrée en E1, vitesse de vent et température par mois.....	70
Figure 43 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E4.....	71
Figure 44 : corrélation entre activité enregistrée en E4, vitesse de vent et température pour chaque espèce	72
Figure 45 : corrélation entre activité enregistrée en E4, vitesse de vent et température par mois.....	73
Figure 46 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température enregistrée en E7.....	74

Figure 47 : corrélation entre activité enregistrée en E7, vitesse de vent et température pour chaque espèce	75
Figure 48 : corrélation entre activité enregistrée en E7, vitesse de vent et température par mois.....	76
Figure 49 : : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée sur les trois éoliennes, 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).....	77
Figure 50 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée en E1, 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)	78
Figure 51 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E1, par rapport aux sites de référence	79
Figure 52 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée en E4, 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)	80
Figure 53 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E4, par rapport aux sites de référence	81
Figure 54 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée en E7, 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)	82
Figure 55 : graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce enregistrée en E7, par rapport aux sites de référence	83

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Kergrist	6
Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité	10
Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche	11
Tableau 4 : classes de niveaux de persistance	11
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité	12
Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité	15
Tableau 7 : seuils de significativité	15
Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité	16
Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide des GSM-Batcorder	17
Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel	19
Tableau 11 : classes de niveaux d'activité	20
Tableau 12 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi	24
Tableau 13 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	33
Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne	35
Tableau 15 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres	36
Tableau 16: estimation de la mortalité des chiroptères	37
Tableau 17 : informations concernant les individus trouvés	39
Tableau 18 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	40
Tableau 19 : estimation de la mortalité des oiseaux	41
Tableau 20 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées	43
Tableau 21 : paramètres de régulation du bridage lors de la réalisation du suivi	84

Annexes

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	11	10/03/25	125	71	0	100	0
2	12	17/03/25	125	71	0	100	0
3	13	24/03/25	125	71	0	100	0
4	14	03/04/25	125	0	71	100	0
5	15	07/04/25	125	0	71	100	0
6	16	14/04/25	39	80	71	97	3
7	17	25/04/25	39	80	0	61	39
8	18	29/04/25	0	0	0	0	100
9	19	06/05/25	39	0	80	61	39
10	20	13/05/25	39	0	80	61	39
11	21	20/05/25	39	0	80	61	39
12	22	27/05/25	39	0	80	61	39
13	23	03/06/25	39	0	80	61	39
14	24	11/06/25	39	0	80	61	39
15	25	18/06/25	11	28	80	61	39
16	26	24/06/25	11	28	80	61	39
17	27	30/06/25	11	0	0	6	94
18	28	09/07/25	11	0	0	6	94
19	29	17/07/25	26	100	0	64	36
20	30	22/07/25	26	100	0	64	36
21	31	29/07/25	26	100	0	64	36
22	32	05/08/25	26	100	0	64	36
23	33	12/08/25	26	100	0	64	36
24	34	19/08/25	26	100	0	64	36
25	34	21/08/25	26	100	0	64	36
26	35	26/08/25	26	100	0	64	36
27	35	29/08/25	26	100	0	64	36
28	36	02/09/25	26	100	0	64	36
29	36	05/09/25	26	100	0	64	36
30	37	09/09/25	26	100	0	64	36
31	37	11/09/25	26	0	100	64	36
32	38	15/09/25	26	0	100	64	36
33	38	18/09/25	26	0	100	64	36
34	39	22/09/25	26	0	100	64	36
35	39	25/09/25	26	0	136	83	17
36	40	30/09/25	26	0	136	83	17
37	40	02/10/25	26	0	136	83	17
38	41	06/10/25	26	0	136	83	17
39	41	10/10/25	26	0	136	83	17
40	42	13/10/25	26	0	136	83	17
41	42	16/10/25	26	0	136	83	17
42	43	21/10/25	26	0	136	83	17
43	43	23/10/25	26	0	136	83	17
44	44	27/10/25	26	0	136	83	17
45	44	30/10/25	26	0	136	83	17

E2			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	11	10/03/25	100	96	0	100	0
2	12	17/03/25	100	96	0	100	0
3	13	24/03/25	0	0	0	0	100
4	14	03/04/25	100	96	0	100	0
5	15	07/04/25	100	96	0	100	0
6	16	14/04/25	11	51	21	42	58
7	17	25/04/25	11	51	21	42	58
8	18	29/04/25	11	51	21	42	58
9	19	06/05/25	11	51	21	42	58
10	20	13/05/25	11	51	21	42	58
11	21	20/05/25	11	51	21	42	58
12	22	27/05/25	11	51	21	42	58
13	23	03/06/25	11	51	21	42	58
14	24	11/06/25	11	51	21	42	58
15	25	18/06/25	11	51	21	42	58
16	26	24/06/25	11	51	0	32	68
17	27	30/06/25	11	51	0	32	68
18	28	09/07/25	30	97	2	66	34
19	29	17/07/25	30	97	2	66	34
20	30	22/07/25	30	97	2	66	34
21	31	29/07/25	30	97	2	66	34
22	32	05/08/25	30	97	2	66	34
23	33	12/08/25	30	97	2	66	34
24	34	19/08/25	30	97	2	66	34
25	34	21/08/25	30	0	0	15	85
26	35	26/08/25	30	97	0	65	35
27	35	29/08/25	30	97	0	65	35
28	36	02/09/25	30	97	0	65	35
29	36	05/09/25	30	97	0	65	35
30	37	09/09/25	30	97	0	65	35
31	37	11/09/25	30	97	0	65	35
32	38	15/09/25	30	97	0	65	35
33	38	18/09/25	30	97	0	65	35
34	39	22/09/25	30	97	0	65	35
35	39	25/09/25	30	97	0	65	35
36	40	30/09/25	30	97	0	65	35
37	40	02/10/25	30	110	0	71	29
38	41	06/10/25	30	110	0	71	29
39	41	10/10/25	30	110	0	71	29
40	42	13/10/25	30	110	0	71	29
41	42	16/10/25	30	110	0	71	29
42	43	21/10/25	30	110	0	71	29
43	43	23/10/25	30	110	0	71	29
44	44	27/10/25	30	110	0	71	29
45	44	30/10/25	30	110	0	71	29

E3			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	11	10/03/25	159	0	0	81	19
2	12	17/03/25	0	0	0	0	100
3	13	24/03/25	0	0	0	0	100
4	14	03/04/25	0	0	0	0	100
5	15	07/04/25	159	0	0	81	19
6	16	14/04/25	15	144	0	81	19
7	17	25/04/25	15	144	0	81	19
8	18	29/04/25	15	144	0	81	19
9	19	06/05/25	14	0	0	7	93
10	20	13/05/25	14	144	0	81	19
11	21	20/05/25	14	144	0	81	19
12	22	27/05/25	14	144	0	81	19
13	23	03/06/25	14	144	0	81	19
14	24	11/06/25	14	144	0	81	19
15	25	18/06/25	14	0	144	81	19
16	26	24/06/25	14	0	144	81	19
17	27	30/06/25	14	0	144	81	19
18	28	09/07/25	21	0	0	11	89
19	29	17/07/25	21	0	0	11	89
20	30	22/07/25	21	0	0	11	89
21	31	29/07/25	21	0	0	11	89
22	32	05/08/25	21	0	0	11	89
23	33	12/08/25	21	0	0	11	89
24	34	19/08/25	21	0	0	11	89
25	34	21/08/25	21	0	0	11	89
26	35	26/08/25	21	0	0	11	89
27	35	29/08/25	21	0	0	11	89
28	36	02/09/25	21	0	0	11	89
29	36	05/09/25	21	0	0	11	89
30	37	09/09/25	21	0	0	11	89
31	37	11/09/25	21	0	0	11	89
32	38	15/09/25	21	0	0	11	89
33	38	18/09/25	21	0	0	11	89
34	39	22/09/25	21	0	0	11	89
35	39	25/09/25	21	0	0	11	89
36	40	30/09/25	21	0	0	11	89
37	40	02/10/25	21	0	0	11	89
38	41	06/10/25	21	0	0	11	89
39	41	10/10/25	21	0	0	11	89
40	42	13/10/25	21	0	0	11	89
41	42	16/10/25	21	0	0	11	89
42	43	21/10/25	21	0	0	11	89
43	43	23/10/25	21	0	0	11	89
44	44	27/10/25	21	0	0	11	89
45	44	30/10/25	21	0	0	11	89

E4			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	11	10/03/25	76	106	14	100	0
2	12	17/03/25	76	106	14	100	0
3	13	24/03/25	133	63	0	100	0
4	14	03/04/25	133	63	0	100	0
5	15	07/04/25	133	63	0	100	0
6	16	14/04/25	133	0	63	100	0
7	17	25/04/25	38	95	63	100	0
8	18	29/04/25	38	95	63	100	0
9	19	06/05/25	40	11	80	67	33
10	20	13/05/25	40	11	80	67	33
11	21	20/05/25	40	11	80	67	33
12	22	27/05/25	40	91	0	67	33
13	23	03/06/25	40	91	0	67	33
14	24	11/06/25	40	91	0	67	33
15	25	18/06/25	40	91	0	67	33
16	26	24/06/25	40	91	0	67	33
17	27	30/06/25	40	91	0	67	33
18	28	09/07/25	40	91	0	67	33
19	29	17/07/25	40	88	0	65	35
20	30	22/07/25	40	88	0	65	35
21	31	29/07/25	44	88	0	67	33
22	32	05/08/25	44	88	0	67	33
23	33	12/08/25	44	88	0	67	33
24	34	19/08/25	44	88	0	67	33
25	34	21/08/25	44	88	0	67	33
26	35	26/08/25	44	88	0	67	33
27	35	29/08/25	44	88	0	67	33
28	36	02/09/25	44	88	0	67	33
29	36	05/09/25	44	88	0	67	33
30	37	09/09/25	44	88	0	67	33
31	37	11/09/25	132	0	0	67	33
32	38	15/09/25	132	0	0	67	33
33	38	18/09/25	132	0	0	67	33
34	39	22/09/25	132	0	0	67	33
35	39	25/09/25	132	0	0	67	33
36	40	30/09/25	132	0	0	67	33
37	40	02/10/25	132	0	0	67	33
38	41	06/10/25	21	111	0	67	33
39	41	10/10/25	21	111	0	67	33
40	42	13/10/25	21	111	0	67	33
41	42	16/10/25	21	111	0	67	33
42	43	21/10/25	21	111	0	67	33
43	43	23/10/25	21	125	0	74	26
44	44	27/10/25	21	125	0	74	26
45	44	30/10/25	21	125	0	74	26

E5			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	11	10/03/25	126	10	60	100	0
2	12	17/03/25	126	10	60	100	0
3	13	24/03/25	126	10	60	100	0
4	14	03/04/25	88	108	0	100	0
5	15	07/04/25	88	108	0	100	0
6	16	14/04/25	88	108	0	100	0
7	17	25/04/25	28	98	60	95	5
8	18	29/04/25	28	98	60	95	5
9	19	06/05/25	28	32	136	100	0
10	20	13/05/25	28	32	136	100	0
11	21	20/05/25	28	32	136	100	0
12	22	27/05/25	28	32	108	86	14
13	23	03/06/25	28	22	88	70	30
14	24	11/06/25	28	22	88	70	30
15	25	18/06/25	28	0	80	55	45
16	26	24/06/25	28	0	80	55	45
17	27	30/06/25	28	0	80	55	45
18	28	09/07/25	28	0	60	45	55
19	29	17/07/25	28	0	60	45	55
20	30	22/07/25	28	0	60	45	55
21	31	29/07/25	28	0	60	45	55
22	32	05/08/25	28	0	60	45	55
23	33	12/08/25	28	0	6	17	83
24	34	19/08/25	28	0	6	17	83
25	34	21/08/25	28	0	6	17	83
26	35	26/08/25	28	0	6	17	83
27	35	29/08/25	28	0	6	17	83
28	36	02/09/25	28	0	6	17	83
29	36	05/09/25	28	0	6	17	83
30	37	09/09/25	28	0	6	17	83
31	37	11/09/25	28	0	6	17	83
32	38	15/09/25	28	0	6	17	83
33	38	18/09/25	28	0	6	17	83
34	39	22/09/25	28	0	6	17	83
35	39	25/09/25	28	0	6	17	83
36	40	30/09/25	28	0	6	17	83
37	40	02/10/25	20	0	6	13	87
38	41	06/10/25	20	0	6	13	87
39	41	10/10/25	20	0	6	13	87
40	42	13/10/25	20	0	6	13	87
41	42	16/10/25	20	0	6	13	87
42	43	21/10/25	20	0	6	13	87
43	43	23/10/25	20	0	6	13	87
44	44	27/10/25	20	0	6	13	87
45	44	30/10/25	20	0	6	13	87

E6			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	11	10/03/25	23	42	0	33	67
2	12	17/03/25	23	42	0	33	67
3	13	24/03/25	23	42	65	66	34
4	14	03/04/25	154	42	0	100	0
5	15	07/04/25	23	0	42	33	67
6	16	14/04/25	154	0	0	79	21
7	17	25/04/25	154	0	0	79	21
8	18	29/04/25	154	0	0	79	21
9	19	06/05/25	30	123	3	80	20
10	20	13/05/25	30	123	3	80	20
11	21	20/05/25	30	0	3	17	83
12	22	27/05/25	30	0	3	17	83
13	23	03/06/25	30	0	3	17	83
14	24	11/06/25	30	0	3	17	83
15	25	18/06/25	93	0	3	49	51
16	26	24/06/25	93	0	3	49	51
17	27	30/06/25	51	0	3	28	72
18	28	09/07/25	51	0	104	79	21
19	29	17/07/25	50	101	3	79	21
20	30	22/07/25	50	0	104	79	21
21	31	29/07/25	50	0	104	79	21
22	32	05/08/25	50	0	104	79	21
23	33	12/08/25	50	0	104	79	21
24	34	19/08/25	50	0	104	79	21
25	34	21/08/25	50	0	104	79	21
26	35	26/08/25	50	0	104	79	21
27	35	29/08/25	50	0	104	79	21
28	36	02/09/25	50	0	104	79	21
29	36	05/09/25	50	104	0	79	21
30	37	09/09/25	50	104	0	79	21
31	37	11/09/25	50	104	0	79	21
32	38	15/09/25	50	104	0	79	21
33	38	18/09/25	50	104	0	79	21
34	39	22/09/25	50	104	0	79	21
35	39	25/09/25	50	146	0	100	0
36	40	30/09/25	50	146	0	100	0
37	40	02/10/25	23	90	0	58	42
38	41	06/10/25	23	90	0	58	42
39	41	10/10/25	23	90	0	58	42
40	42	13/10/25	23	90	0	58	42
41	42	16/10/25	23	90	0	58	42
42	43	21/10/25	23	90	0	58	42
43	43	23/10/25	23	90	83	100	0
44	44	27/10/25	23	90	83	100	0
45	44	30/10/25	23	90	83	100	0

E7			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	11	10/03/25	158	38	0	100	0
2	12	17/03/25	158	38	0	100	0
3	13	24/03/25	191	0	5	100	0
4	14	03/04/25	191	0	5	100	0
5	15	07/04/25	191	0	5	100	0
6	16	14/04/25	191	0	0	97	3
7	17	25/04/25	191	0	0	97	3
8	18	29/04/25	191	0	0	97	3
9	19	06/05/25	191	0	5	100	0
10	20	13/05/25	191	0	5	100	0
11	21	20/05/25	191	0	5	100	0
12	22	27/05/25	191	0	5	100	0
13	23	03/06/25	191	0	5	100	0
14	24	11/06/25	191	0	5	100	0
15	25	18/06/25	191	0	5	100	0
16	26	24/06/25	12	179	5	100	0
17	27	30/06/25	12	179	5	100	0
18	28	09/07/25	12	0	5	9	91
19	29	17/07/25	12	0	5	9	91
20	30	22/07/25	12	0	5	9	91
21	31	29/07/25	12	0	5	9	91
22	32	05/08/25	12	0	5	9	91
23	33	12/08/25	12	0	5	9	91
24	34	19/08/25	12	0	5	9	91
25	34	21/08/25	12	0	5	9	91
26	35	26/08/25	12	0	5	9	91
27	35	29/08/25	12	0	5	9	91
28	36	02/09/25	12	0	5	9	91
29	36	05/09/25	12	0	5	9	91
30	37	09/09/25	12	0	5	9	91
31	37	11/09/25	12	0	5	9	91
32	38	15/09/25	12	0	5	9	91
33	38	18/09/25	12	0	5	9	91
34	39	22/09/25	12	0	5	9	91
35	39	25/09/25	12	0	5	9	91
36	40	30/09/25	12	0	5	9	91
37	40	02/10/25	27	0	0	14	86
38	41	06/10/25	27	0	0	14	86
39	41	10/10/25	27	0	0	14	86
40	42	13/10/25	27	0	0	14	86
41	42	16/10/25	27	0	0	14	86
42	43	21/10/25	27	0	0	14	86
43	43	23/10/25	27	0	169	100	0
44	44	27/10/25	27	0	169	100	0
45	44	30/10/25	27	0	169	100	0

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
24/06/2025	1	1	Chiroptère	Printemps
24/06/2025	2	0	Chiroptère	Printemps
24/06/2025	3	1	Chiroptère	Printemps
24/06/2025	4	0	Chiroptère	Printemps
24/06/2025	5	1	Chiroptère	Printemps
24/06/2025	6	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	7	0	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	8	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	9	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	10	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	11	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	12	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	13	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	14	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	15	0	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	16	0	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	17	0	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	18	1	Oiseaux	Printemps
24/06/2025	19	1	Oiseaux	Printemps
13/10/2025	1	1	Chiroptère	Automne
13/10/2025	2	1	Chiroptère	Automne
13/10/2025	3	1	Chiroptère	Automne
13/10/2025	4	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	5	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	6	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	7	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	8	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	9	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	10	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	11	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	12	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	13	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	14	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	15	0	Oiseaux	Automne
13/10/2025	16	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	17	1	Oiseaux	Automne
13/10/2025	18	0	Oiseaux	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	E5	1	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	2,88
1	Printemps	E5	2	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E5	3	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E5	4	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E5	5	13/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	5	
1	Printemps	E4	6	13/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	5	
1	Printemps	E4	7	13/05/2025	20/05/2025	22/05/2025	8	
1	Printemps	E4	8	13/05/2025	16/05/2025	20/05/2025	5	
1	Printemps	E4	9	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E7	10	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E7	11	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E7	12	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E7	13	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E7	14	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E6	15	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E6	16	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
1	Printemps	E6	17	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E6	18	13/05/2025	14/05/2025	16/05/2025	2	
1	Printemps	E6	19	13/05/2025	13/05/2025	14/05/2025	0,5	
2	Automne	E1	1	22/09/2025	25/09/2025	30/09/2025	5,5	
2	Automne	E1	2	22/09/2025	02/10/2025	06/10/2025	12	
2	Automne	E1	3	22/09/2025	25/09/2025	30/09/2025	5,5	
2	Automne	E2	4	22/09/2025	25/09/2025	30/09/2025	5,5	
2	Automne	E2	5	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	
2	Automne	E2	6	22/09/2025	23/09/2025	25/09/2025	2	
2	Automne	E2	7	22/09/2025	02/10/2025	06/10/2025	12	
2	Automne	E3	8	22/09/2025	23/09/2025	25/09/2025	2	
2	Automne	E3	9	22/09/2025	25/09/2025	30/09/2025	5,5	
2	Automne	E3	10	22/09/2025	25/09/2025	30/09/2025	5,5	
2	Automne	E4	11	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	
2	Automne	E4	12	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	
2	Automne	E4	13	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	
2	Automne	E4	14	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	
2	Automne	E4	15	22/09/2025	22/09/2025	23/09/2025	0,5	

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1	11	10/03/25	-	-	-	-	-	-	-
2	12	17/03/25	-	-	-	-	-	-	-
3	13	24/03/25	-	-	-	-	-	-	-
4	14	03/04/25	-	-	-	-	-	-	-
5	15	07/04/25	-	-	-	-	-	-	-
6	16	14/04/25	-	-	-	-	-	-	-
7	17	25/04/25	-	-	-	-	-	-	-
8	18	29/04/25	-	-	-	-	-	-	-
9	19	06/05/25	-	-	-	-	-	-	-
10	20	13/05/25	-	-	-	-	-	-	-
11	21	20/05/25	-	-	-	-	-	-	-
12	22	27/05/25	-	-	-	-	-	-	-
13	23	03/06/25	-	-	-	-	-	-	-
14	24	11/06/25	-	-	-	-	-	-	-
15	25	18/06/25	-	-	-	-	-	-	-
16	26	24/06/25	-	-	-	-	-	-	-
17	27	30/06/25	-	-	-	-	-	-	-
18	28	09/07/25	-	-	-	-	-	-	-
19	29	17/07/25	-	-	-	-	-	-	-
20	30	22/07/25	-	-	-	-	-	-	-
21	31	29/07/25	-	-	-	-	-	-	-
22	32	05/08/25	-	-	-	-	-	-	-
23	33	12/08/25	-	-	-	-	-	-	-
24	34	19/08/25	-	-	-	-	-	-	-
25	34	21/08/25	-	-	-	-	-	-	-
26	35	26/08/25	-	-	-	-	-	-	-
27	35	29/08/25	-	-	-	-	-	-	-
28	36	02/09/25	-	-	-	-	-	-	-
29	36	05/09/25	-	-	-	-	-	-	-
30	37	09/09/25	-	-	-	-	-	-	-
31	37	11/09/25	-	-	-	-	-	-	-
32	38	15/09/25	-	-	-	-	-	-	-
33	38	18/09/25	-	-	-	-	-	-	-
34	39	22/09/25	-	-	-	-	-	-	-
35	39	25/09/25	-	-	-	-	-	-	-
36	40	30/09/25	-	-	-	-	-	-	-
37	40	02/10/25	-	-	-	-	-	-	-
38	41	06/10/25	-	-	-	-	-	-	-
39	41	10/10/25	-	-	-	-	-	-	-
40	42	13/10/25	-	-	-	-	-	-	-
41	42	16/10/25	-	-	-	-	-	-	-
42	43	21/10/25	-	-	-	-	-	-	-
43	43	23/10/25	-	-	-	-	-	-	-
44	44	27/10/25	-	-	-	-	-	-	-
45	44	30/10/25	-	-	-	-	-	-	-

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	0	0	0,82	0,69	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E2	0	0	0,68	0,60	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E3	0	0	0,72	0,30	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E4	0	0	0,69	0,73	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E5	0	0	0,80	0,46	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E6	0	0	0,75	0,67	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
E7	0	0	0,72	0,50	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-
Parc	0	0	0,74	0,57	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	-

ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
1	11	10/03/25	-	-	1 Pigeon ramier	-	-	-	-
2	12	17/03/25	-	-	-	-	-	-	-
3	13	24/03/25	-	-	-	-	-	-	-
4	14	03/04/25	1 Roitelet à triple bandeau	-	-	-	-	-	-
5	15	07/04/25	-	-	-	-	-	-	-
6	16	14/04/25	-	-	-	-	-	-	-
7	17	25/04/25	-	-	-	-	-	-	-
8	18	29/04/25	-	-	1 Pigeon ramier	-	-	-	-
9	19	06/05/25	-	-	-	-	-	-	-
10	20	13/05/25	-	-	-	-	-	-	-
11	21	20/05/25	-	-	-	-	-	-	-
12	22	27/05/25	-	-	-	-	-	-	-
13	23	03/06/25	-	-	-	-	-	-	-
14	24	11/06/25	-	-	-	-	-	-	-
15	25	18/06/25	-	-	-	-	-	1 Pigeon Biset	-
16	26	24/06/25	-	-	-	Alouette des champs/ Goéland sp	-	-	-
17	27	30/06/25	-	-	-	-	-	-	-
18	28	09/07/25	-	-	-	-	-	1 Pigeon Biset	-
19	29	17/07/25	-	-	-	-	1 Alouette des champs	1 Martinet noir	-
20	30	22/07/25	-	-	-	-	-	-	-
21	31	29/07/25	-	-	-	-	-	1 Effraie des clocher	-
22	32	05/08/25	-	-	-	-	-	-	-
23	33	12/08/25	-	-	-	-	-	-	-
24	34	19/08/25	-	-	-	-	1 Faucon crécerelle	-	-
25	34	21/08/25	-	-	-	-	-	-	-
26	35	26/08/25	-	-	-	-	-	-	-
27	35	29/08/25	-	-	-	-	-	-	-
28	36	02/09/25	-	-	-	-	-	-	-
29	36	05/09/25	-	-	-	-	-	-	-
30	37	09/09/25	-	-	-	-	-	-	-
31	37	11/09/25	-	-	-	-	-	-	-
32	38	15/09/25	-	-	-	-	-	-	-
33	38	18/09/25	-	-	-	-	-	-	-
34	39	22/09/25	-	-	-	-	-	-	-
35	39	25/09/25	-	-	-	-	-	-	-
36	40	30/09/25	-	-	-	-	-	-	-

37	40	02/10/25	-	-	-	-	-	-	-
38	41	06/10/25	-	-	-	-	-	-	-
39	41	10/10/25	-	-	-	-	-	-	-
40	42	13/10/25	-	1 Roitelet triple bandeau	-	-	-	-	-
41	42	16/10/25	-	-	-	-	-	-	-
42	43	21/10/25	-	-	-	-	-	-	-
43	43	23/10/25	-	-	-	-	-	-	-
44	44	27/10/25	-	-	-	-	-	-	-
45	44	30/10/25	-	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospétabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d		A	I	t	p Jones	p Huso	î	ê			N Jones	N Huso	N GenEst
E1	1	0	0,64	0,69	1,46	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	5,8	5	10,9
E2	1	0	0,51	0,60	1,66	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	8,1	7,1	6,9
E3	2	0	0,55	0,30	3,31	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	30,4	26,5	37,0
E4	2	0	0,52	0,73	1,36	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	13,1	11,5	15,2
E5	2	0	0,62	0,46	2,18	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	17,6	15,3	25,7
E6	4	0	0,57	0,67	1,48	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	26,1	22,7	40,8
E7	0	0	0,55	0,50	0,00	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	0	0	0,0
Parc	12	0	0,57	0,57	1,77	5,32	2,88	0,40	0,46	5,76	1,00	0,60	1,34	101,1	88,1	132,9

ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5			Date de découverte : 19/08/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Emilie Argot	Technicien Faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48,144830 Longitude : -2,928320 Distance au mât de l'éolienne : 35m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme (gravier)				
ESPECE				
Nom français : Faucon crécerelle				
Nom scientifique : <i>Falco tinnunculus</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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 10/03/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Jeanne BAUDAIS	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.1427232 Longitude : -2.9655797 Distance au mât de l'éolienne : 90m Orientation par rapport à l'éolienne : Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Terre nue				
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			
	☒ LC ☐ NT ☐ VU ☐ EN ☐ CR ☐ NA ☐ DD			
Statut régional	☐ LC ☐ NT ☐ VU ☐ EN ☐ CR ☐ NA ☐ DD			
	☐ 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			
	☐ 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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1			Date de découverte : 03/04/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Jeanne BAUDAIS	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.1568153 Longitude : -2.9731496 Distance au mât de l'éolienne : 30m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Terre nue labour				
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			
	☒ 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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM WIND			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 29/04/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Emilie Argot	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.1425923 Longitude : -2.9670231 Distance au mât de l'éolienne : 20 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Labour				
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			
	☒ 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				

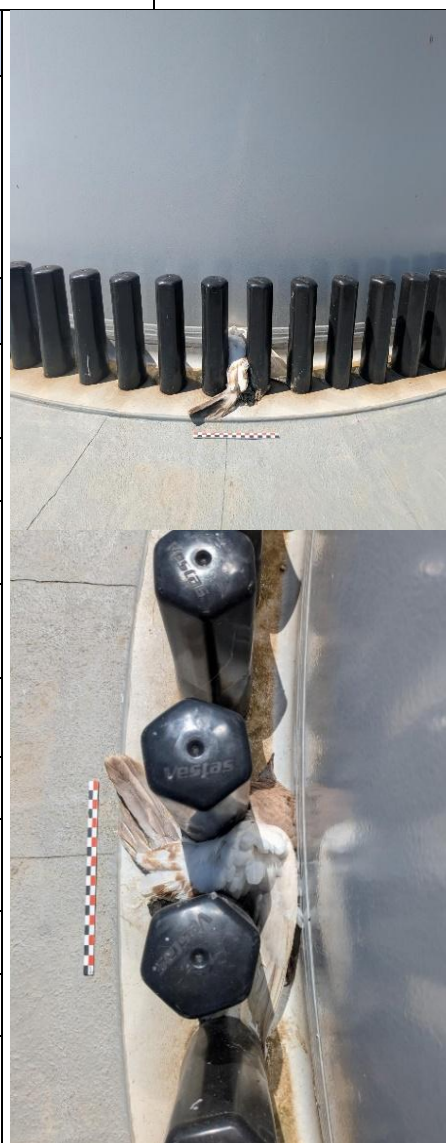
FICHE CADAVRE_INCIDENT				
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 18/06/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.15887 Longitude : -2.89238 Distance au mât de l'éolienne : 122m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Culture de pomme de terre				
ESPECE				
Nom français : Pigeon biset Nom scientifique : <i>Columba livia</i>				
Âge	☒ Adulte ☐ Subadulte ☐ Juvenile ☐ Indéterminé			
Sexe	☐ Mâle ☐ Femelle ☒ Indéterminé			
Statut national	☒ LC ☐ NT ☐ VU ☐ EN ☐ CR ☐ NA ☐ DD			
	☒ 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 : KERGRIST			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 24/06/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.14662 Longitude : -2.93340 Distance au mât de l'éolienne : 30m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Maïs				
ESPECE				
Nom français : Alouette des champs				
Nom scientifique : <i>Alauda arvensis</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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E4			Date de découverte : 24/06/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Pierre Truhaus	Technicienn faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.14666 Longitude : -2.93276 Distance au mât de l'éolienne : 65m Orientation par rapport à l'éolienne : Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Maïs				
ESPECE				
Nom français : Goéland indéterminé Nom scientifique : <i>Larus spec.</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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 09/07/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.15785 Longitude : -2.89178 Distance au mât de l'éolienne : 0m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Pied de l'éolienne				
ESPECE				
Nom français : Pigeon biset				
Nom scientifique : <i>Columba livia</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 : Kergrist		Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist		Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5		Date de découverte : 17/07/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 48.14472 Longitude : -2.92797 Distance au mât de l'éolienne : 24m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Plateforme			
ESPECE			
Nom français : Alouette des champs			
Nom scientifique : <i>Alauda arvensis</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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 17/07/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.15739 Longitude : -2.89124 Distance au mât de l'éolienne : 63m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Champs de blé fauché				
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			
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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : Kergrist			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM Wind			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E6			Date de découverte : 31/07/25	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Quentin Membrut	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.157418 Longitude : -2.891905 Distance au mât de l'éolienne : 45m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Blé fauché				
ESPECE				
Nom français : Effraie des clochers				
Nom scientifique : <i>Tyto alba</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 : Kergrist			Code étude : 25-0033	
Commune : KERGRIST			Département : 56	
Exploitant : SAS EGM WIND			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3			Date de découverte : 13/10/2025	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
Emilie Argot	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 48.1508953 Longitude : -2.9722390 Distance au mât de l'éolienne : 50 Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Herbe				
ESPECE				
Nom français : Roitelet à triple bandeau				
Nom scientifique : <i>Regulus ignicapilla</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				

ANNEXE 10 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI, POUR TOUTES LES EOLIENNES

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuits avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuît)	Nombre de contacts
Grand murin	238	1	2,86	0,01	1
Noctule commune	238	6	58,03	0,24	28
Noctule de Leisler	238	31	584,98	2,46	251
Pipistrelle commune	238	67	12821,57	53,87	6182
Pipistrelle de Kuhl	238	25	1180,01	4,96	541
Pipistrelle de Nathusius	238	25	991,74	4,17	378
Pipistrelle pygmée	238	3	9,03	0,04	6
Sérotine commune	238	2	51,91	0,22	26
Toutes especes confondues	238	80	15700,13	65,97	7413

ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS, POUR TOUTES LES EOLIENNES

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
Mars	Grand murin	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Noctule commune	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Noctule de Leisler	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Pipistrelle commune	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Pipistrelle de Kuhl	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Pipistrelle de Nathusius	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Pipistrelle pygmée	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Sérotine commune	22	0	0.00	0.00	0
Mars	Toutes espèces confondues	22	0	0.00	0.00	0
Avril	Grand murin	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Noctule commune	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Noctule de Leisler	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Pipistrelle commune	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Pipistrelle de Kuhl	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Pipistrelle pygmée	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Sérotine commune	30	0	0.00	0.00	0
Avril	Toutes espèces confondues	30	0	0.00	0.00	0
Mai	Grand murin	31	0	0.00	0.00	0
Mai	Noctule commune	31	1	26.67	0.86	10
Mai	Noctule de Leisler	31	4	56.91	1.84	26
Mai	Pipistrelle commune	31	9	2471.15	79.71	856
Mai	Pipistrelle de Kuhl	31	3	219.82	7.09	62
Mai	Pipistrelle de Nathusius	31	2	499.45	16.11	142
Mai	Pipistrelle pygmée	31	1	5.39	0.17	3
Mai	Sérotine commune	31	0	0.00	0.00	0
Mai	Toutes espèces confondues	31	11	3279.39	105.79	1099
Juin	Grand murin	30	1	2.86	0.10	1
Juin	Noctule commune	30	4	30.49	1.02	17
Juin	Noctule de Leisler	30	7	175.86	5.86	75
Juin	Pipistrelle commune	30	22	1464.39	48.81	775
Juin	Pipistrelle de Kuhl	30	10	336.30	11.21	180
Juin	Pipistrelle de Nathusius	30	12	128.25	4.27	68
Juin	Pipistrelle pygmée	30	1	2.76	0.09	2
Juin	Sérotine commune	30	2	51.91	1.73	26
Juin	Toutes espèces confondues	30	24	2192.81	73.09	1144
Juillet	Grand murin	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Noctule commune	31	0	0.00	0.00	0

Juillet	Noctule de Leisler	31	7	66.61	2.15	41
Juillet	Pipistrelle commune	31	8	27.43	0.88	16
Juillet	Pipistrelle de Kuhl	31	1	7.40	0.24	5
Juillet	Pipistrelle de Nathusius	31	2	20.95	0.68	9
Juillet	Pipistrelle pygmée	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Sérotine commune	31	0	0.00	0.00	0
Juillet	Toutes espèces confondues	31	12	122.39	3.95	71
Août	Grand murin	31	0	0.00	0.00	0
Août	Noctule commune	31	0	0.00	0.00	0
Août	Noctule de Leisler	31	5	244.70	7.89	82
Août	Pipistrelle commune	31	6	117.54	3.79	49
Août	Pipistrelle de Kuhl	31	4	26.88	0.87	12
Août	Pipistrelle de Nathusius	31	1	0.87	0.03	1
Août	Pipistrelle pygmée	31	0	0.00	0.00	0
Août	Sérotine commune	31	0	0.00	0.00	0
Août	Toutes espèces confondues	31	9	390.00	12.58	144
Septembre	Grand murin	30	0	0.00	0.00	0
Septembre	Noctule commune	30	1	0.88	0.03	1
Septembre	Noctule de Leisler	30	5	9.19	0.31	8
Septembre	Pipistrelle commune	30	9	275.45	9.18	143
Septembre	Pipistrelle de Kuhl	30	3	128.39	4.28	52
Septembre	Pipistrelle de Nathusius	30	4	34.01	1.13	17
Septembre	Pipistrelle pygmée	30	0	0.00	0.00	0
Septembre	Sérotine commune	30	0	0.00	0.00	0
Septembre	Toutes espèces confondues	30	11	447.92	14.93	221
Octobre	Grand murin	31	0	0.00	0.00	0
Octobre	Noctule commune	31	0	0.00	0.00	0
Octobre	Noctule de Leisler	31	3	31.71	1.02	19
Octobre	Pipistrelle commune	31	13	8465.62	273.08	4343
Octobre	Pipistrelle de Kuhl	31	4	461.22	14.88	230
Octobre	Pipistrelle de Nathusius	31	4	308.20	9.94	141
Octobre	Pipistrelle pygmée	31	1	0.87	0.03	1
Octobre	Sérotine commune	31	0	0.00	0.00	0
Octobre	Toutes espèces confondues	31	13	9267.62	298.96	4734