



Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien des Landes de Couesmé, communes de La Gacilly, Les Fougerêts et Saint- Martin-sur-Oust (Morbihan 56)

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
Fax : 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr

NANTES
5 BD Ampère
Bâtiment C
44470 Carquefou
Tel : 02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

Rapport de l'étude environnementale

2024

Code. affaire : 24-0060

Resp. étude : Brice Normand



Ouest am
L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

Brice Normand – écologue

Loïc Bellion – chiroptérologue

Camille-Amélie Sand – écologue

Sarah Desdoits – technicienne Faune

Sandra Mester – technicienne Faune

Sommaire

INTRODUCTION	6
1 PREAMBULE.....	6
2 LOCALISATION DU PARC.....	7
METHODOLOGIE	8
3 HABITATS	8
4 SUIVI DE LA MORTALITE	8
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	8
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION	10
4.2.1 Prospectabilité et détectabilité.....	10
4.2.2 Tests d'efficacité et de persistance.....	11
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES	12
4.3.1 Estimateurs Huso et Jones.....	12
4.3.2 Estimateur GenEst.....	13
5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS	14
6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE	14
7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	16
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN	16
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	16
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'	17
8 LIMITES DE LA METHODE	18
8.1 MORTALITE	18
8.1.1 Site et protocole.....	18
8.1.2 Estimation de la mortalité.....	19
8.2 SUIVI ACOUSTIQUE	19
8.2.1 Site et protocole.....	19
8.2.2 Espèces et méthode acoustique	19
9 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES	19
10 MODELE DE REGULATION ACTUEL	21
RESULTATS.....	24
11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTOINTERPRETATION).....	24
12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	26
13 RESULTATS DES TESTS	29
13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE	29
13.2 PROSPECTABILITE	29
14 MORTALITE DES CHIROPTERES.....	30
14.1 MORTALITE BRUTE	30
14.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	31
14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	32
14.4 MORTALITE ESTIMEE	32

15	MORTALITE DE L'AVIFAUNE	33
15.1	MORTALITE BRUTE	33
15.2	CAUSES DE LA MORTALITE.....	34
15.3	STATUTS DES ESPECES IMPACTEES	34
15.4	MORTALITE ESTIMEE	35
16	COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE	36
16.1	CHIROPTERES	36
16.2	AVIFAUNE.....	37
17	SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIENNE E2	38
17.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E2.....	38
17.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E2.....	41
17.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E2	45
17.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E2	47
17.5	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E2	49
18	SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIENNE E5	52
18.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E5.....	52
18.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E5.....	54
18.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E5	58
18.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E5	60
18.5	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E5	62
19	SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIENNE E10	65
19.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E10.....	65
19.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E10.....	67
19.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E10	71
19.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E10	73
19.5	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E10	75
	CONCLUSION.....	78
20	CHIROPTERES	78
20.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES	78
20.2	MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES	78
21	OISEAUX	79
21.1	SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX	79
21.2	MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX	79
22	NECESSITE DE REALISER UN SUIVI COMPLEMENTAIRE	79
	TABLE DES FIGURES	80
	TABLE DES TABLEAUX.....	83
	ANNEXES	84
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE.....	84
	ANNEXE 2 : METHODOLOGIE D'ESTIMATION DE LA PERSISTANCE MOYENNE DANS LES TESTS DE PERSISTANCE	95
	ANNEXE 3 : TABLEAU DES TESTS D'EFFICACITE D'OBSERVATION	97
	ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE	98

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES.....	99
ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES	100
ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX	101
ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX	102
ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES	103
ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....	110
ANNEXE 11 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	112
ANNEXE 12 : TABLEAU DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS	113
ANNEXE 13 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT	118
ANNEXE 14 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE PAR ESPECE DE CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT.....	120
ANNEXE 15 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS ET LA VITESSE DU VENT	122
ANNEXE 16 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA TEMPERATURE	124
ANNEXE 17 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE PAR ESPECE DE CHIROPTERES ET LA TEMPERATURE	126
ANNEXE 18 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS ET LA TEMPERATURE	128

INTRODUCTION

1 PREAMBULE

A la demande de la société **ENGIE Green**, un suivi environnemental du parc en exploitation des Landes de Couesmé situé sur les communes de La Gacilly, Les Fougerêts et Saint-Martin-sur-Oust dans le département du Morbihan (56) a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur la période **de mars à octobre 2024**. Le parc est composé de 11 éoliennes Alstom ECO110 (Tableau 1).

Tableau 1 : parc éolien des Landes de Couesmé

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Garde au sol
La Gacilly, Les Fougerêts et Saint-Martin-sur-Oust	Landes de Couesmé	2012	N+12	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8	Alstom ECO110	90 m	110 m	35 m
		2019	N+5	E9, E10, E11				

Le suivi environnemental est composé de quatre parties :

- suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 20 à la semaine 43 avec 24 passages de prospection,
- suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle de la semaine 12 à la semaine 43,
- comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les estimations de mortalités disponibles entre 2019 et 2023,
- comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel 2019-2023 créé par Ouest Am'.

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

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

Le parc des Landes de Couesmé est situé au sud entre les communes de La Gacilly et Saint-Martin-sur-Oust dans le département du Morbihan (56) en Bretagne (Figure 1).

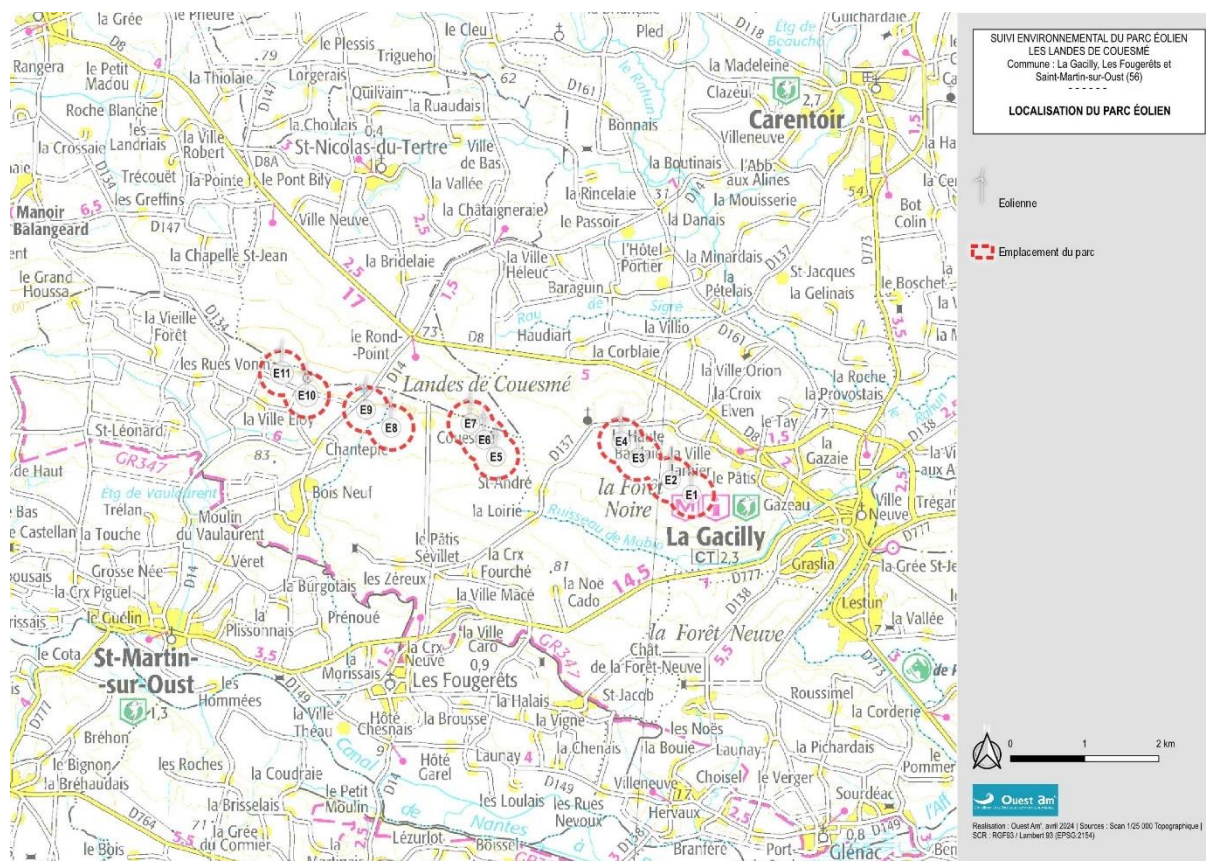


Figure 1 : carte de localisation du parc éolien

METHODOLOGIE

3 HABITATS

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

4 SUIVI DE LA MORTALITE

4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **110 mètres de côté autour de chaque éolienne** grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité) (Figure 2).

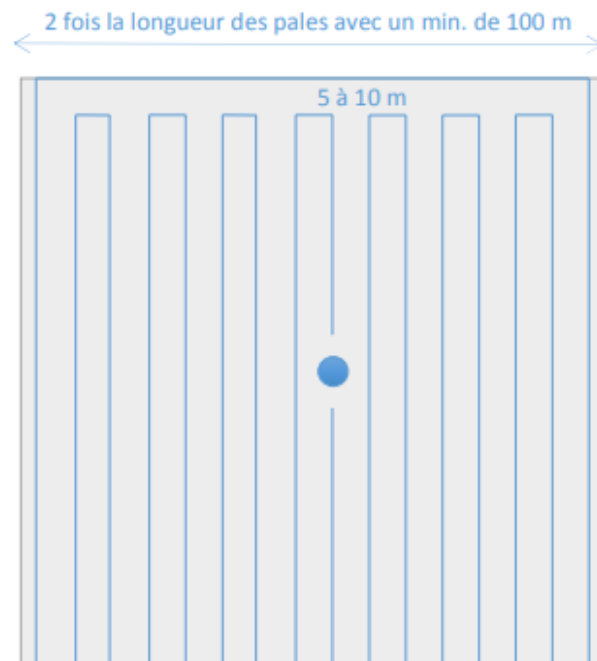


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

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

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

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

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

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

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

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

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

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

Cas des plumes et plumées :

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

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

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

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

4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

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

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

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

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

Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité

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

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

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

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

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

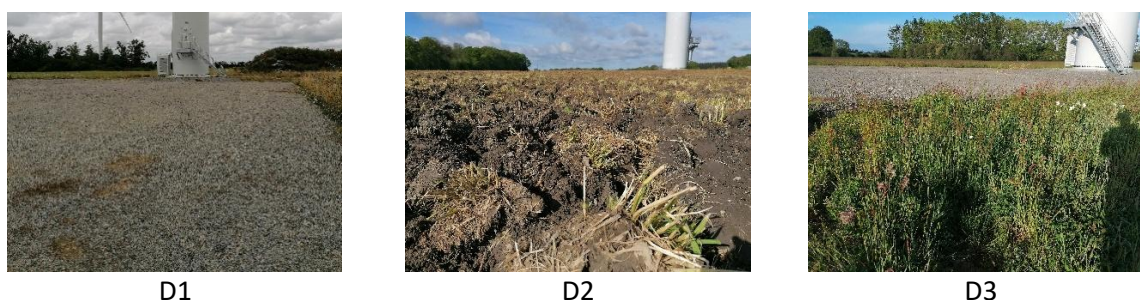


Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site)

4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

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

L'**efficacité de recherche**, calculée en comparant le nombre de cadavres retrouvés à celui des cadavres préalablement déposés sous l'éolienne, est 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 semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance moyenne des cadavres sur le parc est égale à la moyenne du nombre de jours avant la disparition de chacun des poussins déposés pour le test.

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

Tableau 4 : classes de niveaux de persistance

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

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

4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

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

4.3.1 ESTIMATEURS HUSO ET JONES

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

Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité

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

Lorsque le taux de persistance calculé est faible en regard de l'intervalle de temps entre deux prospections, l'utilisation d'exponentielles dans ces formules peut résulter en une estimation de mortalité beaucoup plus importante que le nombre d'observations, produisant ainsi des résultats

aberrants. L'utilisation d'un terme de correction dans la formule de Huso atténue cette surestimation. **Nos recherches ont montré qu'il est cependant nécessaire d'utiliser la médiane du temps de persistance et non la date de dernière présence lors du calcul de la persistance moyenne avec cette formule.** La méthodologie d'estimation de la persistance moyenne dans les tests de persistance est décrite en Annexe 2.

4.3.2 ESTIMATEUR GENEST

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les résultats sont donnés sous la forme d'un graphique de classement des parcs du plus mortifère au moins mortifère pour les chauves-souris et pour les oiseaux.

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

Tableau 7 : seuils de significativité

Significativité	Comparaison
Significative	> Moyenne régionale
Non significative	< Moyenne régionale

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

Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité

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

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

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

7 SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

7.1 TRAVAIL DE TERRAIN

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

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

Installation	22/03/2024
Désinstallation	06/11/2024
Fonctionnement	Du 22/03/2024 au 27/10/2024
Eolienne(s) concernée(s)	E2, E5 et E10
Dispositif	1 GSM-Batcorder 1 disque microphone 1 batterie plomb 1 chargeur/connecteur alimentation Des fixations
Réglages	Quality : 20 Threshold : -36dB Posttrigger : 800ms Cut off frequency : 14kHz Noise filter : on Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

7.2 TRAITEMENT DES DONNEES

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

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

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

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

7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a développé en 2024 un nouveau référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Ce nouveau référentiel 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 21 821 nuits d'enregistrements (Tableau 10).

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

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

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

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région, en incluant les nuits sans activité. On obtient alors **une moyenne d'activité par nuit**. Ces calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par 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, Sérotine 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 comprend :

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

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

période de suivi acoustique, la comparaison avec les sites de référence ne concerne que la période allant de la semaine 20 à 43, période commune à chaque site, afin de pouvoir réaliser des comparaisons sur des pas de temps et périodes similaires.

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

Tableau 11 : classes de niveaux d'activité

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

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

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

8 LIMITES DE LA METHODE

8.1 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.

8.2 SUIVI ACOUSTIQUE

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, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple.

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.

Méthode Ouest Am' :

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

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

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

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

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

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

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

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

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

10 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Une mesure de réduction est en cours sur le parc des Landes de Couesmé :

Période	Juillet		Aout		Du 01/09 au 23/09		Du 23/09 au 30/09		Octobre	
Eolienne	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11
Vent (m/s)	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5
Pluie	Absence de pluie									
Température	Sans condition									
Horaire	21h30-8h		21h-9h		20h-10h		20h-9h		19h-9h	

Le bridage a changé fin août pour passer de 6 à 6,5 m/s sur les 11 éoliennes. Modification le 30/08 pour LDC 1 et le 05/09 pour LDC 2 et LDC 3.

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 des éoliennes, en s'assurant que les périodes d'arrêt, définies selon certaines périodes, horaires et conditions météorologiques, sont bien respectées.

L'application analyse plusieurs données météorologiques collectées sur le site à intervalles de 10 minutes telles que la vitesse du vent, la température et les précipitations.

En combinant ces données avec la vitesse de rotation du rotor, 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 température favorable aux chiroptères ont été atteints.

Une fois ces données traitées, ProBat Inspector génère une figure détaillée de l'état de fonctionnement de l'éolienne durant la période de bridage (Figure 4 et Figure 5) 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.

L'analyse a été réalisée sur les éoliennes E2 et E10. En raison d'un manque de données dans les fichiers, l'analyse de l'éolienne E5 n'a pas pu être réalisée.

Sur ProBat Inspector, les heures de début et de fin du bridage ne peuvent être choisies qu'en fonction du lever et du coucher du soleil. Dans le cas de Landes de Couesmé l'analyse a été faite sur les périodes suivantes (en ne tenant compte que de la zone comprise entre les lignes bleues dans les graphes ci-dessous) :

- ✓ En juillet : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 2 heures après le lever du soleil
- ✓ En août : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 3 heures après le lever du soleil
- ✓ Du 1/09 au 23/09 : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 2,5 heures après le lever du soleil
- ✓ Du 23/09 au 30/09 : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil
- ✓ En octobre : 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil

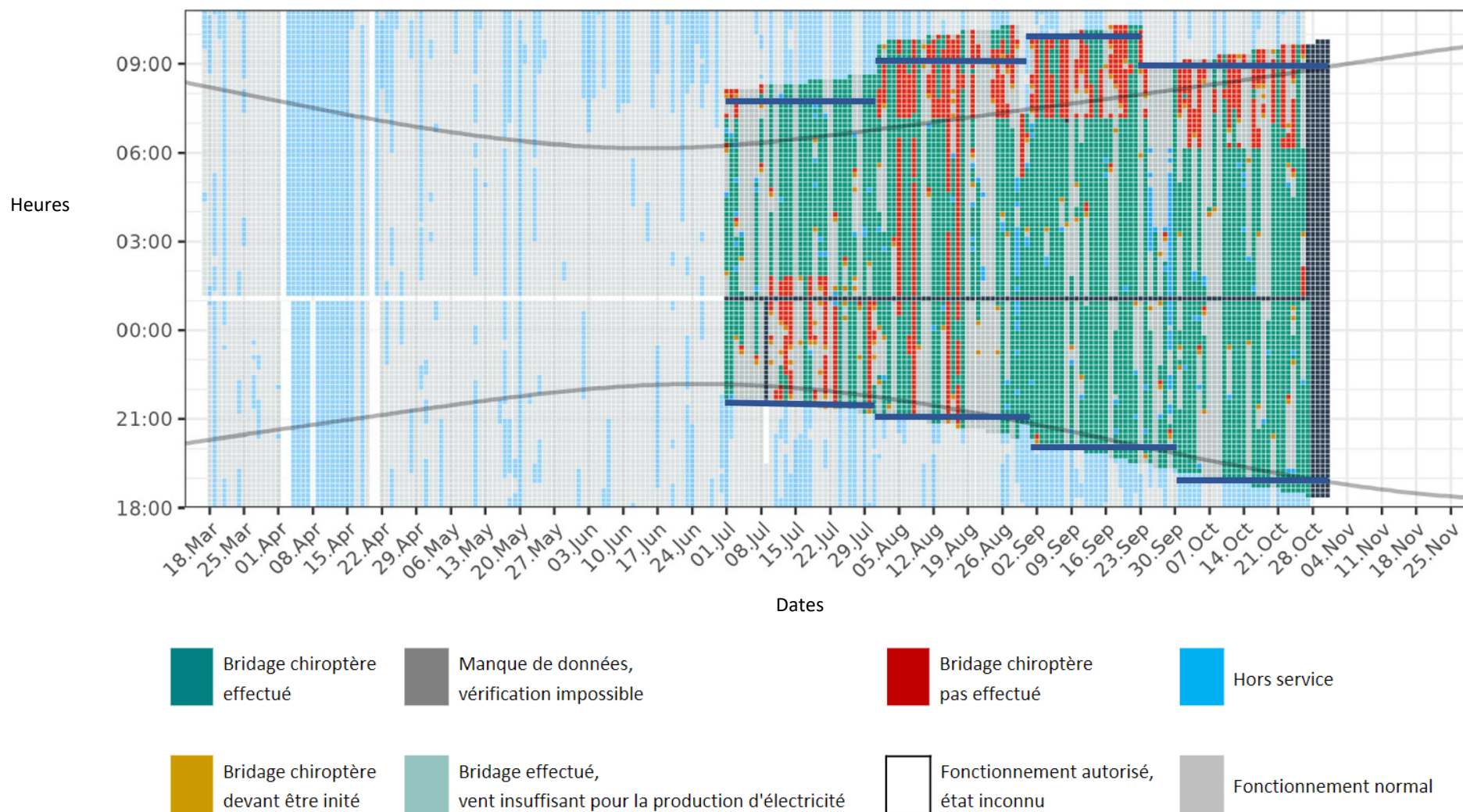


Figure 4 : état de fonctionnement de l'éolienne E2

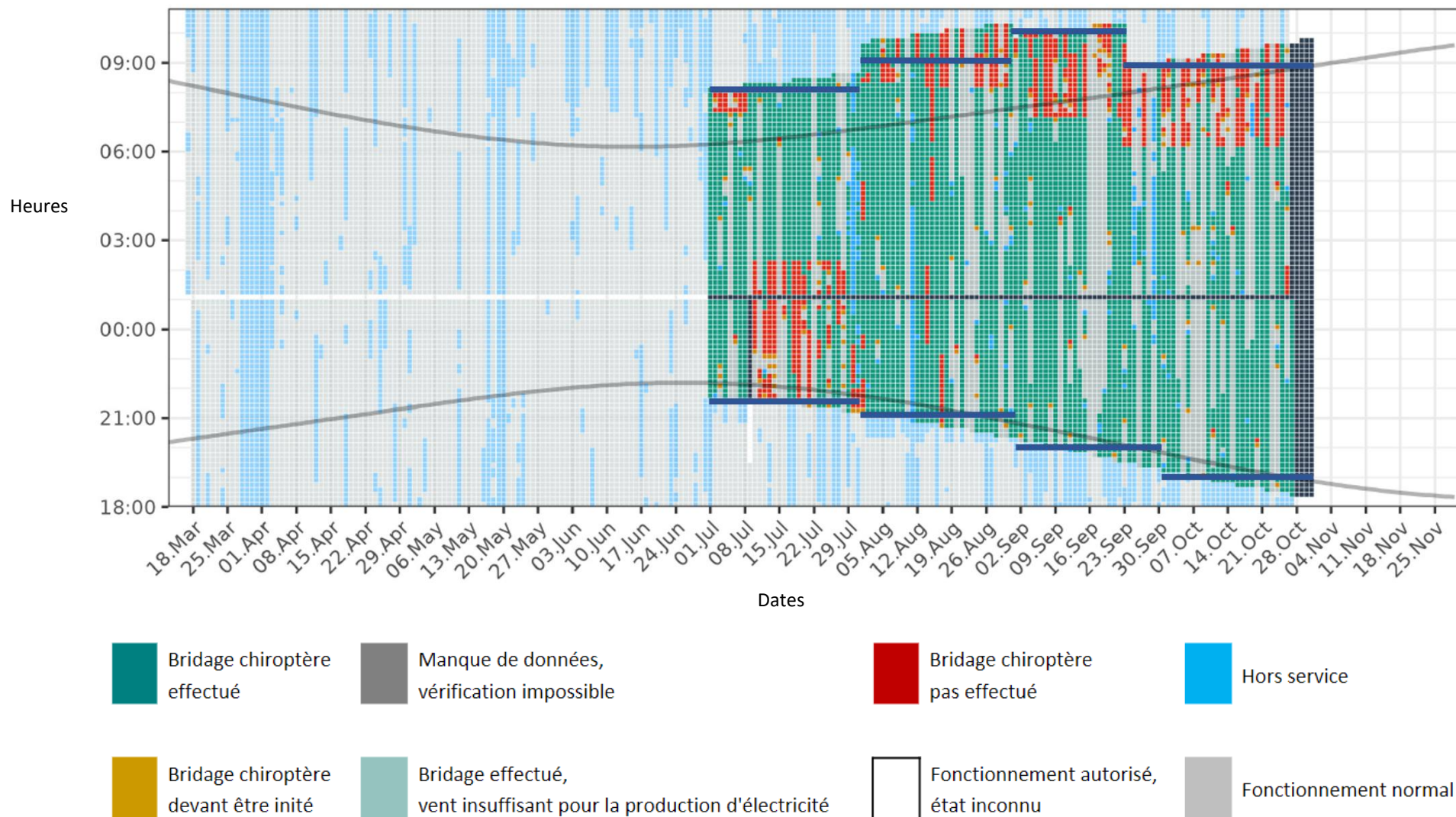


Figure 5 : état de fonctionnement de l'éolienne E10

RESULTATS

11 HABITATS DANS UN RAYON DE 300 M (PHOTOINTERPRETATION)

La carte ci-après (Figure 6) montre principalement la présence de zones de culture et de forêts mixtes de conifères et de feuillus.

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

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

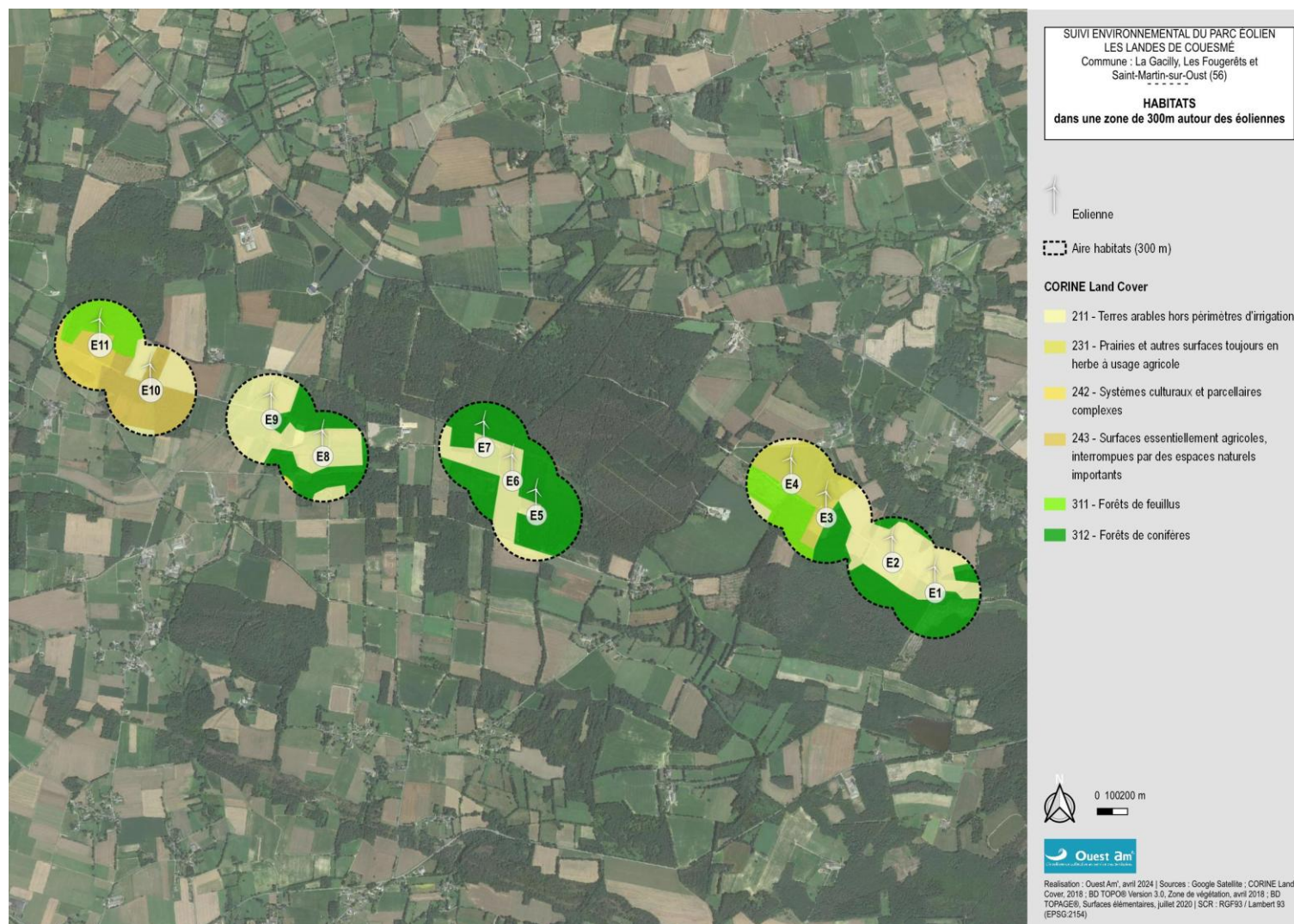


Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

12 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les zonages environnementaux sont décrits ci-dessous (Tableau 12 et Figure 7).

Tableau 12 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

ARRÊTE DE PROTECTION DE BIOTOPE			
ID_MNHN	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION DE L'ARRETE	
FR3800307	LE HAUT SOURDREAC 5 km	<p>LE PREFET DU MORBIHAN, Chevalier de la Légion d'Honneur, Commandeur de l'Ordre National du Mérite</p> <p>VU la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature ;</p> <p>VU le décret n° 77-1295 du 25 novembre 1977 et notamment son article 4 ;</p> <p>VU l'arrêté du 17 avril 1981, modifié le 15 avril 1985, fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national ;</p> <p>VU l'avis de la commission des sites, perspectives et paysages du 28 avril 1992 siégeant en formation de protection de la nature ;</p> <p>Considérant que la protection des Chiroptères entre dans le champ d'application du décret n° 77-1295 du 25 novembre 1977 et notamment son article 4 ;</p> <p>SUR proposition de M. le secrétaire général de la préfecture du Morbihan,</p> <p>A R R E T E</p> <p>ARTICLE 1ER - Il est créé une zone de protection de biotope à Chiroptères sur le territoire de la commune de Glénac, au lieu-dit "Le Haut Sourdéac", délimitée suivant le plan cadastral figurant au dossier et concernant les parcelles 47a, 47b et 226 pour une contenance de 3 ha 45 a 80 ca.</p> <p>ARTICLE 2 - À l'intérieur de cette zone sont interdits toutes actions et travaux susceptibles de porter atteinte à l'équilibre biologique du milieu et à la survie des espèces animales protégées.</p> <p>Sont notamment interdits :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dans les carrières d'accès aux cavités :<ul style="list-style-type: none">○ le camping, le bivouac et toute forme d'hébergement,○ l'abandon, le dépôt, le jet, le déversement, l'épandage de produits chimiques, matériaux, ordures ou détritux de quelque nature que ce soit,• Dans les cavités elles-mêmes, la circulation est interdite à l'exception du propriétaire et du personnel scientifique habilité. <p>Toutefois, la chasse continue à s'exercer conformément à la réglementation en vigueur.</p> <p>ARTICLE 3 - Les dispositions visées à l'article 2 ne concernent pas les travaux nécessaires au maintien de l'équilibre écologique et à la mise en valeur du milieu. Ils seront soumis toutefois à l'approbation de Monsieur le Préfet du Département du Morbihan, après avis du Directeur Régional de l'Environnement.</p> <p>ARTICLE 4 - Le présent arrêté sera affiché en mairie de Glénac, inséré au recueil des actes administratifs de la préfecture du Morbihan et publié en extraits dans les journaux "Ouest France" et "Liberté du Morbihan".</p> <p>ARTICLE 5 - Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture du Morbihan, Monsieur le Maire de Glénac et Messieurs les Chefs de services intéressés sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.</p>	
NATURA 2000			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
FR5300002		MARAIS DE VILAINE 4 km	<p>Chauves-souris : présence du Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), Barbastelle (<i>Barbastella barbastellus</i>), Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>), Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>) et Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>).</p> <p>Oiseaux : présence de couple de Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) et d'individus de Phragmite aquatique (<i>Acrocephalus paludicola</i>).</p>

ZNIEFF 1			
ID_MNHN	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
530030171	01140011	CONFLUENCE OUEST-AFF 5 km	<p>Le site, d'une taille importante, comprend la zone de confluence entre deux rivières majeures du département, une partie du canal de Nantes à Brest et les milieux bordant ces rivières et canaux. Le site est compris dans le périmètre du site Natura 2000 des marais de Redon et de Vilaine (ZSC), dans le périmètre du site classé "Ile aux pies" et à proximité immédiate du site classé "trois ensembles bordant le site de l'île aux pies". Les principaux milieux sont les cultures, les prairies (réensemencées ou non) bordées de fossés et les zones de marais en eau envahies par la jussie (<i>Ludwigia grandiflora</i>). Huit espèces déterminantes ont été recensées (6 pour la flore, 2 pour la faune). La flore patrimoniale est liée aux fossés présents au niveau des prairies humides pâturées et aux prairies humides non réensemencées. Deux nouvelles espèces patrimoniales ont été recensées en 2010 : <i>Hottonia palustris</i> et <i>Luronium natans</i> (espèce de la Directive Habitats). Ces deux espèces sont localisées dans un fossé important (ancien bras mort) au nord-est du site. Notons qu'une Spatule blanche a été observée lors des inventaires. Néanmoins, un individu isolé en migration ne permet pas de distinguer une nouvelle espèce déterminante. L'état de conservation du site est globalement mauvais. En effet, la jussie envahit une grande partie de la confluence et des zones d'eaux stagnantes. De plus, les cultures et les prairies réensemencées représentent des surfaces importantes à l'échelle du site. Néanmoins, l'existence de prairies humides naturelles, de fossés en eau, d'anciens bras mort et de petites roselières asséchées forme une mosaïque de milieux propice au développement d'espèces et d'habitats déterminants.</p>
ZNIEFF 2			
ID_MNH	ID_ORG	NOM DISTANCE (la + proche)	DESCRIPTION INPN
530014743	0532	LANDES DE LANVAUX 5 km	<p>Le secteur des Landes de Lanvaux constitue l'élément majeur du relief morbihannais, il est constitué du massif granito-gneissique de Lanvaux réalisant une longue échine centrale pénéplanée (Landes de Lanvaux stricto-sensu). Ce granite est encadré au Nord et au Sud par une formation sédimentaire affleurant plus étroitement : les Schistes et arkoses de Bain-sur-Oust, plus tendres, et sur lesquels s'écoulent les principales rivières de la zone. Puis plus encore vers l'extérieur se trouvent : au Nord des schistes fins ardoisiers ou gréseux, puis le Grès armoricain (dans le secteur des Landes de Pinieux) qui forment relief ; et au Sud-Est les schistes ardoisiers et quartzites redressés du secteur de Rochefort-en-Terre (relief remarquable, en partie en site classé : "Site des Grées de Lanvaux").</p> <p>Faune remarquable : Oiseaux : une dizaine d'oiseaux déterminants sont recensés sur la zone, en particulier des espèces assez inféodées aux habitats de landes, comme la Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>) ou l'Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>) dont les effectifs nicheurs doivent être assez conséquents</p>

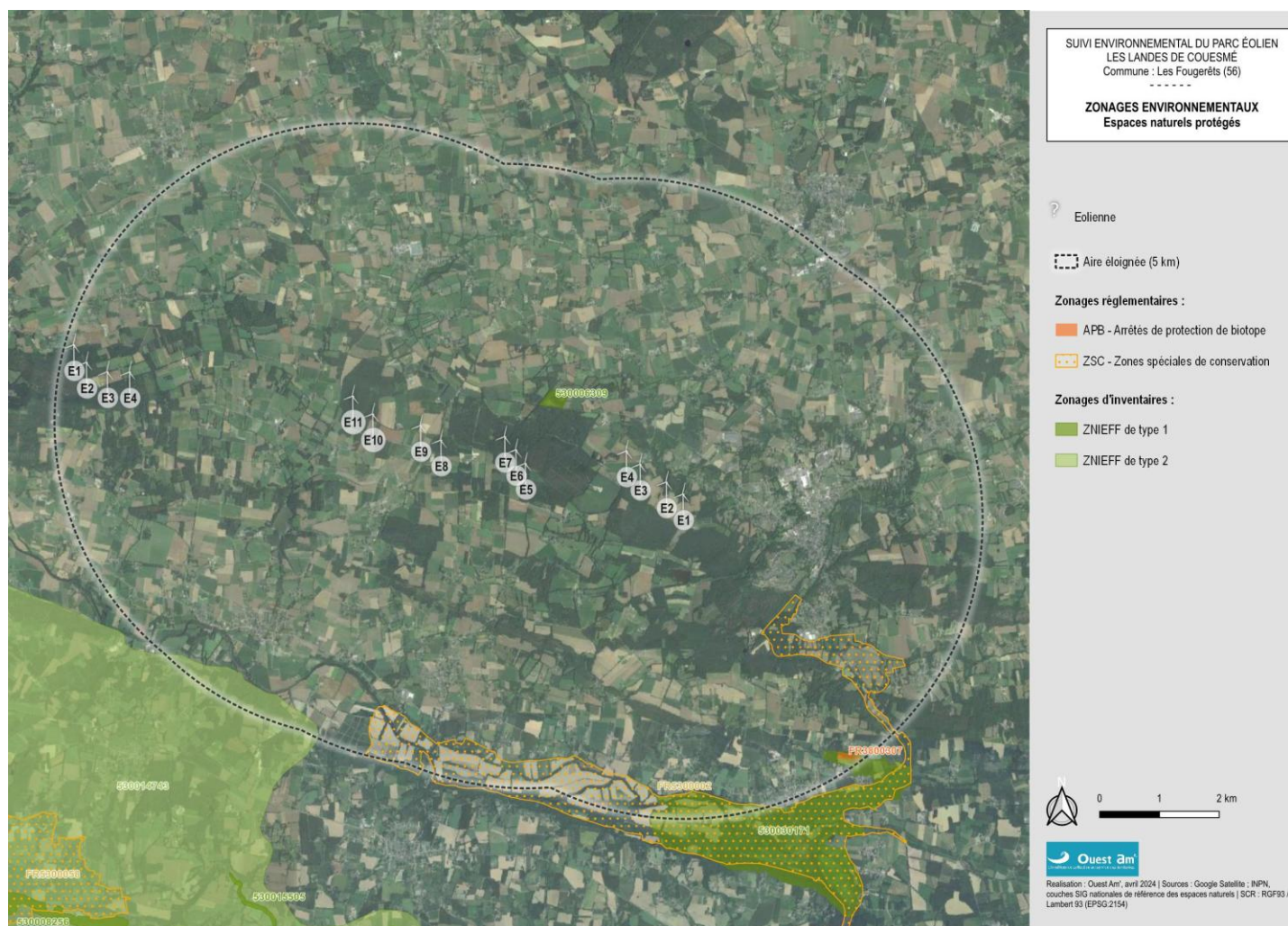


Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc éolien

13 RESULTATS DES TESTS

13.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

A partir des résultats des tests (Annexes 3 et 4), l'efficacité d'observation et la persistance ont été directement calculées ainsi que modélisées statistiquement avec GenEst. Les résultats sont présentés ci-dessous (Tableau 13).

Tableau 13 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres

	Huso et Jones	GenEst
Efficacité d'observation (%)	Chiroptères/Oiseaux : 62/86	81
Persistance des cadavres (jours)	5,24*	3,84**

*(t) : persistance moyenne

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

13.2 PROSPECTABILITE

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

Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, la surface réellement prospectée lors de chaque passage (Figure 8).

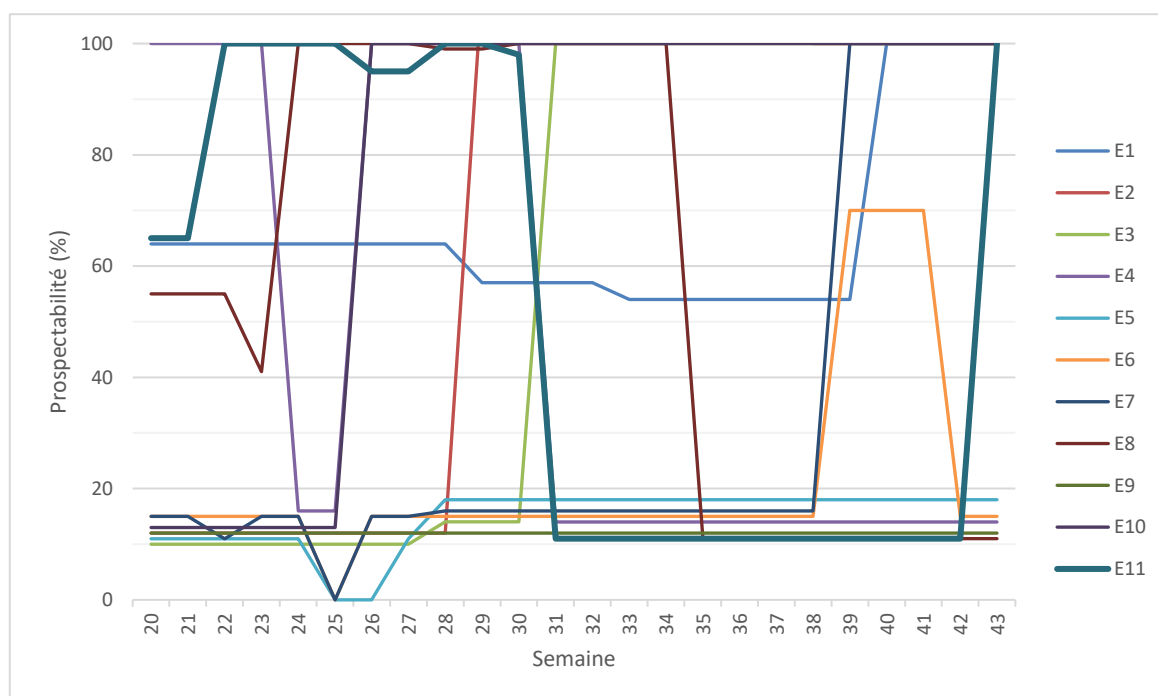


Figure 8 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la **prospectabilité est moyenne avec 46% des surfaces prospectées** (Tableau 14).

Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne

Eolienne	Surface prospectée (%)	Niveau de prospectabilité
E1	65	Bon
E2	70	Bon
E3	59	Moyen
E4	46	Moyen
E5	17	Très mauvais
E6	21	Mauvais
E7	32	Mauvais
E8	58	Moyen
E9	12	Très mauvais
E10	78	Bon
E11	52	Moyen
Parc	46	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.

14 MORTALITE DES CHIROPTERES

14.1 MORTALITE BRUTE

Au total, sept cadavres de chiroptères ont été découverts durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc des landes de Couesmé (Tableau 15, Annexe 5 et Annexe 9).

La mortalité par mois et par espèce (Figure 9) ainsi que la mortalité par éolienne est illustrée ci-dessous (Figure 10).

Tableau 15 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure apparente	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
12/06/24	Sérotine commune	M	Ad	entier	sec	non	non	barotraumatisme	E8	1m N
20/06/24	Pipistrelle de kuhl	M	Ad	entier	frais	non	non	barotraumatisme	E10	5,50m NO
27/06/24	Pipistrelle commune	M	AD	entier	sec	non	non	barotraumatisme	E11	12,50m SE
10/07/24	Noctule commune	F	Imm	entier	avancé	non	non	barotraumatisme	E3	13m NE
18/07/24	Pipistrelle commune	ind	ind	entier	très avancé	non	non	barotraumatisme	E7	15m N
24/07/24	Pipistrelle commune	ind	Ad	entier	frais	oui	non	projection au sol	E5	27m O
01/08/24	Noctule commune	M	Ad	entier	sec	oui	non	barotraumatisme	E11	11m S

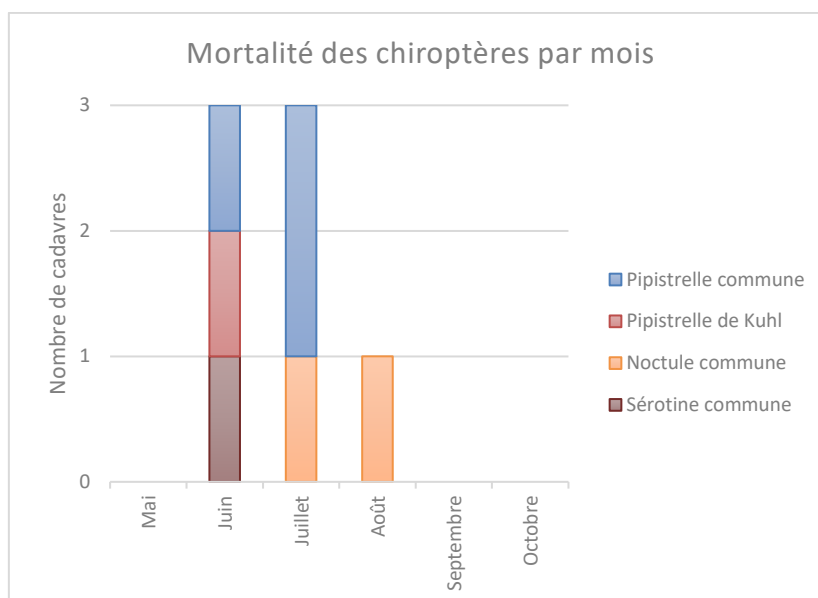


Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois

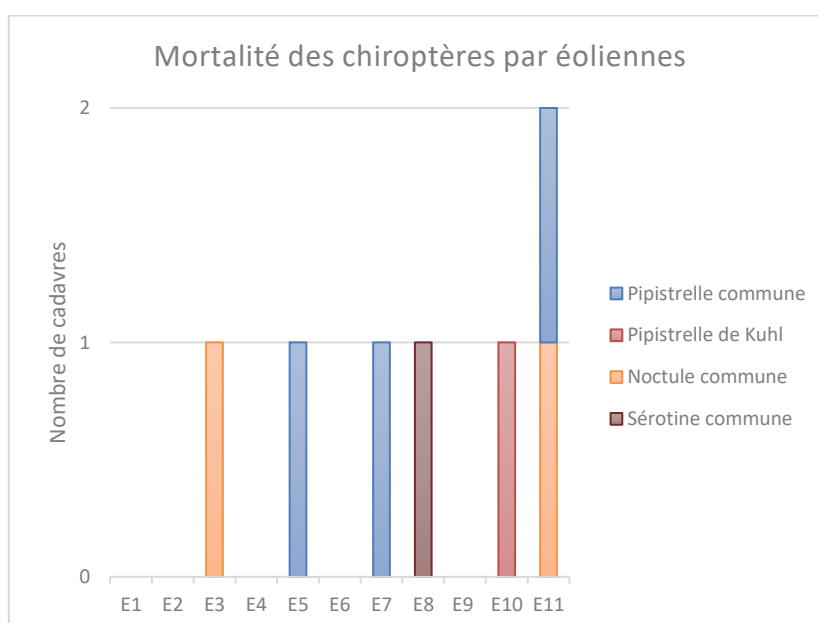


Figure 10 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne

14.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

D'après l'examen des corps, tous les individus sont morts de barotraumatisme, excepté un mort suite à une projection au sol.

14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous (Tableau 16).

Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)	Responsabilité biologique Bretagne (2015)	Directive Habitat Faune Flore Annexe 2	Protection nationale	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité	Mortalité en Europe (Tobias Dürr) au 05/11/2024
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	3642
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	Mineure		Art. 2	2	4	3	696
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT	Modérée		Art. 2	4	4	4	1793
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	Mineure		Art. 2	3	4	3,5	173

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

14.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Huso, Jones et GenEst, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018 (Tableau 17).

Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	0	0	0	0
E2	0	0	0	0
E3	1	4,8	4,5	3,3 (IC 95% : 1,7-8,0)
E4	0	0	0	0
E5	1	19,8	18,4	13,5 (IC 95% : 6,8-32,1)
E6	0	0	0	0
E7	1	7,7	7,2	7,0 (IC 95% : 3,1-16,6)
E8	1	4,9	4,5	3,4 (IC 95% : 1,7-8,1)
E9	0	0	0	0
E10	1	8,5	7,9	2,9 (IC 95% : 1,3-6,8)
E11	2	17,7	16,4	8,2 (IC 95% : 3,8-18,7)
Parc	7	37,2	34,6	31,3 (IC 95% : 15,1-53,5)*

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

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc se situe entre 31,3 et 37,2.

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

15 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

15.1 MORTALITE BRUTE

Au total, deux cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc des Landes de Couesmé au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi (Tableau 18, Annexe 7 et Annexe 10).

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

Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation
12/06/24	Alouette lulu	ind	juv	fragment (aile)	avancé	oui	non	collision	E8	55m, SE
22/08/24	Pouillot fitis	ind	juv	entier	frais	oui	non	collision	E7	30m, NE

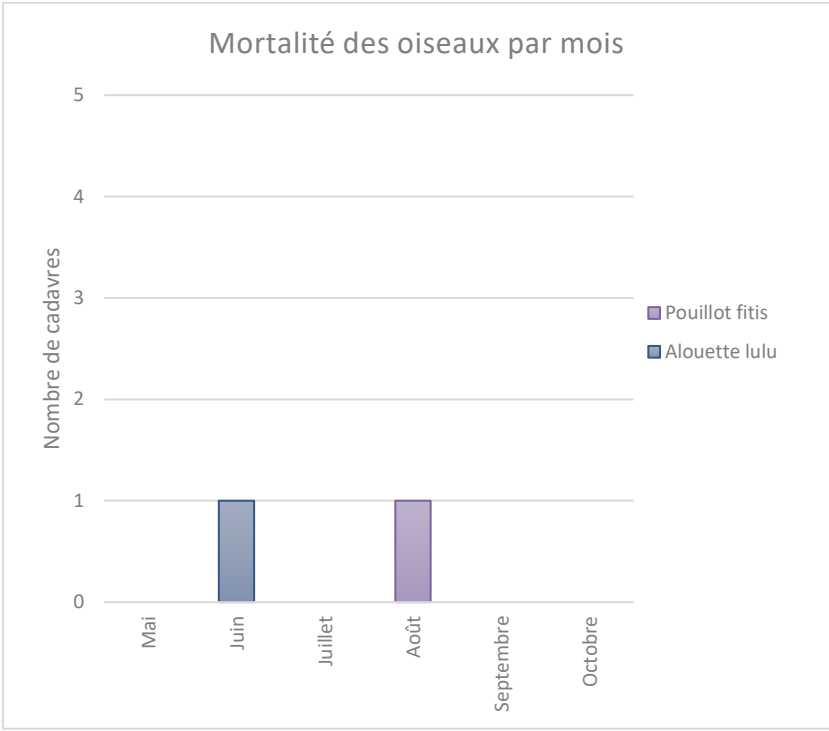


Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois

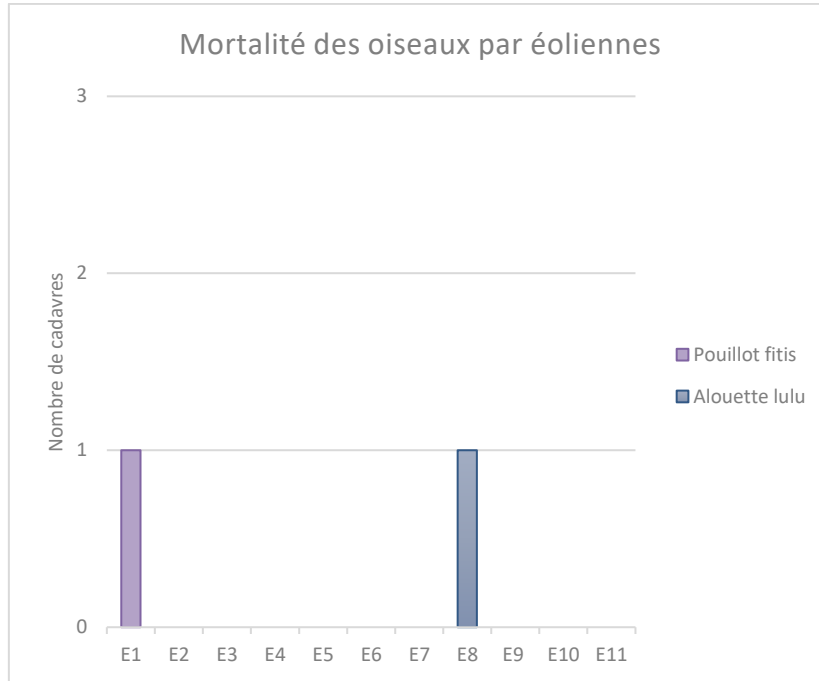


Figure 12 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne

15.2 CAUSES DE LA MORTALITE

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

Dans notre cas, la mortalité a eu lieu par collision avec les pales.

15.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

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

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

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR FR nicheurs (2016)	LR Bretagne nicheurs (2021)	Resp. biologique régionale (nicheurs)	Indice de conservation (nicheurs)	Indice de sensibilité (nicheurs)	Niveau de risque (nicheurs)	LR FR de passage (2011)	LR Bretagne de passage (2015)	Resp. biologique régionale (de passage)	Indice de conservation (de passage)	Indice de sensibilité (de passage)	Niveau de risque (de passage)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Mortalité en Europe (Tobias Dür) au 29/10/2024
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	1	3	3	3	-	DD	DD	3	3	1	x	art. 3	551
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NT	VU	3	5	2	2,5	DD	DD	3	3	2	2,5		art. 3	38

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

15.4 MORTALITE ESTIMEE

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

Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux

N° Éolienne	Mortalité observée	Estimation de la mortalité		
		N Jones	N Huso	N GenEst
E1	0	0	0	0
E2	0	0	0	0
E3	0	0	0	0
E4	0	0	0	0
E5	0	0	0	0
E6	0	0	0	0
E7	1	6	5,6	6,9 (IC 95% : 3,1-16,8)
E8	1	3,3	3,1	3,3 (IC 95% : 1,7-8,3)
E9	0	0	0	0
E10	0	0	0	0
E11	0	0	0	0
Parc	2	9,3	8,7	9,6 (IC 95% : 4,3-20,0)*

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

Le nombre de cas de mortalité estimé pour l'ensemble du parc se situe entre 8,7 et 9,6.

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

16 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE BRETAGNE

16.1 CHIROPTERES

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 2,8 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les chauves-souris sur le parc des Landes de Couesmé **est modérée et non significative pour le nombre d'individus estimé, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne et entre le premier et le troisième quartile des estimations de mortalité des parcs de la région** (Figure 13).

Une espèce ayant un statut de conservation « Vulnérable » ou plus élevé, la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), a été recensée.

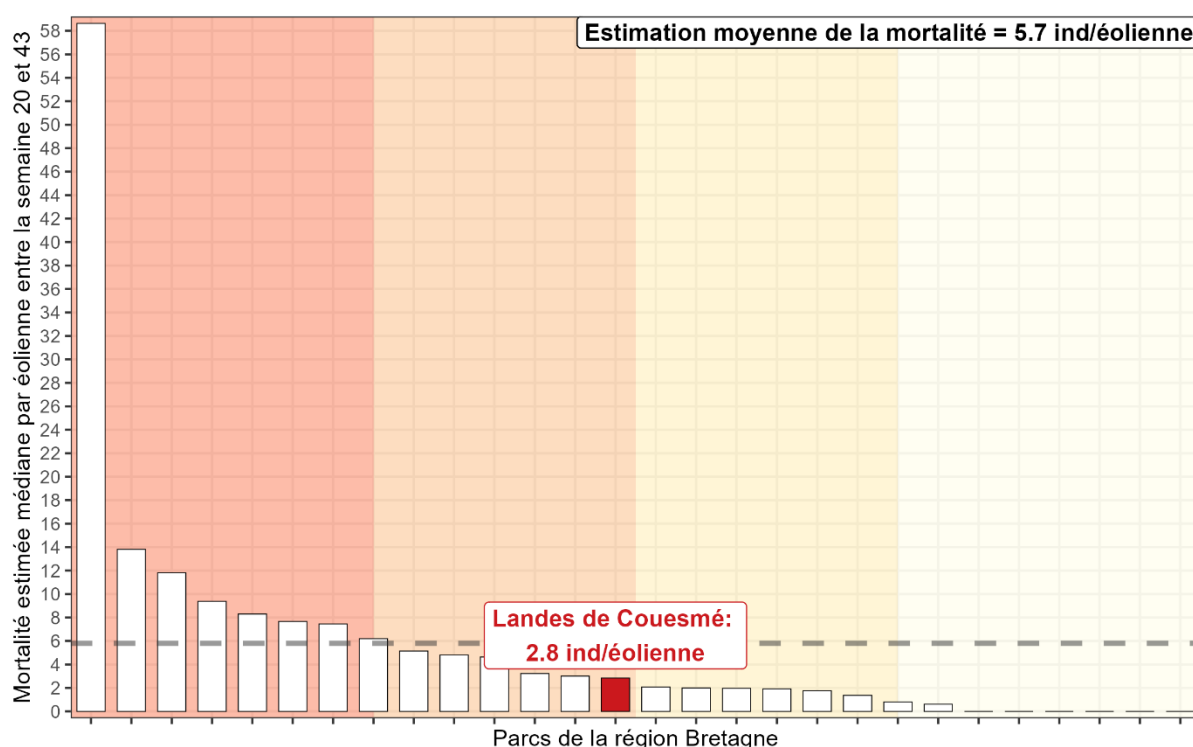


Figure 13 : diagramme en barres représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

16.2 AVIFAUNE

Selon la méthode Ouest Am', avec une moyenne de 0,9 individus/éolienne, la mortalité constatée pour les oiseaux sur le parc des Landes de Couesmé 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 14).

Une espèce ayant un statut de conservation « Vulnérable » ou plus élevé, le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), a été recensée.

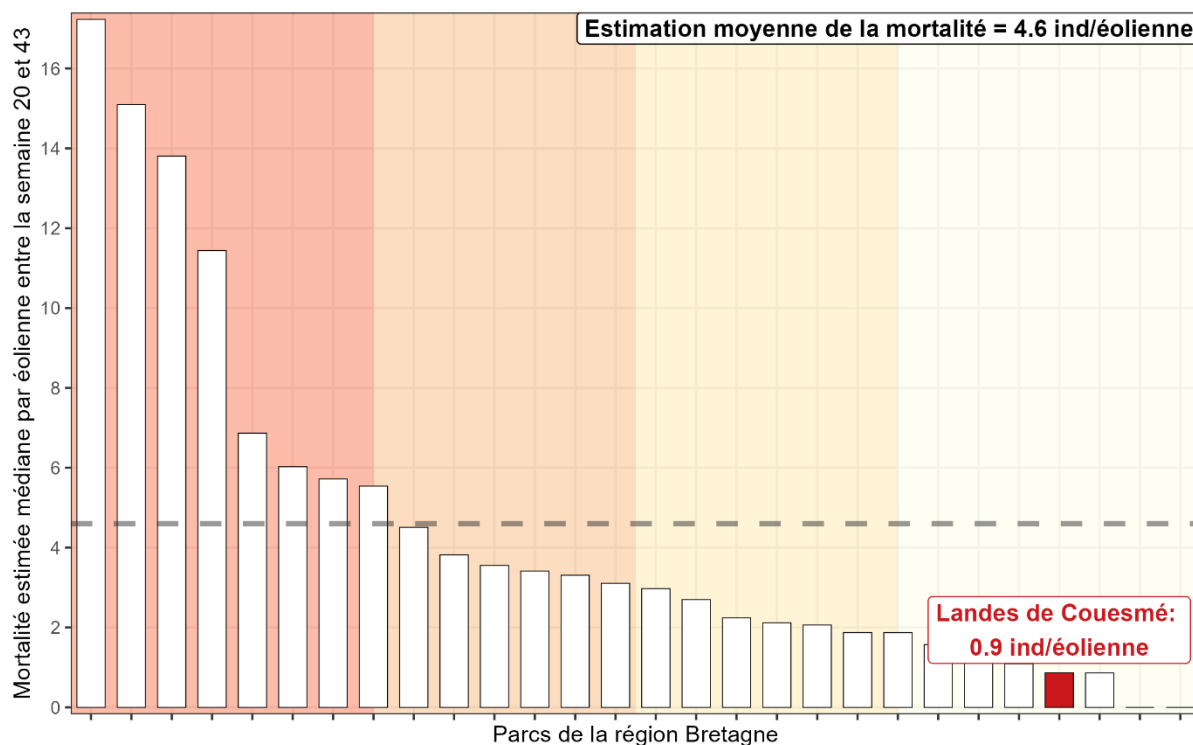


Figure 14 : diagramme en barres représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)

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

17 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIEENNE E2

17.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E2

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **7 espèces de chiroptères** (Figure 15). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (7702 secondes) et la **Noctule commune** arrive au second rang (4987 secondes) suivie par la **Pipistrelle de Kuhl** (2135 secondes) puis de la **Noctule de Leisler** (493 secondes).

La **Pipistrelle de Nathusius** a une activité plus faible (94 secondes cumulées). La **Sérotine commune** ainsi que la **Grande Noctule** ont une activité bien plus faible (12 et 6 secondes respectives). Concernant la **Grande Noctule**, il s'agirait seulement de la deuxième donnée contemporaine de cette espèce en Bretagne, l'espèce est rare dans le nord-ouest de la France.

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

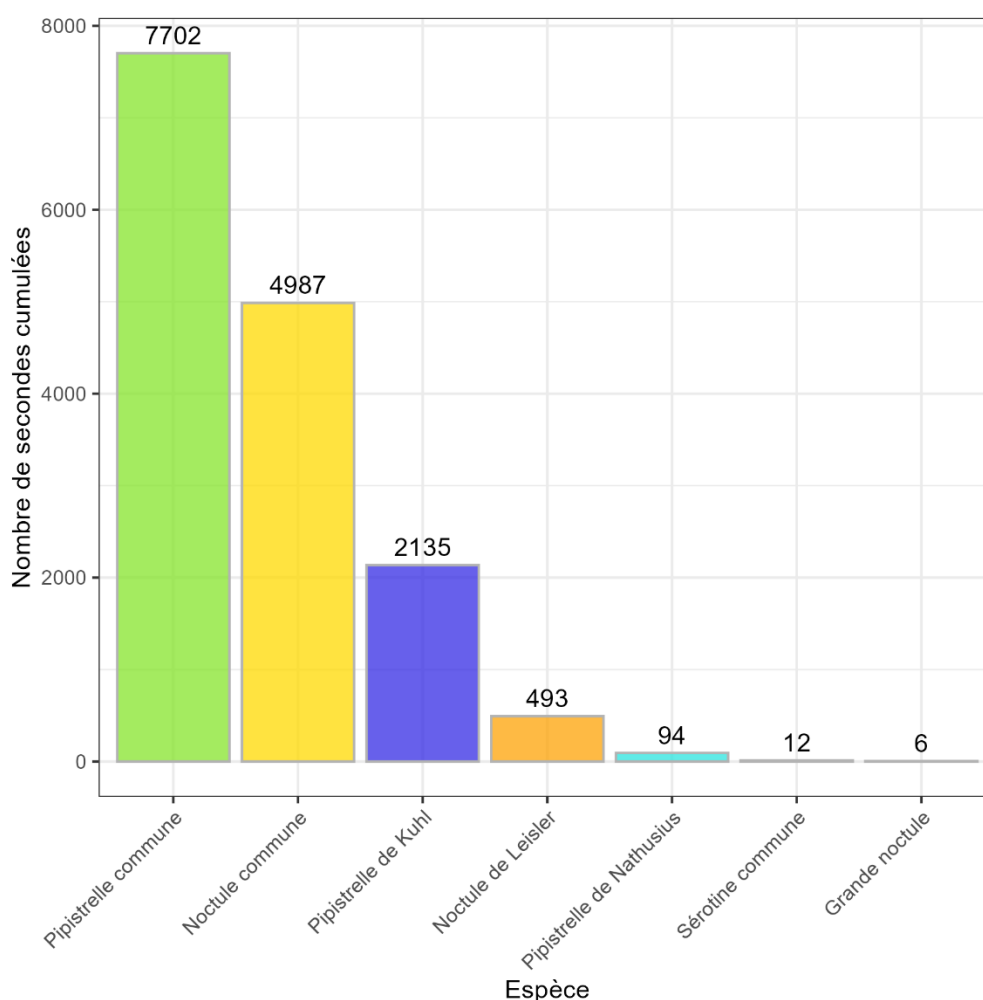


Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que juillet, août, septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 16).

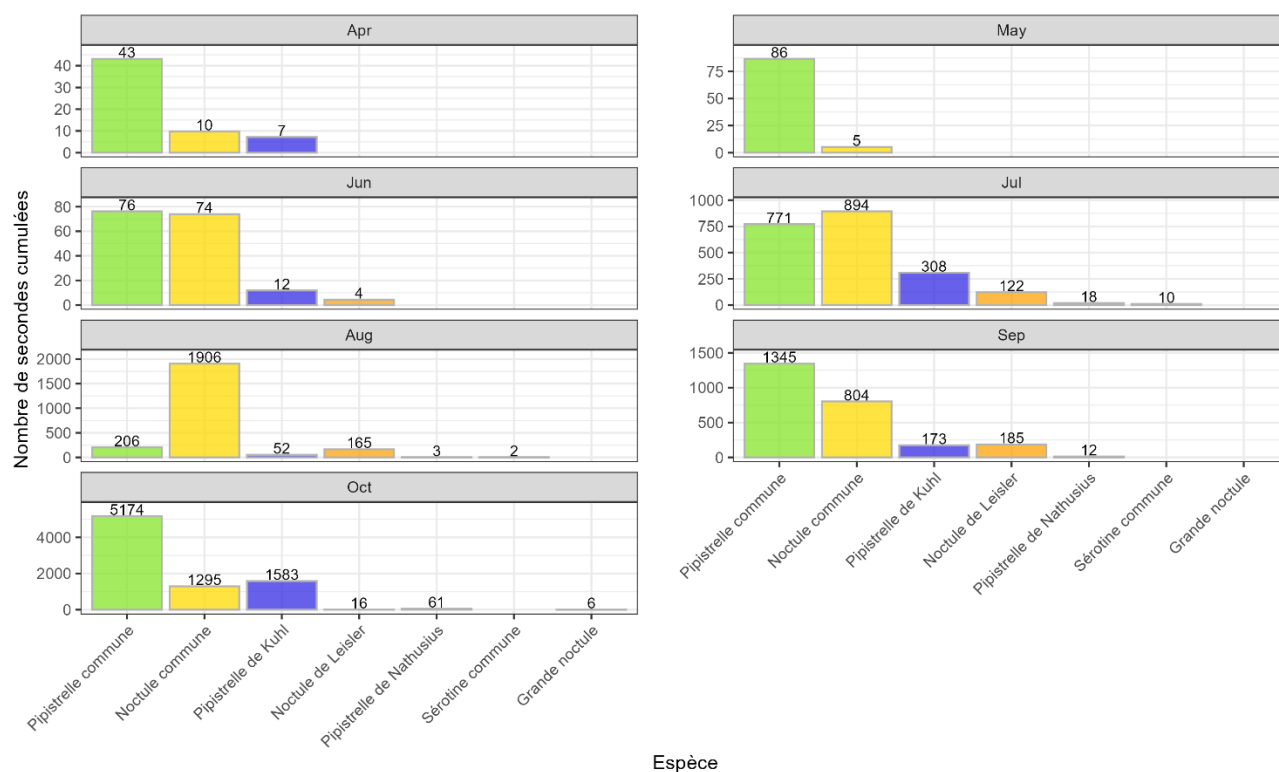


Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

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

Deux des espèces recensées sont **Vulnérables (VU)** à l'échelle nationale : La **Noctule commune** et la **Grande Noctule**. Quatre des espèces recensées sur le site sont **Quasi-menacées (NT)** à l'échelle nationale et/ou régionale : La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine commune** et la **Noctule de Leisler**. Seule la **Pipistrelle de Kuhl** est en **Préoccupation mineure (LC)** en France et en Bretagne (Tableau 21).

Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

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

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

17.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E2

L'activité est globalement hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 17). L'activité est très faible jusqu'à la semaine 28. Elle devient hétérogène ensuite, entre les semaines 30 et 38 avec une alternance de pic et d'activité quasi-nulle. A noter une activité plus marquée pour la **Noctule commune** semaine 35 qui correspond à la période classique de dispersion de l'espèce.

A partir de la semaine 38 l'activité s'accroît doucement avec une large dominance de la **Pipistrelle commune** dans les enregistrements. Le pic le plus fort est enregistré semaine 41 avec plus de 3500 secondes d'activité cumulées. Cette période correspond à la période de reproduction et de constitution des réserves avant hibernation.

Fait notable, la **Grande Noctule**, très rare en Bretagne, a été recensée et enregistrée sur quelques nuits semaine 39 et 41 et correspond probablement à un seul et même individu en dispersion.

L'activité cesse à la semaine 43.

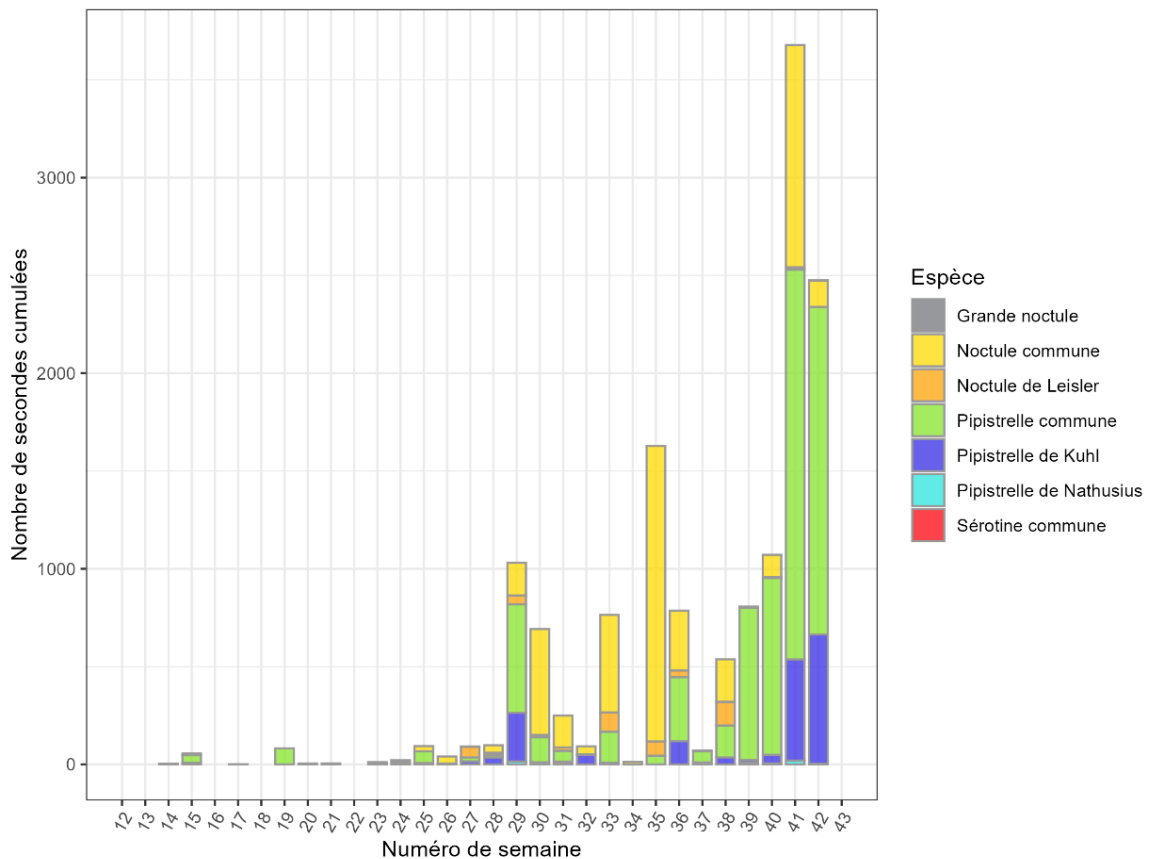


Figure 17 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 7h45 avec une activité concentrée en début de nuit (20h à 23h) (Figure 18).

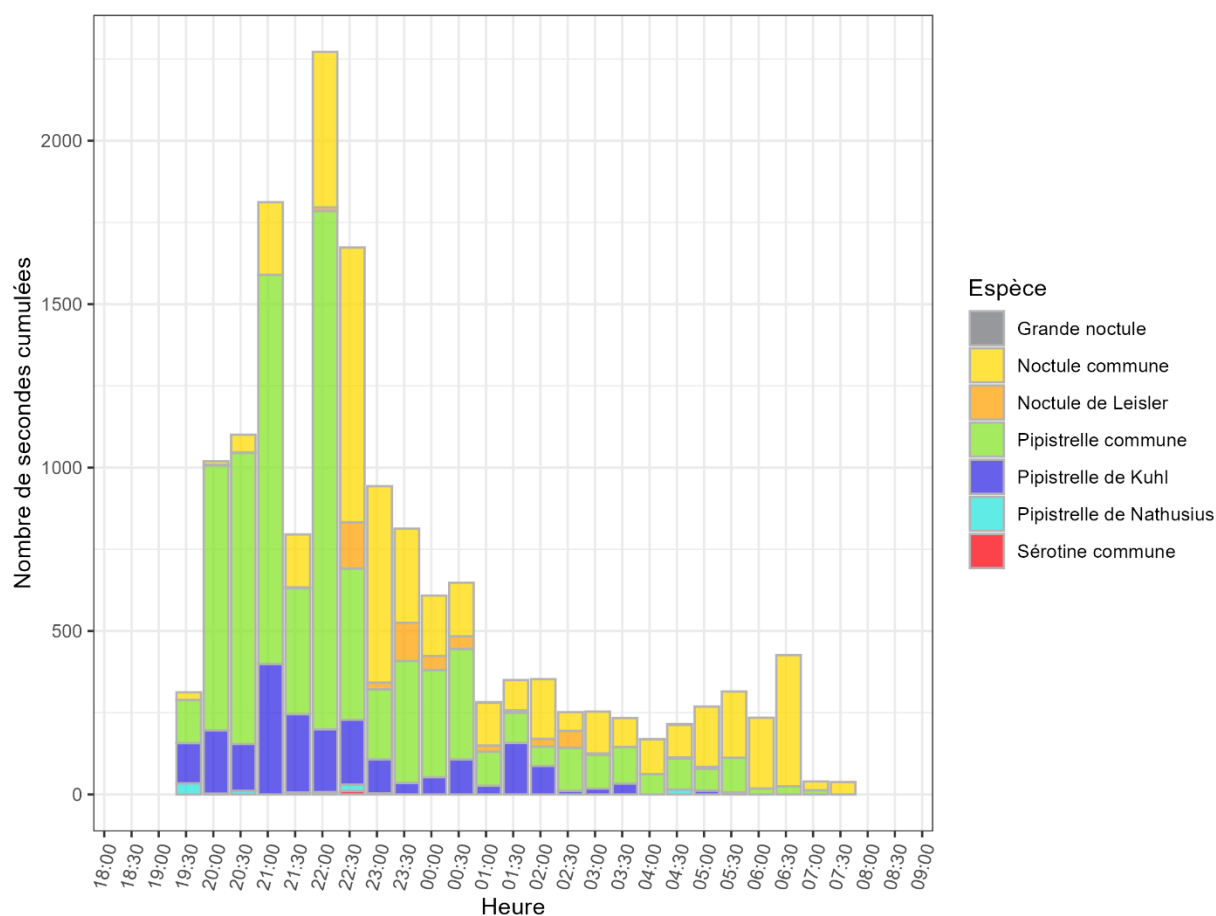


Figure 18 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble du suivi. En juin, l'activité est marquée en début et en milieu de nuit (Figure 19).

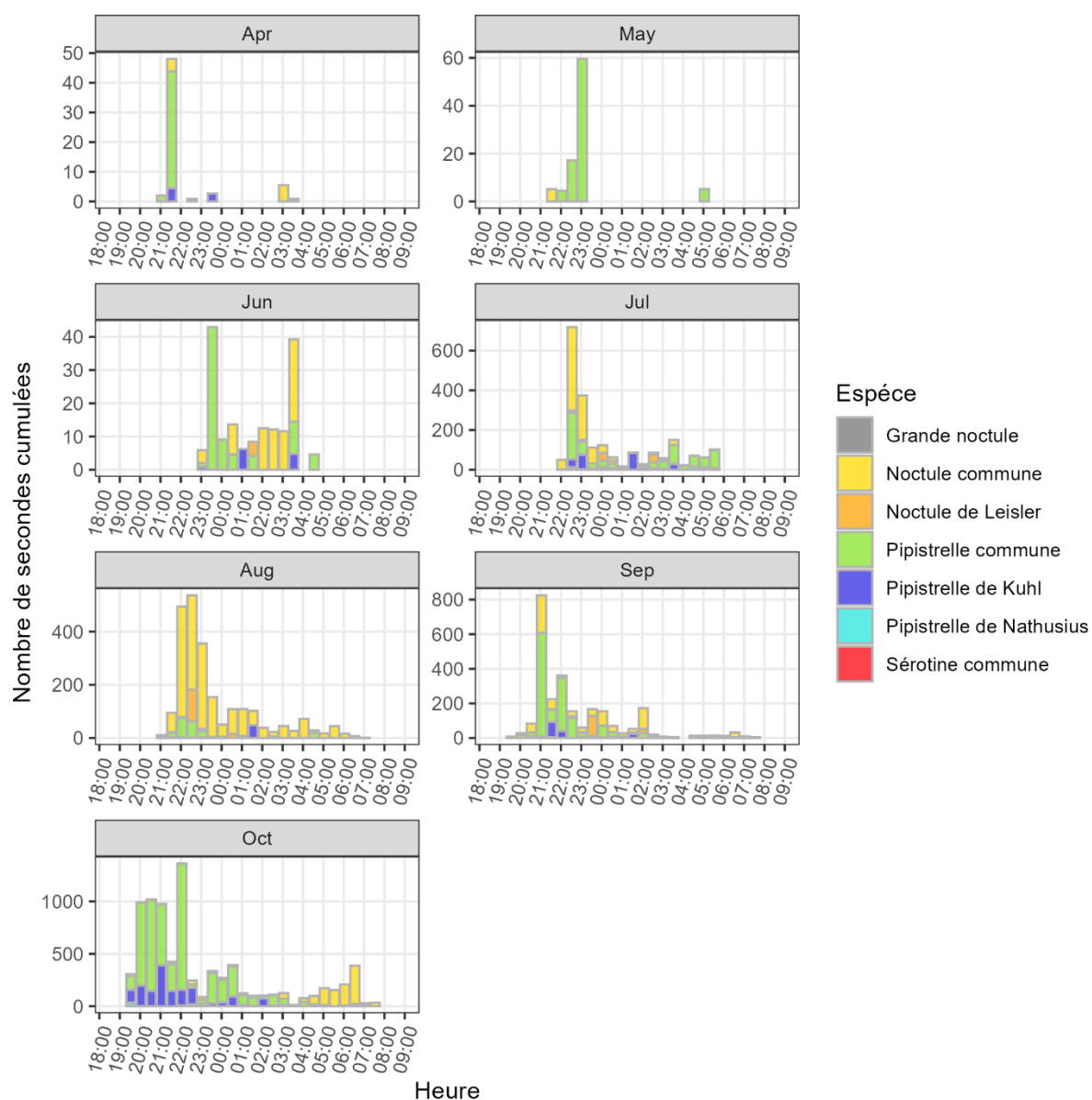


Figure 19 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre qu'octobre représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée en lien avec l'activité de la **Pipistrelle commune** (Figure 20).

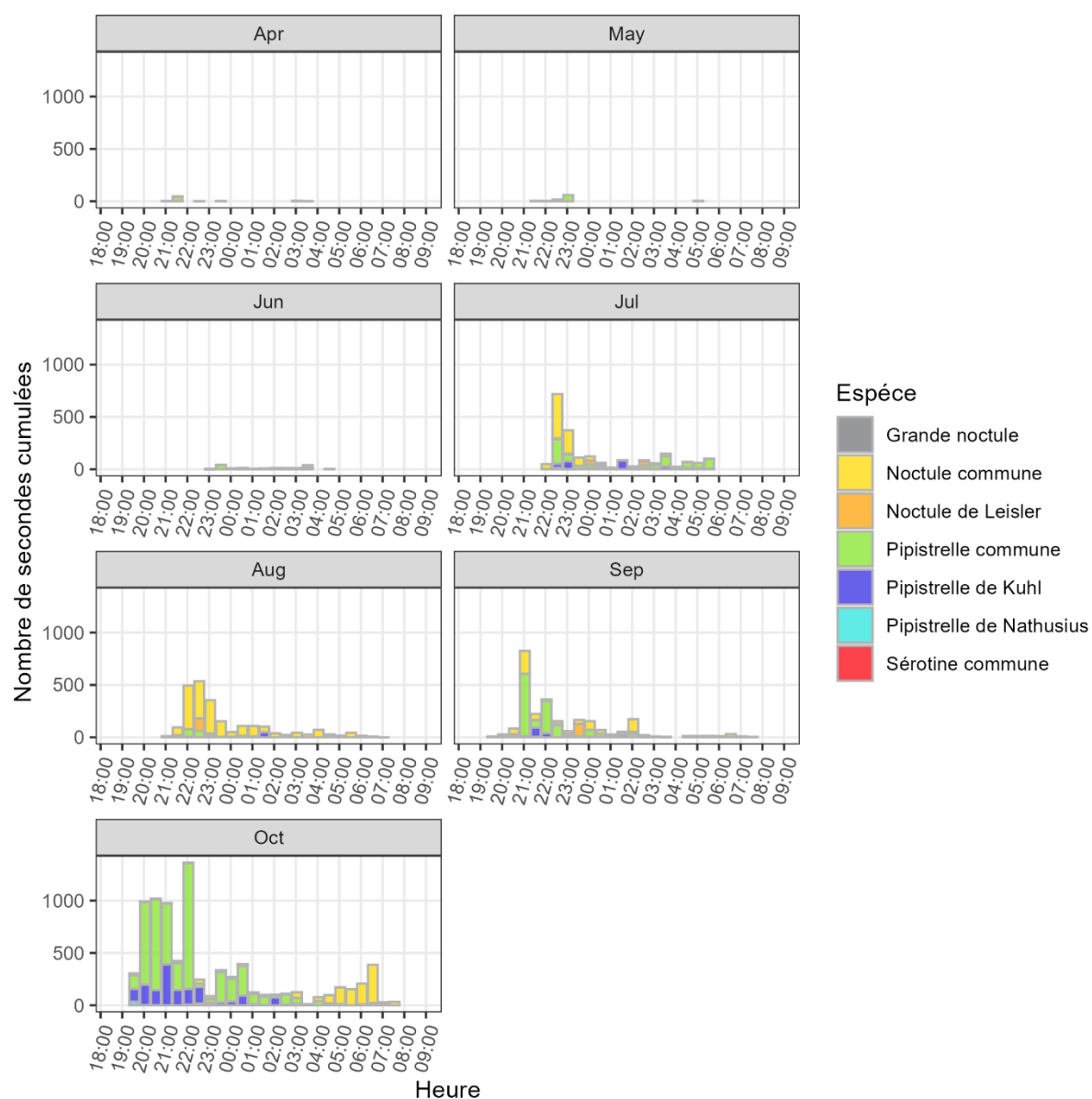


Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

17.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E2

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 91 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme forte, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne d'activité des sites et dans le dernier quartile (Figure 21).

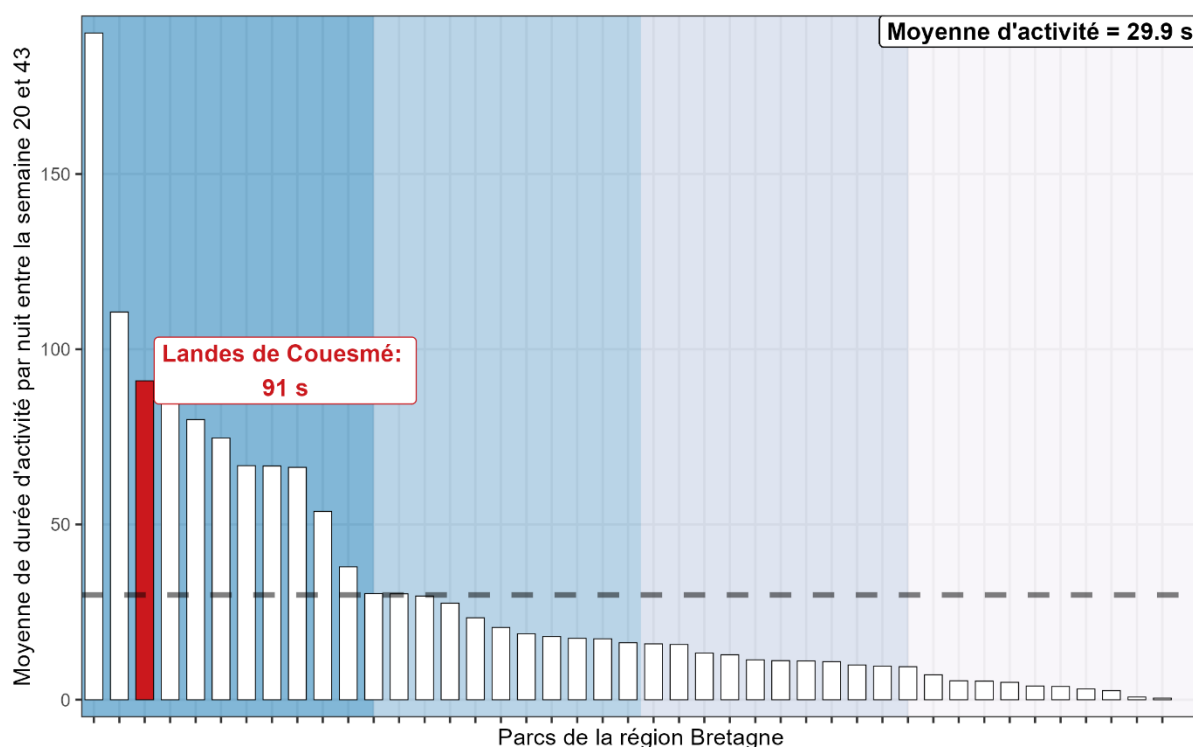


Figure 21 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).

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

La figure suivante montre que l'activité de chacune des espèces est forte comparativement aux sites de référence. La **Pipistrelle commune** a une activité supérieure sur le site des Landes de Couesmé à 92,86 % des sites de référence. De la même façon, la **Pipistrelle de Kuhl** ainsi que la **Noctule de Leisler** affichent une activité supérieure respectivement à 85,71% et 83,33% des sites de référence. La **Sérotine commune** affiche une activité supérieure à 78,47% des sites référencés. La **Pipistrelle de Nathusius**, de son côté, a une activité modérée.

Concernant la **Noctule commune** et la **Grande Noctule**, leur activité est supérieure à au moins 100% des sites de référence, leur activité peut être considérée comme forte (Figure 22).

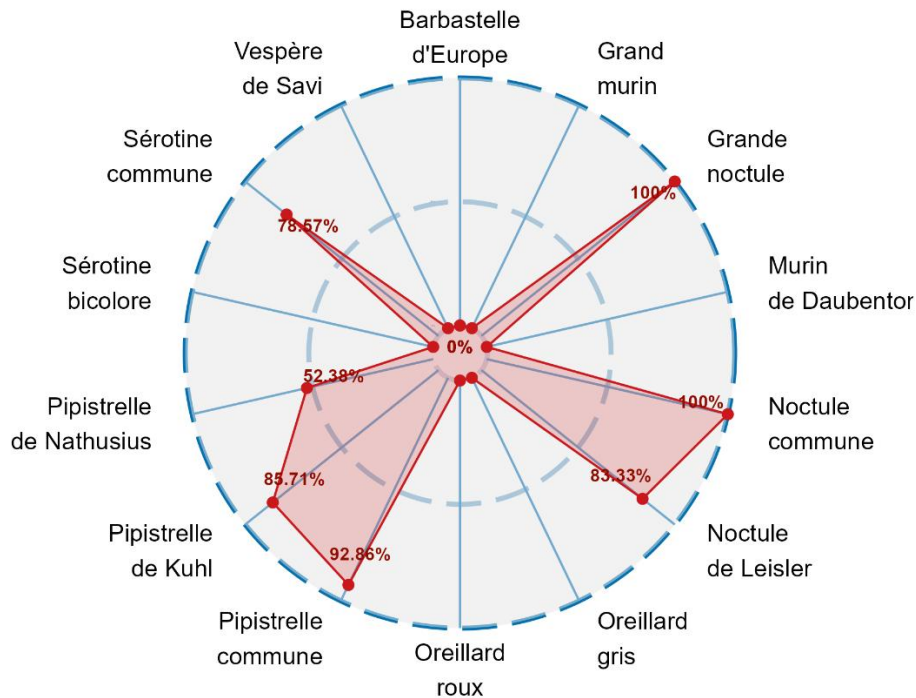


Figure 22: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.

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

17.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E2

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée mi-octobre (Figure 23). L'activité de la **Grande Noctule** (bien que faible) ainsi que de la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius** est concentrée entre fin septembre et mi-octobre (Figure 24).

La **Noctule commune** a une activité concentrée entre mi-juillet (entre 22h et 23h) et mi-octobre (entre 5h et 7h du matin), période classique de dispersion et de migration pour cette espèce. La **Noctule de Leisler** a été enregistrée également entre juillet et début octobre avec cependant une activité marquée entre 22h et minuit.

La **Pipistrelle commune** montre une activité marquée en début de nuit sur l'ensemble de l'année avec un accroissement début octobre.

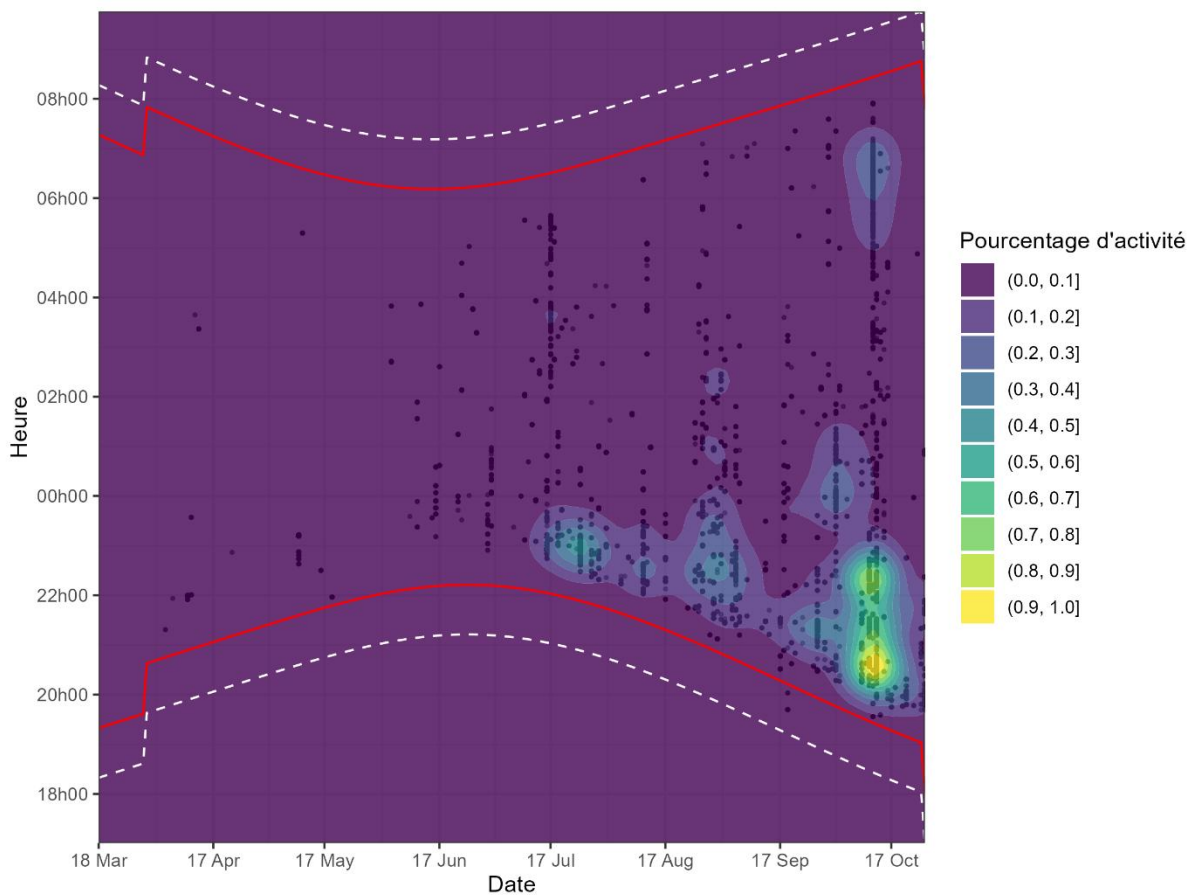


Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

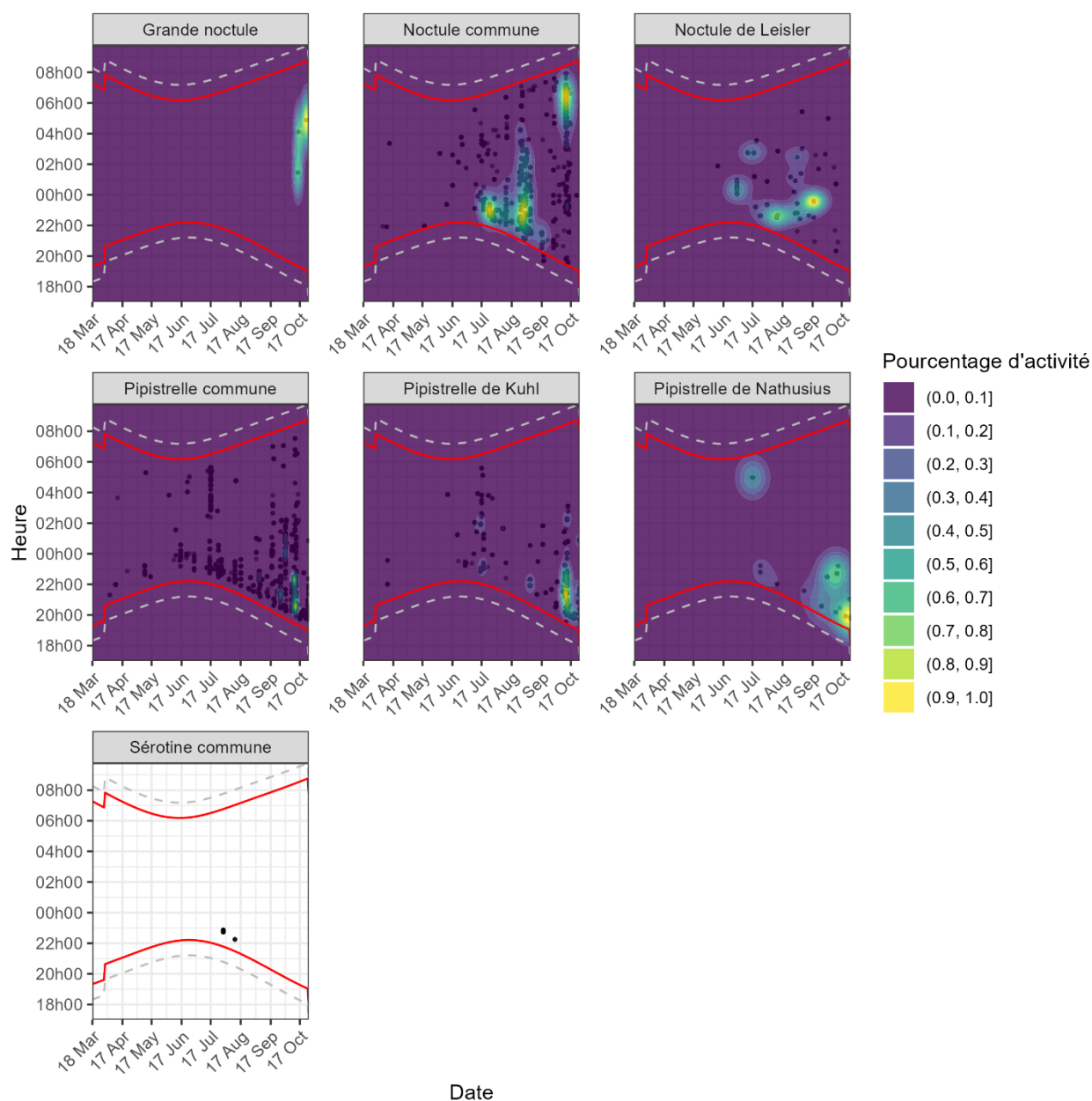


Figure 24 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

17.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E2

L'activité peut être mise en comparaison avec la vitesse de vent (Annexe 13, Annexe 14 et Annexe 15) ainsi qu'avec la température grâce aux courbes d'activité cumulée (Annexe 16, Annexe 17 et Annexe 18). 90% de l'activité se situe au-dessus de 16,7°C et en dessous de 5,3m/s.

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 25).

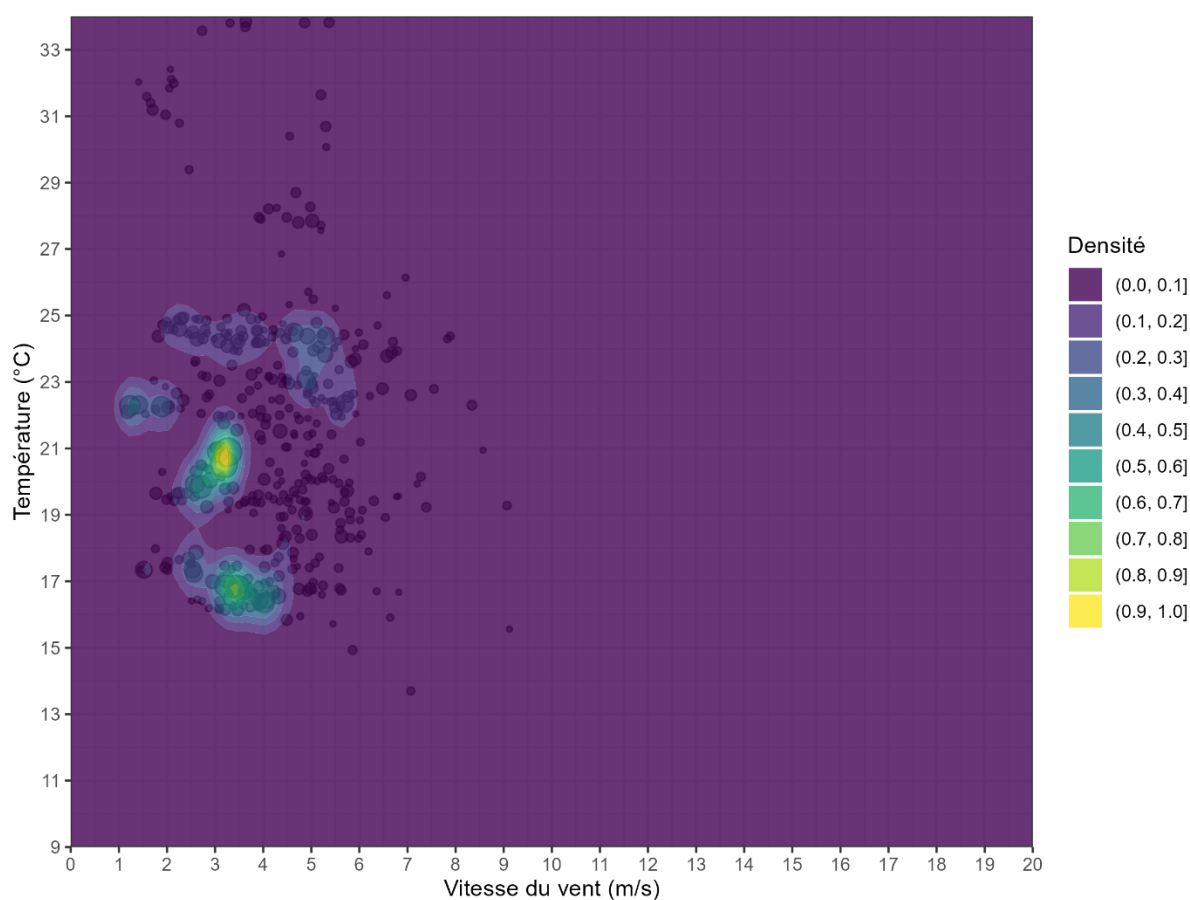


Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce (Figure 26) et par mois (Figure 27). Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 17 et 25 °C et entre 2 et 6 m/s). La Séroline commune montre une activité importante jusqu'à 33°C.

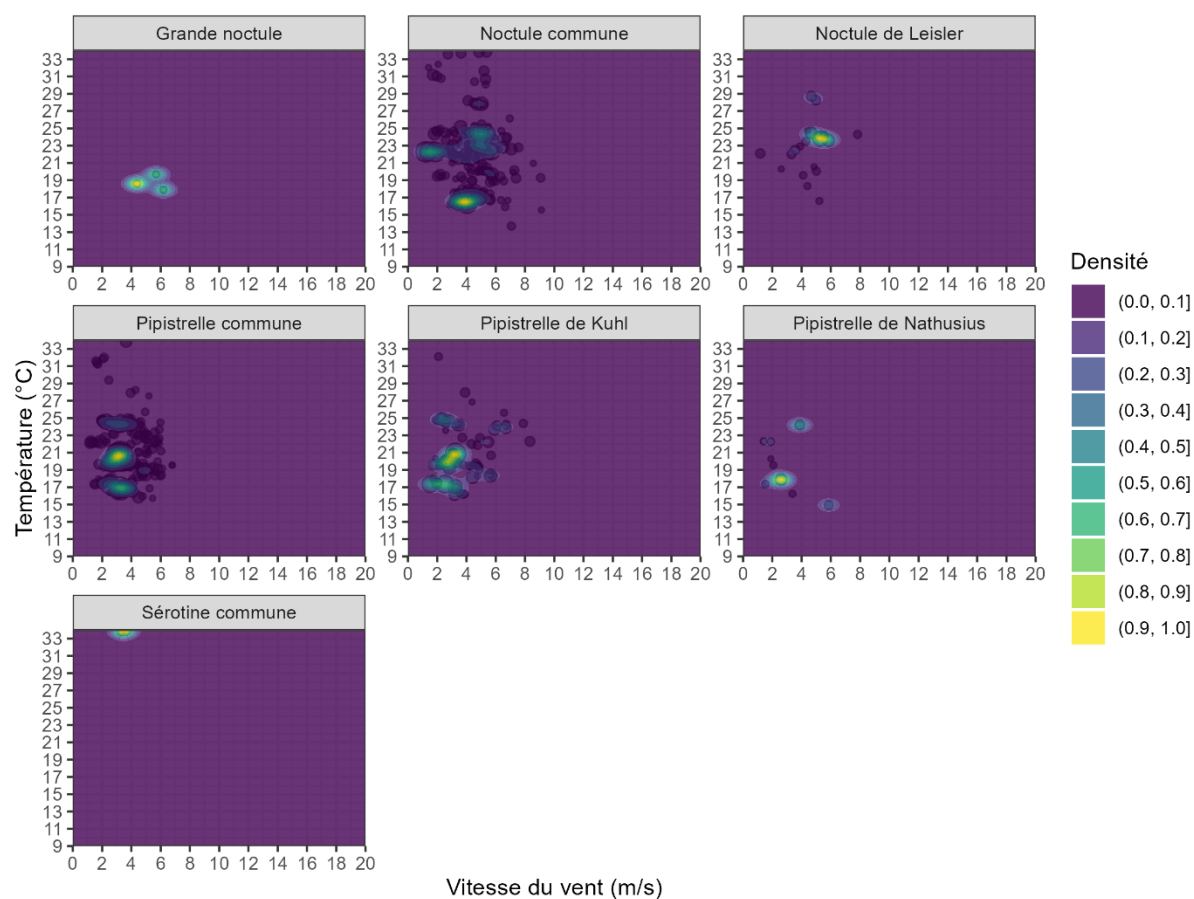


Figure 26 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

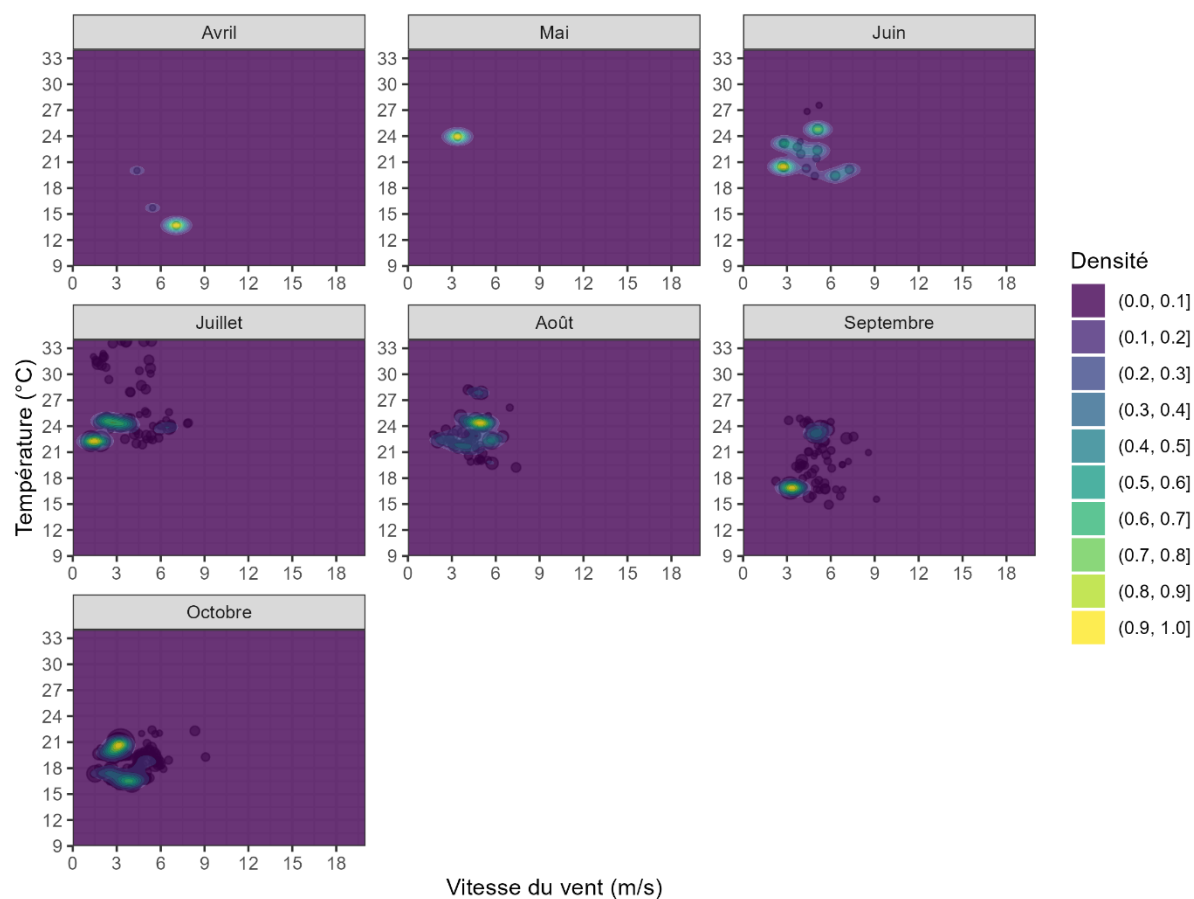


Figure 27 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois

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

18 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIENNE E5

18.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E5

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **5 espèces de chiroptères** (Figure 28). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle de Kuhl** représente l'essentiel de l'activité (9220 secondes) et la **Pipistrelle commune** arrive au second rang (8168 secondes) suivie par la **Noctule commune** (1858 secondes).

La **Pipistrelle de Nathusius** ainsi que la **Noctule de Leisler** ont une activité plus faible (avec respectivement 478 secondes et 296 secondes cumulées).

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

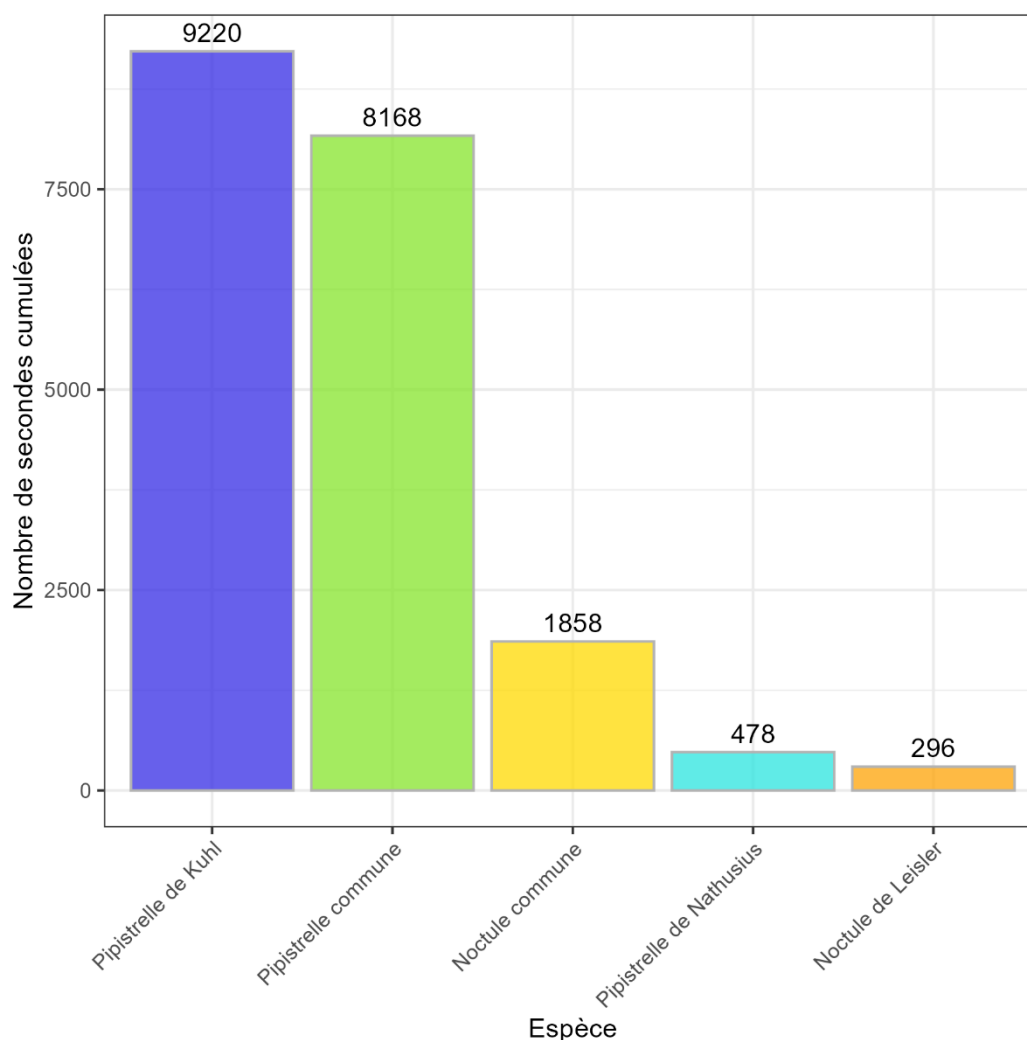


Figure 28 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que juillet et octobre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 29).

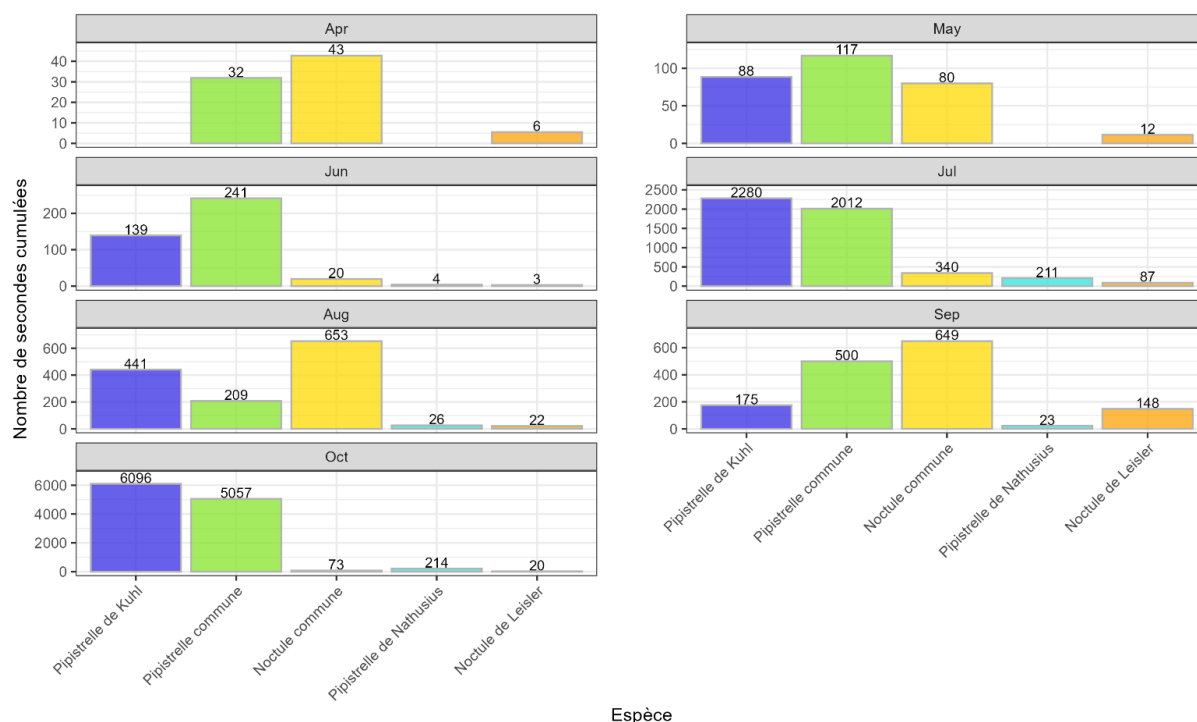


Figure 29 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois

Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

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

Une des espèces recensées est **Vulnérable (VU)** à l'échelle nationale : La **Noctule commune**. Trois des espèces recensées sur le site sont **Quasi-menacées (NT)** à l'échelle nationale et ou régionale : La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Noctule de Leisler**. Seule la **Pipistrelle de Kuhl** est en **Préoccupation mineure (LC)** en France et en Bretagne (Tableau 22).

Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

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

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

18.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E5

L'activité est globalement hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 30). L'activité est faible jusqu'à la semaine 27. L'activité est très hétérogène entre les semaines 30 et 41 avec une alternance de périodes d'activité plus ou moins marquées.

Un pic est observé semaine 42 avec presque 8000 secondes d'activité cumulée pour la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle commune**.

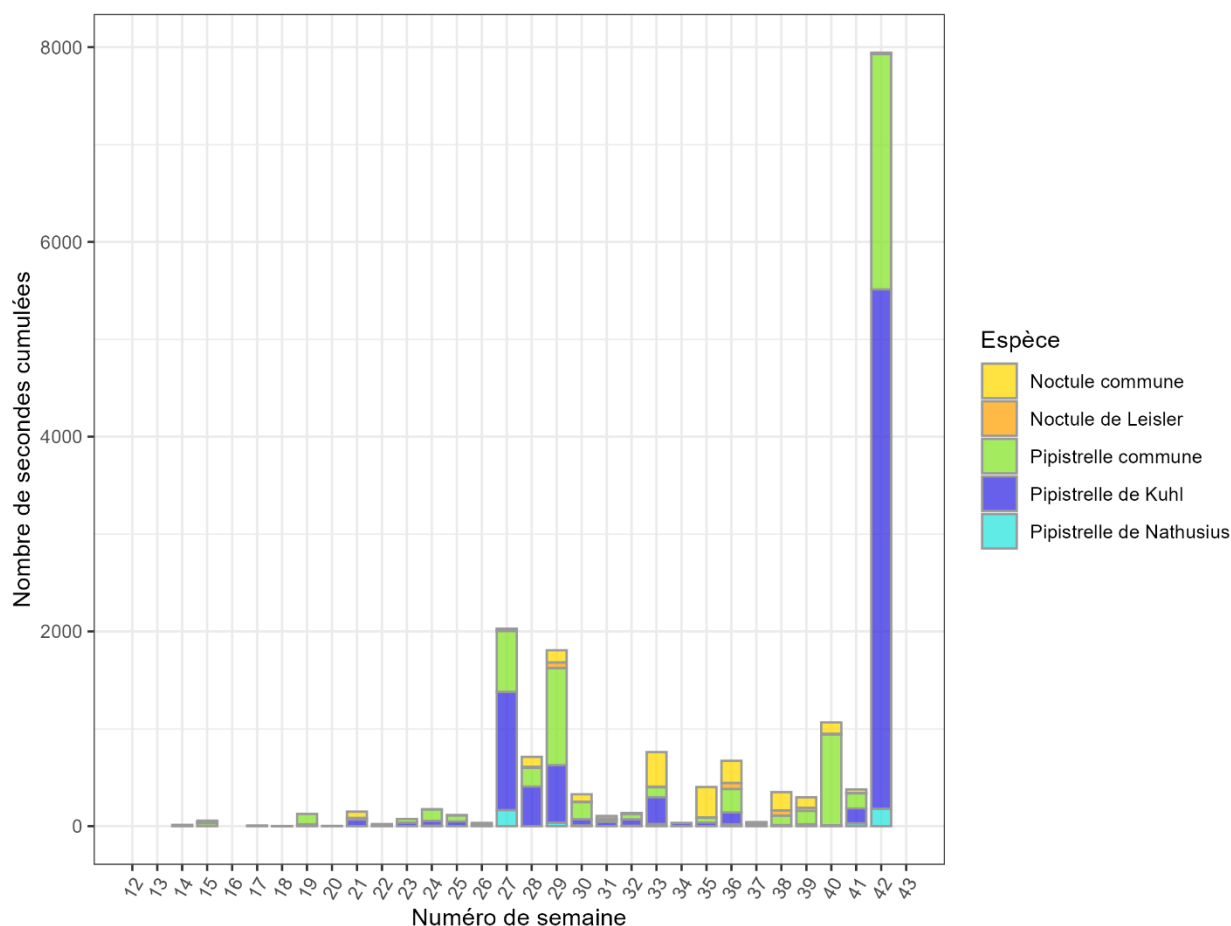


Figure 30 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h45 jusqu'à 7h15 du matin avec une activité concentrée en début et milieu de nuit (20h à 3h du matin) (Figure 31).

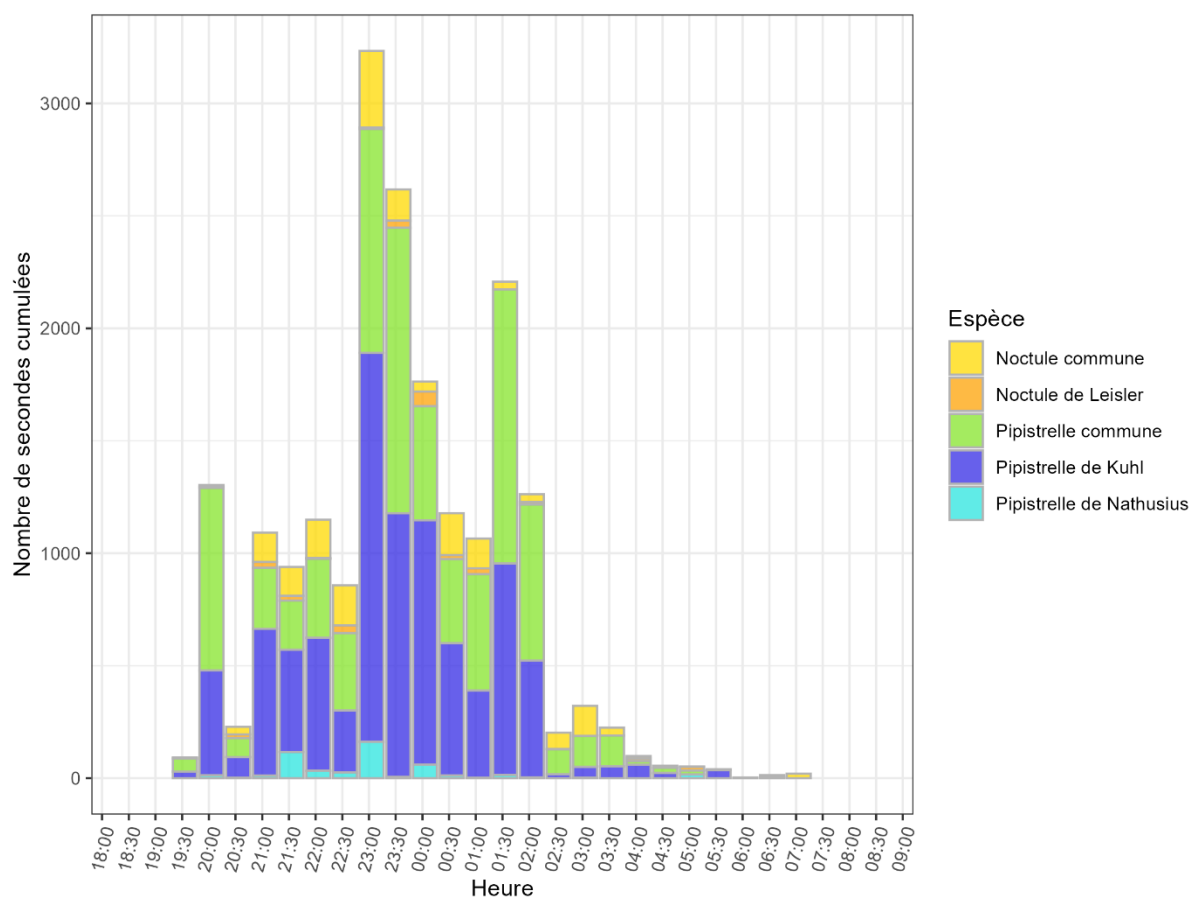


Figure 31 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble du suivi. En octobre, l'activité est concentrée principalement en milieu de nuit, entre minuit et 2h du matin (Figure 32).

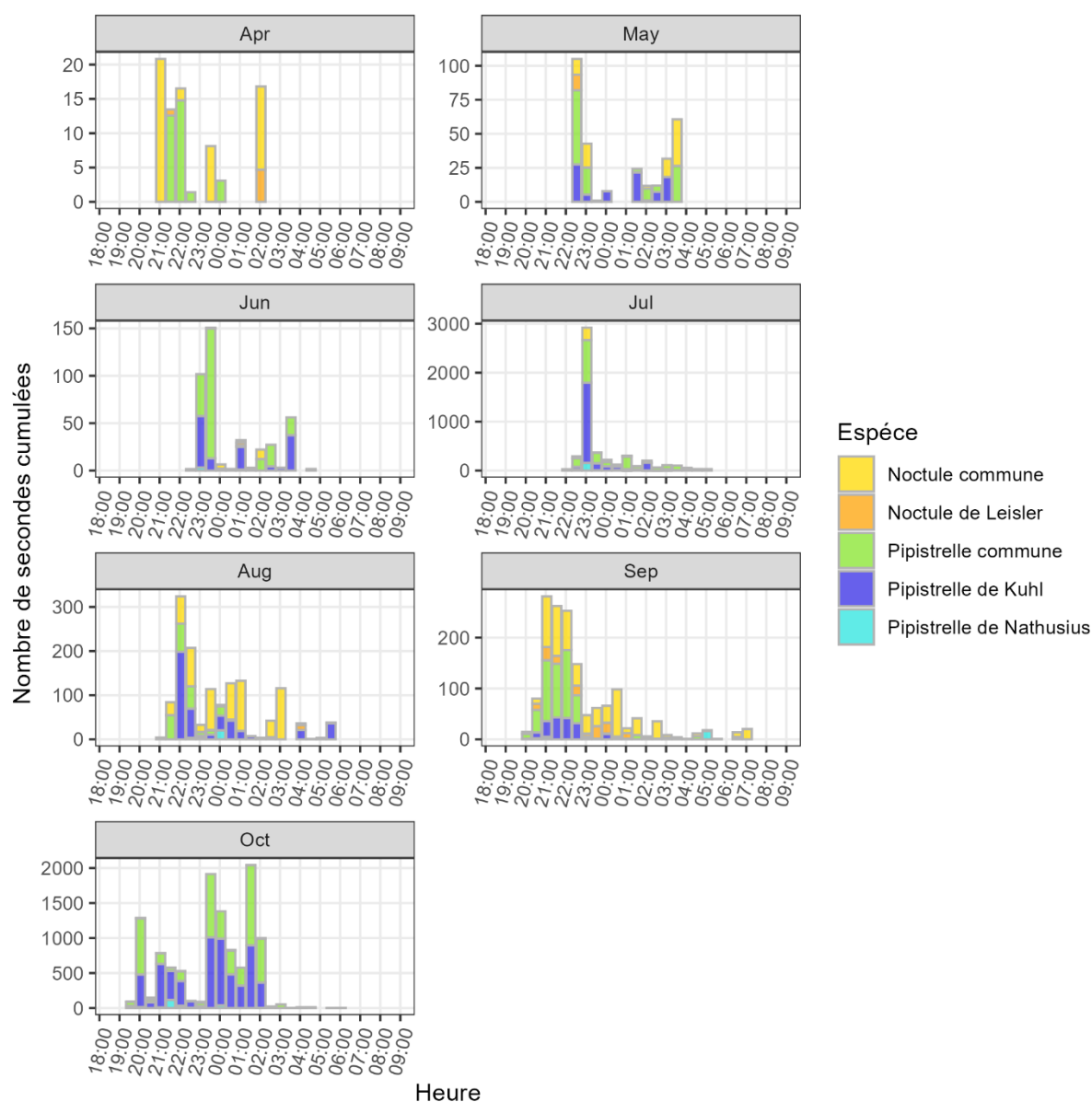


Figure 32 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre qu'octobre représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée en lien avec l'activité de la **Pipistrelle de Kuhl** (Figure 33).

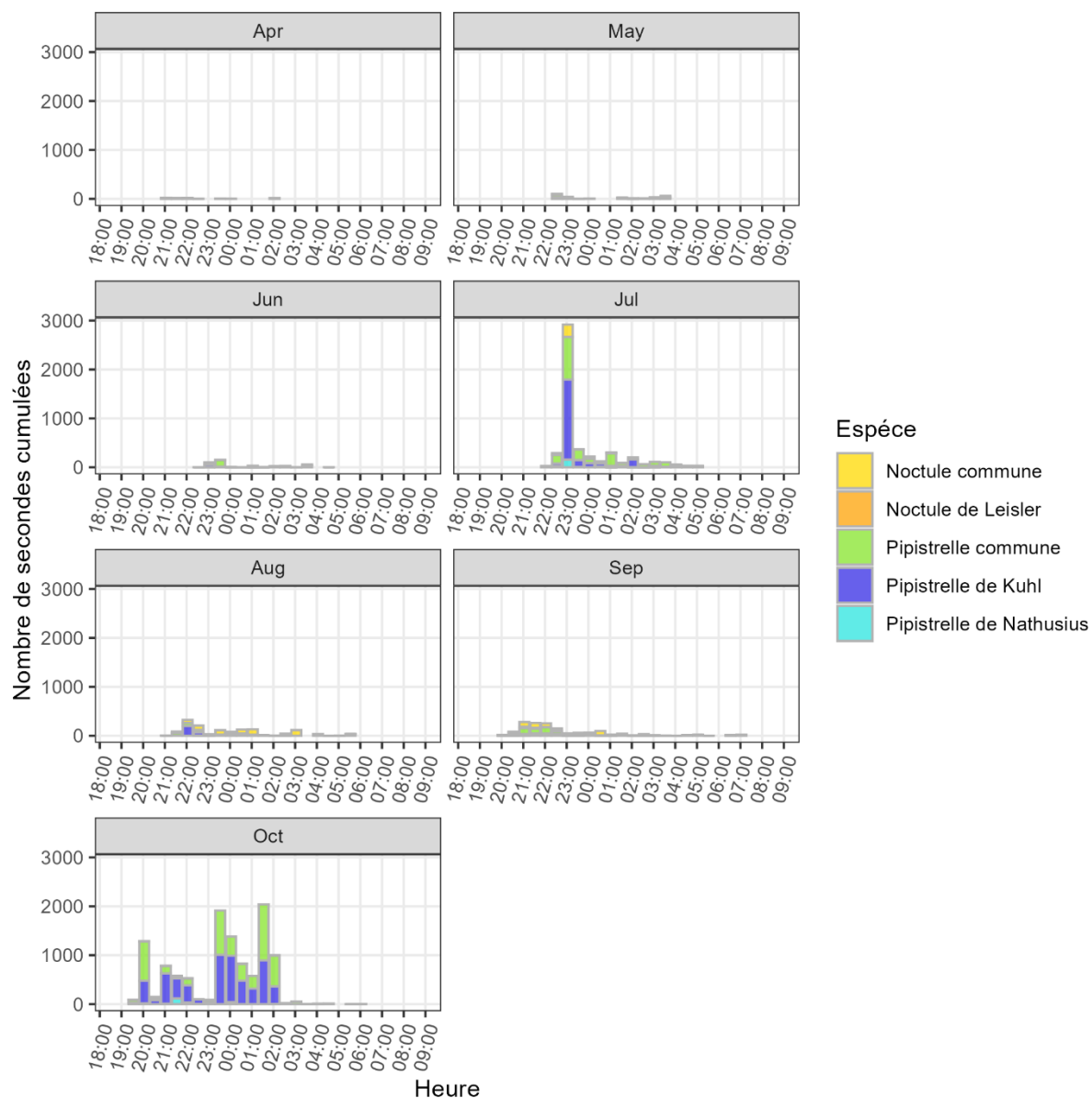


Figure 33 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

18.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E5

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 117,9 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme forte, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne d'activité des sites et dans le dernier quartile (Figure 34).

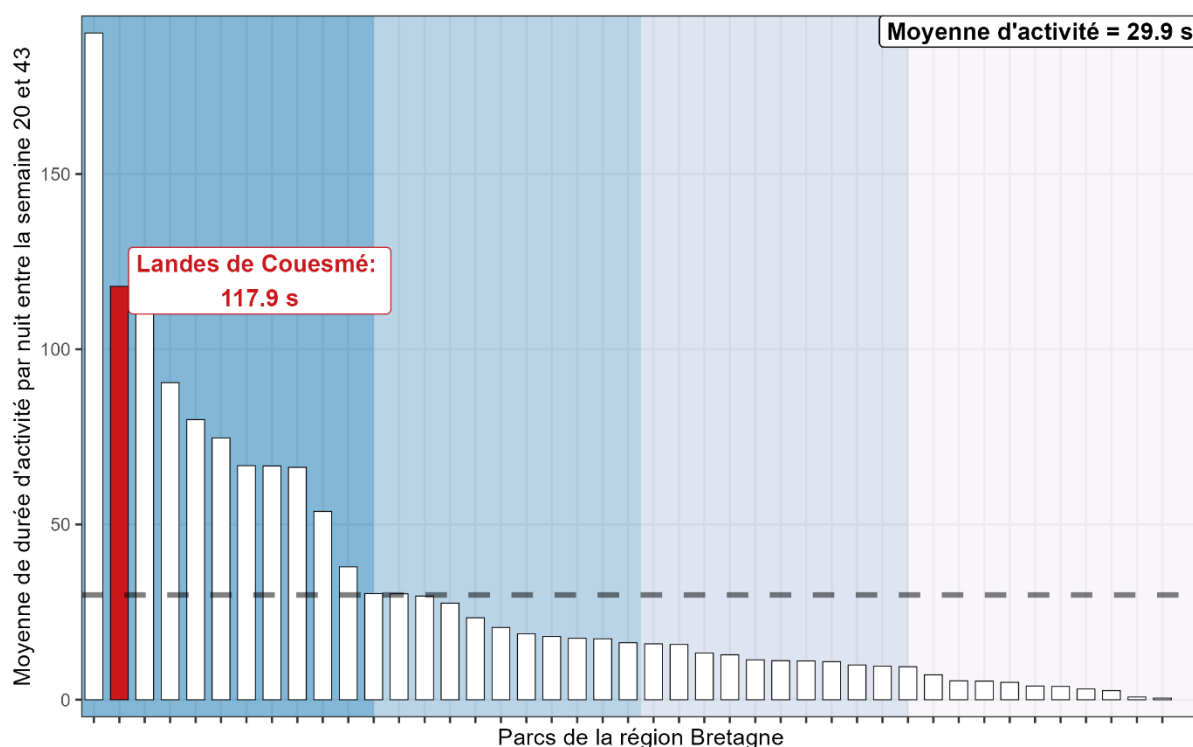


Figure 34 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).

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

La figure suivante montre que l'activité de chacune des espèces est forte comparativement aux sites de référence.

La **Pipistrelle de Kuhl** a une activité forte sur le site ou elle est plus forte sur ce site que 100% des sites de référence.

La **Pipistrelle commune** et la **Noctule commune** ont une activité supérieure à 92,86 % et 95,24 % par rapport aux sites de référence. De la même façon, la **Pipistrelle de Nathusius** ainsi que la **Noctule de Leisler** affichent une activité supérieure respectivement de 85,71% et 83,33% par rapport aux sites référencés (Figure 35).

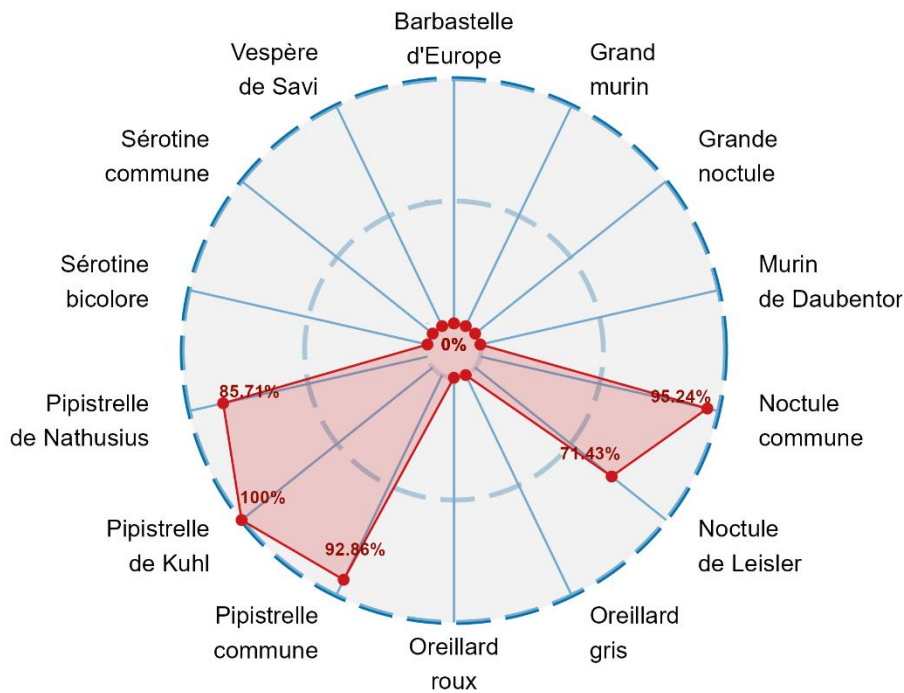


Figure 35: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.

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

18.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E5

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée de mi-juin et mi-octobre (Figure 36). L'activité de l'ensemble des espèces est concentrée entre fin juin et mi-octobre (Figure 37).

L'activité est plus marquée entre 20h et 2h du matin principalement pour La **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl**. Concernant la **Pipistrelle de Nathusius**, l'activité est la plus forte entre 21h et minuit.

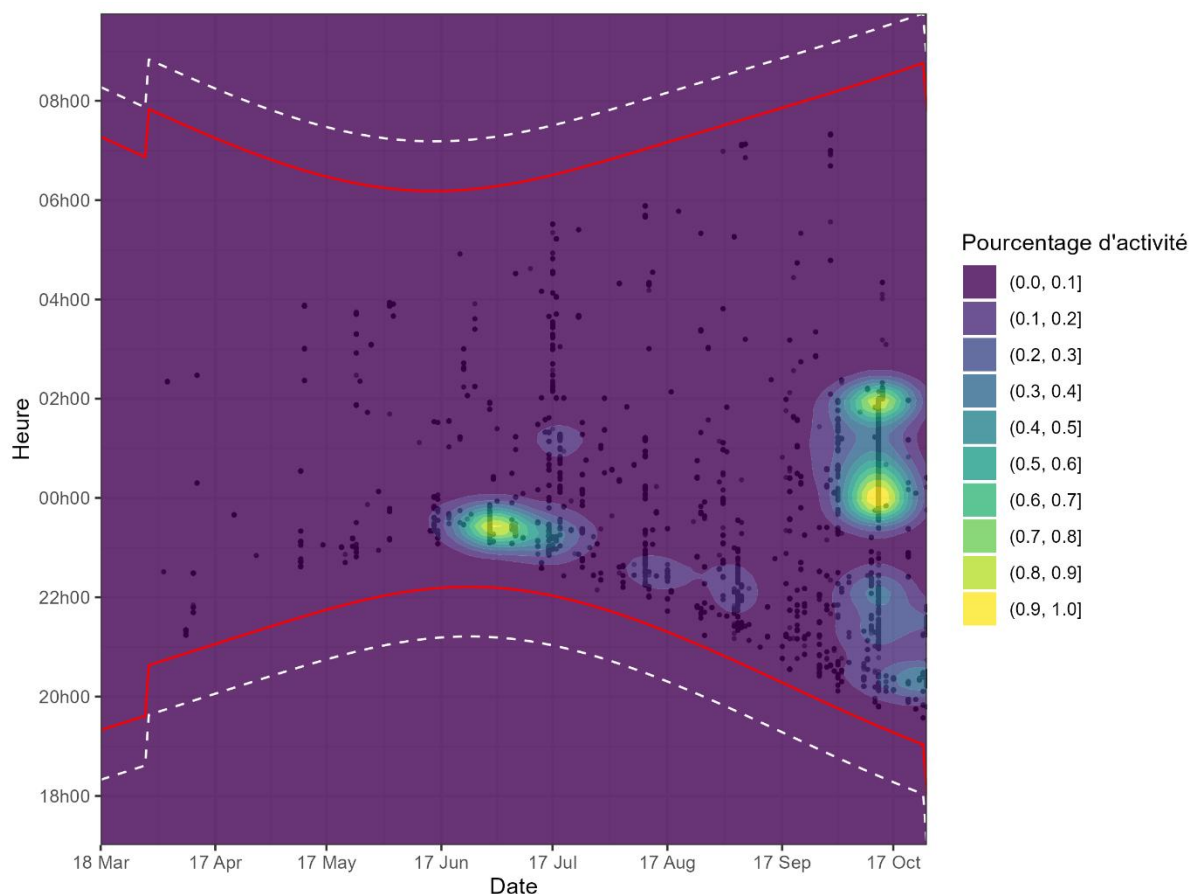


Figure 36 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

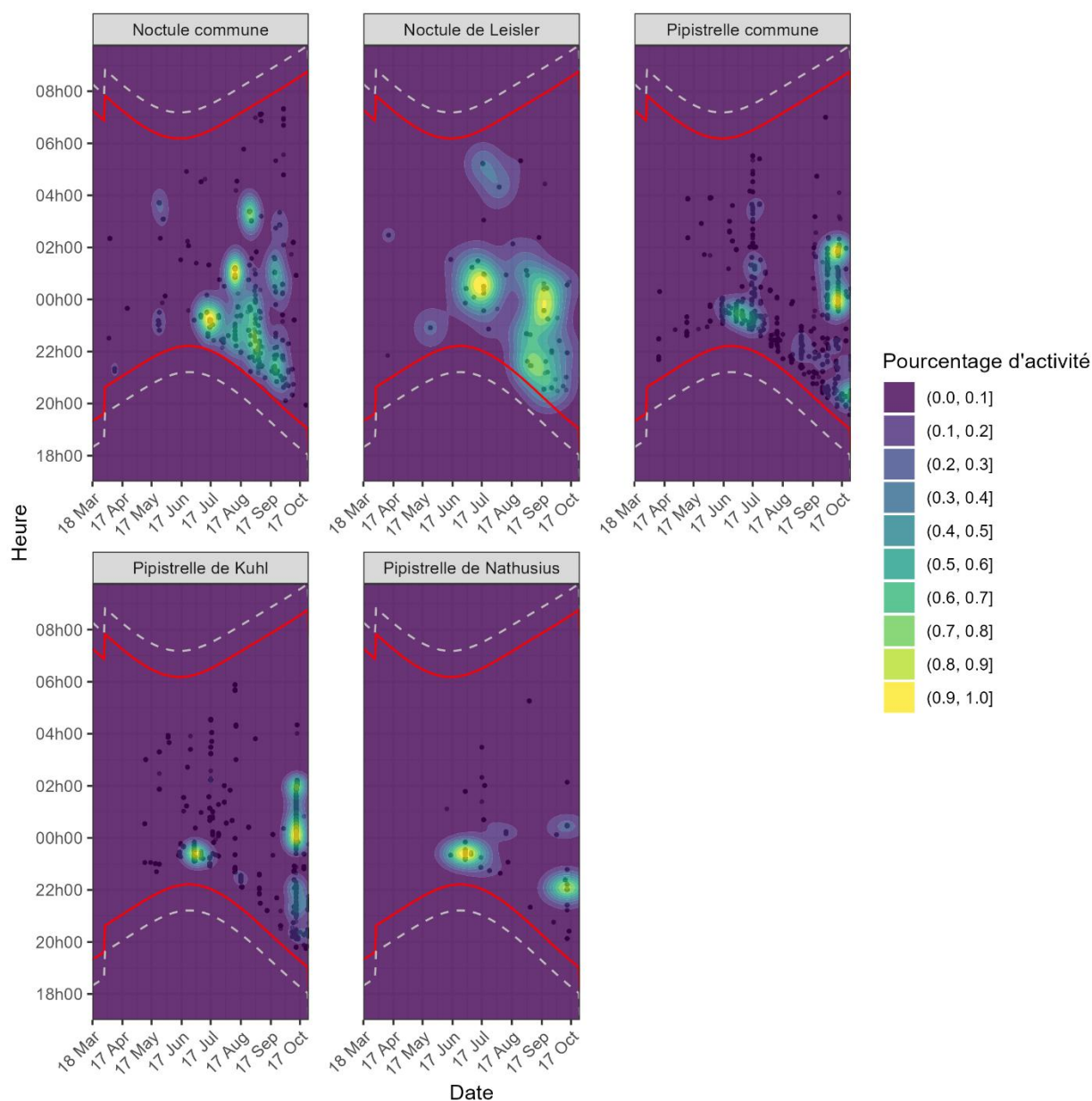


Figure 37 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

18.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E5

L'activité peut être mise en comparaison avec la vitesse de vent (Annexe 13, Annexe 14 et Annexe 15) ainsi qu'avec la température grâce aux courbes d'activité cumulée (Annexe 16, Annexe 17 et Annexe 18). 90% de l'activité se situe au-dessus de 17,4°C et en dessous de 4,6m/s.

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 38).

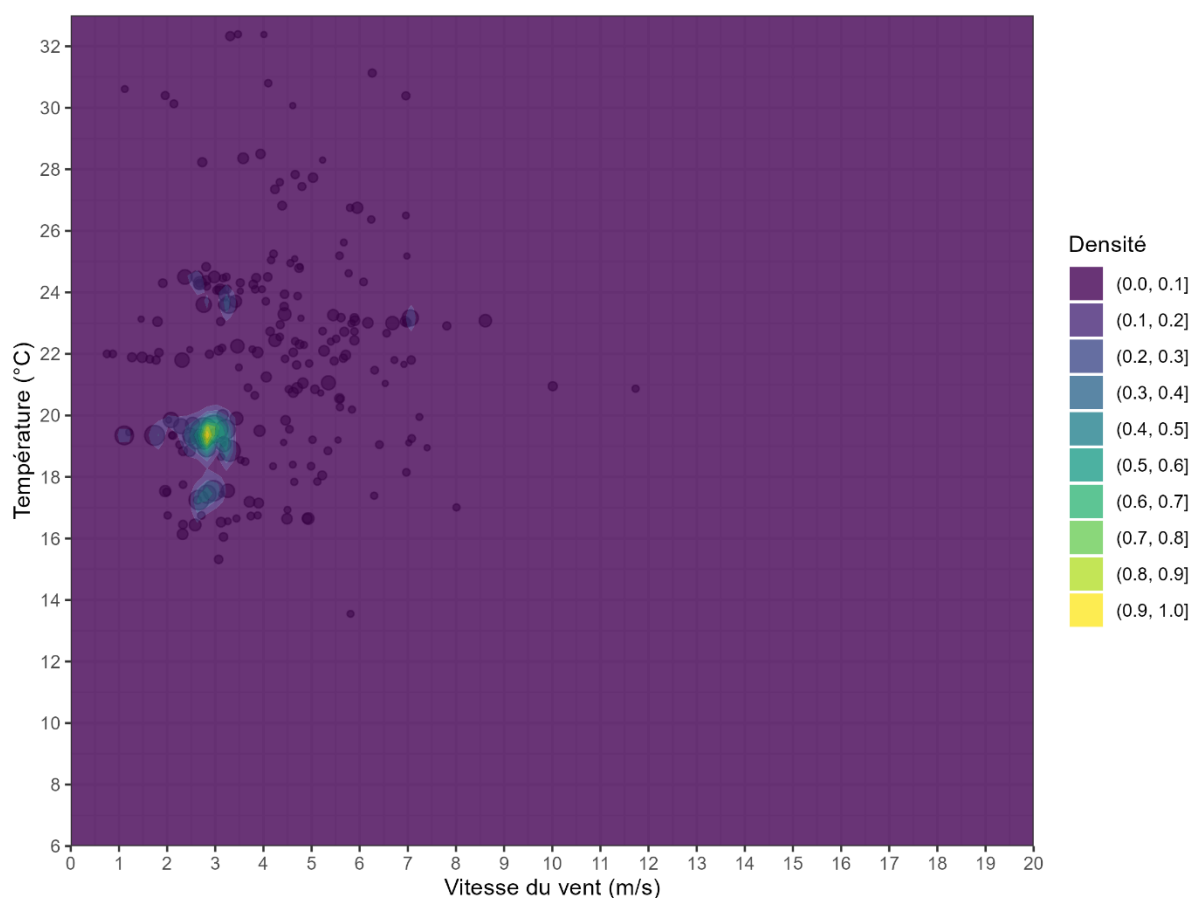


Figure 38 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce (Figure 39) et par mois (Figure 40). Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 17 et 28 °C et entre 1 et 7 m/s).

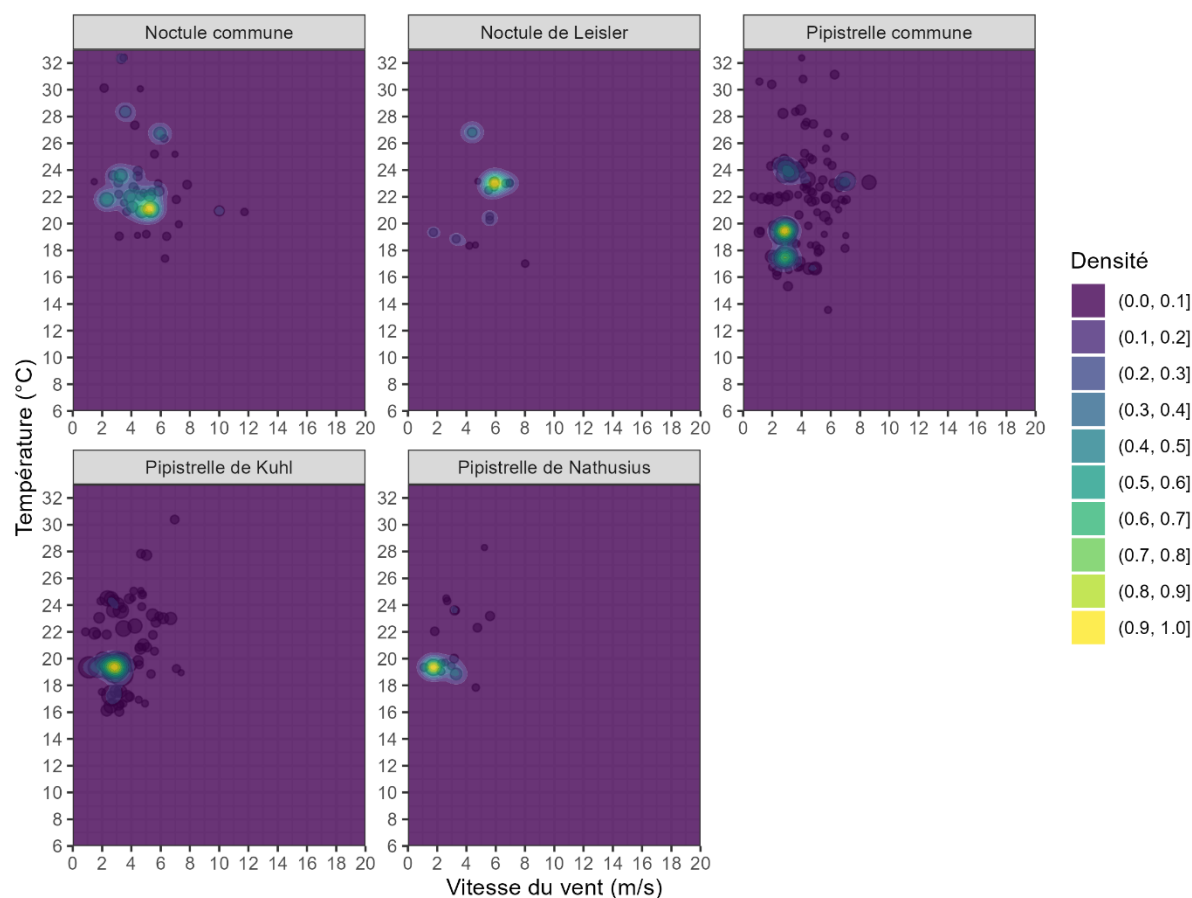


Figure 39 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

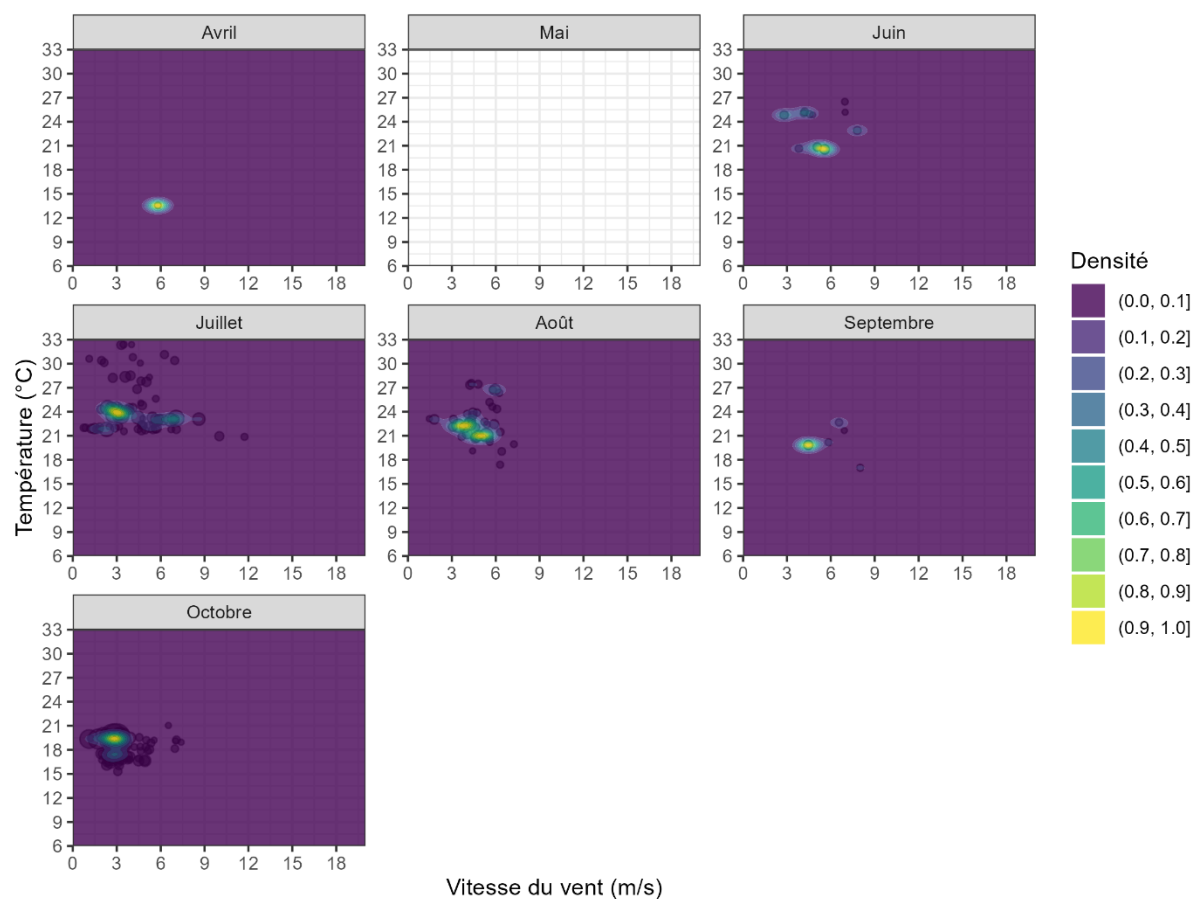


Figure 40 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

19 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES – EOLIENNE E10

19.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE – E10

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **6 espèces de chiroptères** (Figure 41). Parmi ces espèces, la **Pipistrelle de Kuhl** représente l'essentiel de l'activité (8432 secondes) et la **Pipistrelle commune** arrive au second rang (8043 secondes) suivie par la **Noctule commune** (2365 secondes).

La **Pipistrelle de Nathusius** ainsi que la **Noctule de Leisler** ont une activité plus faible (avec respectivement 740 secondes et 193 secondes cumulées). La **Sérotine commune** en revanche a une activité faible sur le site (avec 20 secondes cumulées).

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

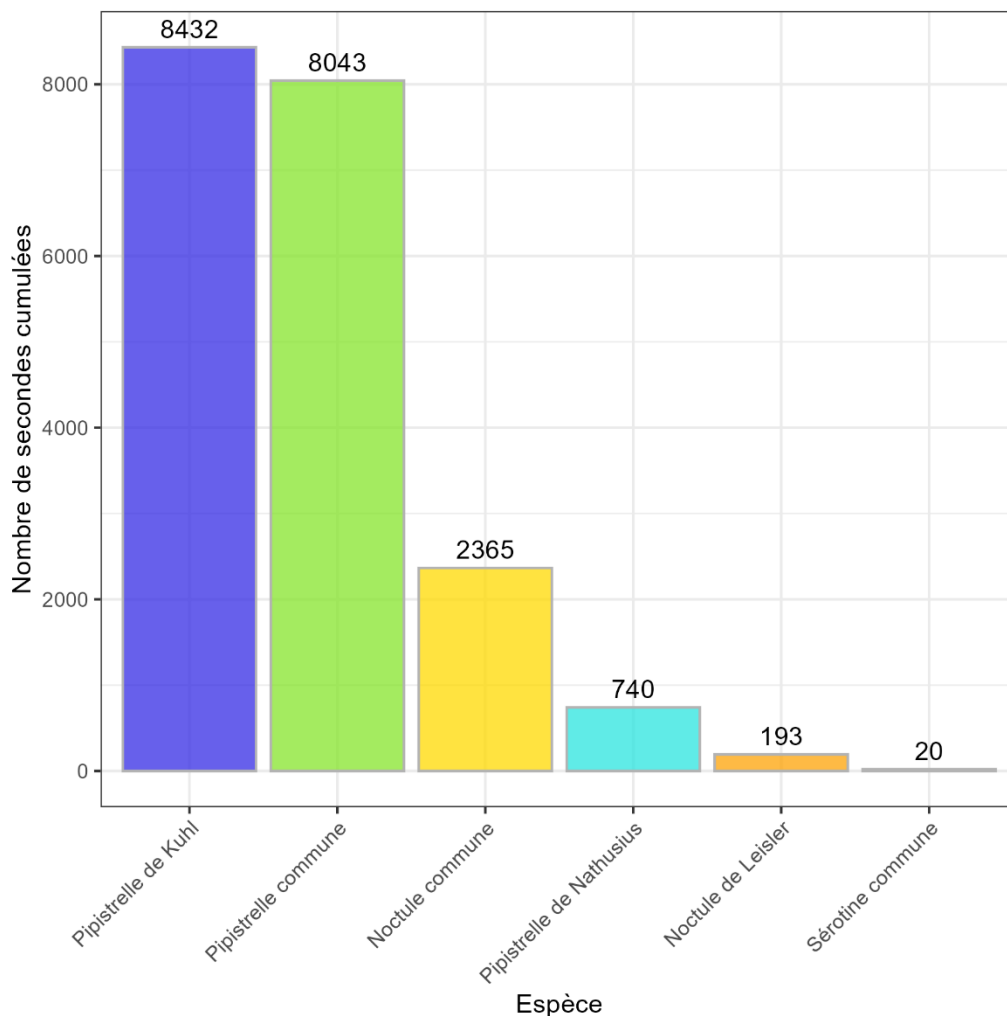


Figure 41 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi

L'activité par mois montre que juin, juillet, août, septembre et octobre représentent l'essentiel de l'activité (Figure 42).

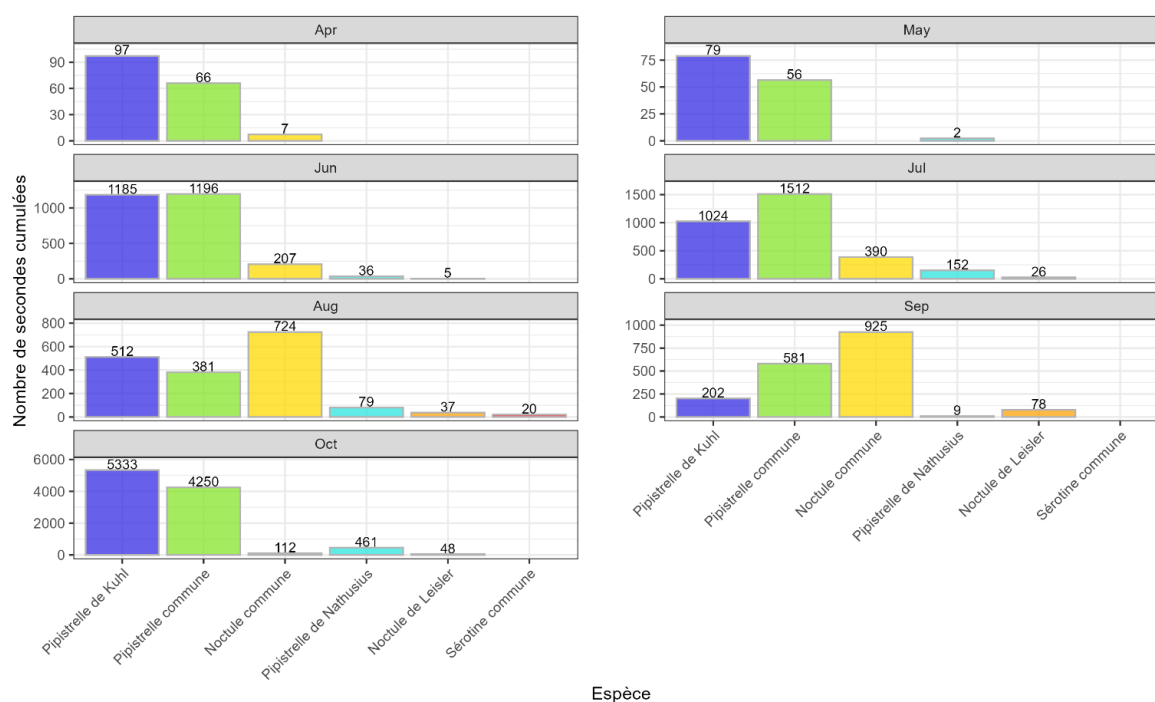


Figure 42 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

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

Une des espèces recensées est **Vulnérable (VU)** à l'échelle nationale : La **Noctule commune**. Quatre des espèces recensées sur le site sont **Quasi-menacées (NT)** à l'échelle nationale et/ou régionale : La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine commune** et la **Noctule de Leisler**. Seule la **Pipistrelle de Kuhl** est en **Préoccupation mineure (LC)** en France et en Bretagne (Tableau 23).

Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

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

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

19.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI – E10

L'activité est globalement hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 43). L'activité est très faible jusqu'à la semaine 23. L'activité est variable jusqu'à la semaine 40 où l'on observe deux semaines consécutives d'activité intense pour le groupe des **pipistrelles**.

Un pic est observé semaine 42 avec presque 4000 secondes d'activité cumulée pour la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle commune** essentiellement.

L'activité cesse à la semaine 43.

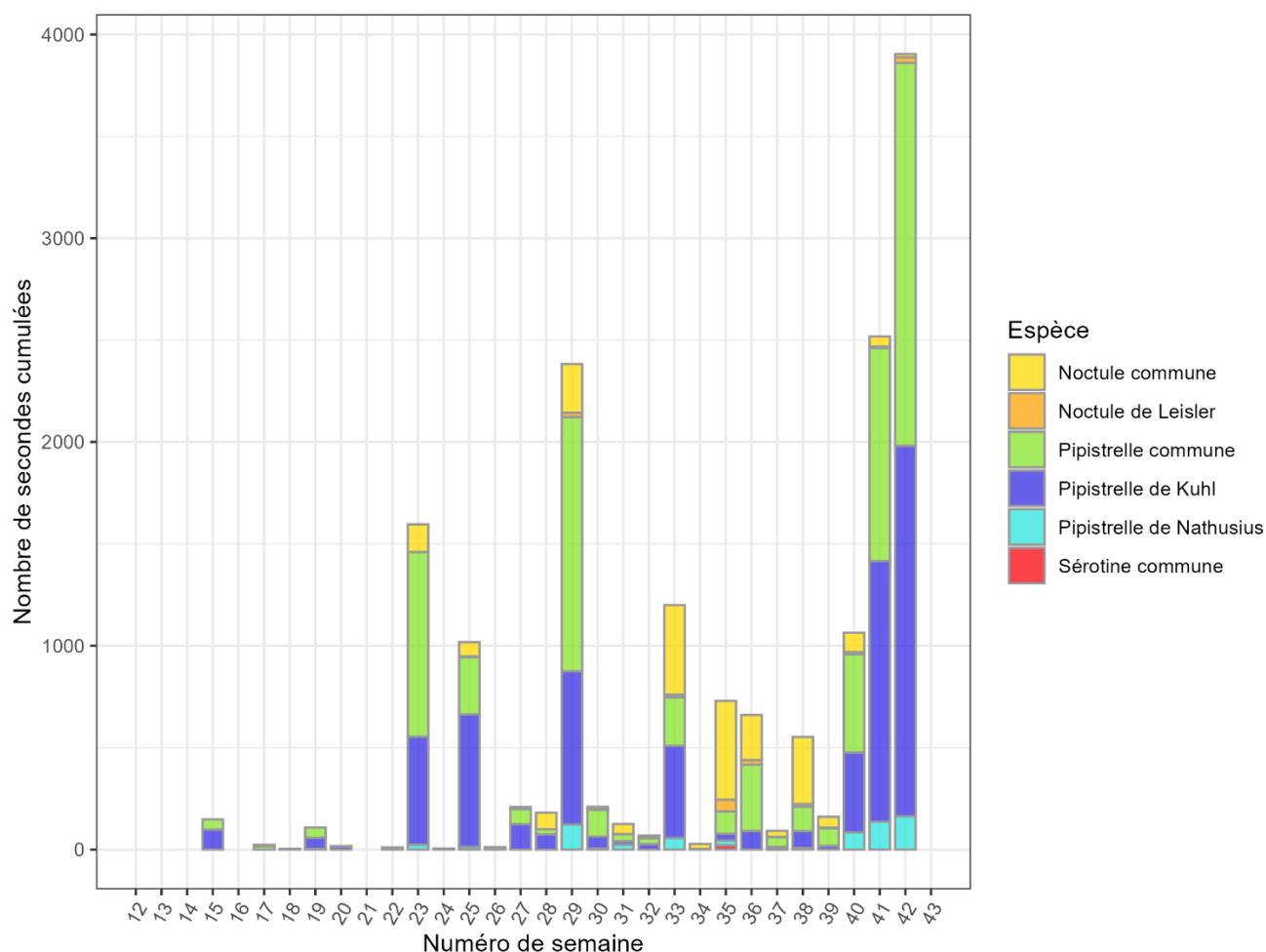


Figure 43 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 7h30 du matin avec une activité concentrée en début (19h30 à 23h30) (Figure 44).

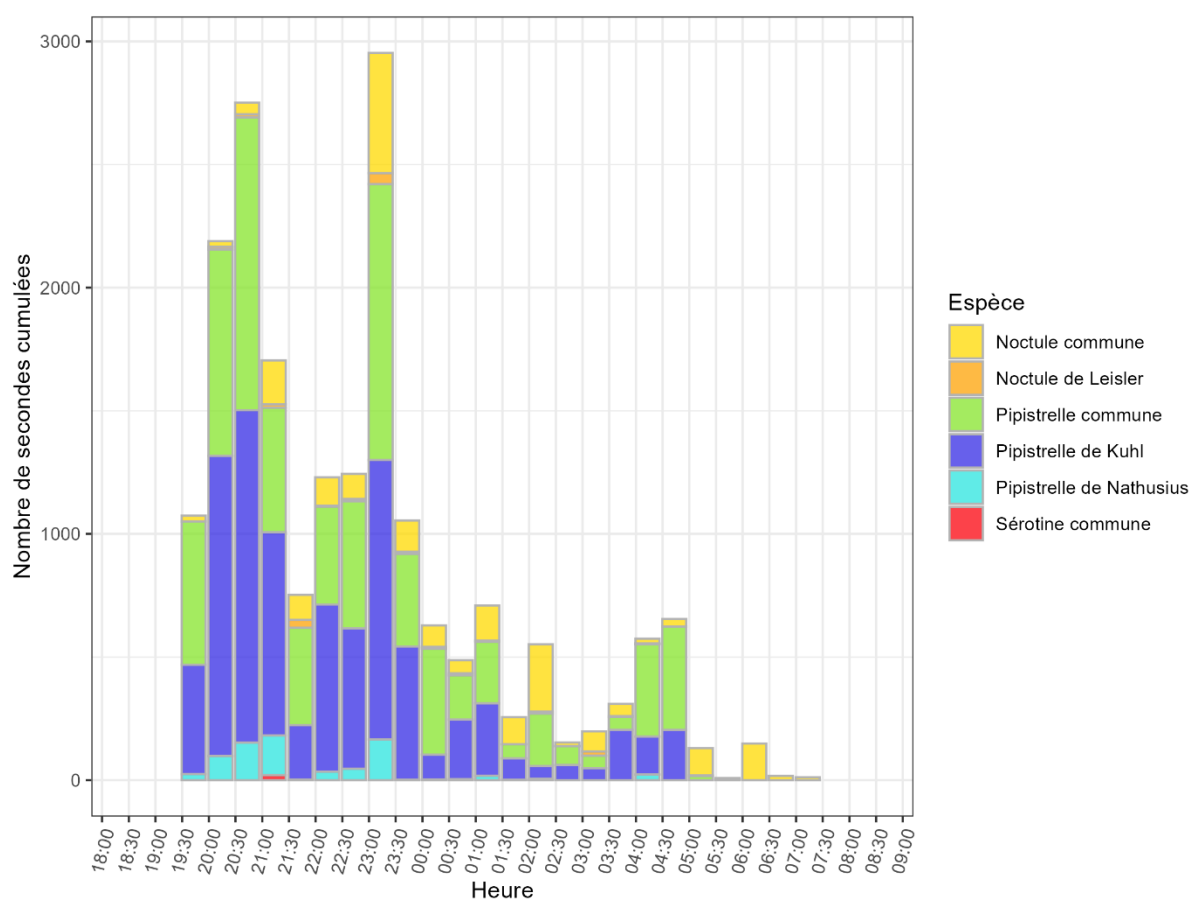


Figure 44 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble du suivi. En mai, l'activité est hétérogène avec un pic en milieu de nuit (3h du matin). En septembre, l'activité est étendue sur l'ensemble de la nuit avec de l'activité jusqu'à 7h30 du matin pour la **Noctule commune** (Figure 45).

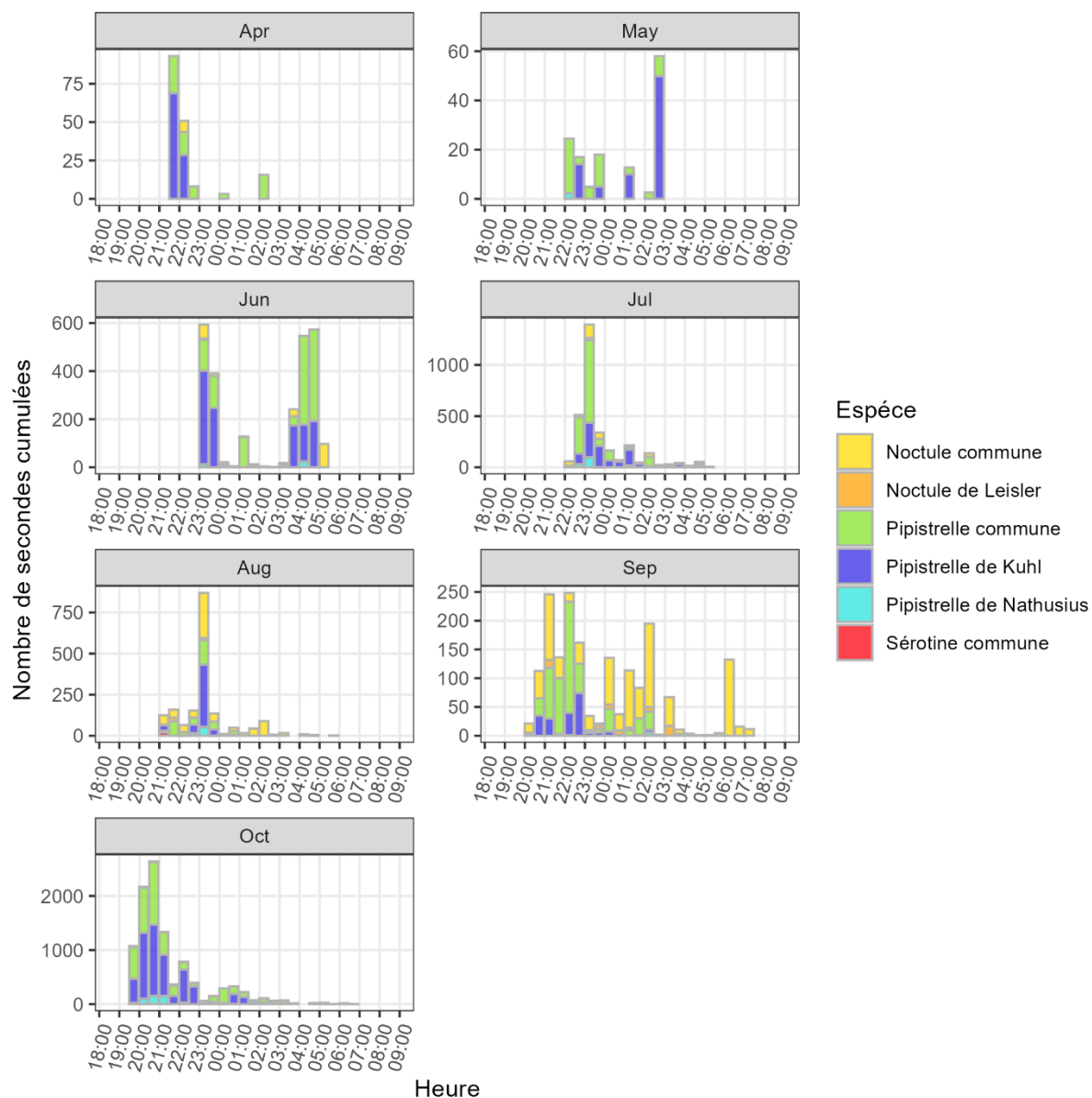


Figure 45 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre qu'octobre représente l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée en lien avec l'activité de la **Pipistrelle de Kuhl** et de la **Pipistrelle commune** (Figure 46).

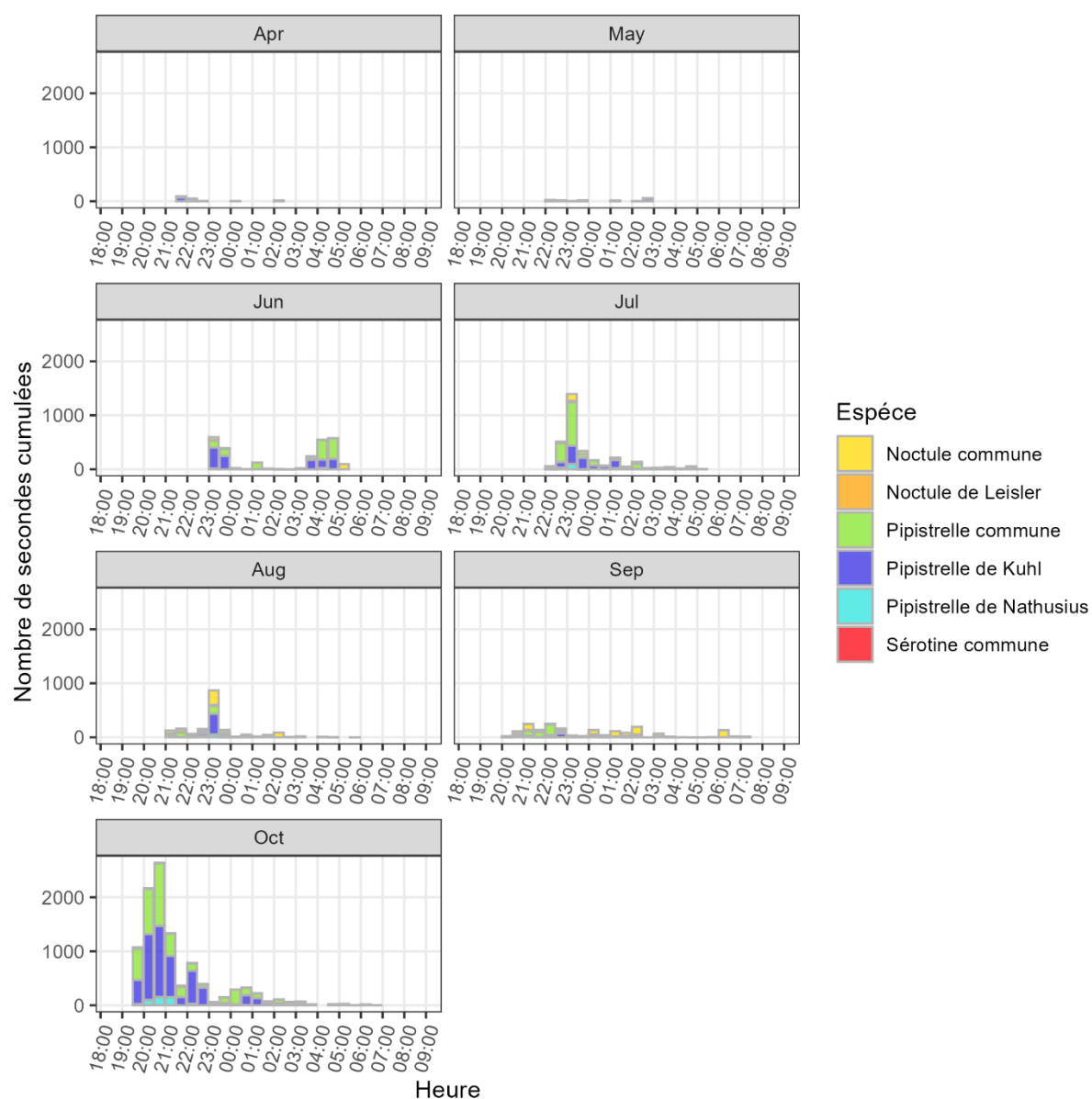


Figure 46 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

19.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' – E10

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 116,1 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme forte, puisqu'elle se situe au-dessus de la moyenne d'activité des sites et dans le dernier quartile (Figure 47).

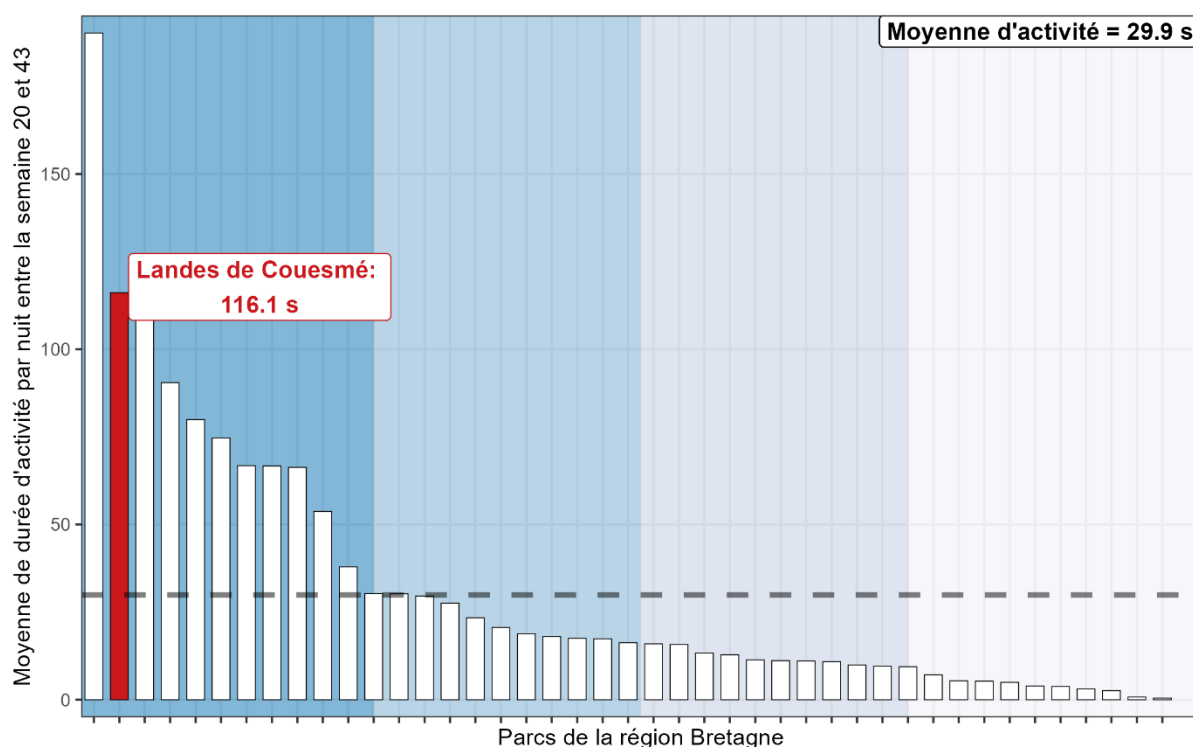


Figure 47 : diagramme en barres représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).

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

La figure suivante montre que l'activité de chacune des espèces est forte comparativement aux sites de référence.

La **Pipistrelle de Kuhl** a une activité forte, elle est plus forte sur ce site que sur au moins 100% des sites de référence.

De même, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Noctule commune** ont une activité supérieure à 92,86 %, 92,86% et 97,62 % des sites de référence. Non loin derrière, la **Sérotine commune** ainsi que la **Noctule de Leisler** affichent une activité supérieure respectivement à 78,57% et 71,43% des sites de référence (Figure 48).

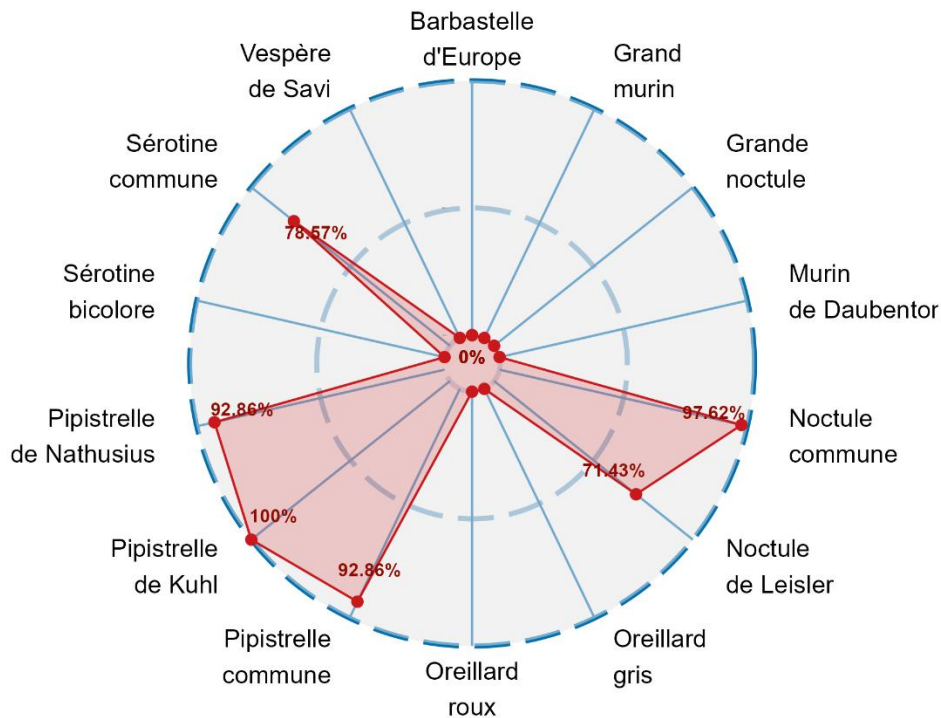


Figure 48: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.

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

19.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS – E10

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée mi-octobre (Figure 49). L'activité de l'ensemble des espèces est concentrée entre fin juin et mi-octobre (Figure 50).

Les pics d'activités sont enregistrés entre 20h et minuit principalement pour La **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Pipistrelle de Kuhl**. Concernant la **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune**, l'activité est répartie de manière moins restrictive en septembre entre 20h et 5h du matin.

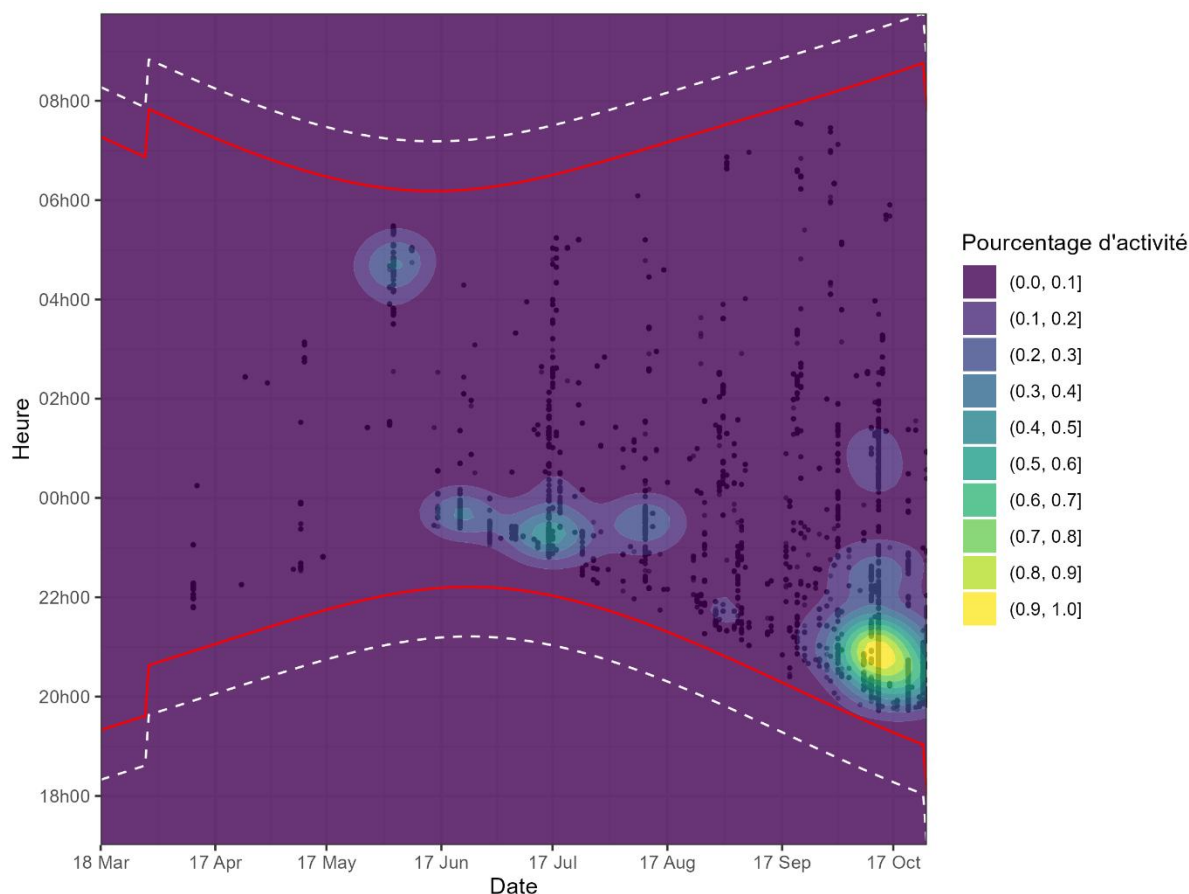


Figure 49 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

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

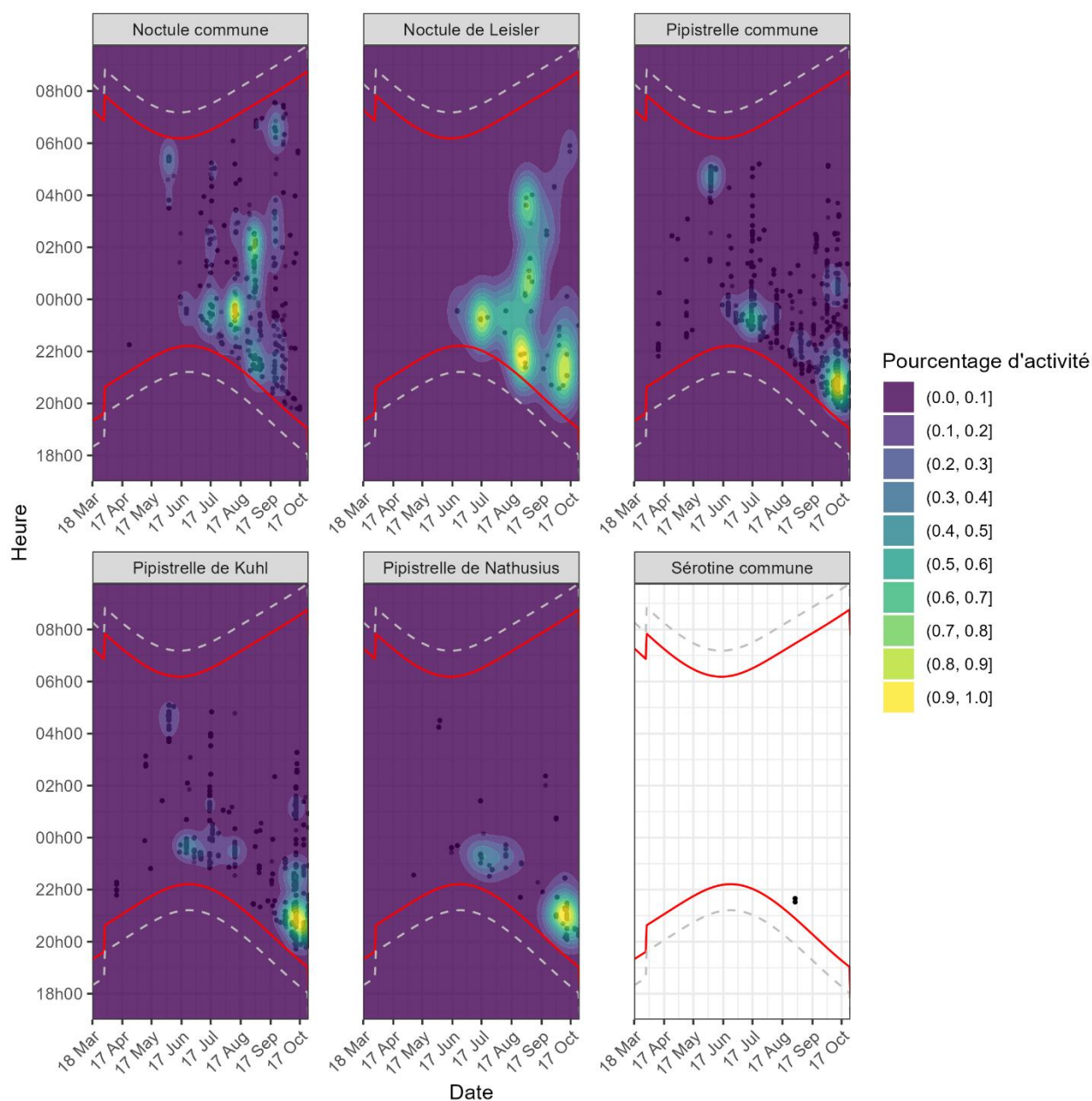


Figure 50 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

19.5 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES – E10

L'activité peut être mise en comparaison avec la vitesse de vent (Annexe 13, Annexe 14 et Annexe 15) ainsi qu'avec la température grâce aux courbes d'activité cumulée (Annexe 16, Annexe 17 et Annexe 18). 90% de l'activité se situe au-dessus de 16,9°C et en dessous de 5,3m/s.

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante (Figure 51).

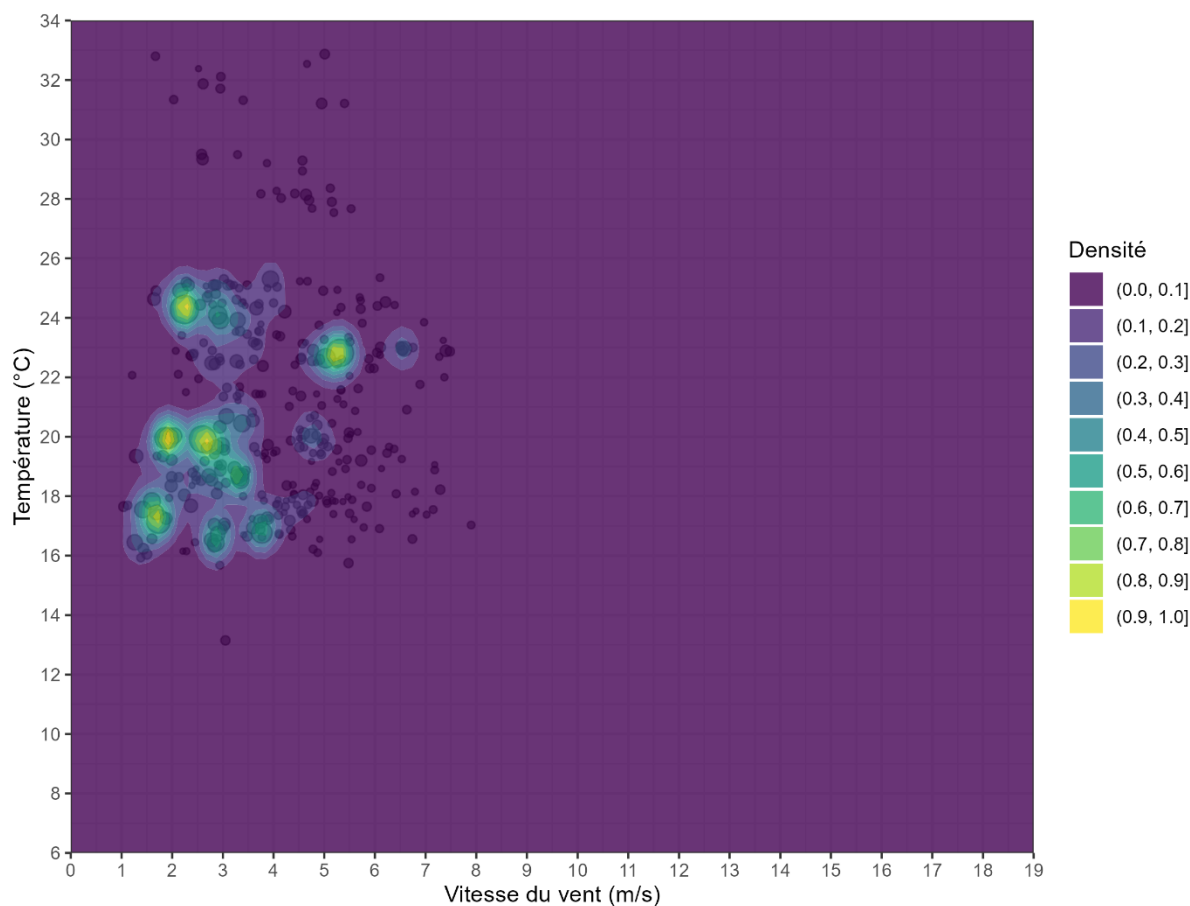


Figure 51 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce (Figure 52) et par mois (Figure 53). Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires (entre 16 et 32 °C et entre 1 et 8 m/s).

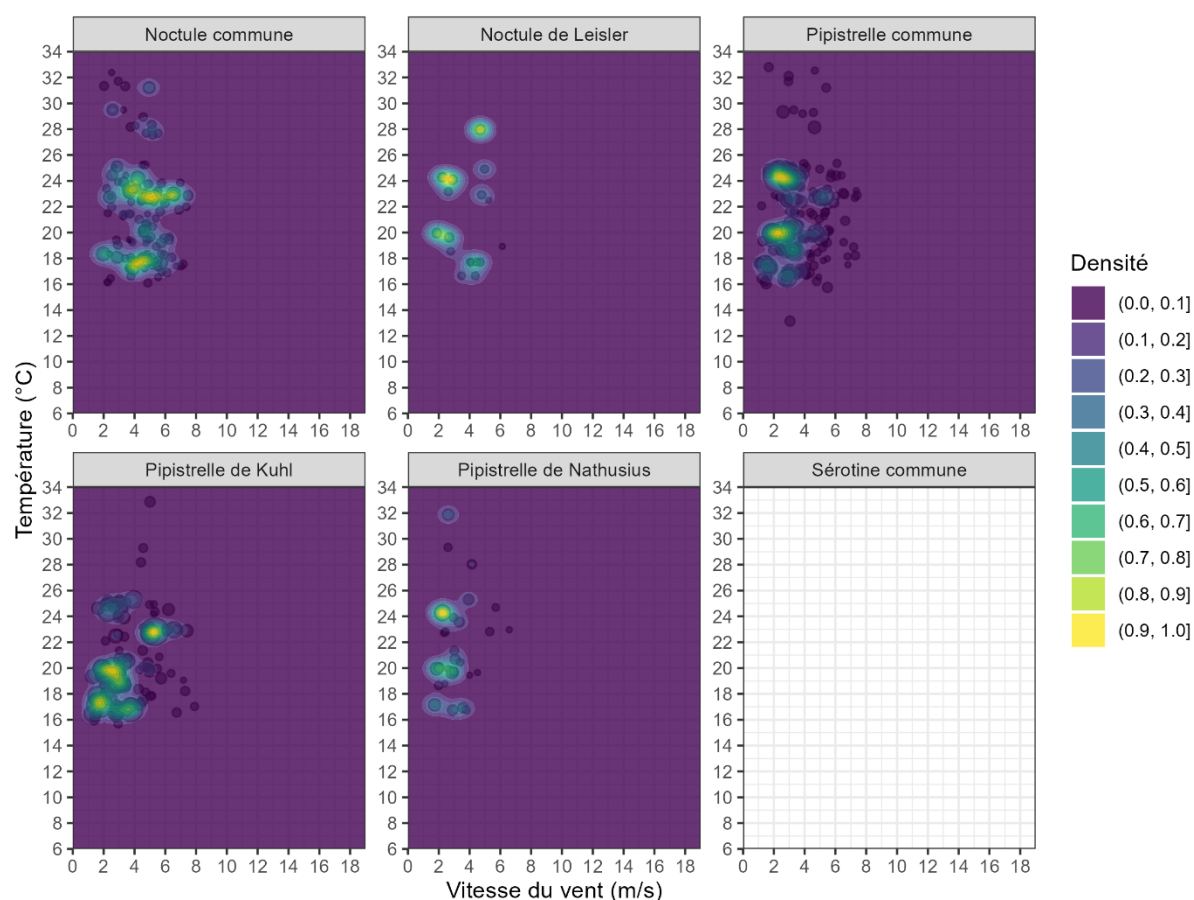


Figure 52 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce

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

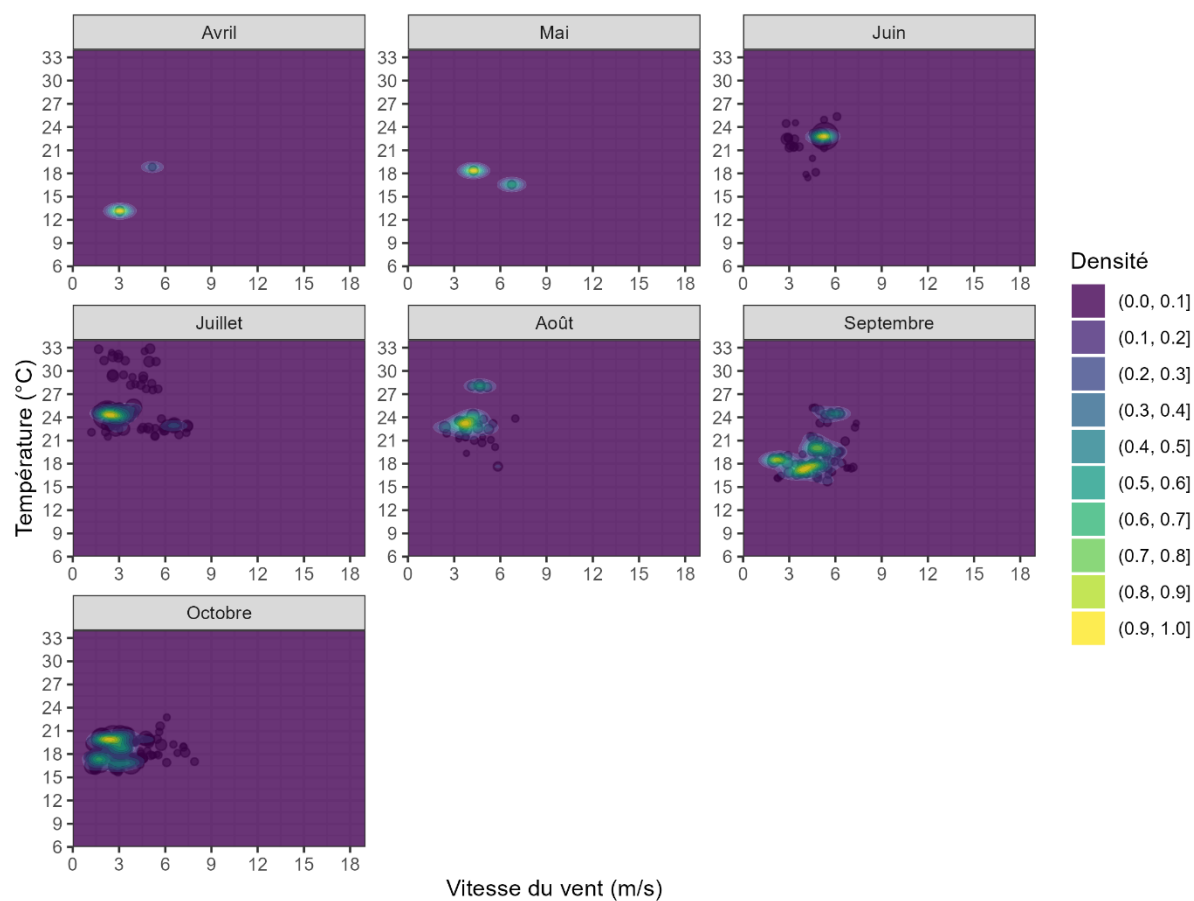


Figure 53 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

CONCLUSION

20 CHIROPTERES

20.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES CHIROPTERES

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

Toutefois, **deux cadavres de Noctule commune**, espèce « **vulnérable** », ont été trouvés. De plus, **deux espèces de patrimonialité « Vulnérable »** ont été recensées, la **Noctule commune** et la **Grande Noctule**. Cette dernière serait la seconde donnée contemporaine pour la Bretagne.

20.2 MESURES PROPOSEES POUR LES CHIROPTERES

Pour ces raisons, il est proposé de modifier le bridage de la manière suivante :

- ✓ dès le mois de juin (extension du bridage)
- ✓ sur toutes les éoliennes,
- ✓ du coucher au lever du soleil
- ✓ Lorsque le vent est $\leq 6,5$ m/s et lorsque la température est $\geq 13^{\circ}\text{C}$.

Période	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Eolienne	Toutes				
Vent (m/s)	≤ 6 m/s				
Pluie	Absence de pluie				
Température	$\geq 13^{\circ}\text{C}$				
Horaire	Du coucher au lever du soleil				

Il permet de protéger 97% de l'activité globale mesurée sur E2, ainsi que 95,8% de l'activité mesurée sur E5 et E10.

Rappel du bridage 2024 :

Période	Juillet		Aout		Du 01/09 au 23/09		Du 23/09 au 30/09		Octobre	
Eolienne	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11	E1, E4, E5 et E10	E2, E3, E6, E7, E8, E9, E11
Vent (m/s)	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5	<6	<5,5
Pluie	Absence de pluie									
Température	Sans condition									
Horaire	21h30-8h		21h-9h		20h-10h		20h-9h		19h-9h	

21 OISEAUX

21.1 SIGNIFICATIVITE POUR LES OISEAUX

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

Une espèce de classement de patrimonialité « Vulnérable » et protégée a été recensée (Pouillot fitis), en plus d'une Alouette lulu (espèce protégée).

21.2 MESURES PROPOSEES POUR LES OISEAUX

Concernant l'Alouette lulu, la **restauration de landes ou de prairies** permettrait de recréer des habitats ouverts et semi-ouverts, adaptés à la nidification et à l'alimentation de l'espèce, afin de favoriser une dynamique de paysage favorable à sa reproduction et à sa survie.

Concernant la Pouillot fitis, l'espèce est migratrice et commune sur la zone d'étude lors de cette période.

22 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 sur l'année 2025 pour les semaines 12 à 43 sur l'ensemble du parc.

En complément, l'activité des chiroptères devra être enregistrée sur les trois parties du parc actuel.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc éolien.....	7
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes	8
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) .	11
Figure 4 : état de fonctionnement de l'éolienne E2	22
Figure 5 : état de fonctionnement de l'éolienne E10.....	23
Figure 6 : carte des habitats à proximité des aires de prospection	25
Figure 7 : carte du contexte environnemental du parc éolien.....	28
Figure 8 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi	29
Figure 9 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par mois.....	31
Figure 10 : mortalité des espèces de chiroptères découvertes par éolienne	31
Figure 11 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par mois.....	33
Figure 12 : mortalité des espèces d'oiseaux découvertes par éolienne	34
Figure 13 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des chiroptères par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	36
Figure 14 : diagramme en barre représentant la mortalité estimée médiane des oiseaux par éolienne, calculée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge)	37
Figure 15 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	38
Figure 16 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	39
Figure 17 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	41
Figure 18 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	42
Figure 19 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	43
Figure 20 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	44
Figure 21 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	45
Figure 22: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.	46

Figure 23 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	47
Figure 24 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	48
Figure 25 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.....	49
Figure 26 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	50
Figure 27 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	51
Figure 28 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	52
Figure 29 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	53
Figure 30 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	54
Figure 31 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	55
Figure 32 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	56
Figure 33 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	57
Figure 34 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	58
Figure 35: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.	59
Figure 36 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	60
Figure 37 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	61
Figure 38 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.....	62
Figure 39 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	63
Figure 40 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	64
Figure 41 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	65
Figure 42 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois	66
Figure 43 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	67
Figure 44 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	68
Figure 45 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable)	69
Figure 46 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)	70

Figure 47 : diagramme en barre représentant l'activité acoustique moyenne des chiroptères, enregistrée entre la semaine 20 et 43, sur l'ensemble des sites de référence de la région (barres blanches) et sur le site d'étude (barre rouge).....	71
Figure 48: graphique en radar représentant le quantile d'activité de chaque espèce par rapport aux sites de référence.	72
Figure 49 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	73
Figure 50 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce	74
Figure 51 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.....	75
Figure 52 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce	76
Figure 53 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	77

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien des Landes de Couesmé.....	6
Tableau 2 : classes de niveau de prospectabilité	10
Tableau 3 : classes de niveaux d'efficacité de recherche	11
Tableau 4 : classes de niveaux de persistance	12
Tableau 5 : formules d'estimation de la mortalité	12
Tableau 6 : nombre de rapports de suivi de mortalité utilisés pour l'étude de la comparaison de la mortalité	14
Tableau 7 : seuils de significativité	15
Tableau 8 : classes de niveaux de mortalité	15
Tableau 9 : suivi de l'activité des chiroptères à l'aide du GSM-Batcorder	16
Tableau 10 : nombre d'années d'enregistrement utilisées pour le référentiel	17
Tableau 11 : classes de niveaux d'activité	18
Tableau 12 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc	26
Tableau 13 : efficacité d'observation et persistance moyenne des cadavres.....	29
Tableau 14 : surface prospectée en fonction de l'éolienne	30
Tableau 15 : informations concernant les cadavres trouvés.....	30
Tableau 16 : statuts de protection et de conservation des chiroptères impactés.....	32
Tableau 17 : estimation de la mortalité des chiroptères	32
Tableau 18 : informations concernant les cadavres trouvés.....	33
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés	34
Tableau 20 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	35
Tableau 21 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	40
Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	53
Tableau 23 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	66

Annexes

ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/24	60	0	4	64	36
2	21	23/05/24	60	0	4	64	36
3	22	30/05/24	60	0	4	64	36
4	23	06/06/24	0	60	4	64	36
5	24	12/06/24	0	60	4	64	36
6	25	20/06/24	0	64	0	64	36
7	26	27/06/24	0	64	0	64	36
8	27	04/07/24	0	64	0	64	36
9	28	10/07/24	3	50	11	64	36
10	29	18/07/24	42	15	0	57	43
11	30	24/07/24	42	15	0	57	43
12	31	01/08/24	42	15	0	57	43
13	32	08/08/24	42	15	0	57	43
14	33	14/08/24	12	42	0	54	46
15	34	22/08/24	12	42	0	54	46
16	35	29/08/24	12	42	0	54	46
17	36	05/09/24	12	5	37	54	46
18	37	12/09/24	12	5	37	54	46
19	38	16/09/24	12	42	0	54	46
20	39	26/09/24	12	42	0	54	46
21	40	03/10/24	75	25	0	100	0
22	41	10/10/24	75	25	0	100	0
23	42	17/10/24	75	25	0	100	0
24	43	24/10/24	75	25	0	100	0

E2			Détectabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	7	0	5	12	88
2	21	23/05/24	7	0	5	12	88
3	22	30/05/24	7	0	5	12	88
4	23	06/06/24	7	0	5	12	88
5	24	12/06/24	7	5	0	12	88
6	25	20/06/24	7	5	0	12	88
7	26	27/06/24	7	5	0	12	88
8	27	04/07/24	7	5	0	12	88
9	28	10/07/24	11	1	0	12	88
10	29	18/07/24	12	92	6	110	-10
11	30	24/07/24	12	92	6	110	-10
12	31	01/08/24	12	92	6	110	-10
13	32	08/08/24	12	92	6	110	-10
14	33	14/08/24	12	92	6	110	-10
15	34	22/08/24	106	4	0	110	-10
16	35	29/08/24	106	4	0	110	-10
17	36	05/09/24	12	98	0	110	-10
18	37	12/09/24	12	98	0	110	-10
19	38	16/09/24	12	4	84	100	0
20	39	26/09/24	12	4	84	100	0
21	40	03/10/24	12	4	84	100	0
22	41	10/10/24	12	4	84	100	0
23	42	17/10/24	12	88	0	100	0
24	43	24/10/24	12	88	0	100	0

E3			Détectabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	6	0	4	10	90
2	21	23/05/24	6	0	4	10	90
3	22	30/05/24	6	0	4	10	90
4	23	06/06/24	6	0	4	10	90
5	24	12/06/24	6	4	0	10	90
6	25	20/06/24	6	4	0	10	90
7	26	27/06/24	6	4	0	10	90
8	27	04/07/24	6	4	0	10	90
9	28	10/07/24	11	3	0	14	86
10	29	18/07/24	11	3	0	14	86
11	30	24/07/24	11	3	0	14	86
12	31	01/08/24	11	89	0	100	0
13	32	08/08/24	11	89	0	100	0
14	33	14/08/24	100	0	0	100	0
15	34	22/08/24	100	0	0	100	0
16	35	29/08/24	100	0	0	100	0
17	36	05/09/24	100	0	0	100	0
18	37	12/09/24	100	0	0	100	0
19	38	16/09/24	100	0	0	100	0
20	39	26/09/24	100	0	0	100	0
21	40	03/10/24	100	0	0	100	0
22	41	10/10/24	100	0	0	100	0
23	42	17/10/24	6	94	0	100	0
24	43	24/10/24	6	94	0	100	0

E4			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/24	96	0	4	100	0
2	21	23/05/24	96	0	4	100	0
3	22	30/05/24	96	0	4	100	0
4	23	06/06/24	96	0	4	100	0
5	24	12/06/24	12	4	0	16	84
6	25	20/06/24	12	4	0	16	84
7	26	27/06/24	12	88	0	100	0
8	27	04/07/24	12	88	0	100	0
9	28	10/07/24	18	82	0	100	0
10	29	18/07/24	18	82	0	100	0
11	30	24/07/24	18	0	82	100	0
12	31	01/08/24	12	2	0	14	86
13	32	08/08/24	12	2	0	14	86
14	33	14/08/24	12	2	0	14	86
15	34	22/08/24	12	2	0	14	86
16	35	29/08/24	12	2	0	14	86
17	36	05/09/24	12	2	0	14	86
18	37	12/09/24	12	2	0	14	86
19	38	16/09/24	12	2	0	14	86
20	39	26/09/24	12	2	0	14	86
21	40	03/10/24	12	2	0	14	86
22	41	10/10/24	12	2	0	14	86
23	42	17/10/24	12	2	0	14	86
24	43	24/10/24	12	2	0	14	86

E5			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/24	6	0	5	11	89
2	21	23/05/24	6	0	5	11	89
3	22	30/05/24	6	0	5	11	89
4	23	06/06/24	6	0	5	11	89
5	24	12/06/24	6	0	5	11	89
6	25	20/06/24	0	0	0	0	100
7	26	27/06/24	0	0	0	0	100
8	27	04/07/24	6	0	5	11	89
9	28	10/07/24	14	4	0	18	82
10	29	18/07/24	14	4	0	18	82
11	30	24/07/24	14	4	0	18	82
12	31	01/08/24	14	4	0	18	82
13	32	08/08/24	14	4	0	18	82
14	33	14/08/24	14	4	0	18	82
15	34	22/08/24	14	4	0	18	82
16	35	29/08/24	14	4	0	18	82
17	36	05/09/24	14	4	0	18	82
18	37	12/09/24	14	4	0	18	82
19	38	16/09/24	14	4	0	18	82
20	39	26/09/24	14	4	0	18	82
21	40	03/10/24	14	4	0	18	82
22	41	10/10/24	14	4	0	18	82
23	42	17/10/24	14	4	0	18	82
24	43	24/10/24	14	4	0	18	82

E6			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	16/05/24	13	0	2	15	85
2	21	23/05/24	13	0	2	15	85
3	22	30/05/24	13	0	2	15	85
4	23	06/06/24	13	0	2	15	85
5	24	12/06/24	13	2	0	15	85
6	25	20/06/24	0	0	0	0	100
7	26	27/06/24	13	2	0	15	85
8	27	04/07/24	13	2	0	15	85
9	28	10/07/24	13	2	0	15	85
10	29	18/07/24	13	2	0	15	85
11	30	24/07/24	13	2	0	15	85
12	31	01/08/24	13	2	0	15	85
13	32	08/08/24	13	2	0	15	85
14	33	14/08/24	13	2	0	15	85
15	34	22/08/24	13	2	0	15	85
16	35	29/08/24	13	2	0	15	85
17	36	05/09/24	13	2	0	15	85
18	37	12/09/24	13	2	0	15	85
19	38	16/09/24	13	2	0	15	85
20	39	26/09/24	13	57	0	70	30
21	40	03/10/24	13	57	0	70	30
22	41	10/10/24	13	57	0	70	30
23	42	17/10/24	13	2	0	15	85
24	43	24/10/24	13	2	0	15	85

E7			Détectabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	11	0	4	15	85
2	21	23/05/24	11	0	4	15	85
3	22	30/05/24	11	0	0	11	89
4	23	06/06/24	11	0	4	15	85
5	24	12/06/24	11	0	4	15	85
6	25	20/06/24	0	0	0	0	100
7	26	27/06/24	11	0	4	15	85
8	27	04/07/24	11	0	4	15	85
9	28	10/07/24	14	2	0	16	84
10	29	18/07/24	14	2	0	16	84
11	30	24/07/24	14	2	0	16	84
12	31	01/08/24	14	2	0	16	84
13	32	08/08/24	14	2	0	16	84
14	33	14/08/24	14	2	0	16	84
15	34	22/08/24	14	2	0	16	84
16	35	29/08/24	14	2	0	16	84
17	36	05/09/24	14	2	0	16	84
18	37	12/09/24	14	2	0	16	84
19	38	16/09/24	14	2	0	16	84
20	39	26/09/24	14	86	0	100	0
21	40	03/10/24	14	86	0	100	0
22	41	10/10/24	14	86	0	100	0
23	42	17/10/24	14	86	0	100	0
24	43	24/10/24	14	86	0	100	0

E8			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	35	16	4	55	45
2	21	23/05/24	35	16	4	55	45
3	22	30/05/24	35	16	4	55	45
4	23	06/06/24	35	2	4	41	59
5	24	12/06/24	95	1	4	100	0
6	25	20/06/24	95	1	4	100	0
7	26	27/06/24	95	1	4	100	0
8	27	04/07/24	95	1	4	100	0
9	28	10/07/24	97	1	1	99	1
10	29	18/07/24	97	1	1	99	1
11	30	24/07/24	7	93	0	100	0
12	31	01/08/24	7	4	89	100	0
13	32	08/08/24	7	4	89	100	0
14	33	14/08/24	7	4	89	100	0
15	34	22/08/24	7	4	89	100	0
16	35	29/08/24	7	4	0	11	89
17	36	05/09/24	7	4	0	11	89
18	37	12/09/24	7	4	0	11	89
19	38	16/09/24	7	4	0	11	89
20	39	26/09/24	7	4	0	11	89
21	40	03/10/24	7	4	0	11	89
22	41	10/10/24	7	4	0	11	89
23	42	17/10/24	7	4	0	11	89
24	43	24/10/24	7	4	0	11	89

E9			Détectabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	8	0	4	12	88
2	21	23/05/24	8	0	4	12	88
3	22	30/05/24	8	0	4	12	88
4	23	06/06/24	8	0	4	12	88
5	24	12/06/24	8	0	4	12	88
6	25	20/06/24	8	0	4	12	88
7	26	27/06/24	8	0	4	12	88
8	27	04/07/24	8	0	4	12	88
9	28	10/07/24	12	0	0	12	88
10	29	18/07/24	12	0	0	12	88
11	30	24/07/24	12	0	0	12	88
12	31	01/08/24	12	0	0	12	88
13	32	08/08/24	12	0	0	12	88
14	33	14/08/24	12	0	0	12	88
15	34	22/08/24	12	0	0	12	88
16	35	29/08/24	12	0	0	12	88
17	36	05/09/24	10	2	0	12	88
18	37	12/09/24	10	2	0	12	88
19	38	16/09/24	10	2	0	12	88
20	39	26/09/24	10	2	0	12	88
21	40	03/10/24	10	2	0	12	88
22	41	10/10/24	10	2	0	12	88
23	42	17/10/24	10	2	0	12	88
24	43	24/10/24	10	2	0	12	88

E10			Déteçtabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	9	0	4	13	87
2	21	23/05/24	9	0	4	13	87
3	22	30/05/24	9	0	4	13	87
4	23	06/06/24	9	0	4	13	87
5	24	12/06/24	9	0	4	13	87
6	25	20/06/24	9	0	4	13	87
7	26	27/06/24	8	88	4	100	0
8	27	04/07/24	8	88	4	100	0
9	28	10/07/24	13	87	0	100	0
10	29	18/07/24	13	87	0	100	0
11	30	24/07/24	13	87	0	100	0
12	31	01/08/24	13	2	85	100	0
13	32	08/08/24	13	87	0	100	0
14	33	14/08/24	13	87	0	100	0
15	34	22/08/24	13	87	0	100	0
16	35	29/08/24	13	87	0	100	0
17	36	05/09/24	13	87	0	100	0
18	37	12/09/24	13	0	87	100	0
19	38	16/09/24	13	0	87	100	0
20	39	26/09/24	13	0	87	100	0
21	40	03/10/24	13	0	87	100	0
22	41	10/10/24	13	0	87	100	0
23	42	17/10/24	13	0	87	100	0
24	43	24/10/24	13	0	87	100	0

E11			Détectabilité			Prospectabilité	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspective
1	20	16/05/24	55	10	0	65	35
2	21	23/05/24	55	0	10	65	35
3	22	30/05/24	100	0	0	100	0
4	23	06/06/24	100	0	0	100	0
5	24	12/06/24	100	0	0	100	0
6	25	20/06/24	100	0	0	100	0
7	26	27/06/24	4	87	4	95	5
8	27	04/07/24	4	87	4	95	5
9	28	10/07/24	9	91	0	100	0
10	29	18/07/24	9	91	0	100	0
11	30	24/07/24	9	2	87	98	2
12	31	01/08/24	9	2	0	11	89
13	32	08/08/24	9	2	0	11	89
14	33	14/08/24	9	2	0	11	89
15	34	22/08/24	9	2	0	11	89
16	35	29/08/24	9	2	0	11	89
17	36	05/09/24	9	2	0	11	89
18	37	12/09/24	9	2	0	11	89
19	38	16/09/24	9	2	0	11	89
20	39	26/09/24	9	2	0	11	89
21	40	03/10/24	9	2	0	11	89
22	41	10/10/24	9	2	0	11	89
23	42	17/10/24	9	2	0	11	89
24	43	24/10/24	98	2	0	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](#).

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

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

Date	Numéro du cadavre	Efficacité	Déteçtabilité
27/05/2024	1	1	D1
27/05/2024	2	1	D1
27/05/2024	3	1	D1
27/05/2024	4	1	D1
27/05/2024	5	1	D2
27/05/2024	6	1	D2
27/05/2024	7	1	D2
27/05/2024	8	0	D2
27/05/2024	9	1	D3
27/05/2024	10	1	D3
27/05/2024	11	0	D3
27/05/2024	12	1	D1
27/05/2024	13	1	D2
27/05/2024	14	1	D2
27/05/2024	15	1	D3
30/09/2024	1	1	D1
30/09/2024	2	1	D1
30/09/2024	3	0	D1
30/09/2024	4	0	D1
30/09/2024	5	0	D1
30/09/2024	6	0	D1
30/09/2024	7	1	D2
30/09/2024	8	1	D2
30/09/2024	9	1	D2
30/09/2024	10	1	D2
30/09/2024	11	1	D2
30/09/2024	12	1	D2
30/09/2024	13	1	D3
30/09/2024	14	1	D1
30/09/2024	15	1	D2
30/09/2024	16	1	D2
30/09/2024	17	1	D3

ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS DE PERSISTANCE

Test	Saison	N° éolienne	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
1	Printemps	E11	1	05/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	7	5,24
1	Printemps	E11	2	05/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	7	
1	Printemps	E11	3	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E10	4	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E10	5	05/06/2024	19/06/2024		14	
1	Printemps	E10	6	05/06/2024	13/06/2024	17/06/2024	10	
1	Printemps	E9	7	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E9	8	05/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	7	
1	Printemps	E9	9	05/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	7	
1	Printemps	E4	10	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E4	11	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E4	12	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E3	13	05/06/2024	05/06/2024	06/06/2024	0,5	
1	Printemps	E3	14	05/06/2024	05/06/2024	06/06/2024	0,5	
1	Printemps	E3	15	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E2	16	05/06/2024	05/06/2024	06/06/2024	0,5	
1	Printemps	E2	17	05/06/2024	06/06/2024	11/06/2024	3,5	
1	Printemps	E2	18	05/06/2024	11/06/2024	13/06/2024	7	
2	Automne	E1	1	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E1	2	02/10/2024	02/10/2024	03/10/2024	0,5	
2	Automne	E1	3	02/10/2024	16/10/2024		14	
2	Automne	E2	4	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E2	5	02/10/2024	02/10/2024	03/10/2024	0,5	
2	Automne	E2	6	02/10/2024	02/10/2024	03/10/2024	0,5	
2	Automne	E5	7	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E5	8	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E5	9	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E6	10	02/10/2024	03/10/2024	07/10/2024	3	
2	Automne	E6	11	02/10/2024	16/10/2024		14	
2	Automne	E6	12	02/10/2024	03/10/2024	07/10/2024	3	
2	Automne	E7	13	02/10/2024	03/10/2024	07/10/2024	3	
2	Automne	E7	14	02/10/2024	03/10/2024	07/10/2024	3	
2	Automne	E7	15	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E8	16	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E8	17	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	
2	Automne	E8	18	02/10/2024	07/10/2024	10/10/2024	6,5	

ANNEXE 5 : TABLEAU DE MORTALITE DES CHIROPTERES

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
1	20	16/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	21	23/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22	30/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	23	06/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	24	12/06/24	-	-	-	-	-	-	-	1 Sérotine commune	-	-	-
6	25	20/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Pipistrelle de Kuhl	-
7	26	27/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Pipistrelle commune
8	27	04/07/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28	10/07/24	-	-	1 Noctule commune	-	-	-	-	-	-	-	-
10	29	18/07/24	-	-	-	-	-	-	1 Pipistrelle commune	-	-	-	-
11	30	24/07/24	-	-	-	-	1 Pipistrelle commune	-	-	-	-	-	-
12	31	01/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 Noctule commune
13	32	08/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	33	14/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	34	22/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	35	29/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	36	05/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	37	12/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	38	16/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	39	26/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	40	03/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	41	10/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	42	17/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	43	24/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 6 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES CHIROPTERES

N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	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	0,75	0,66	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	0	0	0
E2	0	0	0,79	0,71	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	0	0	0
E3	1	0	0,68	0,59	1,69	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	4,8	4,5	3,3
E4	0	0	0,71	0,46	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	0	0	0
E5	1	0	0,67	0,15	6,78	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	19,8	18,4	13,5
E6	0	0	0,72	0,21	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	0	0	0
E7	1	0	0,78	0,32	3,09	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	7,7	7,2	7,0
E8	1	0	0,68	0,58	1,71	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	4,9	4,5	3,4
E9	0	0	0,08	0,21	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	0	0	0
E10	1	0	0,68	0,34	2,96	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	8,5	7,9	2,9
E11	2	0	0,37	0,59	1,69	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	17,7	16,4	8,2
Parc	4	0	0,72	0,46	2,17	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,62	3,84	37,2	34,6	31,3


ANNEXE 7 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX

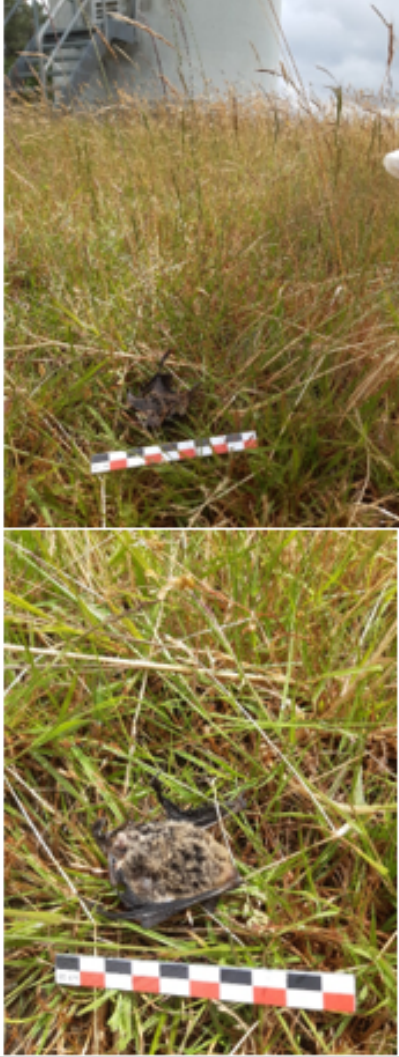
Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
1	20	16/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	21	23/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22	30/05/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	23	06/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	24	12/06/24	-	-	-	-	-	-	-	1 Alouette lulu	-	-	-
6	25	20/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	26	27/06/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	27	04/07/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	28	10/07/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	29	18/07/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	30	24/07/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	31	01/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	32	08/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	33	14/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	34	22/08/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	35	29/08/24	-	-	-	-	-	-	1 Pouillot fitis	-	-	-	-
17	36	05/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	37	12/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	38	16/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	39	26/09/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	40	03/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	41	10/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	42	17/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	43	24/10/24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANNEXE 8 : TABLEAU DES ESTIMATIONS DE MORTALITE DES OISEAUX



N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfacique	Intervalle entre les passages	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Taux de détection	Persistance médiane d'un cadavre (jours)	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb						p Jones	p Huso					N Jones	N Huso	N GenEst
E1	0	0	1,00	0,66	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E2	0	0	1,00	0,71	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E3	0	0	1,00	0,59	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E4	0	0	1,00	0,46	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E5	0	0	1,00	0,15	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E6	0	0	1,00	0,21	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E7	1	0	1,00	0,32	3,09	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	6	5,6	6,9
E8	1	0	1,00	0,58	1,71	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	3,3	3,1	3,3
E9	0	0	0,12	0,59	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E10	0	0	0,85	0,59	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
E11	0	0	0,53	0,59	0,00	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	0	0	0
Parc	2	0	1,00	0,46	2,17	7,00	5,24	0,51	0,55	10,47	1,00	0,86	3,84	9,3	8,7	9,6


ANNEXE 9 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES CHIROPTERES

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°1		24-0060_240612_EPTSER_E8_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E8	Date de découverte : 12/06/2024	Heure de découverte : 13h08	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47,772260			
Longitude : -2,2149759			
Distance au mât de l'éolienne : 1 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : Nord			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme (pieds éolienne bétonnée)			
ESPECE			
Nom français : Sérotine commune			
Nom scientifique : <i>Eptesicus serotinus</i>			
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°3		24-0060_240620_PIPKUH_E10_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E10	Date de découverte : 20/06/2024	Heure de découverte : 14h30	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47.7755914 Longitude : -2.2310752 Distance au mât de l'éolienne : 5.50 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord,Ouest Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme enherbée			
ESPECE			
Nom français :		Pipistrelle de Kuhl	
Nom scientifique :		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé		
	<input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°4		24-0060_240627_PIPPIP_E11_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E11	Date de découverte : 27/06/2024	Heure de découverte : 9h48	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47.7779191			
Longitude : -2.2357372			
Distance au mât de l'éolienne : 12.50 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : SUD EST			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme			
ESPECE			
Nom français : Pipistrelle commune			
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°5		24-0060_240710_NYCNOC_E3_LM	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 10/07/2024	Heure de découverte : 9h30	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
MIELI Laura	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE		 	
Latitude : 47.7706522			
Longitude : -2.1705351			
Distance au mât de l'éolienne : 13 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : NORD EST			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme			
ESPECE			
Nom français : Noctule commune			
Nom scientifique : <i>Nyctalus noctula</i>			
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte <input checked="" type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle <input checked="" type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input checked="" type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé		
	<input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°6		24-0060_240718_PIPPIP_E7_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E7	Date de découverte : 18/07/2024	Heure de découverte : 10h45	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47.7735971			
Longitude : -2.2012008			
Distance au mât de l'éolienne : 15 m			
Orientation par rapport à l'éolienne : Nord			
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme			
ESPECE			
Nom français : Pipistrelle commune			
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment :			
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°7				24-0060_240724_PIPPIP_E5_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE					
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé				Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin				Département : 56	
Exploitant : Engie Green				Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E5		Date de découverte : 24/07/2024		Heure de découverte : 12h20	
DECOUVREUR		FONCTION		METHODE D'INVENTAIRE	
BAUDAIS Jeanne		Technicienne faune		Suivi post-implantation	
				BUREAU D'ETUDES	
				OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE					
Latitude : 47.7575255					
Longitude : -2.2088109					
Distance au mât de l'éolienne : 27 m					
Orientation par rapport à l'éolienne : Ouest					
Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme					
ESPECE					
Nom français : Pipistrelle commune					
Nom scientifique : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>					
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé	
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé		
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN	
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD		
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN	
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente	
	Commentaire si blessure ou fragment : blessure abdomen				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé	
	<input type="checkbox"/> Prédaté				
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input checked="" type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante					



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°8			24-0060_240801_NYCNOC_E11_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé			Code étude : AF-24-0060	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin			Département : 56	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E11	Date de découverte : 01/08/2024		Heure de découverte : 8h58	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE			 	
Latitude : 47.7778993 Longitude : -2.2358214 Distance au mât de l'éolienne : 11 m Orientation par rapport à l'éolienne : SUD Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : plateforme				
ESPECE				
Nom français : Noctule commune				
Nom scientifique : <i>Nyctalus noctula</i>				
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé			
Sexe	<input checked="" type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Indéterminé			
Statut national	<input type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input checked="" type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD			
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD			
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente			
Commentaire si blessure ou fragment : blessure abdomen				
Etat	<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé			
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection			
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

ANNEXE 10 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT n° 2		24-0060_240612_LULARB_E8_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE			
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé		Code étude : AF-24-0600	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin		Département : 56	
Exploitant : Engie Green		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E8	Date de découverte : 12/06/2024	Heure de découverte : 12h49	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
SITUATION DU CADAVRE			
Latitude : 47.7719026 Longitude : -2.2149759 Distance au mât de l'éolienne : 55 m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud-Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : champs labouré			
ESPECE			
Nom français : Alouette Lulu			
Nom scientifique : <i>Lullula arborea</i>			
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input checked="" type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
Statut national	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD
Individu	<input type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input checked="" type="checkbox"/> Fragment(s) <input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente
	Commentaire si blessure ou fragment : aile archée, reste broyé		
Etat	<input type="checkbox"/> Frais	<input checked="" type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante			

FICHE CADAVRE_INCIDENT n° 9			24-0060_240822_PHYLUS_E7_JB	
PARC EOLIEN CONCERNE				
Nom du parc éolien : Landes de Couesmé			Code étude : AF-24-0600	
Commune : Les Fougerêts-Saint-Martin			Département : 56	
Exploitant : Engie Green			Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E7	Date de découverte : 22/08/2024		Heure de découverte : 12h00	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES	
BAUDAIS Jeanne	Technicienne faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'	
SITUATION DU CADAVRE				
Latitude : 47.7738440 Longitude : -2.2009999 Distance au mât de l'éolienne : 30 m Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Chemin gravier				
ESPECE				
Nom français : Pouillot fitis				
Nom scientifique : <i>Phylloscopus Trochilus</i>				
Âge	<input type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input checked="" type="checkbox"/> Juv.	<input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé	
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Statut régional	<input type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU	<input checked="" type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD	
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)			
	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Blessure apparente	
Commentaire si blessure ou fragment : blessure abdomen				
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec	<input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté			
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision			
	<input type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection		
ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante				

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

E2

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Grande noctule	224	2	5,674	0,02533036	5
Noctule commune	224	78	4986,711	22,2621027	2561
Noctule de Leisler	224	27	492,669	2,19941518	239
Pipistrelle commune	224	65	7701,972	34,3838036	2171
Pipistrelle de Kuhl	224	39	2135,443	9,53322768	657
Pipistrelle de Nathusius	224	13	93,584	0,41778571	35
Sérotine commune	224	2	11,848	0,05289286	12
Toutes especes confondues	224	107	15427,901	68,874558	5680

E5

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Noctule commune	224	73	1858,403	8,29644196	905
Noctule de Leisler	224	36	296,284	1,32269643	196
Pipistrelle commune	224	74	8167,724	36,4630536	2409
Pipistrelle de Kuhl	224	54	9220,001	41,1607188	2972
Pipistrelle de Nathusius	224	19	478,153	2,13461161	150
Toutes especes confondues	224	113	20020,565	89,3775223	6632

E10

Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Noctule commune	224	69	2365,279	10,5592813	1238
Noctule de Leisler	224	23	193,109	0,86209375	123
Pipistrelle commune	224	71	8042,922	35,9059018	2651
Pipistrelle de Kuhl	224	49	8431,556	37,640875	2608
Pipistrelle de Nathusius	224	24	740,52	3,30589286	203
Sérotine commune	224	1	20,409	0,09111161	11
Toutes especes confondues	224	99	19793,795	88,3651563	6834

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

E2

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Mar	Grande noctule	14	0	0	0	0
Mar	Noctule commune	14	0	0	0	0
Mar	Noctule de Leisler	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle commune	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Kuhl	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Nathusius	14	0	0	0	0
Mar	Sérotine commune	14	0	0	0	0
Mar	Toutes especes confondues	14	0	0	0	0
Apr	Grande noctule	30	0	0	0	0
Apr	Noctule commune	30	3	9,729	0,3243	7
Apr	Noctule de Leisler	30	0	0	0	0
Apr	Pipistrelle commune	30	4	43,095	1,4365	8
Apr	Pipistrelle de Kuhl	30	1	7,182	0,2394	5
Apr	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0	0	0
Apr	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Apr	Toutes especes confondues	30	6	60,006	2,0002	20
May	Grande noctule	31	0	0	0	0
May	Noctule commune	31	1	5,16	0,16645161	1
May	Noctule de Leisler	31	0	0	0	0
May	Pipistrelle commune	31	2	86,545	2,79177419	24
May	Pipistrelle de Kuhl	31	0	0	0	0
May	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0	0	0
May	Sérotine commune	31	0	0	0	0
May	Toutes especes confondues	31	3	91,705	2,95822581	25
Jun	Grande noctule	30	0	0	0	0
Jun	Noctule commune	30	7	73,919	2,46396667	29
Jun	Noctule de Leisler	30	1	4,304	0,14346667	1
Jun	Pipistrelle commune	30	8	76,174	2,53913333	33
Jun	Pipistrelle de Kuhl	30	3	11,863	0,39543333	8
Jun	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0	0	0
Jun	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Jun	Toutes especes confondues	30	11	166,26	5,542	71
Jul	Grande noctule	31	0	0	0	0
Jul	Noctule commune	31	17	893,684	28,8285161	315
Jul	Noctule de Leisler	31	6	122,275	3,94435484	69
Jul	Pipistrelle commune	31	10	771,101	24,8742258	234

Jul	Pipistrelle de Kuhl	31	11	308,289	9,94480645	99
Jul	Pipistrelle de Nathusius	31	2	18,342	0,59167742	7
Jul	Sérotine commune	31	1	9,961	0,32132258	10
Jul	Toutes especes confondues	31	22	2123,652	68,5049032	734
Aug	Grande noctule	31	0	0	0	0
Aug	Noctule commune	31	20	1905,937	61,4818387	741
Aug	Noctule de Leisler	31	6	164,958	5,32122581	60
Aug	Pipistrelle commune	31	9	206,345	6,65629032	75
Aug	Pipistrelle de Kuhl	31	2	51,522	1,662	14
Aug	Pipistrelle de Nathusius	31	1	2,555	0,08241935	1
Aug	Sérotine commune	31	1	1,887	0,06087097	2
Aug	Toutes especes confondues	31	20	2333,204	75,2646452	893
Sep	Grande noctule	30	0	0	0	0
Sep	Noctule commune	30	17	803,584	26,7861333	477
Sep	Noctule de Leisler	30	9	184,775	6,15916667	95
Sep	Pipistrelle commune	30	14	1345,124	44,8374667	341
Sep	Pipistrelle de Kuhl	30	6	173,386	5,77953333	35
Sep	Pipistrelle de Nathusius	30	2	11,909	0,39696667	4
Sep	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Sep	Toutes especes confondues	30	24	2518,778	83,9592667	952
Oct	Grande noctule	27	2	5,674	0,21014815	5
Oct	Noctule commune	27	13	1294,698	47,9517778	991
Oct	Noctule de Leisler	27	5	16,357	0,60581481	14
Oct	Pipistrelle commune	27	18	5173,588	191,61437	1456
Oct	Pipistrelle de Kuhl	27	16	1583,201	58,6370741	496
Oct	Pipistrelle de Nathusius	27	8	60,778	2,25103704	23
Oct	Sérotine commune	27	0	0	0	0
Oct	Toutes especes confondues	27	21	8134,296	301,270222	2985

E5

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Mar	Noctule commune	14	0	0	0	0
Mar	Noctule de Leisler	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle commune	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Kuhl	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Nathusius	14	0	0	0	0
Mar	Toutes especes confondues	14	0	0	0	0
Apr	Noctule commune	30	3	42,847	1,42823333	28
Apr	Noctule de Leisler	30	1	5,543	0,18476667	6

Apr	Pipistrelle commune	30	3	31,866	1,0622	9
Apr	Pipistrelle de Kuhl	30	0	0	0	0
Apr	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0	0	0
Apr	Toutes especes confondues	30	6	80,256	2,6752	43
May	Noctule commune	31	3	79,894	2,57722581	45
May	Noctule de Leisler	31	1	11,472	0,37006452	2
May	Pipistrelle commune	31	4	116,923	3,77170968	40
May	Pipistrelle de Kuhl	31	6	88,453	2,85332258	38
May	Pipistrelle de Nathusius	31	0	0	0	0
May	Toutes especes confondues	31	7	296,742	9,57232258	125
Jun	Noctule commune	30	6	19,823	0,66076667	13
Jun	Noctule de Leisler	30	1	2,984	0,09946667	3
Jun	Pipistrelle commune	30	9	241,204	8,04013333	90
Jun	Pipistrelle de Kuhl	30	8	139,125	4,6375	63
Jun	Pipistrelle de Nathusius	30	2	4,205	0,14016667	4
Jun	Toutes especes confondues	30	13	407,341	13,5780333	173
Jul	Noctule commune	31	17	340,337	10,9786129	91
Jul	Noctule de Leisler	31	10	87,422	2,82006452	49
Jul	Pipistrelle commune	31	18	2012,03	64,9041935	590
Jul	Pipistrelle de Kuhl	31	12	2279,838	73,5431613	514
Jul	Pipistrelle de Nathusius	31	6	210,907	6,80345161	74
Jul	Toutes especes confondues	31	24	4930,534	159,049484	1318
Aug	Noctule commune	31	14	653,353	21,0759032	241
Aug	Noctule de Leisler	31	5	21,73	0,70096774	15
Aug	Pipistrelle commune	31	10	208,612	6,72941935	76
Aug	Pipistrelle de Kuhl	31	9	441,416	14,2392258	139
Aug	Pipistrelle de Nathusius	31	3	26,387	0,85119355	15
Aug	Toutes especes confondues	31	21	1351,498	43,5967097	486
Sep	Noctule commune	30	19	648,704	21,6234667	427
Sep	Noctule de Leisler	30	11	147,629	4,92096667	103
Sep	Pipistrelle commune	30	14	499,658	16,6552667	184
Sep	Pipistrelle de Kuhl	30	7	175,375	5,84583333	48
Sep	Pipistrelle de Nathusius	30	3	22,754	0,75846667	10
Sep	Toutes especes confondues	30	23	1494,12	49,804	772
Oct	Noctule commune	27	11	73,445	2,72018519	60
Oct	Noctule de Leisler	27	7	19,504	0,72237037	18
Oct	Pipistrelle commune	27	16	5057,431	187,312259	1420
Oct	Pipistrelle de Kuhl	27	12	6095,794	225,770148	2170
Oct	Pipistrelle de Nathusius	27	5	213,9	7,92222222	47
Oct	Toutes especes confondues	27	19	11460,074	424,447185	3715

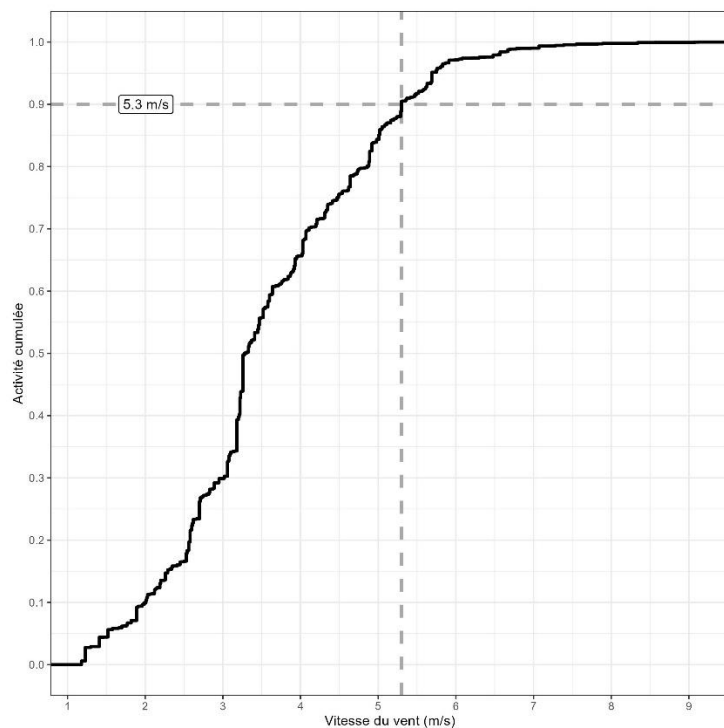
E10

Mois	Espèces	Nombre de nuits enregistrées	Nombre de nuit avec activité	Activité totale (secondes cumulées)	Moyenne d'activité par nuit (secondes cumulées/nuit)	Nombre de contacts
Mar	Noctule commune	14	0	0	0	0
Mar	Noctule de Leisler	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle commune	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Kuhl	14	0	0	0	0
Mar	Pipistrelle de Nathusius	14	0	0	0	0
Mar	Sérotine commune	14	0	0	0	0
Mar	Toutes especes confondues	14	0	0	0	0
Apr	Noctule commune	30	1	7,413	0,2471	2
Apr	Noctule de Leisler	30	0	0	0	0
Apr	Pipistrelle commune	30	3	66,082	2,20273333	16
Apr	Pipistrelle de Kuhl	30	1	97,346	3,24486667	25
Apr	Pipistrelle de Nathusius	30	0	0	0	0
Apr	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Apr	Toutes especes confondues	30	3	170,841	5,6947	43
May	Noctule commune	31	0	0	0	0
May	Noctule de Leisler	31	0	0	0	0
May	Pipistrelle commune	31	3	56,533	1,82364516	22
May	Pipistrelle de Kuhl	31	3	78,898	2,54509677	24
May	Pipistrelle de Nathusius	31	1	2,297	0,07409677	1
May	Sérotine commune	31	0	0	0	0
May	Toutes especes confondues	31	5	137,728	4,44283871	47
Jun	Noctule commune	30	6	207,439	6,91463333	88
Jun	Noctule de Leisler	30	1	4,651	0,15503333	3
Jun	Pipistrelle commune	30	7	1196,517	39,8839	355
Jun	Pipistrelle de Kuhl	30	7	1185,14	39,5046667	377
Jun	Pipistrelle de Nathusius	30	4	36,504	1,2168	16
Jun	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Jun	Toutes especes confondues	30	8	2630,251	87,6750333	839
Jul	Noctule commune	31	17	389,558	12,5663871	177
Jul	Noctule de Leisler	31	2	25,735	0,83016129	10
Jul	Pipistrelle commune	31	15	1511,596	48,7611613	469
Jul	Pipistrelle de Kuhl	31	8	1023,74	33,023871	319
Jul	Pipistrelle de Nathusius	31	5	152,029	4,90416129	38
Jul	Sérotine commune	31	0	0	0	0
Jul	Toutes especes confondues	31	20	3102,658	100,085742	1013
Aug	Noctule commune	31	16	724,067	23,357	305
Aug	Noctule de Leisler	31	5	36,893	1,19009677	22

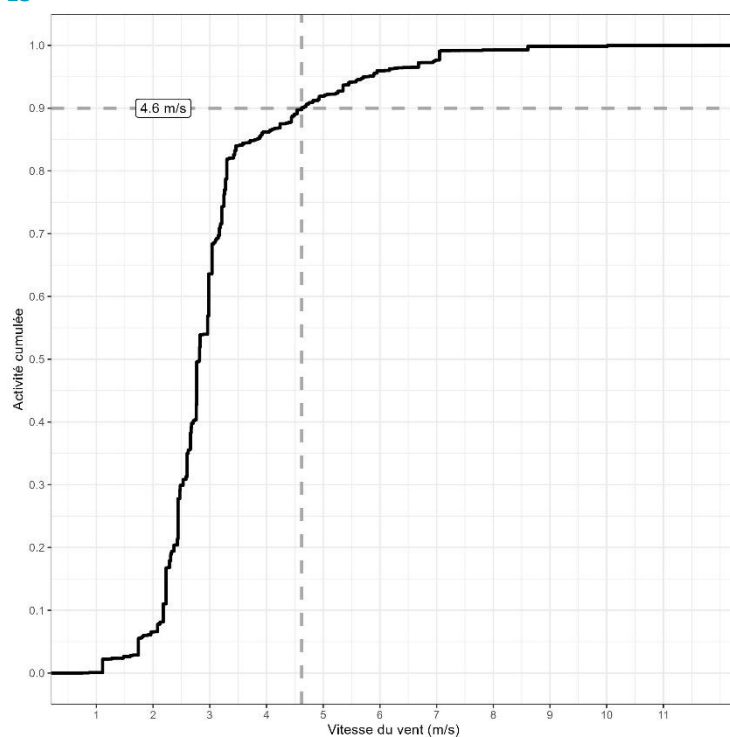
Aug	Pipistrelle commune	31	11	381,385	12,3027419	145
Aug	Pipistrelle de Kuhl	31	5	511,453	16,4984839	153
Aug	Pipistrelle de Nathusius	31	3	79,37	2,56032258	25
Aug	Sérotine commune	31	1	20,409	0,65835484	11
Aug	Toutes especes confondues	31	19	1753,577	56,567	661
Sep	Noctule commune	30	16	924,767	30,8255667	588
Sep	Noctule de Leisler	30	10	78,28	2,60933333	62
Sep	Pipistrelle commune	30	15	580,997	19,3665667	212
Sep	Pipistrelle de Kuhl	30	12	201,775	6,72583333	68
Sep	Pipistrelle de Nathusius	30	3	9,033	0,3011	6
Sep	Sérotine commune	30	0	0	0	0
Sep	Toutes especes confondues	30	21	1794,852	59,8284	936
Oct	Noctule commune	27	13	112,035	4,14944444	78
Oct	Noctule de Leisler	27	5	47,55	1,76111111	26
Oct	Pipistrelle commune	27	17	4249,812	157,400444	1432
Oct	Pipistrelle de Kuhl	27	13	5333,204	197,526074	1642
Oct	Pipistrelle de Nathusius	27	8	461,287	17,0847037	117
Oct	Sérotine commune	27	0	0	0	0
Oct	Toutes especes confondues	27	23	10203,888	377,921778	3295

ANNEXE 13 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT

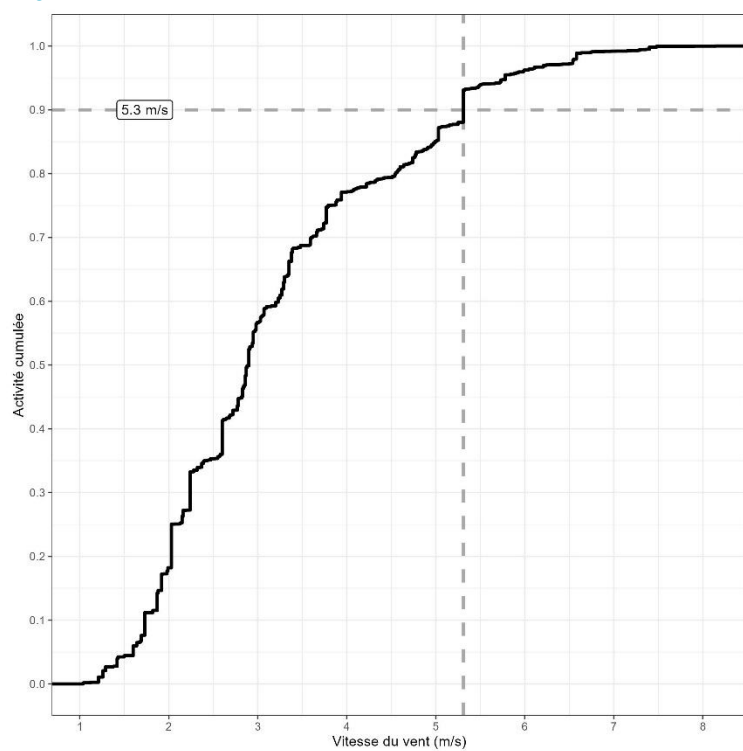
E2



E5

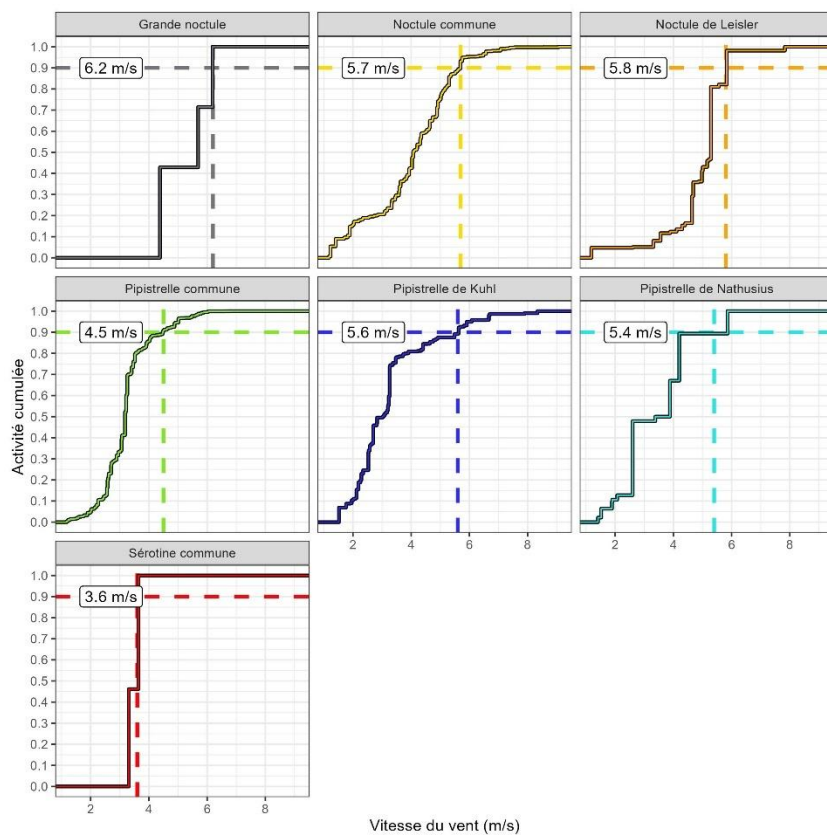


E10

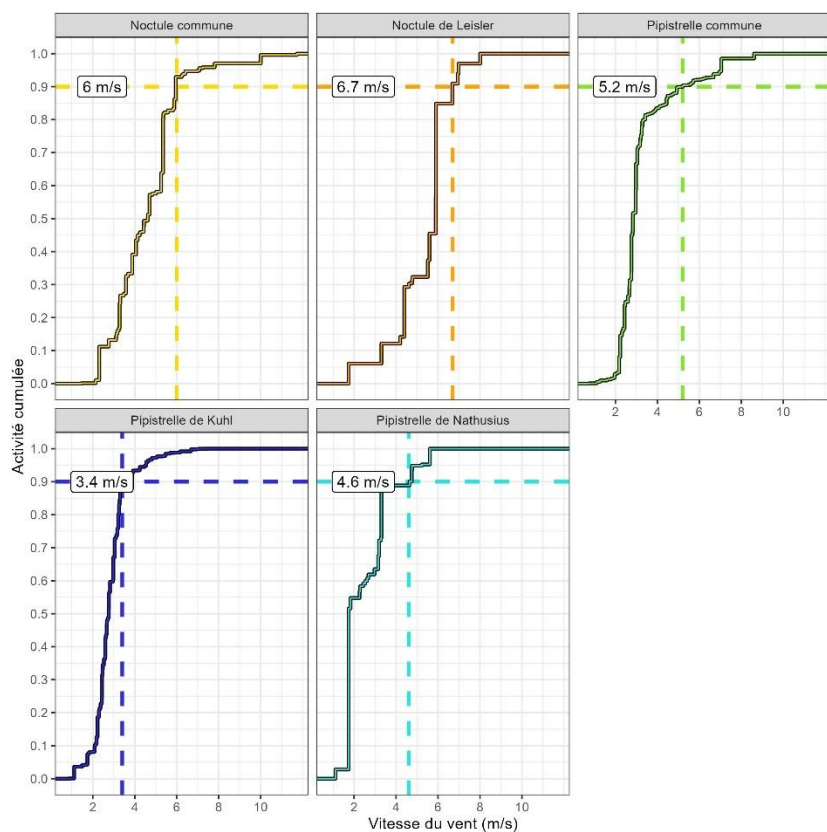


ANNEXE 14 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE PAR ESPECE DE CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT

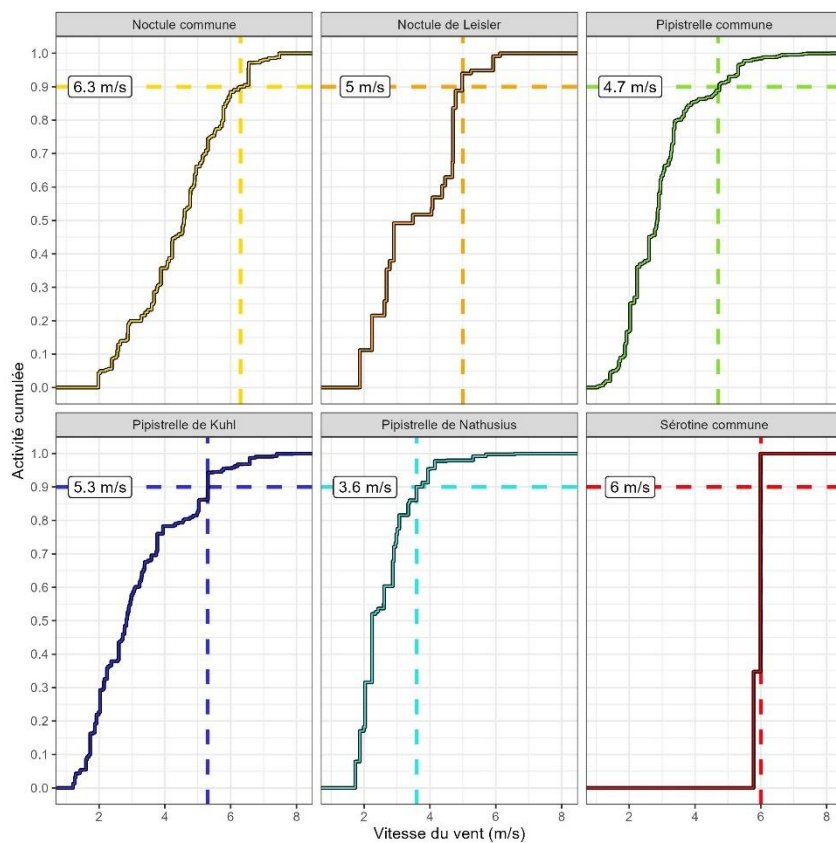
E2



E5

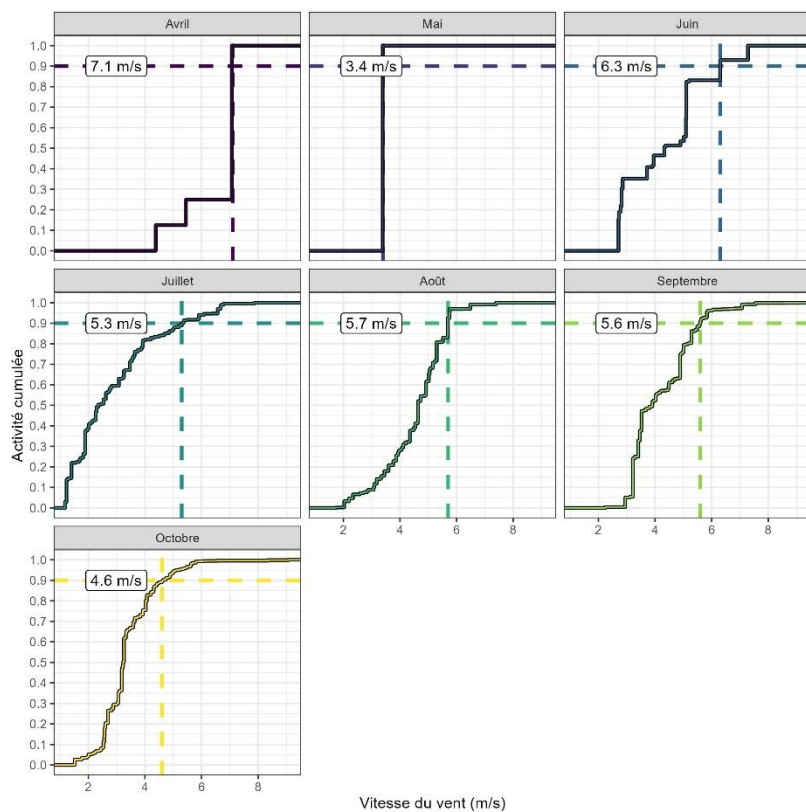


E10

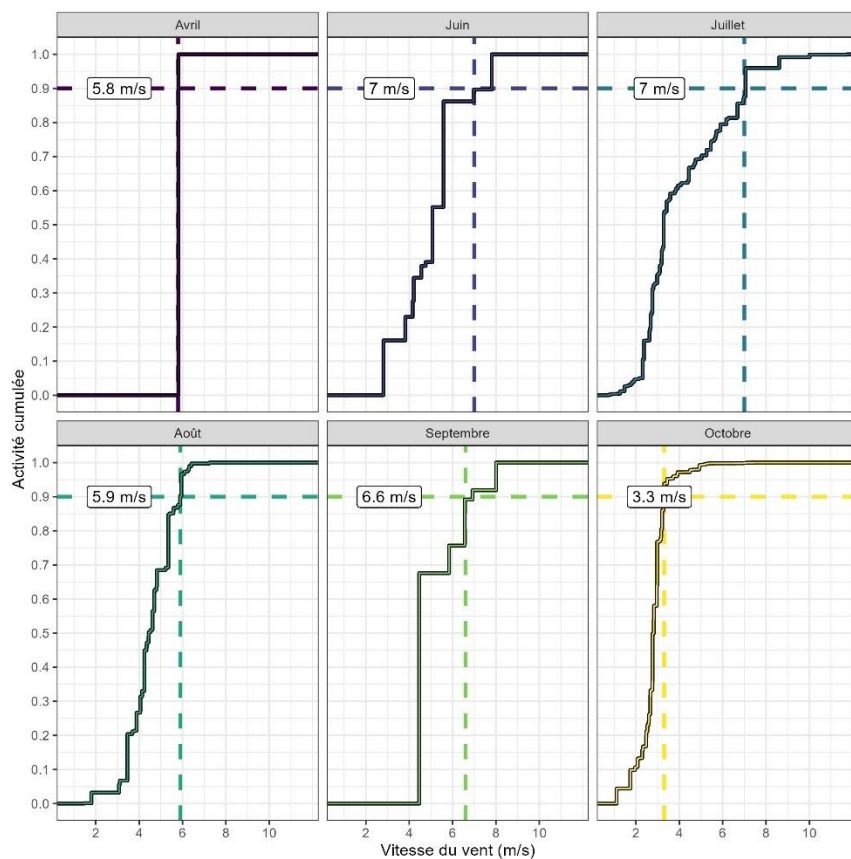


ANNEXE 15 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS ET LA VITESSE DU VENT

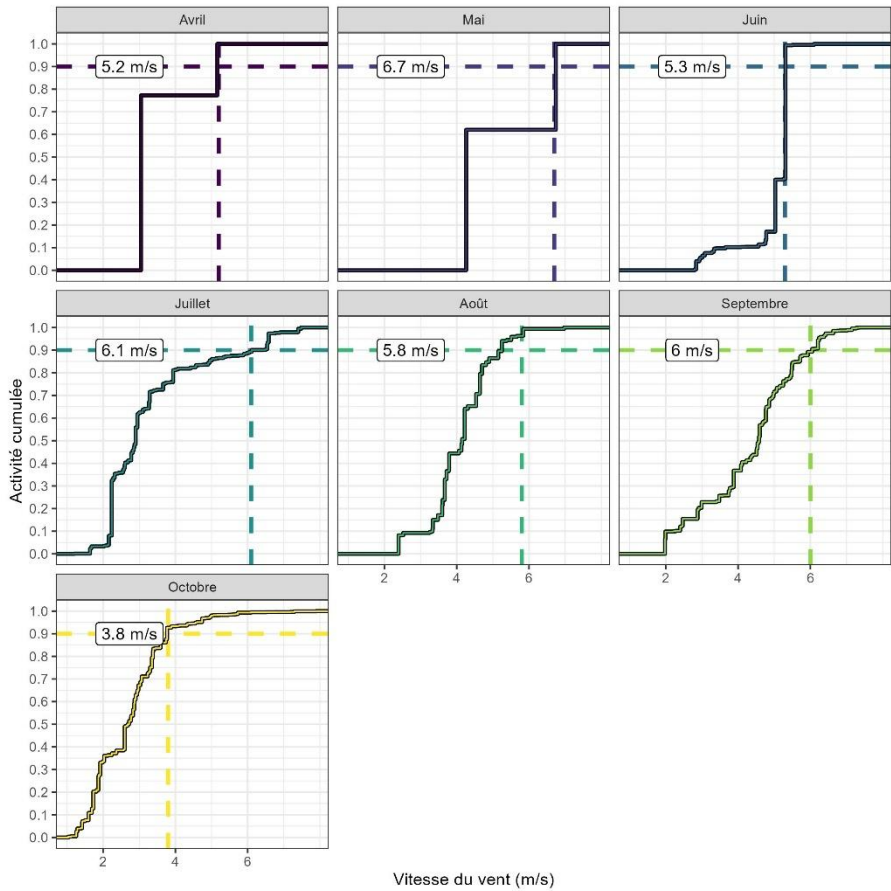
E2



E5

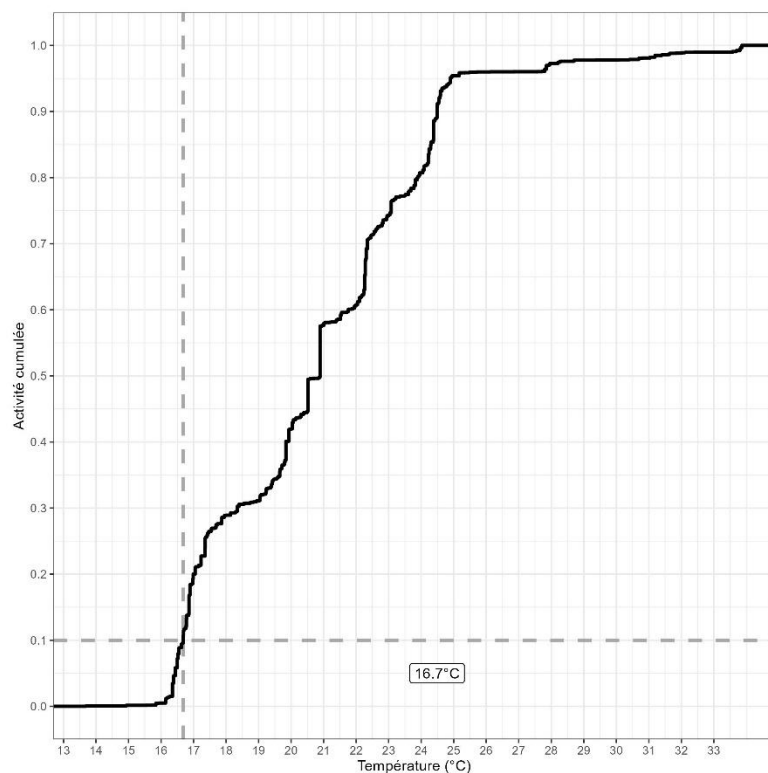


E10

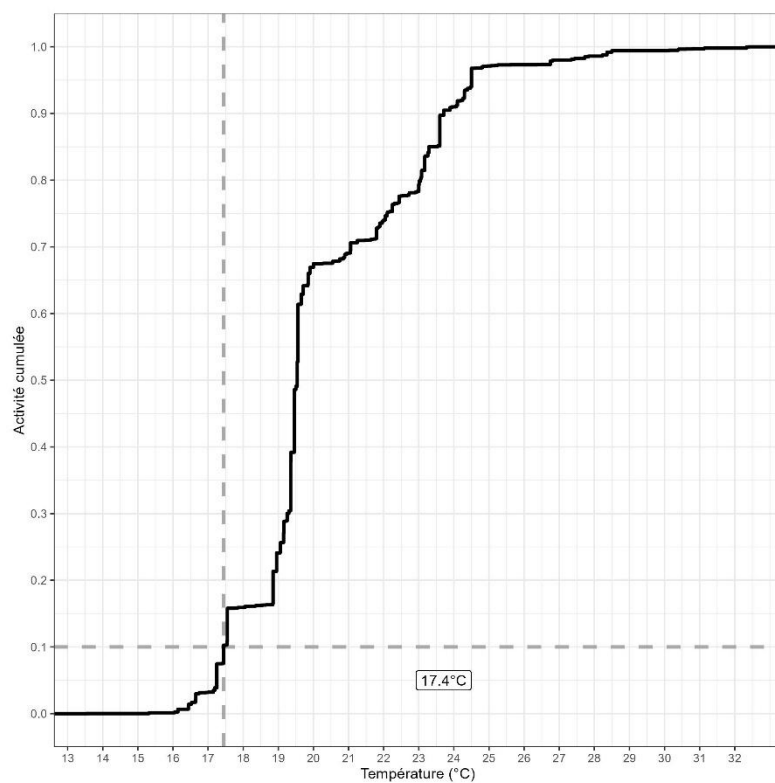


ANNEXE 16 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA TEMPERATURE

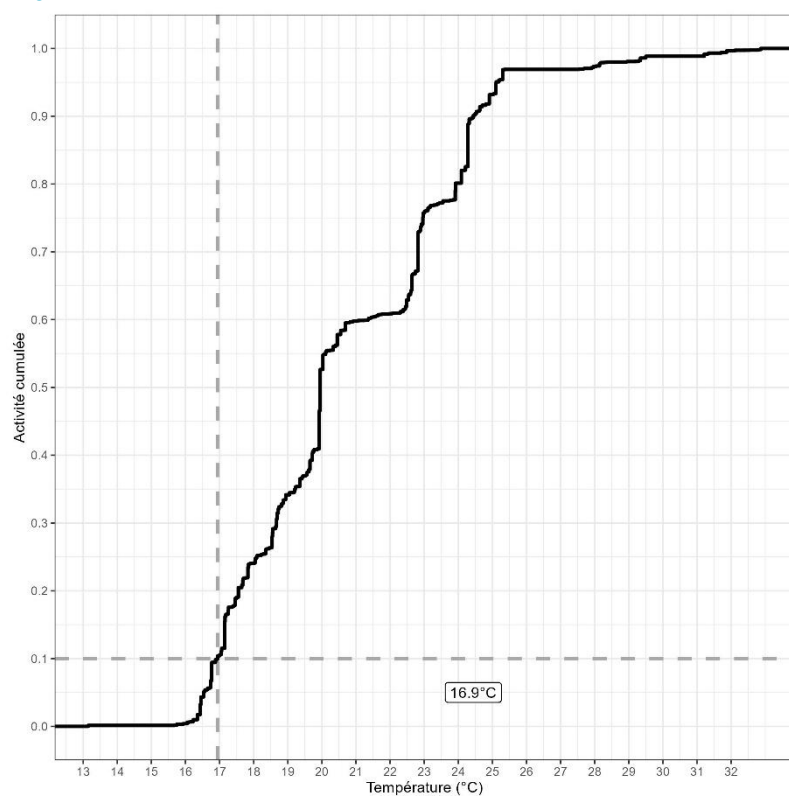
E2



E5

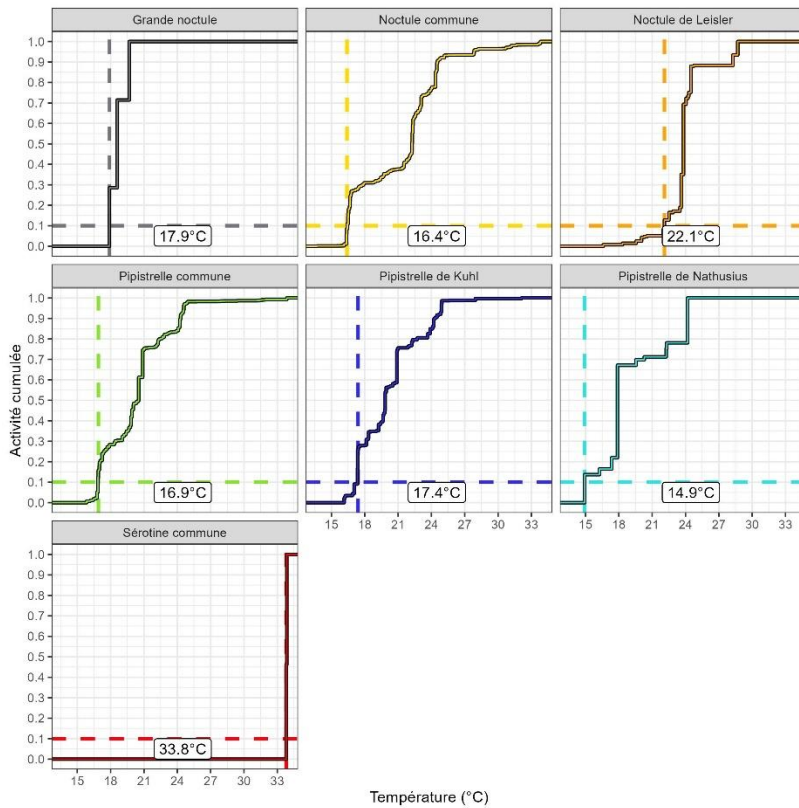


E10

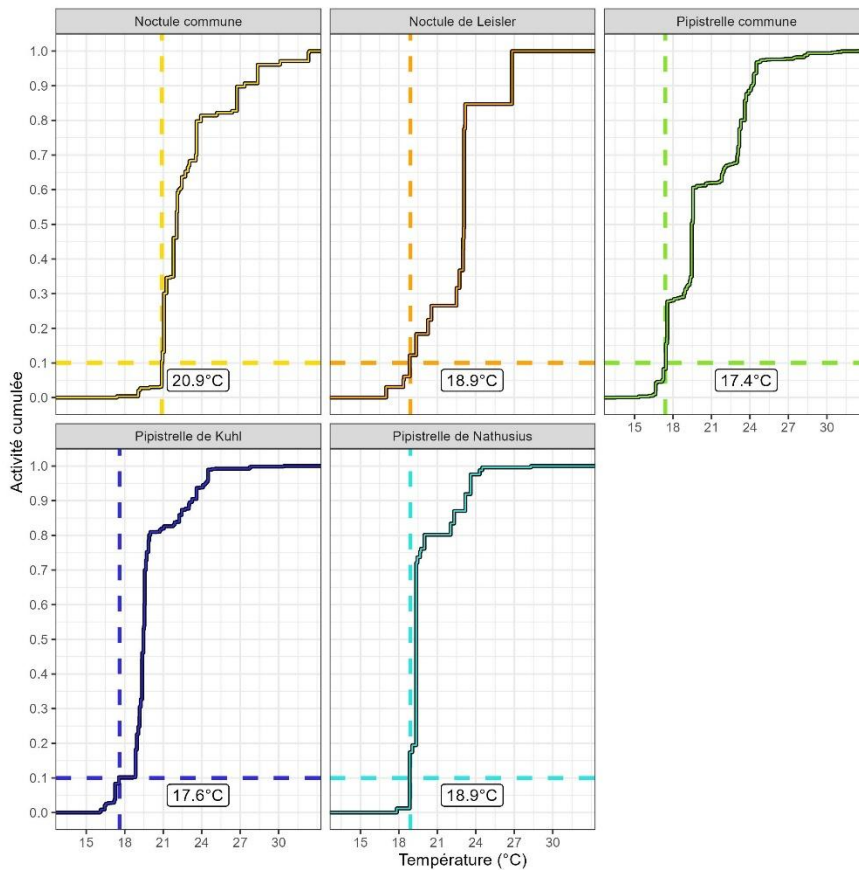


ANNEXE 17 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE PAR ESPECE DE CHIROPTERES ET LA TEMPERATURE

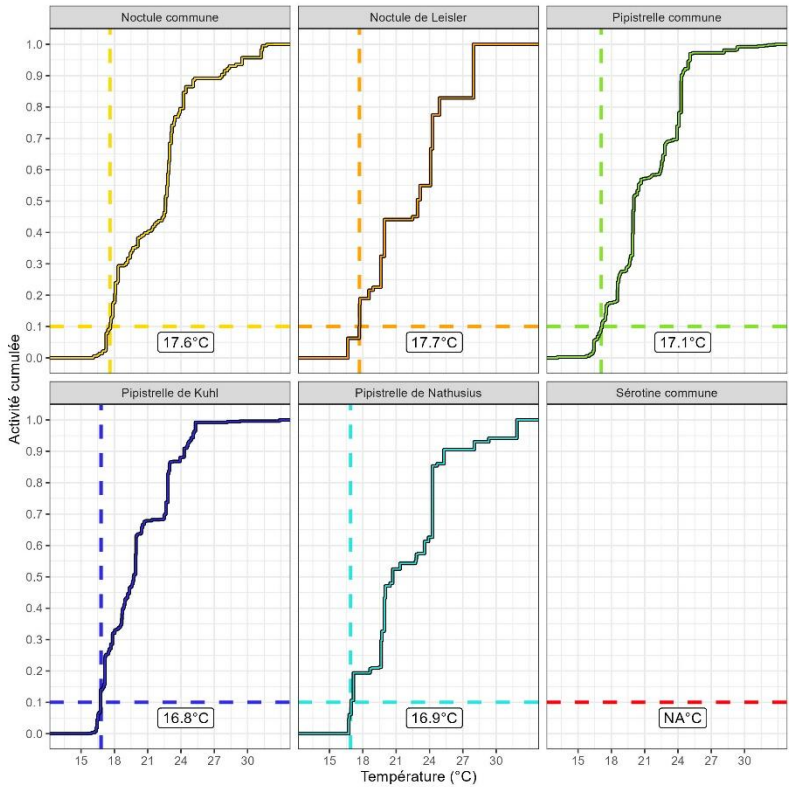
E2



E5

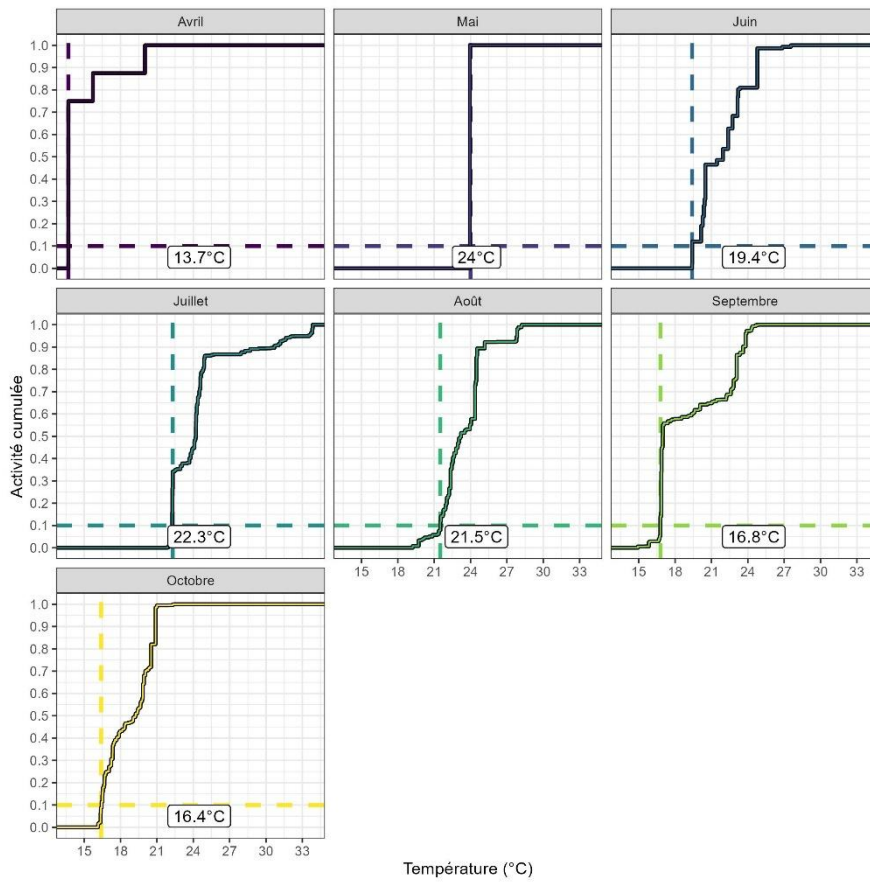


E10

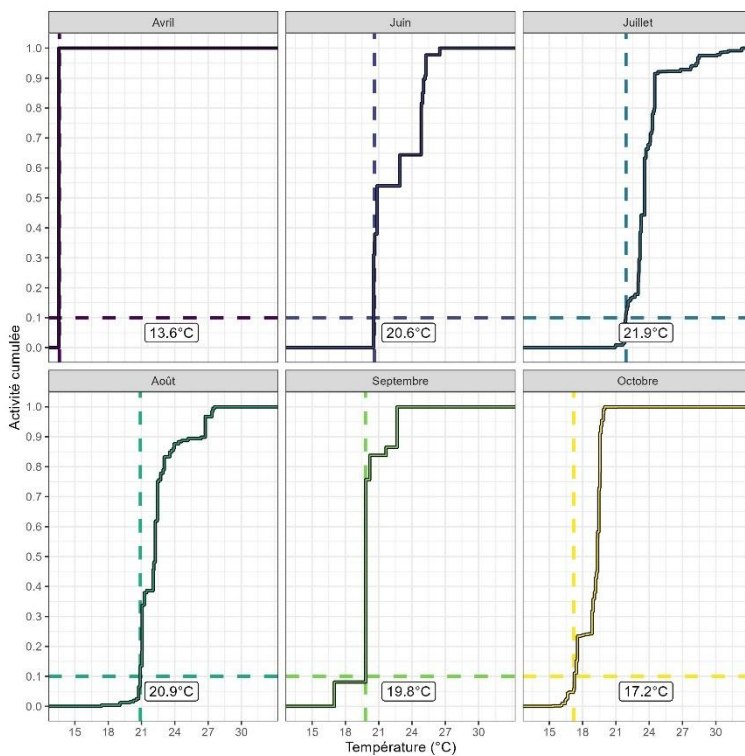


ANNEXE 18 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES PAR MOIS ET LA TEMPERATURE

E2



E5



E10

