

SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE PARC EOLIEN DE MAGOAR (Magoar & Kerpert, 22)

RAPPORT D'ÉTUDE

Maître d'ouvrage :

SOCIETE DU PARC EOLIEN DE MAGOAR



Emilien JOMAT

Naturaliste indépendant spécialisé Chiroptères et Entomofaune

1 Botcalper 56310 BUBRY

06 84 29 36 06

emilienjomat@yahoo.fr

Destinataires : Flavia LIFCHITZ (CGN Europe Energy)

Date d'envoi : V0 - 28/01/2025

V1 - 26/02/2026

V2 - 15/03/2026

Table des matières

1	Cadre général et présentation de la mission	6
1.1	Présentation du parc éolien	6
1.2	Caractéristique des éoliennes	11
1.3	Cadre réglementaire.....	11
2	Matériel et méthode.....	12
2.1	Suivi de la mortalité.....	12
2.1.1	Recherche des cadavres	12
2.1.2	Estimation des taux de mortalité	13
2.2	Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle	16
2.2.1	Choix du site d'enregistrement et période de suivi	16
2.2.2	Acquisition des données acoustiques	16
2.2.3	Acquisition des données météorologiques	17
3	Résultats et analyses.....	18
3.1	Suivi de la mortalité.....	18
3.1.1	Facteurs de correction.....	18
3.1.2	Résultats bruts.....	25
3.1.3	Estimation de la mortalité réelle	33
3.2	Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle	35
3.2.1	Diversité et cortège spécifique.....	36
3.2.2	Fiches descriptives des espèces rencontrées	39
3.2.3	Phénologie saisonnière	43
3.2.4	Phénologie horaire	56
3.2.5	Analyse des variables environnementales sur l'activité des chiroptères.....	59
4	Etude des paramètres environnementaux lors de la découverte des cadavres.....	65
5	Impacts et propositions de mesures complémentaires.....	69
5.1	Rappels des impacts identifiés dans l'étude d'impact initiale	69
5.2	Rappels des impacts identifiés dans le suivi post-implantation de 2015.....	69
5.3	Bilan des impacts sur les chiroptères	70
5.4	Bilan des impacts sur l'avifaune	72
5.5	Propositions de mesures de réduction des impacts	72
5.5.1	Maintenir une végétation clairsemée et rase	72
5.5.2	Limiter l'éclairage aux seules obligations réglementaires	73
5.5.3	Bridage en faveur des chiroptères	73
5.5.4	Evaluation des mesures de bridage.....	75
6	Conclusion.....	76

Table des illustrations

Figure 1 : Schéma de prospection sous les éoliennes	12
Figure 2 : Nombre de cadavres retrouvé par éolienne	26
Figure 3 : Nombre de cadavres de chauves-souris découverts par passage.....	27
Figure 4 : Evolution de la sensibilité du micro utilisé pour le suivi	36
Figure 5 : Phénologie saisonnière des chiroptères fréquentant le parc éolien de Magoar	46
Figure 6 : Phénologie saisonnière d'activité des chiroptères fréquentant le parc éolien de Magoar – Zoom.....	47
Figure 7 : Phénologie saisonnière d'activité de la pipistrelle commune sur le parc éolien de Magoar.....	48
Figure 8 : Phénologie saisonnière d'activité de la pipistrelle commune sur le parc éolien de Magoar – Zoom.....	49
Figure 9 : Phénologie saisonnière d'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Magoar ..	50
Figure 10 : Phénologie saisonnière d'activité de la Pipistrelle de Kuhl sur le parc éolien de Magoar..	51
Figure 11 : Phénologie saisonnière d'activité de la Pipistrelle de Nathusius sur le parc éolien de Magoar	52
Figure 12 : Phénologie saisonnière d'activité de la Noctule de Leisler sur le parc éolien de Magoar ..	53
Figure 13 : Phénologie saisonnière d'activité de l'Oreillard gris sur le parc éolien de Magoar	54
Figure 14 : Phénologie saisonnière d'activité du Murin de Daubenton sur le parc éolien de Magoar.	55
Figure 15 : Répartition de l'activité nocturne après le coucher du soleil.....	56
Figure 16 : Activité horaire des chiroptères sur le parc éolien de Magoar	58
Figure 17 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la température extérieure.....	60
Figure 18 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de températures.....	61
Figure 19 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de vitesse du vent.....	61
Figure 20 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de vitesse de vent.....	62
Figure 21 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction de la direction du vent.....	64
Carte 1 : Localisation du parc éolien	6
Carte 2 : Zonages naturels réglementaires et consultatifs autour du parc éolien.....	9
Carte 3 : Evaluation des enjeux chiroptères dans le cadre de l'implantation et de l'exploitation des parcs éoliens terrestres en Bretagne (GMB, 2025)	10
Carte 4 : Localisation des secteurs de prospection pour le suivi de la mortalité.....	19
Carte 5 : Localisation des cas de mortalité.....	30
Photo 1 : Exemple de cadavres leurres utilisés - Souris grise	15
Photo 2 : Exemple de cadavres leurres utilisés - Poussin.....	15
Photo 3 : Exemple de leurres utilisés pour le test de détection.....	15
Photo 4 : Dépôt sauvage – Eolienne n°7	20
Photo 5 : Travaux du sol - Labour - Eolienne n°2	20
Photo 6 : Culture de maïs - Eolienne n°2.....	20
Photo 7 : Troupeau de bétail - Eolienne n°4	20
Photo 8 : Eolienne n°1 - 28/05/2025.....	22
Photo 9 : Eolienne n°1 - 15/10/2025.....	22
Photo 10 : Eolienne n°2 - 21/05/2025.....	22
Photo 11 : Eolienne n°2 - 17/09/2025.....	22
Photo 12 : Eolienne n°3 – 14/05/2025	22
Photo 13 : Eolienne n°3 - 17/09/2025.....	22
Photo 14 : Eolienne n°4 - 04/06/2025.....	22
Photo 15 : Eolienne n°4 - 24/09/2025.....	22
Photo 16 : Eolienne n°5 - 21/05/2025.....	22

Photo 17 : Eolienne n°5 - 15/10/2025.....	22
Photo 18 : Eolienne n°6 - 14/05/2025.....	23
Photo 19 : Eolienne n°6 - 29/10/2025.....	23
Photo 20 : Eolienne n°7 - 21/05/2025.....	23
Photo 21 : Eolienne n°7 - 17/09/2025.....	23
Photo 22 : Pipistrelle commune – id1 – 04/06/2025 - E1	31
Photo 23 : Pipistrelle commune – id2 – 11/06/2025 – E6.....	31
Photo 24 : Pipistrelle commune – id3 – 06/08/2025 - E1	31
Photo 25 : Pipistrelle commune – id4 - 06/08/2025 - E6	31
Photo 26 : Pipistrelle commune – id5 – 13/08/2025 - E3	31
Photo 27 : Pipistrelle commune – id6 – 20/08/2025 - E6	31
Photo 28 : Pipistrelle commune – id7 – 27/08/2025 - E1	31
Photo 29 : Pipistrelle commune – id8 – 08/10/2025 – E3	31
Photo 30 : Pipistrelle commune – id9 – 08/10/2025 – E3	31
Photo 31 : Pipistrelle commune – id10 – 08/10/2025 – E3	31
Photo 32 : Pipistrelle commune – id11 – 08/10/2025 – E3	32
Photo 33 : Pipistrelle commune – id12 – 08/10/2025 – E3	32
Photo 34 : Pipistrelle commune – id13 – 08/10/2025 – E4	32
Photo 35 : Pipistrelle commune – id14 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 36 : Pipistrelle commune – id15 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 37 : Pipistrelle commune – id16 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 38 : Pipistrelle commune – id17 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 39 : Pipistrelle commune – id18 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 40 : Pipistrelle commune – id19 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 41 : Pipistrelle commune – id20 – 08/10/2025 – E5	32
Photo 42 : Pipistrelle commune – id21 – 08/10/2025 – E6	33
Photo 43 : Pipistrelle commune – id22 – 08/10/2025 – E6	33
Photo 44 : Pipistrelle commune – id23 – 08/10/2025 – E6	33
Photo 45 : Pipistrelle commune – id24 – 08/10/2025 – E6	33
Photo 46 : Pipistrelle commune – id25 – 08/10/2025 – E6	33
Photo 47 : Pipistrelle commune – id26 – 08/10/2025 – E7	33
Photo 48 : Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>) © Rohit Chakravarty (CC-BY-NC).....	39
Photo 49 : Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) © Ludovic Jouve	40
Photo 50 : Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) © Laurent ARTHUR	40
Photo 51 : Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) © Ivan Pancic (CC-BY-NC)	41
Photo 52 : Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) © Ludovic Jouve.....	41
Photo 53 : Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>) © Emilien JOMAT.....	42
Photo 54 : Murin de Daubenton (<i>Myotis Daubentonii</i>) © Emilien JOMAT.....	42

Tableau 1 : Sites NATURA 2000 dans l'AER 10km	7
Tableau 2 : Sites ZNIEFF dans l'AER 10km	7
Tableau 3 : Caractéristiques techniques des éoliennes	11
Tableau 4 : Paramètres d'enregistrements pratiqués sur la BATmode 2S.....	16
Tableau 5 : Paramètres des variables explicatives de l'activité chiroptérologique en nacelle	17
Tableau 6 : Surfaces occupées par les différentes typologies d'habitats en 2025.....	18
Tableau 7 : Synthèse des surfaces prospectées par passage de suivi mortalité.....	21
Tableau 8 : Résultats des tests de persistance des cadavres	23
Tableau 9 : Résultats des tests d'efficacité de recherche	24
Tableau 10 : Synthèse des leurres retrouvés par grands types d'habitats	25
Tableau 11 : Statuts, enjeux et risques éoliens des espèces retrouvées	25
Tableau 12 : Synthèse des cas de mortalité relevés au cours des suivis.....	28
Tableau 13 : Résultats des estimateurs de mortalité chauves-souris pour l'ensemble du parc.....	34
Tableau 14 : Résultats des estimateurs de mortalité oiseaux pour l'ensemble du parc	35
Tableau 15 : Abondance relative des espèces contactées sur le parc éolien de Magoar.....	37

Tableau 16 : Comportement de vol des espèces enregistrées sur le parc de Magoar	38
Tableau 17 : Synthèse des statuts de conservation des espèces de chiroptères présentes sur le parc éolien de Magoar	39
Tableau 18 : Référentiel d'activité en altitude (Labouré, 2022).....	43
Tableau 19 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des phases du cycle biologique	45
Tableau 20 : Estimate, erreur standard et p-value des variables climatiques pouvant présenter une influence sur l'activité chiroptérologique	59
Tableau 21 : Conditions météorologique de vol des chiroptères sur la parc de Magoar selon un seuil d'activité de 98%	62
Tableau 22 : Paramètres environnementaux des jours précédants la découverte de cadavres	68
Tableau 23 : Proposition de scénarios de bridage	74

Crédit photographique : © Emilien JOMAT in situ sauf mention contraire

1 Cadre général et présentation de la mission

La **Société du parc éolien de Magoar** a sollicité, par l'intermédiaire de la société **CGN Europe Energy** en charge de l'exploitation du site, M. Emilien JOMAT - naturaliste indépendant - pour effectuer les suivis environnementaux post-implantation du parc éolien de Magoar.

1.1 Présentation du parc éolien

Le parc de Magoar, se situe sur les communes de Magoar et de Kerpert dans le département des Côtes-d'Armor (22). Il est implanté dans un contexte paysager diversifié, alternant entre boisements, cultures et prairies avec un réseau bocager localement dense (Carte 1).



Carte 1 : Localisation du parc éolien

L'environnement écologique autour du parc de Magoar a été décrit en considérant les différents zonages de connaissance et de protection du patrimoine naturel dans un rayon de 10km autour de la zone d'étude (Carte 2). Cette zone d'étude appelée aire d'étude rapprochée (AER) comprend deux sites NATURA 2000 désignés au titre de la Directive Habitat Faune Flore (Tableau 1). Il s'agit de la ZSC FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » située à 2,5 km de l'éolienne la plus proche ainsi que de la ZSC FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat en Hay » situé à 8km du parc éolien. Ces deux zones ont été désignées principalement pour la conservation des habitats et espèces de milieux aquatiques et humides. Parmi les espèces de faune volante d'intérêt communautaire citées nous retrouvons le Grand rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein pour la première ZSC et les mêmes espèces accompagnées du Grand murin pour la seconde ZSC.

Ces espèces sont peu sensibles au risque de collision/barotraumatisme étudié dans le cadre de cette étude.

Tableau 1 : Sites NATURA 2000 dans l'AER 10km

Type	Identifiant	Nom	Distance au site
ZSC	FR5300007	Tête de bassin versant du Blavet et de l'Hyères	2,5 km
ZSC	FR5300008	Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat en Hay	8,0 km

L'aire d'étude rapprochée est également composée de 12 sites classés comme Zone Naturelle d'intérêt Faunistique et Floristique dont 11 de type I et 1 de type II (Tableau 2). Hormis la ZNIEFF de type II « Bois de Coat-Liou » toutes les ZNIEFF de type I de l'AER concernent des milieux humides ou aquatiques et les espèces associées. La ZNIEFF du Bois de Coat-Liou concerne des milieux boisés mais a été désignée principalement pour ces habitats, des espèces botaniques ainsi qu'un gastéropode déterminant. Aucune de ces zones ne fait état de l'enjeu qu'elle pourrait représenter pour la faune volante.

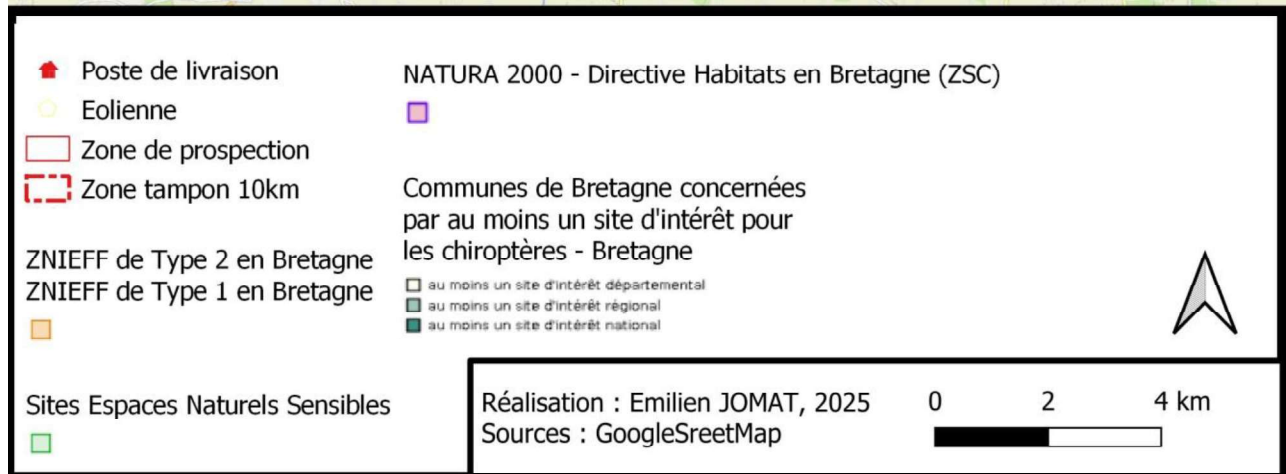
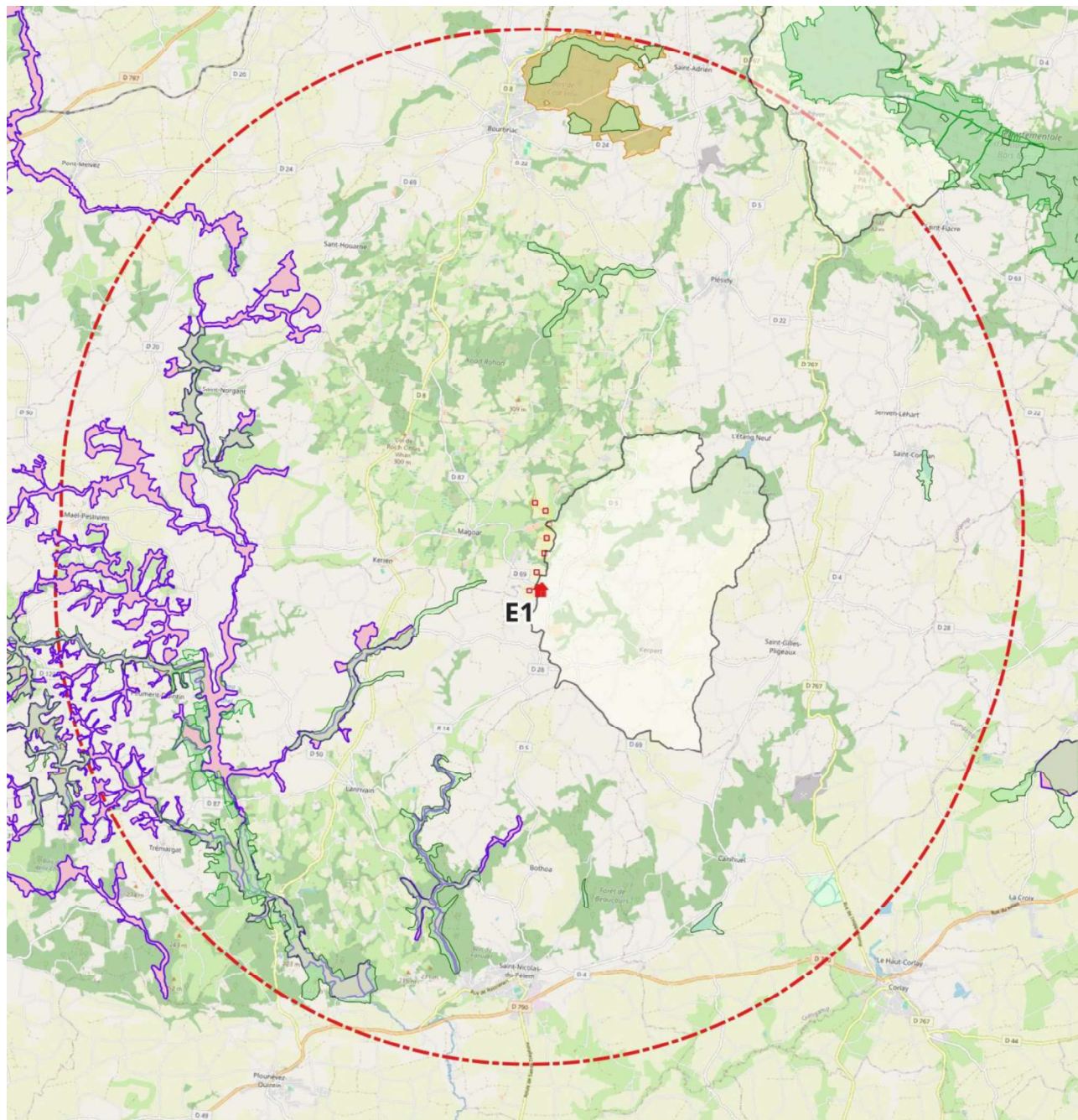
Tableau 2 : Sites ZNIEFF dans l'AER 10km

Type	Identifiant	Nom	Distance au site
ZNIEFF I	530 120 008	RUISSEAU DU MOULIN DE LA SALLE	0,8 km
ZNIEFF I	530 120 017	RUISSEAUX DU TOUL AN DOUR ET DU TOULDU	3,5 km
ZNIEFF I	530 120 007	RUISSEAU DE FAOUEL	3,8 km
ZNIEFF I	530 020 033	PRAIRIES TOURBEUSES DU HAUT BLAVET	6,0 km
ZNIEFF I	530 002 096	ÉTANG DE BEAUCOURS	6,2 km
ZNIEFF I	530 020 194	RUISSEAUX ET ÉTANG DU LOC'H	7,0 km
ZNIEFF I	530 002 625	ÉTANG DU BLAVET	7,2 km
ZNIEFF II	30 006 463	BOIS DE COAT-LIOU	7,5 km
ZNIEFF I	530 006 447	ÉTANG DE PELINEC	7,6 km
ZNIEFF I	530 030 085	GORGES ET VALLONS BOISÉS DU BLAVET DU MOULIN SAINT-GEORGES À KER-LEVEZ	7,7 km
ZNIEFF I	530 006 464	LANDES TOURBEUSES AU SUD DU BOIS DE COAT-LIOU	7,8 km
ZNIEFF I	530 005 955	ÉTANG DE SAINT-CONNAN	7,8 km
ZNIEFF I	530 030 013	ROC'H AR BOC'H ET VALLON TOURBEUX DU SULLE A COAT-LIOU	8,8 km

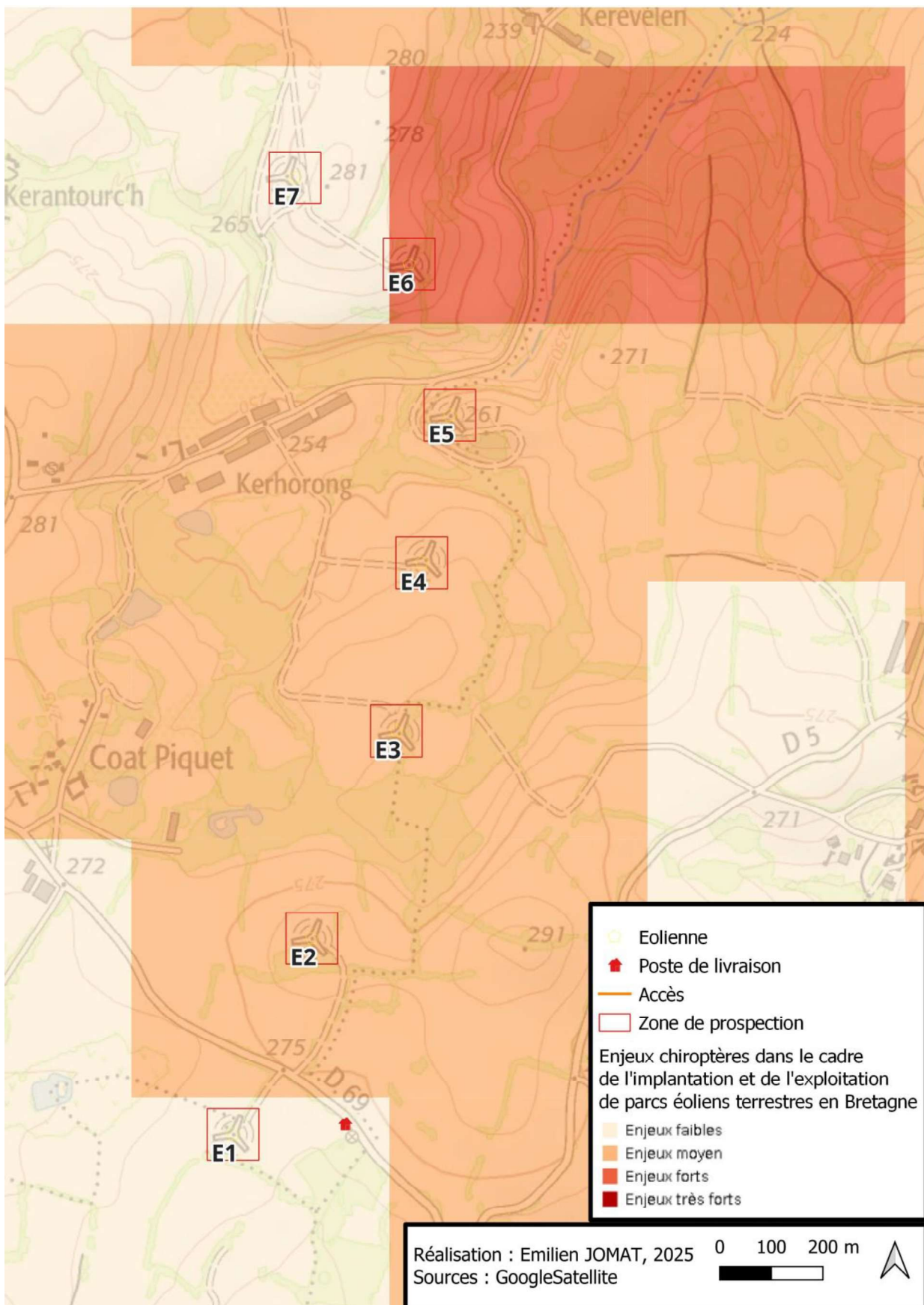
Le conseil départemental des Côtes-d'Armor intervient au sein de cette AER, par sa politique d'Espace Naturel Sensible en réalisant une démarche d'acquisition foncière orientée sur les têtes de bassins versants.

Plus spécifiquement sur les chiroptères, le Groupe Mammalogique Breton a publié deux cartes d'alertes. La première concerne les sites d'intérêt pour les chiroptères en Bretagne. Elle identifie les communes concernées par au moins un site prioritaire pour les chiroptères hiérarchisé selon leur intérêt patrimonial. Cette carte met en évidence que la commune de Kerpert, limitrophe à Magoar, possède au moins un site d'intérêt départemental pour les chiroptères (Carte 2). Il s'agit d'une colonie de mise bas de Barbastelle d'Europe localisée dans l'église du bourg.

La seconde carte d'alerte concerne les enjeux chiroptères liés à l'implantation et à l'exploitation des parcs éoliens terrestres. Elle caractérise les enjeux de perte d'habitats et de mortalité pour les chauves-souris lors de l'implantation et de l'exploitation des parcs éoliens. Cette évaluation caractérise les éoliennes E1 et E7 comme ayant des enjeux faibles pour les chiroptères, les éoliennes E2, E3, E4 et E5 avec un enjeu moyen et l'éolienne E6 avec un enjeu fort (Carte 3).



Carte 2 : Zonages naturels réglementaires et consultatifs autour du parc éolien



Carte 3 : Evaluation des enjeux chiroptères dans le cadre de l'implantation et de l'exploitation des parcs éoliens terrestres en Bretagne (GMB, 2025)

1.2 Caractéristique des éoliennes

Ce parc éolien, mis en service en juillet 2010 et racheté en février 2015 par CGN Europe Enregy, est composé de 7 turbines Enercon E53 d'une puissance unitaire de 800kW pour une puissance totale du parc de 5,6 MW. Les turbines sont caractérisées par un diamètre de 53m pour une hauteur de moyeu de 60m (Tableau 3). La garde au sol est donc de 33,5m.

Tableau 3 : Caractéristiques techniques des éoliennes

Enercon E53	
Puissance unitaire (kW)	800 kW
Diamètre (m)	53 m
Hauteur de moyeu (m)	60 m
Hauteur en bout de pale (m)	86,5 m
Garde au sol	33,5 m

1.3 Cadre réglementaire

Les suivis proposés interviennent dans le cadre de la mise en œuvre du suivi environnemental prévu par l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par arrêté du 22 juin 2020) 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 :

« L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères ... dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents.

*Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, **le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.** »*

Un premier suivi post implantation a été réalisé sur le parc de Magoar par le Bureau d'étude Biotope lors de l'année 2015. Ce suivi, réalisé avant la publication du protocole national, s'est concentré sur l'étude de l'avifaune nicheuse ainsi que sur la mortalité de la faune volante au cours du mois d'octobre 2015. Aucune étude spécifique sur les chiroptères (mesure de l'activité au sol ou en altitude) n'avait été engagée.

Le présent rapport détaille les méthodologies mises en œuvre ainsi que les résultats obtenus lors du suivi de la mortalité (chiroptères/oiseaux), ainsi que du suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle. L'analyse des résultats permet d'identifier les enjeux de conservation des taxons présents ainsi que les conditions de leur présence sur le parc. Ce travail a pour but d'actualiser les mesures de réduction des impacts en place pour respecter la réglementation sur les espèces protégées concernant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le suivi post-implantation du parc éolien a été réalisé en 2025 selon la version révisée 2018 du protocole national, version en vigueur au lancement du suivi. Cette révision est le fruit d'un travail partenarial entre les partenaires associatifs de la protection de la nature (LPO et SFEPM), les syndicats de la filière éolienne (SER et FEE), le Museum National d'Histoire Naturelle, l'ADEME et les services de l'actuel MTE (DEB et DGPR).

Ce protocole est également conforme aux recommandations publiées par la SFEPM (2016) et aux recommandations d'EUROBATS (accord européen pour la conservation des chauves-souris), actualisées en 2014.

2 Matériel et méthode

2.1 Suivi de la mortalité

2.1.1 Recherche des cadavres

2.1.1.1 Nombre d'éoliennes suivies et surfaces prospectées

Les 7 éoliennes du parc ont été suivies dans le cadre de cette étude. Des carrés de 100 m de côté (1ha) ont été prospectés à pied sous chaque éolienne en suivant le cheminement indiqué par le schéma ci-dessous. Chaque transect, espacé d'environ 10 m, a permis à l'observateur de rechercher la présence de cadavre sur une largeur de 5 m de part et d'autre de sa ligne de déplacement. Les transects ont été importés sur l'application mobile Qfield afin d'être visualisables sur le terrain. À chaque passage, l'ensemble des transects ont été parcourus à pied, et à vitesse lente et constante.

Notons que les surfaces à prospecter théoriques de 1ha ont été réduites ponctuellement ou durablement en fonction des types et hauteurs de végétations présentes (boisements ou végétations avec des hauteurs supérieures à 50 cm - Cf. § 3.1.1.1).

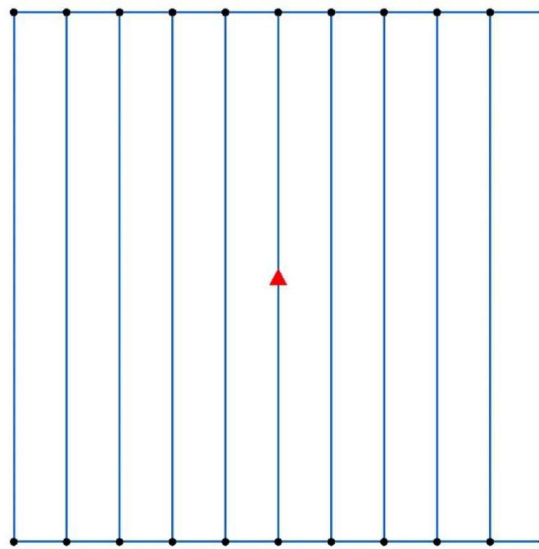


Figure 1 : Schéma de prospection sous les éoliennes

2.1.1.2 Temps de recherche

Le temps de prospection est d'environ 45 minutes par turbine pour l'échantillon de base de 1ha intégralement prospecté. Il a été réduit pour les éoliennes concernées par des végétations temporairement ou durablement exclues du suivi.

2.1.1.3 Période de suivi

Conformément aux différentes recommandations nationales et européennes, et dans l'esprit du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2018), le suivi s'est étendu de la **semaine 20 à la semaine 44** (mi-mai à fin octobre) couvrant ainsi les périodes les plus sensibles pour les chiroptères et l'avifaune (reproduction et migration automnale). Cependant, au vu des résultats du suivi des passages supplémentaires ont été réalisés en semaine 45 et 46. **Le suivi s'est donc déroulé entre le 14 mai et le 13 novembre 2025 à raison d'une sortie par semaine soit 27 passages.**

2.1.1.4 Paramètres relevés

À chaque sortie, les paramètres suivants ont été relevés :

- Date et heure ;
- Température ;
- Force et direction du vent ;
- Nébulosité ;
- Intempéries.

À chaque découverte de cadavre :

- Espèce ;
- Sexe ;
- Estimation de la date et de l'heure de la mort ainsi que des conditions météorologiques à ce moment-là ;
- Localisation du cadavre par rapport à l'éolienne ;
- Hypothèse de la cause du décès.

Toutes les observations suivantes sont également rapportées :

- Autres cadavres qui pourraient avoir une influence sur le comportement de la faune volante ;
- Cadavres de chauves-souris ou d'oiseaux retrouvés en dehors du périmètre de prospection ;
- Nids d'insectes au pied des éoliennes.

Les découvertes de cadavres ont été signifiées à CGN Europe Energy lors d'un bilan mensuel des résultats bruts de suivi. En cas de mortalité jugée significative, l'exploitant est directement informé du ou des cas de mortalité et une fiche de notification « Déclaration d'incident faune volante » est rédigée pour accompagner le ou les cas de mortalité.

2.1.2 Estimation des taux de mortalité

Le principal objectif du suivi de la mortalité est de calculer le taux de mortalité pour permettre des comparaisons objectives et détecter les parcs à impact significatif sur la faune volante. Pour cela, il est essentiel d'utiliser des estimateurs.

Il existe plusieurs estimateurs de mortalité (RODRIGUES *et al.*, 2015). Étant donné la variabilité des estimations fournies par ces méthodes, nous utiliserons dans les analyses trois estimateurs différents et reconnus :

- la formule d'Erickson (ERICKSON *et al.*, 2000) ;
- la formule de Jones (JONES *et al.*, 2009) ;
- la formule de Huso (HUSO, 2011).

Pour calculer ces estimateurs, nous avons utilisé l'outil proposé par Aurélien Besnard & Cyril Bernard du CEFCE-CNRS (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Afin d'appliquer rigoureusement les estimateurs, il sera nécessaire d'intégrer un coefficient surfacique lorsqu'une surface échantillon n'a pas pu être prospectée. Nous préciserons également les écarts-types obtenus par chaque estimateur.

2.1.2.1 Type d'estimateurs

- l'estimateur d'Erickson (ERICKSON *et al.*, 2000) utilise une formule qui intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle (entre 2 visites) est nul (donc avec un taux de prédation important).

$$N_{estimé} = (Na - Nb) * \frac{I}{tm * d}$$

- l'estimateur de Jones (JONES *et al.*, 2009) repose sur plusieurs postulats. D'abord, le taux de mortalité est constant sur l'intervalle (entre 2 visites), et ensuite, la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Enfin, elle suppose aussi que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle.

$$N_{estimé} = \frac{Na - Nb}{a * d * \hat{e} * P} \text{ avec } P = e - 0.5 * \frac{1}{tm}$$

- l'estimateur de Huso (HUSO, 2011), similaire à la formule de Jones avec une mortalité constante, considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient qu'elle propose est plus élevé.

$$N_{estimé} = \frac{Na - Nb}{a * d * \hat{e} * P} \text{ avec } P = tm * \frac{1 - e^{-\frac{1}{tm}}}{1}$$

Les différents paramètres utilisés dans les formules sont décrits ci-dessous :

Paramètre	Formule	Définition
N_a		Nombre total d'individus trouvés morts
N_b		Nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes
d	$d = d_t / d_p$	Taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal
d_t		Nombre de leurres trouvés
d_p		Nombre de leurres placés
I		La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)
tm		Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)
a	$a = a_r / a_t$	Coefficient de correction surfacique
a_r		Surface réellement couverte (en m ²)
a_t	$A_t = N_e * \pi r^2$	Surface théorique (en m ²)
N_e		Nombre d'éoliennes
r		Rayon de recherche (en m)
$\hat{e}$	$E = \text{Min}(I : \hat{I}) / I$	Coefficient correcteur de l'intervalle
$\hat{I}$	$I = -\log(0.01) * tm$	Intervalle effectif

2.1.2.2 Test de persistance des cadavres

La mesure du biais lié à la disparition des cadavres a été réalisée par la mise en place d'un test qui suit les recommandations suivantes :

- Le test a été réalisé 2 fois au cours du suivi à des périodes contrastées afin de prendre en compte les changements de comportements des prédateurs au cours des saisons (différences

provoquées par la taille de la végétation, variations d'activité des animaux, présence ou non d'insectes nécrophages...);

- Des poussins de un jour et des petits rongeurs ont été utilisés pour les tests (Photo 1 & Photo 2) ;
- Les leurres ont été décongelés avant utilisation ;
- Pour chaque test, 5 cadavres ont été déposés par éolienne. Les tests ont duré jusqu'à 9 jours avec des passages à J1, J3, J5, J7 et J9. Cette méthode a permis de déterminer combien de temps un cadavre reste au sol avant de disparaître.



Photo 1 : Exemple de cadavres leurres utilisés - Souris grise



Photo 2 : Exemple de cadavres leurres utilisés - Poussin

2.1.2.3 Test d'efficacité de recherche

Il est important d'évaluer la détectabilité des chauves-souris et des oiseaux morts selon les différentes caractéristiques physiques de l'habitat (hauteur, recouvrement...). Les tests de détectabilité, ou d'efficacité de recherche, ont été mis en place à 2 reprises par l'observateur au cours de l'année, à des saisons contrastées. L'objectif global est d'évaluer le pourcentage de cadavres retrouvés par le chercheur. Les recommandations suivantes ont été respectées :

- L'efficacité du chercheur a été testée sur l'ensemble des grands types d'habitats de la zone d'étude ;
- Les tests ont été répétés à 2 reprises afin d'évaluer l'efficacité de recherche à différents stades de couverture du sol, mais aussi en fonction de la luminosité et des conditions météo ;
- Les leurres (35 au total et 5 par éolienne) ont été disposés aléatoirement dans la zone d'étude en représentant tous les types de végétation présents ;
- Les coordonnées GPS de chaque leurre ont été notées ;
- Le chercheur a prospecté comme lors d'une recherche normale de cadavres ;
- Le temps de recherche a été équivalent au temps qui est accordé en conditions réelles.



Photo 3 : Exemple de leurres utilisés pour le test de détection

2.2 Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle

Le suivi acoustique des chiroptères sur le parc éolien vise à (1) étudier le cortège spécifique ainsi que l'abondance relative de chaque espèce ; (2) définir la phénologie saisonnière des espèces (par l'étude de l'activité globale puis par espèce) ; (3) définir la phénologie horaire au cours des nuits (par l'étude de l'activité globale puis par espèce) et (4) définir l'influence des conditions climatiques sur l'activité des espèces. L'étude de l'activité acoustique pourra ensuite être comparée aux résultats du suivi de mortalité. L'objectif étant ainsi d'évaluer l'impact du parc éolien sur les chiroptères et définir les paramètres de la mesure de bridage à mettre en place, si nécessaire, afin de limiter l'impact du parc éolien sur ce taxon.

Ce suivi s'inscrit dans le respect de la réglementation qui demande la réalisation d'un suivi acoustique en hauteur et sans échantillonnage sur toute la période d'activité supposée des chiroptères.

2.2.1 Choix du site d'enregistrement et période de suivi

Le suivi de l'activité chiroptérologique à hauteur de rotor s'est déroulé sur l'éolienne n°3 du parc de Magoar (22). Le choix s'est porté sur cette éolienne car elle bénéficie du contexte le plus boisé des machines de ce parc. Elle est également située à proximité immédiate d'un linéaire boisé pouvant constituer un corridor de déplacement favorable aux différents chiroptères présents sur la zone. Cet emplacement permet d'avoir une vision optimisée des risques d'impacts potentiels de ce parc afin de prévenir les situations les plus problématiques.

En corrélation avec le suivi de la mortalité, le suivi acoustique s'est effectué du **17 avril 2025** au **15 novembre 2025**. L'enregistreur a fonctionné sans problème majeur sur cette période assurant un suivi en continu sur **213 nuits consécutives** durant une grande partie de la période de vol des chauves-souris.

2.2.2 Acquisition des données acoustiques

Un enregistreur BATmode 2S+ développé par Bio Acoustic Technology, équipé d'un microphone disque GM90 (®Avisoft), a été utilisé pour réaliser le suivi de cette éolienne. Le dispositif est alimenté en continu car raccordé directement au tableau électrique de l'éolienne. Il a été placé dans la nacelle de l'éolienne à 60m de hauteur. Le micro a été placé sur la partie arrière de la nacelle, proche de la trappe du treuil, au travers d'un trou percé dans la coque de la nacelle. Les paramètres d'enregistrements ont été adaptés afin de pouvoir enregistrer l'ensemble des espèces potentiellement présentes. Les enregistrements ont commencé 1 heure avant le coucher du soleil et se sont terminés 1 heure après le lever du soleil. Le détail des réglages de l'appareil est précisé dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Paramètres d'enregistrements pratiqués sur la BATmode 2S

Paramètre	Réglage
Recording period	Sunset -30min / Sunrise +30min
Format	.WAV
Trigger event level	0,327 %
Trigger event range	12 – 120 kHz
Hold time	1,0 s
Syllabe	>0
Sampling rate	30 000 Hz
Format	16 bit

Les opérations de maintenance et le téléchargement des données ont été réalisés à distance en utilisant le réseau 4G. Un téléchargement par mois a permis de sauvegarder les données et de les analyser au fil de l'eau. L'envoi quotidien d'un SMS bilan du statut journalier (calibrage micro, remplissage de la mémoire, nombre de contacts enregistrés sur les dernières 24h, etc.) a permis de réaliser un suivi en continu sans dysfonctionnement laissant la possibilité d'intervenir au plus vite en cas de besoin.

Non exploitables en l'état, les séquences obtenues par l'enregistreur ont été décompressées à l'aide du logiciel [®]Kaleidoscope afin d'obtenir des fichiers de 5 secondes (correspondant à un contact acoustique de chiroptère comme indiqué par les référentiels nationaux), au format « .wav ». Une pré-analyse des séquences ainsi obtenues a été effectuée à l'aide du logiciel [®]Tadarida (plateforme Vigie-Chiro du MNHN). Un fichier de sortie proposant notamment une identification spécifique associée à un indice de confiance est proposée. Sur la base de ce fichier, les identifications sont vérifiées manuellement. L'identification à l'espèce n'est pas toujours possible. Dans le cas présent, une identification au complexe spécifique est réalisée.

Afin de pouvoir évaluer l'activité chiroptérologique par nuit d'écoute, une transformation du format date a été effectuée pour raisonner en « date nuit ». Celle-ci ne tient ainsi pas compte du changement de jour à minuit.

Les coefficients de détectabilité habituellement utilisés pour caractériser l'activité au sol n'étant pas adaptés aux conditions de vol en altitude, les données seront exprimées en nombre de contacts bruts.

2.2.3 Acquisition des données météorologiques

Afin de connaître les variables environnementales qui influencent l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle, 7 variables ont été testées (Tableau 5).

Tableau 5 : Paramètres des variables explicatives de l'activité chiroptérologique en nacelle

Paramètre	Format	Précision
Activité	Numérique	0 décimale
Période	Vecteur	
Date	jj/mm/aaaa	
Heure	HH:MM:SS	
Vitesse du vent	m/s	1 décimale
Direction du vent	°	0 décimale
Température	°C	1 décimale

Ces variables sont issues du matériel de relevé installé sur l'éolienne et fournies par l'exploitant du parc comme la vitesse du vent, la direction du vent ou encore la température extérieure. Les valeurs de ces paramètres correspondent aux relevés effectués à hauteur de nacelle.

Ces données sont compilées sous la forme de moyenne de chaque variable sur des plages horaires de 10 minutes. Afin d'être cohérent avec les données d'activité enregistrées, seules les valeurs de 1 h avant le coucher à 1 heure après le lever du soleil ont été conservées.

Dans l'objectif de pouvoir appliquer des paramètres météorologiques à des mesures correctives de bridage, seules les valeurs acquises *in situ* par les capteurs des éoliennes ont été analysées.

3 Résultats et analyses

3.1 Suivi de la mortalité

En 2025, 27 passages de recherche de la mortalité ont été réalisés, à raison d'un suivi par semaine avec un intervalle moyen de 7 jours entre 2 passages. L'ensemble des recherches ont été réalisées par Emilien JOMAT.

3.1.1 Facteurs de correction

3.1.1.1 Coefficient de correction surfacique

Les cultures (maïs, blé, avoine) occupaient 44,5 % des 7 ha compris au sein des carrés échantillons de suivi mortalité en 2025 (Tableau 6 & Carte 4). Les prairies permanentes et temporaires occupent à elles deux 18,8% de la surface totale. Les surfaces empierrées comme les plateformes et chemins représentent plus de 11,4 % du total. Les forêts et haies représentent respectivement 9,6 % et 7,2 % de la surface échantillonnée. Les surfaces en friches sont quant à elles plus localisées et occupent 7,9 du total.

Tableau 6 : Surfaces occupées par les différentes typologies d'habitats en 2025

Type d'habitat	Surface (en % de la surface totale)
Cultures : 82.2	44,50%
Prairies permanentes : 38.1	13,16%
Plateformes	11,37%
Forêts caducifoliées : 41.1	9,63%
Vieilles haies bocagères sur talus : 84.1	5,79%
Prairies temporaires : 81.1	5,66%
Friches à vivaces : 87.1	4,58%
Friche à annuelles et bisannuelles 87.1/87.2	3,33%
Haies bocagères : 84.1	1,45%
Tas de fumier	0,54%



● Eolienne

□ Zone de prospection

Habitats (code Corine Bioto

- Cultures : 82.2
- Prairies permanentes : 38.1
- Prairies temporaires : 81.1
- Friches à annuelles et bisannuelles 8
- Friches à vivaces : 87.1
- Haies bocagères : 84.1
- Veilles haies bocagères sur talus : 8
- Forêts caducifoliées : 41.1
- Plateformes
- Tas de fumier

Les surfaces boisées, les haies et les friches arbustives ont été exclues de la surface à prospecter durant toute la période de suivi. Les conditions de recherche ne permettent pas d'assurer le suivi de la mortalité sur ces surfaces. Les surfaces de friches faisant l'objet de dépôts de déchets agricoles ont également été exclues des surfaces suivies afin d'éviter les risques d'accidents (Photo 4).

La surface à prospecter sur les 7 éoliennes est de 4,89 ha soit 69,77 % des 7 ha théoriques. Parmi ces surfaces à prospecter, certaines ont été périodiquement exclues avec l'évolution des types et hauteurs de végétations sous les éoliennes, et tout particulièrement au sein des friches et cultures de maïs (Photo 6). En effet, lorsque les végétations étaient denses et avec une hauteur supérieure à 50 cm, ces surfaces ont été exclues.

Certains secteurs n'ont également pas pu être prospectés ponctuellement par la présence de troupeau des bovins (Photo 7) qui ne permettait pas la réalisation du suivi dans de bonnes conditions de sécurité ou lors de travaux agricoles en cours sur les parcelles de suivis (Photo 5).

La répartition des secteurs prospectés est représentée sur la Carte 5 Carte 4 avec les localisations de cadavres trouvés.



Photo 4 : Dépôt sauvage – Eolienne n°7



Photo 5 : Travaux du sol - Labour - Eolienne n°2



Photo 6 : Culture de maïs - Eolienne n°2



Photo 7 : Troupeau de bétail - Eolienne n°4

En prenant en considération ces différentes zones qui n'ont pas pu être prospectées, le coefficient surfacique est de 43,63% (Tableau 7).

Tableau 7 : Synthèse des surfaces prospectées par passage de suivi mortalité

Date	Surface prospectée (ha)								% de surface prospectée
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Total	
14/05/2025	0,1195	0,7265	0,4568	0,4994	0,1234	0,1259	0,1484	2,2000	31,40%
21/05/2025	0,1195	0,7265	0,4568	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	2,6586	37,95%
28/05/2025	0,1195	0,7265	0,4568	0,9580	0,1234	0,1259	0,1485	2,6586	37,95%
04/06/2025	0,1195	0,7265	0,4568	0,4994	0,1234	0,1259	0,1484	2,1999	31,40%
11/06/2025	0,1195	0,7265	0,4568	0,4994	0,1234	0,1259	0,1484	2,1999	31,40%
18/06/2025	0,1195	0,7265	0,8424	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	3,0441	43,45%
25/06/2025	0,1195	0,7265	0,8424	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	3,0441	43,45%
02/07/2025	0,1195	0,7265	0,6383	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	2,8400	40,54%
09/07/2025	0,1195	0,1153	0,6383	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	2,2287	31,81%
16/07/2025	0,9147	0,1153	0,6383	0,9580	0,1234	0,1259	0,1484	3,0239	43,17%
23/07/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,1259	0,1484	2,1798	31,12%
30/07/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
06/08/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
13/08/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
20/08/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
27/08/2025	0,9147	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
05/09/2025	0,9148	0,1153	0,6383	0,4994	0,1234	0,1259	0,1386	2,5555	36,48%
10/09/2025	0,9148	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
17/09/2025	0,9148	0,1153	0,6383	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,6038	51,44%
24/09/2025	0,9148	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
01/10/2025	0,9148	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6709	3,2182	45,94%
08/10/2025	0,9148	0,1153	0,6383	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	3,6136	51,58%
15/10/2025	0,9148	0,1153	0,2527	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	3,2280	46,08%
22/10/2025	0,9148	0,1153	0,4568	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	3,4321	48,99%
29/10/2025	0,9147	0,1153	0,8424	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	3,8176	54,49%
07/11/2025	0,9147	0,1153	0,8424	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	3,8176	54,49%
13/11/2025	0,9147	0,7265	0,8424	0,4994	0,1234	0,6418	0,6808	4,4289	63,22%
Moyenne	0,6497	0,3190	0,4930	0,6183	0,1234	0,4125	0,4405	3,0563	43,63%



Photo 8 : Eolienne n°1 - 28/05/2025



Photo 9 : Eolienne n°1 - 15/10/2025



Photo 10 : Eolienne n°2 - 21/05/2025



Photo 11 : Eolienne n°2 - 17/09/2025



Photo 12 : Eolienne n°3 - 14/05/2025



Photo 13 : Eolienne n°3 - 17/09/2025



Photo 14 : Eolienne n°4 - 04/06/2025



Photo 15 : Eolienne n°4 - 24/09/2025



Photo 16 : Eolienne n°5 - 21/05/2025



Photo 17 : Eolienne n°5 - 15/10/2025



Photo 18 : Eolienne n°6 - 14/05/2025



Photo 19 : Eolienne n°6 - 29/10/2025



Photo 20 : Eolienne n°7 - 21/05/2025



Photo 21 : Eolienne n°7 - 17/09/2025

3.1.1.2 Test de persistance des cadavres

Deux tests de persistance ont été réalisés au cours de l'année 2025 à des saisons contrastées. La durée de persistance moyenne est de **2,61 jours** lors de la première période et de **3,41 jours** lors de la seconde période de suivi (Tableau 8). Les intervalles de recherche, après J+1, étant de deux jours, il a été considéré qu'un leurre ayant disparu entre J+3 et J+5 a persisté 4 jours.

Tableau 8 : Résultats des tests de persistance des cadavres

		Pose	J+1	J+3	J+5	J+7	J+9
Test n°1 02/07/2025	E1	5	0	0	0	0	0
	E2	5	3	0	0	0	0
	E3	6	5	3	2	0	0
	E4	5	3	1	1	1	0
	E5	5	5	1	0	0	0
	E6	5	5	3	0	0	0
	E7	5	3	3	3	2	0
	Total	36	24	11	6	3	0
	Persistance moyenne en jour					2,61	
		Pose	J+1	J+3	J+5	J+8	J+10
Test n°2 23/09/2025	E1	5	4	1	1	0	0
	E2	5	4	2	0	0	0
	E3	5	5	5	3	2	0
	E4	5	5	3	2	1	0
	E5	5	5	0	0	0	0
	E6	5	4	2	1	0	0
	E7	5	4	3	0	0	0
	Total	35	30	16	7	3	0
	Persistance moyenne en jour					3,41	

Lors des 24 premières heures, un quart des cadavres disparaissent (33% lors du 1^{er} test et 14% lors du 2nd). Au bout de 3 jours, 62% des cadavres ont disparus (69% lors du 1^{er} test et 54% lors du 2nd). La prédation est importante sur les cadavres frais lors des premiers jours après la pose. Les cadavres restants au bout du 5^{ème} jour ont quasiment systématiquement été consommés, en partie, par des insectes et/ou des mollusques. Dans cet état, les leurres semblent moins attractifs pour les charognards et disparaissent plus lentement. Tous les cadavres ont disparus après 10 jours.

Le coefficient moyen de persistance est de 3,01 jours au cours de l'année 2025. Cette valeur de persistance est relativement faible et nettement inférieure à la fréquence de passage fixée à des intervalles de 7 jours. La différence entre la persistance des cadavres et les fréquences de passage a pour conséquence d'accroître les imprécisions d'estimation du modèle utilisé proposant notamment des écart-types élargis.

3.1.1.3 Test d'efficacité de recherche

Deux tests de détection des cadavres ont été effectués à des périodes contrastées de la saison. Les résultats par éolienne montrent une détectabilité variant entre 60 et 100% des leurres retrouvés. **La détection moyenne sur le premier test est de 74,29% alors que la détection réalisée pour le second test est de 79,31% (Tableau 9). Le coefficient d'efficacité de recherche sur l'ensemble de la saison est de 0,768.**

Tableau 9 : Résultats des tests d'efficacité de recherche

	Test détection n°1 02/07/2025	Test détection n°2 23/09/2025
E1	60%	80%
E2	80%	80%
E3	80%	100%
E4	60%	60%
E5	100%	67%
E6	80%	100%
E7	60%	67%
Taux de détection moyen	74,29%	79,31%

L'occupation du sol au sein des carrés échantillons a une influence non négligeable sur l'efficacité de recherche des cadavres (Tableau 10). Globalement, les végétations denses et/ou hautes limitent la capacité de détection des cadavres.

Dans le cas présent, l'efficacité de recherche des leurres est de 79 % au sein des plateformes, contre 33 % pour les prairies temporaires. La proportion importante de sols nus sur les plateformes facilite la détection des leurres. De même pour les cultures, les parcelles de maïs ont été testées au début de la croissance des plants uniquement lors du premier test laissant une forte proportion de sol nu alors que les parcelles de blé ou avoine n'ont été testées que lors du deuxième test après récolte sur des chaumes de céréales rases.

Tableau 10 : Synthèse des leurres retrouvés par grands types d'habitats

Grand type d'habitats	Nombre de leurres déposés	Nombre de leurres retrouvés	% de leurres retrouvés par habitat
Plateformes	34	27	79%
Cultures	16	12	75%
Friche à annuelles et bisannuelles	8	6	75%
Friches à vivaces	3	2	67%
Prairies temporaires	3	1	33%

3.1.2 Résultats bruts

Au cours des 27 passages de suivis de mortalités réalisés en 2025, **26 cadavres** de faune volante ont été découverts au sein des carrés de prospection. L'ensemble de ces cadavres concerne la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*. Le détail des cas de mortalités sont présentés dans le Tableau 12 et sur la Carte 5.

La Pipistrelle commune est une espèce de chauves-souris qui bénéficie d'un statut de **protection nationale** au titre de l'Article L411-1 du code de l'environnement. Cette espèce ne dispose pas d'un statut de conservation au niveau national ni régional bien que la dernière évaluation de la liste rouge nationale des mammifères de France métropolitaine de 2017 ait reclassé le statut de cette espèce de préoccupation mineure à quasi-menacé. Cette espèce a été identifiée comme ayant une sensibilité forte à l'éolien (Eurobats, 2015 et SFEPM, 2016).

Tableau 11 : Statuts, enjeux et risques éoliens des espèces retrouvées

Nom vernaculaire	Nom latin	DHFF	LRF	LRB	RBR	ZNIEFF	PN	Sensibilité à l'éolien ¹
Chiroptères								
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	NT	-	Mineure	-	X	Fort

LÉGENDE : DHFF = Annexe de la Directive Habitat Faune Flore ; LRF = Liste Rouge France ; LRB = Liste Rouge Bretagne ; RBR : Responsabilité Biologique Régionale ; ZNIEFF = Espèce déterminante ; PN = Protection nationale ; NT : Quasi menacée.

D'après BRINKAMN et al. (2006), RODRIGUES (2015) et Dürr (2025), la Pipistrelle commune est l'espèce de chauves-souris la plus couramment découverte lors des prospections sous les éoliennes en Europe. Plus de 40% des cadavres retrouvés sur le parc éolien français appartiennent à cette espèce (Dürr, 2025). Les données collectées dans le cadre de ce suivi vont également dans ce sens.

Sur les 26 cas de mortalités, seuls 3 n'ont pas pu être directement attribué aux éoliennes. Pour une grande majorité des cas (20 individus) la cause de la mort a été attribuée à un barotraumatisme. Pour les 3 autres cas, des traces de fractures sur les membres ont permis d'identifier qu'une collision avec les pales des éoliennes a causé la mort.

Tous les cas de mortalité, où l'âge des individus a pu être évalué, ont révélés qu'il s'agissait d'individus adultes. A noter toutefois, qu'à partir du mois de septembre, lorsque les jeunes de cette espèce ont fini leur calcification osseuse et que les adultes ont fait leur mue de pelage, il n'y a plus de différences physiologiques permettant de différencier les jeunes de l'année des adultes. Il est donc possible qu'il

¹ Chiroptère : Risques évalués sur la base de la publication RODRIGUES et al. (2015)

y ait des jeunes individus dans les cadavres retrouvés morts au mois d'octobre, tous les individus présentant des caractéristiques d'adultes à cette période.

La Figure 2 présente le nombre de cadavres retrouvé par éolienne. Il est possible d'observer que des cas de mortalités ont été retrouvés sur toutes les machines à l'exception de l'éolienne n°2. Les éoliennes n°3, 5 et 6 ont les plus forts taux de mortalité avec un maximum de 8 cadavres sous l'éolienne n°6. L'hypothèse avancée réside dans la présence de haies et de boisements structurant le paysage qui offre aux chauves-souris des habitats et corridors fonctionnels pour chasser et se déplacer dans la matrice du paysage. Les éoliennes n°1, 4 et 7 se trouvent effectivement dans des milieux plus ouverts. L'absence de cadavre identifié sous l'éolienne n°2 est plus surprenante au vu des boisements et haies présents à proximité immédiate.

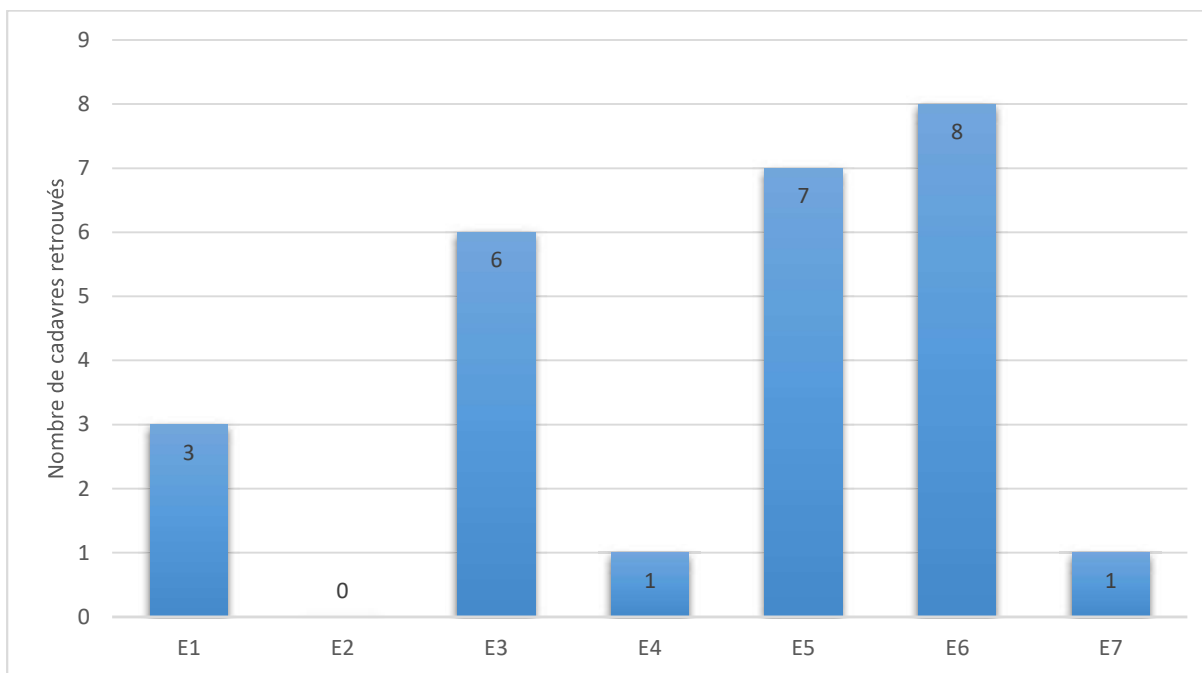


Figure 2 : Nombre de cadavres retrouvé par éolienne

Deux cadavres de Pipistrelles communes ont été découverts lors des premiers passages du mois de juin. Ces cadavres correspondent à des individus adultes morts durant la période de mise-bas et d'élevages des jeunes pour cette espèce. L'ensemble de 24 autres cadavres a été découvert durant la phase de transit automnal. Un total de 5 cadavres a été retrouvé au mois d'août avec des individus morts lors de chacun des 4 passages de ce mois. Le pic de mortalité intervient lors du passage du 08 octobre où 19 cadavres de Pipistrelle commune ont été retrouvés morts aux pieds des éoliennes (Figure 3).

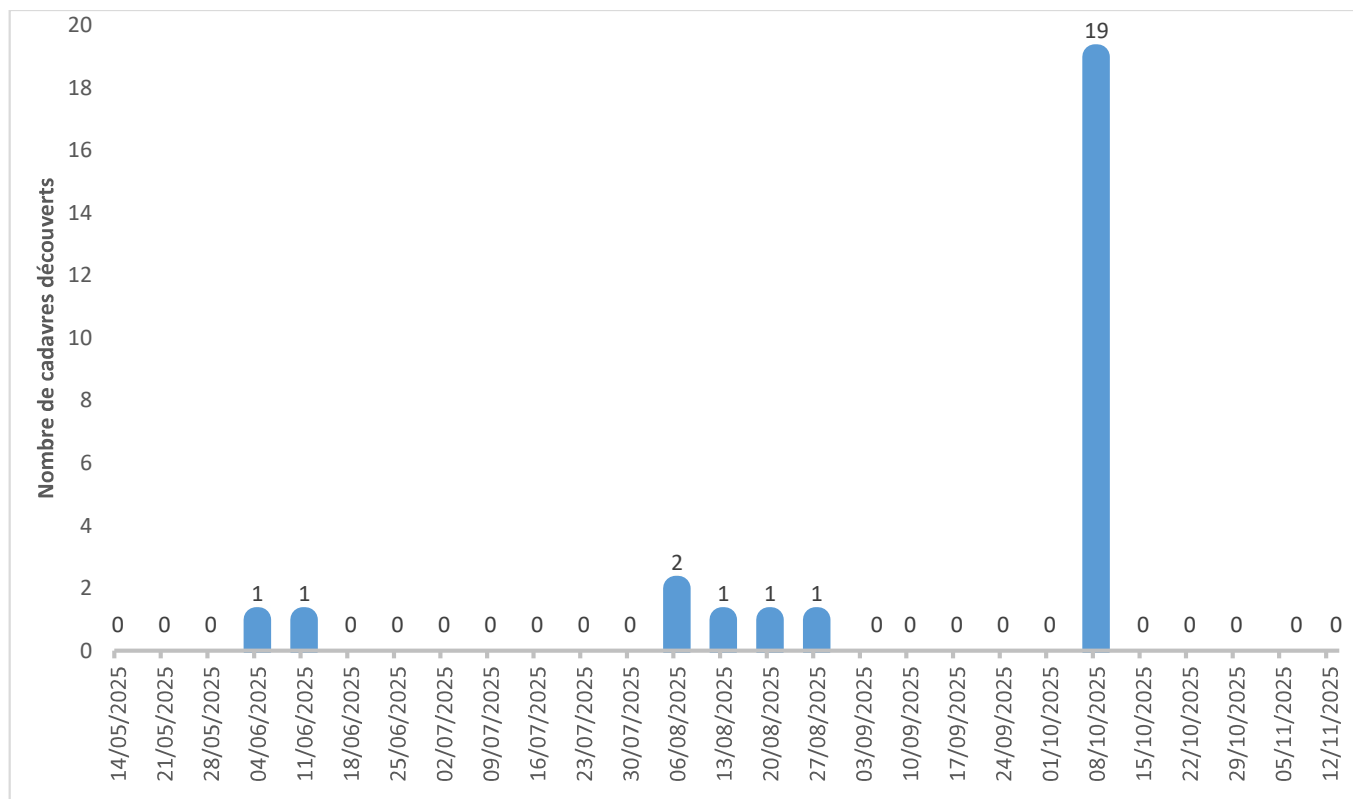


Figure 3 : Nombre de cadavres de chauves-souris découverts par passage

La découverte massive de cadavres de Pipistrelle commune lors du passage du 8 octobre a déclenché la rédaction d'une fiche de notification : « **Déclaration d'incident faune volante** » afin d'alerter l'inspection ICPE des découvertes. De façon conservatoire, les turbines ont été mises en arrêt nocturne sans condition de vitesse de vent ni de température dès la nuit du 8 octobre et ce jusqu'au 15 novembre conformément à l'arrêté préfectoral du 17 octobre 2025 afin d'éviter l'aggravation de la mortalité des chiroptères constaté sur le site. Des passages de mortalités complémentaires ont également été engagés afin d'évaluer la mortalité jusqu'au 15 novembre (date théorique de la fin d'activité des chiroptères).

Aucun cas de mortalité n'a été constaté, à la suite de l'application des mesures d'arrêt nocturne.

Aucun cas de mortalité n'a été noté pour l'avifaune. **Il faut toutefois noter que l'absence de cadavres d'oiseau retrouvé ne signifie pas forcément qu'il n'y a pas eu de cas de mortalité effectif.** Les suivis réalisés sous les éoliennes constituent un échantillonnage et un nombre important de paramètres peut expliquer qu'un cadavre n'est pas retrouvé. Un certain nombre de ces paramètres sont pris en compte dans les facteurs de corrections pour estimer une mortalité qui se rapproche le plus possible du nombre effectif de cadavres victimes des éoliennes.

Tableau 12 : Synthèse des cas de mortalité relevés au cours des suivis

id	Date	Eolienne	X_L93	Y_L93	Espèce	Nom latin	Age	Sexe	Etat	Cause mort	Distance	Orientation	Remarque
1	04/06/2025	E1	243704,60	6827432,84	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Indéterminé	Décomposition avancée	Barotraumatisme	8	Est	
2	11/06/2025	E6	244006,09	6829123,25	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	33	Ouest	
3	06/08/2025	E1	243702,82	6827441,71	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Indéterminé	Sec	Barotraumatisme	14	Nord-Est	
4	06/08/2025	E6	244016,89	6829117,39	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Sec	Barotraumatisme	22	Ouest	
5	13/08/2025	E3	244020,73	6828227,19	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Indéterminé	Sec	Barotraumatisme	18	Nord	
6	20/08/2025	E6	244054,44	6829103,86	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Indéterminé	Indéterminé	Décomposition avancée	Indéterminé	20	Sud-Est	
7	27/08/2025	E1	243709,33	6827414,26	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Indéterminé	Mâle	Consommé	Barotraumatisme	19	Sud-Est	
8	08/10/2025	E3	244005,09	6828204,44	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	10	Sud-Ouest	
9	08/10/2025	E3	244017,46	6828202,73	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	4	Sud	
10	08/10/2025	E3	244010,49	6828230,78	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	21	Nord	
11	08/10/2025	E3	244007,19	6828234,56	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Indéterminé	Décomposition avancée	Collision	25	Nord	Fracture aile gauche
12	08/10/2025	E3	243996,90	6828221,66	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Indéterminé	Indéterminé	Décomposition avancée	Indéterminé	20	Ouest	
13	08/10/2025	E4	244043,39	6828539,07	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	19	Ouest	
14	08/10/2025	E5	244107,69	6828815,01	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	10	Sud-Ouest	

15	08/10/2025	E5	244114,20	6828817,20	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	4	Sud-Ouest	
16	08/10/2025	E5	244113,99	6828817,20	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	4	Sud-Ouest	
17	08/10/2025	E5	244112,23	6828822,64	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	5	Ouest	
18	08/10/2025	E5	244118,39	6828815,79	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	4	Sud	
19	08/10/2025	E5	244130,47	6828796,20	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Collision	26	Sud-Est	Fracture aile gauche
20	08/10/2025	E5	244129,95	6828795,99	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Collision	26	Sud-Est	Fracture aile gauche
21	08/10/2025	E6	244040,71	6829122,96	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	8	Nord	
22	08/10/2025	E6	244034,92	6829116,91	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Indéterminé	Indéterminé	Broyé	Indéterminé	5	Ouest	
23	08/10/2025	E6	244054,23	6829117,07	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Indéterminé	Indéterminé	Décomposition avancée	Barotraumatisme	17	Nord-Est	
24	08/10/2025	E6	244044,77	6829110,00	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	4	Est	
25	08/10/2025	E6	244053,72	6829115,25	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Mâle	Frais	Barotraumatisme	16	Est	
26	08/10/2025	E7	243797,33	6829277,84	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Adulte	Femelle	Frais	Barotraumatisme	20	Ouest	

du 04/05/2025
au 09/07/2025

du 15/05/2025
au 11/06/2025

du 23/07/2025
au 27/08/2025

du 17/09/2025
au 01/10/2025

du 15/10/2025
au 22/10/2025

du 02/07/2025
au 15/10/2025

E3

le 14/05/2025

du 04/06/2025
au 11/06/2025

du 23/07/2025
au 29/10/2025

E4

E5

E6

du 14/05/2025
au 23/07/2025

le 05/09/2025

du 14/05/2025
au 23/07/2025

le 05/09/2025

du 30/07/2025
au 01/10/2025

E7

Eolienne

Zone de prospection

Zones prospectées

Non

Oui

Partiellement

Mortartalité

2025-06-04

2025-06-11

2025-08-06

2025-08-13

2025-08-20

2025-08-27

2025-10-08

Ex: le 15/06/2025 -> Date non prospectée



Photo 22 : Pipistrelle commune – id1 – 04/06/2025 - E1



Photo 23 : Pipistrelle commune – id2 – 11/06/2025 – E6



Photo 24 : Pipistrelle commune – id3 – 06/08/2025 - E1



Photo 25 : Pipistrelle commune – id4 – 06/08/2025 - E6



Photo 26 : Pipistrelle commune – id5 – 13/08/2025 - E3



Photo 27 : Pipistrelle commune – id6 – 20/08/2025 - E6



Photo 28 : Pipistrelle commune – id7 – 27/08/2025 - E1



Photo 29 : Pipistrelle commune – id8 – 08/10/2025 – E3



Photo 30 : Pipistrelle commune – id9 – 08/10/2025 – E3



Photo 31 : Pipistrelle commune – id10 – 08/10/2025 – E3



Photo 32 : Pipistrelle commune – id11 – 08/10/2025 – E3



Photo 34 : Pipistrelle commune – id13 – 08/10/2025 – E4



Photo 35 : Pipistrelle commune – id14 – 08/10/2025 – E5



Photo 36 : Pipistrelle commune – id15 – 08/10/2025 – E5



Photo 37 : Pipistrelle commune – id16 – 08/10/2025 – E5



Photo 38 : Pipistrelle commune – id17 – 08/10/2025 – E5



Photo 39 : Pipistrelle commune – id18 – 08/10/2025 – E5



Photo 40 : Pipistrelle commune – id19 – 08/10/2025 – E5



Photo 41 : Pipistrelle commune – id20 – 08/10/2025 – E5

Photo non disponible

Photo 33 : Pipistrelle commune – id12 – 08/10/2025 – E3



Photo 42 : Pipistrelle commune – id21 – 08/10/2025 – E6



Photo 43 : Pipistrelle commune – id22 – 08/10/2025 – E6



Photo 44 : Pipistrelle commune – id23 – 08/10/2025 – E6



Photo 45 : Pipistrelle commune – id24 – 08/10/2025 – E6



Photo 46 : Pipistrelle commune – id25 – 08/10/2025 – E6



Photo 47 : Pipistrelle commune – id26 – 08/10/2025 – E7

3.1.3 Estimation de la mortalité réelle

Pour rappel, les estimations de la mortalité ont été réalisées sur l'interface EolApp développé par les chercheurs Aurélien Besnard & Cyril Bernard (UMR5175 CEFE – Montpellier). Les paramètres suivants ont été renseignés pour ces estimations :

- Test non-paramétriques ;
- Intervalle de temps entre les passages = 7 jours ;
- Nombre de leurres déposés pour la détection = 64 ;
- Nombre de leurres trouvés pour la détection = 49 ;
- Persistance moyenne des cadavres = 3,01 jours ;
- Pourcentage de la surface prospectée = 0,4363.

3.1.3.1 Estimation de la mortalité pour les chiroptères

Les estimations calculées sur l'ensemble du suivi, soit sur les 27 semaines, donnent une mortalité estimée comprise entre **178,69** [24,49 – 514,24]^{95%} et **247,07** [33,97 – 711,05]^{95%} cadavres de chiroptères (Tableau 13). Cependant, les intervalles de confiance larges, compris entre 24,49 et 711,05 cadavres pour un indice de confiance à 95%, montrent une imprécision dans ces estimations notamment liée au pas de temps entre les passages supérieurs à la vitesse de prédation des cadavres observée lors du test de persistance et les surfaces de prospections faibles.

La mortalité annuelle de chiroptères sur parc éolien de Magoar pour le suivi 2025 est donc estimée, sur la base d'une période d'activité des Chiroptères de 35 semaines, entre **231,64** [31,75 – 666,61]^{95%} et **320,28** [44,04 – 921,73]^{95%} cadavres de chiroptères selon les estimateurs utilisés. Cette mortalité représente une moyenne comprise entre **33,09** [4,54 – 95,23]^{95%} et **45,75** [6,29 – 131,68]^{95%} cadavres de chauves-souris par éolienne et par an.

Il est important de noter que ces estimations ne tiennent pas compte des mesures conservatoires mise en place sur la fin de la période. L'arrêt nocturne des turbines lors des 5 derniers passages enlève tout risque de mortalité pour les chiroptères. Ces mesures ont pu réduire l'estimation globale de la mortalité mais n'impacte pas l'interprétation des résultats.

Tableau 13 : Résultats des estimateurs de mortalité chauves-souris pour l'ensemble du parc

	Formule	Médiane	Intervalle de confiance à 95%		Intervalle de confiance à 80%		Nb de semaines
			IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90	
Total suivi	Erickson	178,69	24,49	514,24	40,34	380,66	27
	Huso	197,07	26,92	558,40	44,69	412,32	
	Jones	247,07	33,97	711,05	56,16	533,36	
Total période de vol des chauves-souris	Erickson	231,64	31,75	666,61	52,29	493,45	35
	Huso	255,46	34,90	723,85	57,93	534,49	
	Jones	320,28	44,04	921,73	72,80	691,39	
Total période de vol des chauves-souris PAR éolienne	Erickson	33,09	4,54	95,23	7,47	70,49	35
	Huso	36,49	4,99	103,41	8,28	76,36	
	Jones	45,75	6,29	131,68	10,40	98,77	

3.1.3.2 Estimation de la mortalité pour l'avifaune

Aucun cadavre d'oiseau n'a été découvert lors des prospections de l'année 2025. Afin de pouvoir réaliser les estimations, un cadavre a été artificiellement intégré aux résultats de la mortalité. **Le résultat de l'estimation de la mortalité doit donc être interprété comme un intervalle pour une mortalité inférieure à 1 cadavre.**

Les estimations calculées sur l'ensemble du suivi, soit 27 semaines, donnent une mortalité estimée comprise entre **0** [0 – 25,08]^{95%} et **9,72** [0 – 35,35]^{95%} cadavres d'oiseaux (Tableau 14). Notons que l'intégration des valeurs de mortalités estimées pour un nombre de cadavres inférieur à 1 entraîne des écarts importants entre les bornes minimales et maximales des estimations de la mortalité.

La mortalité annuelle de l'avifaune sur parc éolien de Magoar pour le suivi 2025 est donc estimée entre **0** [0 – 48,30]^{95%} et **18,72** [0 – 68,08]^{95%} cadavres d'oiseaux selon les estimateurs utilisés. Cette mortalité représente une moyenne comprise entre **0** [0 – 6,90]^{95%} et **2,67** [0 – 9,73]^{95%} cadavres d'oiseaux par éolienne et par an.

Tableau 14 : Résultats des estimateurs de mortalité oiseaux pour l'ensemble du parc

	Formule	Médiane	Intervalle de confiance à 95%		Intervalle de confiance à 80%		Nb de semaines
			IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90	
Total suivi	Erickson	7,04	0	25,08	0	16,66	27
	Huso	7,75	0	27,35	0	17,96	
	Jones	9,72	0	35,35	0	23,61	
Total sur l'année	Erickson	13,56	0	48,30	0	32,09	52
	Huso	14,93	0	52,67	0	34,59	
	Jones	18,72	0	68,08	0	45,47	
Total sur l'année PAR éolienne	Erickson	1,94	0	6,90	0	4,58	52
	Huso	2,13	0	7,52	0	4,94	
	Jones	2,67	0	9,73	0	6,50	

3.2 Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle

Le dispositif acoustique a été installé durant 213 jours entre le 17 avril et le 15 novembre. Le test quotidien du micro permet de confirmer que les enregistrements ont été réalisés dans de bonnes conditions sans perte significative de la sensibilité de la cellule micro (Figure 4).

Des coupures d'alimentation secteur sur l'éolienne n'ont pas permis de suivre l'activité des chiroptères lors de 4 nuits au cours de la saison. L'activité acoustique des chiroptères a donc été suivie lors de **209 nuits** lors de cette année 2025. Les nuits sans enregistrement (au format date nuit, sans changement de jour à minuit) sont le :

- 14 juin 2025 ;
- 29 juillet 2025 ;
- 30 juillet 2025 ;
- 27 août 2025.

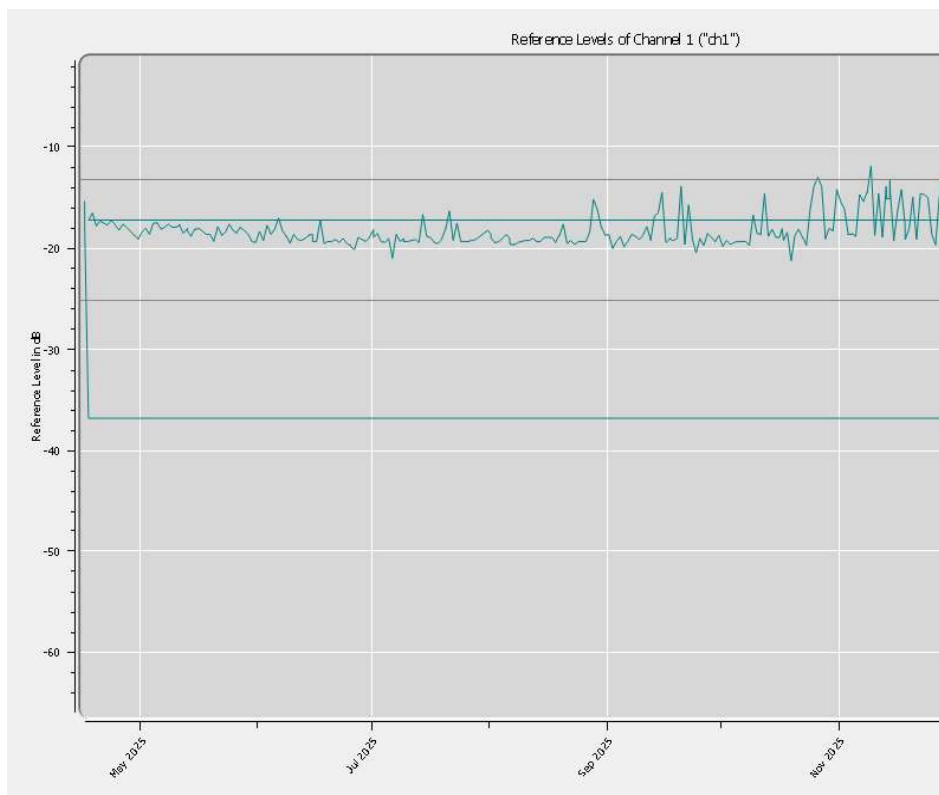


Figure 4 : Evolution de la sensibilité du micro utilisé pour le suivi

3.2.1 Diversité et cortège spécifique

Sept espèces de chiroptères ont été contactées lors des inventaires acoustiques menés en nacelle sur le parc éolien de Magoar sur les 22 connues dans la région Bretagne. L'activité relevée sur l'éolienne E3 est de **34 888 contacts** de chauves-souris lors de 133 nuits différentes (Tableau 15). Durant la période d'échantillonnage, 64% des nuits ont fait l'objet d'au moins 1 passage de chauves-souris dans la zone d'impact des pales de l'éolienne indépendamment des paramètres météo.

Dans ce cortège de 7 espèces contactées, nous retrouvons la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*). A noter, la présence de deux contacts consécutifs de Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), peu fréquent à cette altitude.

Le cortège spécifique est largement dominé par la Pipistrelle commune qui, avec 30 036 contacts, concentre à elle seule 86,1% de l'activité enregistrée. Cette espèce, à l'activité acoustique la plus abondante, fait également partie des plus régulièrement présentes. En effet, elle a été présente durant 99 nuits différentes. La Sérotine commune est la deuxième espèce la plus contactée sur ce point d'enregistrement en nacelle avec 2 048 contacts ce qui représente 5,9% de l'activité acoustique. L'espèce est présente lors de 92 nuits, ce qui est élevé proportionnellement à son niveau d'activité rapporté aux autres espèces. Ces deux espèces concentrent 92% de l'activité acoustique relevée à hauteur de nacelle sur cette éolienne et 131 nuits de présence de chauves-souris sur les 133 relevées.

La Pipistrelle de Kuhl est l'espèce à l'activité la plus abondante après ce duo avec 1 659 contacts (4,8%) enregistrés lors 39 nuits différentes suivi par la Pipistrelle de Nathusius contactée à 1110 reprises (3,2%) lors de 20 nuits différentes.

La Noctule de Leisler a quant à elle été contactée à 26 reprises (0,07% de l'activité) lors de 7 nuits différentes.

L'Oreillard gris ainsi que le Murin de Daubenton ont tous deux été contactés lors d'une seule nuit avec respectivement 7 et 2 contacts. La présence de ces espèces, peu fréquente à ces altitudes, est plus surprenante.

Tableau 15 : Abondance relative des espèces contactées sur le parc éolien de Magoar

Nom commun	Nom scientifique	Activité (Nb de contacts)	Occurrence	Nb de nuits où l'espèce est contactée (N=209)
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30036	86,09%	99
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	2048	5,87%	92
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1659	4,76%	39
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1110	3,18%	20
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	26	0,07%	7
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	7	0,02%	1
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	2	0,01%	1
Total		34888		133

L'ensemble des séquences acoustiques ayant été déterminé manuellement, il a été possible de relever le comportement de la chauve-souris détectée en fonction de son écologie acoustique. Les comportements ont été classés selon 4 catégories :

- Transit : l'espèce émet des signaux avec des faibles récurrences et/ou largeurs de bandes. Elle évolue dans un espace dégagé ;
- Phase d'approche : l'espèce émet des signaux avec des récurrences et/ou des largeurs de bandes plus importantes. Elle détecte un obstacle (éolienne) ou une proie dans son environnement.
- Chasse : l'espèce émet des signaux avec des récurrences et/ou des largeurs de bandes importantes. Elle évolue très proche d'un obstacle ou se met à la poursuite d'une proie. Présence de buzz de chasse.
- Cris sociaux : l'espèce émet des cris d'interaction avec d'autres individus. Ces cris ne servent pas à l'écholocation et sont souvent émis au cours d'une séquence classée dans l'une de 3 catégories précédentes.

Cette caractérisation montre que 43,25% des contacts enregistrés proviennent de chauves-souris en activité de chasse (Tableau 16). Cette tendance est cependant uniquement vraie pour la Pipistrelle commune dont les contacts durant des phases de chasse représentent 48,2% de son activité. Toutes les autres espèces ont des activités principalement composées de phases de transit autour des éoliennes ce qui signifie que les individus évoluent à distance des éoliennes ou ne les détectent pas.

Les phases d'approches représentent 24,9% des contacts enregistrés avec des valeurs proches de cette moyenne pour les 3 espèces de Pipistrelle et des valeurs plus faibles pour les grosses espèces comme la Sérotine commune et la Noctule de Leisler.

Les phases de chasse et les phases d'approche traduisent une proximité avec l'éolienne ou des phases de chasses très proches du rotor. À noter également la présence marquée de séquences accompagnées par la présence de cris sociaux pour la Pipistrelle commune. Assez nombreuses, ces séquences indiquent la présence de plusieurs individus proches du rotor et un échange d'informations non interprétables.

La forte proportion d'activité de chasse et de phase d'approche rend la Pipistrelle commune particulièrement sensible à la mortalité éolienne sur ce parc en augmentant les temps de vol proches de la nacelle dans la zone à risque de collision/barotraumatisme avec les pales des turbines.

Tableau 16 : Comportement de vol des espèces enregistrées sur le parc de Magoar

	Transit		Phase d'approche		Chasse		Cris sociaux		Total
	Nb contacts	%	Nb contacts	%	Nb contacts	%	Nb contacts	%	Nb contacts
Pipistrelle commune	7213	24,0%	7652	25,5%	14480	48,2%	691	2,3%	30036
Sérotine commune	1731	84,5%	280	13,7%	37	1,8%			2048
Pipistrelle de Kuhl	869	52,4%	387	23,3%	403	24,3%			1659
Pipistrelle de Nathusius	582	52,4%	364	32,8%	164	14,8%			1110
Noctule de Leisler	21	80,8%	1	3,8%	4	15,4%			26
Oreillard gris	5	71,4%	2	28,6%					7
Murin de Daubenton	2	100,0%							2
TOTAL	10423	29,88%	8686	24,90%	15088	43,25%	691	1,98%	34888

Le Tableau 17 fait état du statut de protection, de conservation à différentes échelles ainsi que de la sensibilité des différentes espèces rencontrées. Rappelons ici que l'ensemble des espèces de chiroptères présentes sur le territoire français sont strictement protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Parmi les 7 espèces détectées sur le micro en nacelle, situé dans la zone de collision potentielle avec les pales des turbines, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius sont considérées comme ayant une sensibilité « forte » au risque de collision/barotraumatisme éolien (Tableau 17). La Sérotine commune est quant à elle considérée comme ayant un risque de collision « moyen ». Les autres espèces contactées, Murin de Daubenton et Oreillard gris ont une sensibilité considérée comme « faible » au risque de collision éolien.

Parmi, les espèces contactées, aucune ne présente un statut de conservation jugé défavorable sur l'une des différentes listes rouges. Toutefois, toutes les espèces à l'exception de la Pipistrelle de Kuhl, de l'Oreillard gris et du Murin de Daubenton sont considérées comme « quasi-menacées » sur au moins une des listes rouges.

Tableau 17 : Synthèse des statuts de conservation des espèces de chiroptères présentes sur le parc éolien de Magoar

Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DHFF	LRF	LRB	ZNIEFF	RBR	Sensibilité à l'éolien ²
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	x	IV	NT	NT	x	Modérée	Forte
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	IV	NT	-	-	Mineure	Forte
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x	IV	-	-	-	Mineure	Forte
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	x	IV	NT	NT	-	Modérée	Forte
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	x	IV	NT	-	-	Mineure	Moyenne
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	x	IV	-	-	-	Mineure	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	x	IV	-	-	x	Mineure	Faible

3.2.2 Fiches descriptives des espèces rencontrées



Photo 48 : Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)
© Rohit Chakravarty (CC-BY-NC)

Noctule de Leisler

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

Répartition

Quasi-totalité du territoire national.

Peu fréquente en Bretagne ; répartie selon un gradient est-ouest marqué.

Milieus de chasse fréquentés

Espèce de haut vol.

Gîtes utilisés

Principalement arboricoles.

La **Noctule de Leisler** est une espèce de haut vol, puisqu'elle n'hésite pas à chasser à plusieurs dizaines de mètres d'altitude, souvent entre 50 et 100m. C'est une espèce majoritairement forestière qui installe préférentiellement ses colonies de parturition et d'hibernation dans de vieux arbres creux. Cependant, elle peut également utiliser des gîtes en milieu bâti (combles).

Elle est principalement détectée par écoute de son puissant sonar. Grande migratrice, cette espèce se détecte plus régulièrement durant la période automnale.

Chassant haut dans le ciel, la Noctule de Leisler apparaît souvent parmi les plus impactés par les éoliennes lors de la migration automnale. Cette espèce a une **sensibilité forte** à l'éolien (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016). Elle a été identifiée comme étant une des espèces prioritaires du dernier Plan National d'Action en faveur des Chiroptères.

Il s'agit de la quatrième espèce avec le plus de cas de mortalité recensés en Europe et la cinquième en France (Dürr, 2025). La tendance de population nationale pour cette espèce est considérée en augmentation de 21,3% sur la période 2006 à 2023 (Bas *et al.*, 2024). Cependant, cette tendance ne fait pas la distinction entre les populations locales et les individus migrants se reproduisant au nord-est de l'Europe.

² Sensibilité à l'éolien selon EUROBATS et SFEPM



Photo 49 : Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
© Ludovic Jouve

Sérotine commune

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Répartition

Totalité du territoire national.

Répandue et abondante en Bretagne.

Milieus de chasse fréquentés

Milieus semi-ouverts, espèce de lisière

Gîtes utilisés

Gîtes anthropiques.

La **Sérotine commune** fait partie des espèces de grande taille pour l'Europe. Largement répartie sur le territoire national, elle est régulièrement contactée à la sortie des villages au crépuscule. En effet, cette espèce gîte presque toujours dans des bâtiments, dans des disjointements, sous les toitures ou derrière des cloisons.

Elle est capable de s'adapter à une grande diversité de territoires de chasse mais affectionne tout particulièrement les milieux semi-ouverts de type bocage. Elle pratique principalement une chasse à hauteur de végétation au-dessus de la canopée, le long de haies ou sur les prairies. La Sérotine commune est également intégrée aux espèces dites de « haut-vol ». En effet, elle est capable de poursuivre ses proies en altitude en fonction des émergences d'insectes. C'est une espèce au vol puissant qui est capable de voler au-dessus de milieux complètement ouverts. Elle est considérée comme **moyennement sensible** à l'éolien. La Sérotine commune fait partie des espèces avec des taux de mortalité éolien important. 173 cas de mortalité ont été recensés en Europe pour les quelques études centralisées (Dürr, 2025). Les tendances de populations pour cette espèce montrent une augmentation significative de 39,1% sur la période 2014 à 2023 (Bas *et al.*, 2024). Elle a toutefois été identifiée comme étant une des espèces prioritaires du dernier Plan National d'Action en faveur des Chiroptères.



Photo 50 : Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ©
Laurent ARTHUR

Pipistrelle de Kuhl

Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)

Répartition

Quasi-totalité du territoire national excepté l'extrême quart nord-est.

Répandue et abondante en Charente-Maritime.

Milieus de chasse fréquentés

Espèce de haut vol et de lisières.

Gîtes utilisés

Principalement anthropophiles

La **Pipistrelle de Kuhl** ne présente pas de statut de conservation particulier au niveau national et régional. Largement répartie sur le territoire national excepté à l'extrême quart nord-est de la France, cette espèce est bien présente sur le territoire breton. Ses gîtes sont très majoritairement anthropophiles et bien plus rarement forestiers. C'est une espèce ubiquiste qui est capable d'exploiter un grand nombre d'habitats pour la chasse. Elle est aussi bien capable de chasser en sous-bois que dans des espaces ouverts en plein ciel. Ses vols en plein ciel la rendent sensible à l'éolien ce qui a poussé la SFEPM à considérer cette espèce avec une **sensibilité élevée**. Il s'agit de la cinquième espèce avec le plus de cas de mortalité recensé en Europe et la troisième espèce en France (Dürr, 2025). Les populations nationales de Pipistrelle de Kuhl semble relativement stables (Bas *et al.*, 2024).



Photo 51 : Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) © Ivan Pancic (CC-BY-NC)

Pipistrelle de Nathusius

Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)

Répartition

Quasi-totalité du territoire national.
Répandue et assez abondante en période de migration en Bretagne.

Milieus de chasse fréquentés

Espèce de haut vol et de lisière.

Gîtes utilisés

Principalement arboricoles et anthropiques.

La **Pipistrelle de Nathusius** est une grande migratrice. Certaines femelles viennent d'Europe de l'est pour s'accoupler en France avant de repartir mettre bas au printemps suivant. Cependant, les progrès récents quant à l'identification acoustique de cette espèce, ont largement fait progresser les connaissances à son sujet en France. Des colonies ont récemment été trouvées en Champagne-Ardenne mais aussi en Bretagne en 2011.

En Bretagne, l'espèce semble assez largement répartie et présente toute l'année, bien que l'on manque encore de recul. Elle devient toutefois abondante surtout pendant la période de migration. Les contacts en été étant beaucoup plus rares. Il n'est d'ailleurs pas impossible que l'espèce puisse installer des colonies dans la région aussi bien dans le bâti que dans les arbres.

Contrairement aux deux autres espèces du genre, la Pipistrelle de Nathusius pratique beaucoup plus le vol en altitude notamment lors des vols de migration. Elle a été catégorisée comme **fortement sensible** à l'éolien. C'est d'ailleurs la deuxième espèce la plus fortement impactée par les collisions sur des parcs éoliens en Europe et en France (Dürr, 2025). Les tendances pour cette espèce montrent un déclin préoccupant de 29,9% des populations entre 2006 et 2023 (BAS *et al.*, 2024). Elle a été identifiée comme étant une des espèces prioritaires du dernier Plan National d'Action en faveur des Chiroptères.

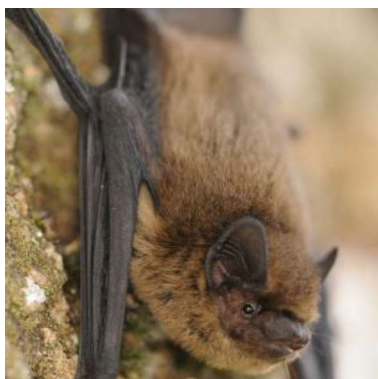


Photo 52 : Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) © Ludovic Jouve

Pipistrelle commune

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

Répartition

Totalité du territoire national.
Répandue et abondante en Bretagne.

Milieus de chasse fréquentés

Tous types de milieux

Gîtes utilisés

Gîtes arboricoles et anthropiques.

La **Pipistrelle commune** est largement répartie sur le territoire national. Elle fait partie des espèces françaises les plus communes. Elle utilise majoritairement des gîtes anthropiques mais également volontiers les cavités arboricoles. La Pipistrelle commune est opportuniste, elle est capable de chasser dans tous les habitats où trouver des insectes. Elle est capable de vols de précisions en sous-bois comme de prendre de l'altitude pour chasser des nuages d'insectes ou encore de réaliser des grands déplacements. Cette espèce est considérée comme ayant une **sensibilité forte** à l'éolien. Elle est la plus commune mais également celle qui recense le plus grand nombre de cas de mortalités éolien en France comme en Europe (Dürr, 2025). Elle subit un déclin de sa population nationale de 23,6% entre 2006 et 2023 (BAS *et al.*, 2024) lui conférant son statut de « Quasi-menacée » sur la liste rouge nationale. Elle a été identifiée comme étant une des espèces prioritaires du dernier Plan National d'Action en faveur des Chiroptères.



Photo 53 : Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) ©
Emilien JOMAT

Oreillard gris

Plecotus austriacus (J. B. Fischer, 1829)

Répartition

Totalité du territoire national.

Milieus de chasse fréquentés

Mosaïque d'habitats ruraux, parcs et jardins

Gîtes utilisés

Gîtes anthropiques.

L'Oreillard gris est largement réparti sur le territoire national. Il bénéficie d'un statut de protection national mais n'est pas inscrit sur les listes rouges nationales ou régionales.

Il s'agit d'une chauve-souris assez ubiquiste qui fréquente une mosaïque d'habitats ruraux ainsi que des parcs et jardins. Il apprécie pour gîter, les charpentes des bâtiments dans des combles chauds et volumineux.

L'Oreillard gris émet des signaux ultrasonores très précis mais portant à une faible distance, souvent inférieur à 10m. Cette particularité écologique le rend peu commun à une altitude de nacelle d'où une sensibilité considérée faible à l'éolien. La multiplication des études à hauteur de nacelle montre toutefois l'apparition de contacts de façon assez récurrente ne pouvant plus être décrite comme fortuite. Il est difficile d'expliquer les raisons qui poussent cette espèce à prendre de l'altitude proche des rotors des éoliennes. Pour cette espèce ayant une faible émission ultrasonore, nous pouvons considérer que lorsqu'elle est détectée en nacelle, elle se trouve à moins de 10 mètres du micro et donc dans une zone très exposée au risque de collision. L'analyse des tendances de populations révèle une augmentation notable de cette espèce sur la période 2014 à 2023 (Bas *et al.*, 2024).



Photo 54 : Murin de Daubenton (*Myotis Daubentonii*)
© Emilien JOMAT

Murin de Daubenton

Myotis daubentonii (J. B. Fischer, 1829)

Répartition

Totalité du territoire national.

Milieus de chasse fréquentés

Milieus aquatiques et boisements proches de points d'eau

Gîtes utilisés

Gîtes arboricoles et anthropiques.

Le Murin de Daubenton est présent sur l'ensemble du territoire national. Cette espèce, très spécialisée, est intimement liée aux zones humides où elle capture des insectes voir occasionnellement des petits poissons à la surface de l'eau. Ce murin utilise volontiers des gîtes arboricoles pour y installer ses colonies de mises bas. Cependant, on le retrouve très régulièrement dans les ouvrages d'art comme les ponts ou les souterrains proches de zones d'eaux libres. Son mode de chasse proche de l'eau ou de la végétation rend très peu fréquent les vols en altitude pour cette espèce. Elle a toutefois été retrouvé occasionnellement victime des éoliennes en France comme en Europe (Dürr, 2025). Le Murin de Daubenton subit un déclin de sa population nationale de 29,2% entre 2006 et 2023 (BAS *et al.*, 2024).

3.2.3 Phénologie saisonnière

L'étude de la phénologie saisonnière permet de mettre en avant quelles sont les périodes durant lesquelles, l'activité des chiroptères est la plus intense. Une période d'activité importante retranscrit donc une période durant laquelle un nombre plus important d'individus pourrait être exposé aux dangers induits par le parc éolien.

Les enregistrements pour la saison 2025 ont débuté le 17 avril et le premier contact de chauves-souris a été détecté dès la nuit du 20 avril. Les derniers passages de chauves-souris ont été enregistrés la nuit du 8 novembre. L'activité moyenne au cours de l'ensemble de la saison de suivi est de **166,9 contacts par nuit** à 60m de hauteur. La saison de suivi a été découpée en trois périodes distinctes en fonction du rythme d'activité des chauves-souris :

- du 17 avril au 15 mai, **période de transit printanier** ;
- du 16 mai au 31 juillet, **période de mise bas & d'élevage des jeunes** ;
- du 1 août au 15 novembre, **période de transit automnal & de migration**.

Une variation de l'activité est observée en fonction du cycle biologique des chauves-souris (Tableau 19). Une grande partie de l'activité à hauteur de rotor est concentrée durant la phase de transit automnal et de migration. Cette période comptabilise plus de 94% de l'activité enregistrée sur la saison avec une activité moyenne par nuit de **307,6 contacts**. Cette trame saisonnière est largement influencée par le cas de la Pipistrelle commune qui est la plus abondante sur le site. En effet, 98% de l'activité de cette espèce a été enregistrée durant cette période contre moins de 2% sur les deux premières périodes cumulées. La diversité spécifique est maximale durant cette période automnale avec la présence de l'ensemble des espèces recensées.

Le niveau d'activité est moindre durant la période de transit printanier avec une moyenne de 5,3 contacts par nuit pour un cortège de 4 espèces. L'activité moyenne durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes est de 24,7 contacts par nuit pour 5 espèces.

Afin de pouvoir qualifier les niveaux d'activités enregistrés, les données ont été confrontées à un référentiel d'activité en altitude développé par le bureau d'étude ENCIS Environnement (Tableau 18). Ce référentiel est basé sur la méthode des quantiles sur l'ensemble du jeu de données collecté par ce bureau d'étude dans le centre ouest de la France lors d'enregistrements en nacelle. Il a l'avantage d'utiliser le même type de matériel avec les mêmes réglages ainsi que la même méthodologie d'analyse que ceux utilisés lors de cette étude.

Tableau 18 : Référentiel d'activité en altitude (Labouré, 2022)

Quantiles	Echelle d'activité	Ecoutes automatiques en hauteur (Nb de contacts par nuits)
Inférieur à 10%	Très faible	<= 1
Entre 10% et 25%	Faible	1 à 3
Entre 25% et 75%	Modéré	3 à 25
Entre 75% et 90%	Fort	25 à 65
Supérieur à 90%	Très fort	>65

L'activité enregistrée sur le parc de Magoar en 2025 peut donc être qualifiée de « **Très forte** » sur la période complète d'étude. Elle est **modérée** lors de la période de transit printanier ainsi que lors de la période de mise bas & d'élevage des jeunes (très proche d'une activité forte pour cette seconde phase). L'activité est **très forte** lors de la phase de migration & transit automnal.

Tableau 19 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des phases du cycle biologique

Nom commun	Nom scientifique	Transit printanier 17 avril - 15 mai Nb contacts Nb nuits de présence (N=28)		Mise bas & Elevage des jeunes 16 mai - 31 juillet Nb contacts Nb nuits de présence (N=74)		Migration & Transit automnal 1 août - 15 novembre Nb contacts Nb nuits de présence (N=107)		Total 17 avril - 15 novembre Nb contacts Nb nuits de présence (N=209)	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	32	8	583	36	29 421	55	30 036	99
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	100	6	1 098	58	850	28	2 048	92
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	13	4	99	17	1 547	18	1 659	39
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>			44	10	1 066	10	1 110	20
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	1	1	1	23	5	26	7
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>					7	1	7	1
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>					2	1	2	1
Total		147	10	1 825	60	32 916	63	34 888	133
Activité moyenne par nuit		5,3		24,7		307,6		166,9	

La Figure 5 présente le niveau d'activité par nuit sur l'ensemble de la saison. Elle montre un pic d'activité très net au début du mois d'octobre avec des niveaux d'activités particulièrement important rarement observé à cette altitude. Le maximum d'activité est enregistré la nuit du 7 octobre avec 9480 contacts. Ce maximum d'activité a eu lieu la nuit qui a précédé le passage de mortalité qui a identifié la présence de 19 cadavres de Pipistrelle commune sur le parc. La différence d'activité entre cette période et le reste de la saison est telle que les fluctuations d'activité sur le reste de la saison ne sont pas visible à cette échelle.

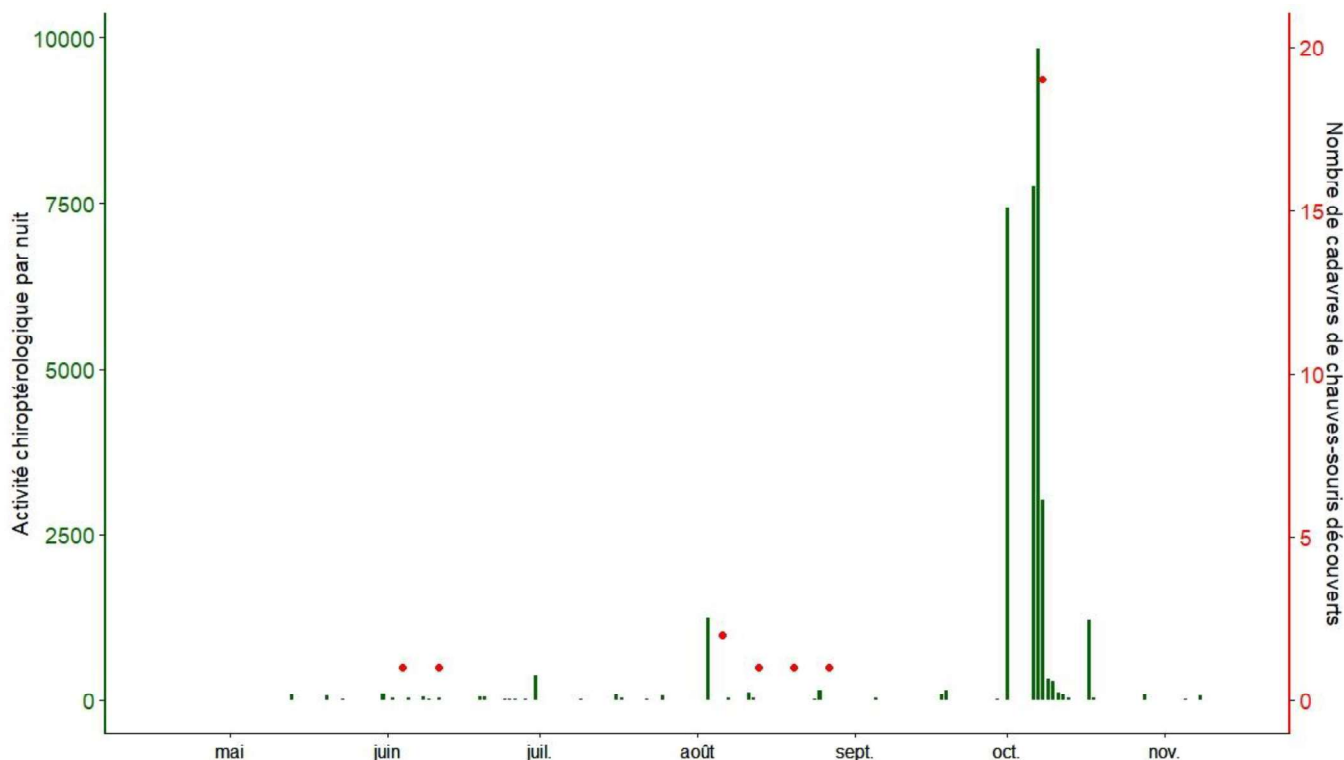


Figure 5 : Phénologie saisonnière des chiroptères fréquentant le parc éolien de Magoar

Afin de remédier à ce problème, la Figure 6 représente également l'activité des chiroptères sur l'ensemble de la saison mais en zoomant l'axe des ordonnées uniquement jusqu'à 220 contacts. Il est possible de remarquer que l'activité est relativement stable entre la mi-mai et la fin du mois d'août avec très peu de nuits sans activité et de niveau d'activité qui dépasse régulièrement 50 contacts par nuit. Au sein de cette période, il est possible de remarquer que l'activité du mois de juin est particulièrement constante à des valeurs relativement élevées avec uniquement 2 nuits sans présence de chauves-souris. Le mois de juin se termine avec un pic à 398 contacts la nuit du 30 juin. L'activité du mois de juillet est moins importante avec seulement deux nuits avec plus de 50 contacts. L'activité du mois d'août est quant à elle plus en dent de scie avec 3 pics d'activité marqué à plus de 100 contacts par nuit avec des niveaux d'activité plus faibles entre de ces pics.

L'activité du mois de septembre est plus faible avec notamment la moitié des nuits sans présence de chauves-souris. Ces valeurs s'expliquent notamment par des conditions globalement pluvieuses et venteuses au cours de cette période.

Comme évoqué en début de paragraphe, le mois d'octobre connaît un pic d'activité impressionnant sur la première quinzaine du mois avec 29 101 contacts enregistrés en 15 nuits. La fin de la saison est marquée par une activité plus occasionnelle mais avec un nombre de contacts important à chaque nuit de présence.

Il est commun de rencontrer des pics d'activité marqué en nacelle durant la période de transit automnal généralement situé au mois de septembre ou au mois d'octobre. Les niveaux d'activité enregistrés sur le parc de Magoar sont particulièrement importants à cette altitude et sont comparables avec des nuits de très forte activité que l'on peut enregistrer au sol.

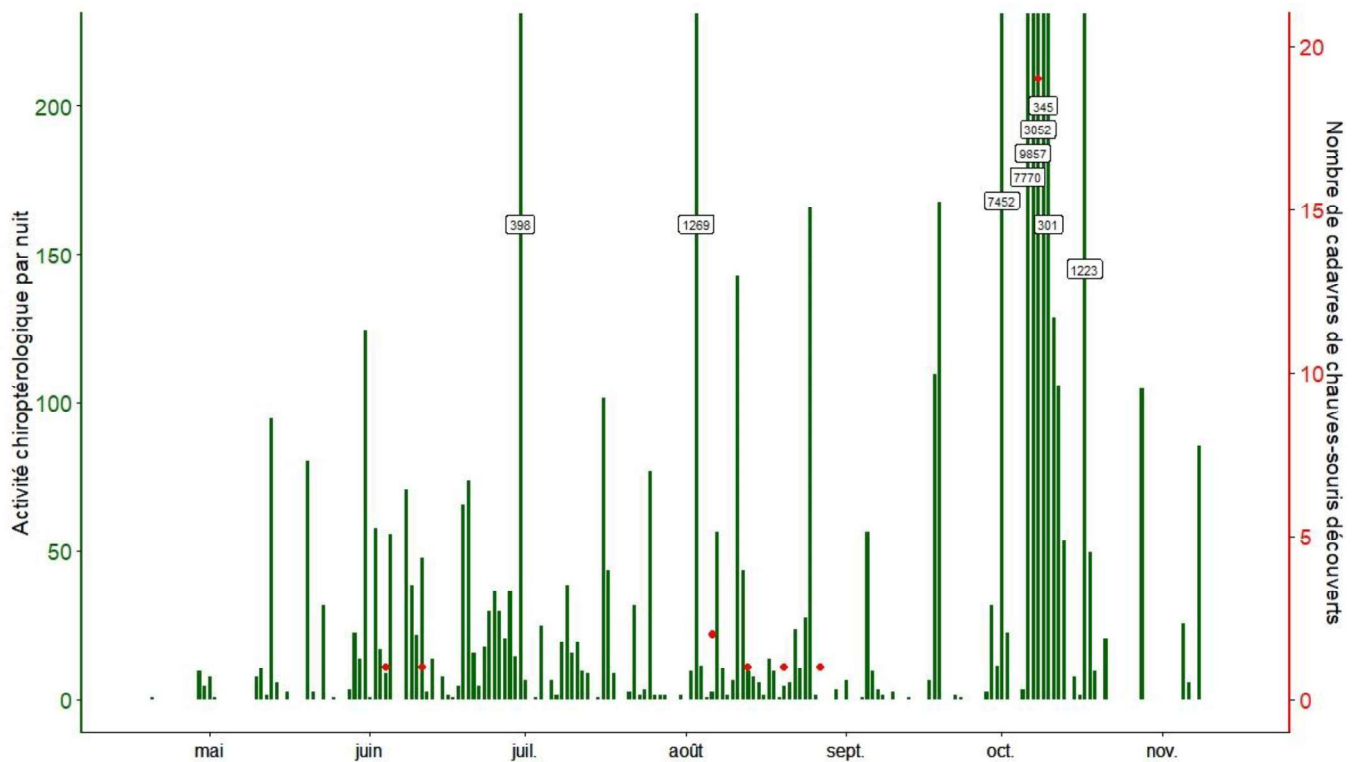


Figure 6 : Phénologie saisonnière d'activité des chiroptères fréquentant le parc éolien de Magoar – Zoom

La projection du nombre d'individus morts sur la courbe d'activité globale permet de décrire s'il existe un lien avec les pics d'activité. Selon le protocole d'étude de la mortalité suivi sur le site, l'observation d'un individu mort peut résulter d'un événement de mortalité survenu jusqu'à sept jours précédant l'observation. En considérant cet étalement temporaire, les mortalités relevées en 2025 interviennent durant le mois de juin, août et octobre lors de période de plus forte activité. **D'après ces données, la mortalité des chiroptères semble corrélée avec les pics d'activités acoustiques enregistrés en nacelle.**

L'ensemble des cadavres retrouvés concernant la Pipistrelle commune, l'étude de la corrélation entre mortalité et niveau d'activité sera également réalisée pour l'activité spécifique de la Pipistrelle commune.

Nous allons, par la suite, détailler la phénologie saisonnière de l'activité des chiroptères par espèce.

L'activité acoustique de la Pipistrelle commune a un pattern proche de l'activité globale (Figure 7). Un pic d'activité très marqué a eu lieu durant la première quinzaine du mois d'octobre avec un maximum d'activité la nuit du 7 octobre 2025 comptant 9 480 contacts. La différence d'activité entre ce maximum et le reste de la saison est telle que les variations moins importantes du reste de la saison ne sont pas visibles sur cette représentation. La Figure 8 représente la même phénologie en zoomant sur l'activité comprise entre 0 et 220 contacts afin d'en voir les nuances. Il est possible d'observer qu'une première vague d'activité se dessine de la fin du mois de mai à la fin du mois de juin avec une présence très régulière en altitude. Le mois de juillet connaît une activité restreinte malgré les conditions météorologiques particulièrement chaudes. L'activité du mois d'août connaît des pics marqués d'activité forte dépassant rarement plus d'une nuit d'affilée. Ces pics sont entrecoupés d'une activité plus modérée mais quasiment continue. Le mois de septembre présente également des pics d'activités soutenues mais également un nombre important de nuits sans présence de l'espèce. Les conditions météorologiques de ce mois semblent être l'explication la plus probable de la baisse d'activité. L'activité de la Pipistrelle commune lors de la première quinzaine du mois d'octobre est particulièrement importante avec des pics d'activité décrits ci-dessus. L'activité de la fin de saison, jusqu'au 15 novembre est à l'image du mois de septembre. Il est possible d'observer des pics d'activités marqués certaines nuits identifiées de façon isolée.

Il est possible d'observer une corrélation forte entre les pics d'activité de Pipistrelle commune sur ce parc de Magoar et les cas de mortalité recensés. Les deux premiers cadavres découverts au mois de juin interviennent lors de la première phase d'activité soutenue pour la Pipistrelle commune. Les cadavres découverts au mois d'août interviennent également dans une période de forte activité pour cette espèce et notamment après des pics marqués d'activité. Les 19 cadavres de Pipistrelle commune retrouvés les 8 octobre 2025 font suite à la nuit où l'activité est la plus forte de l'année dans une période de très forte activité.

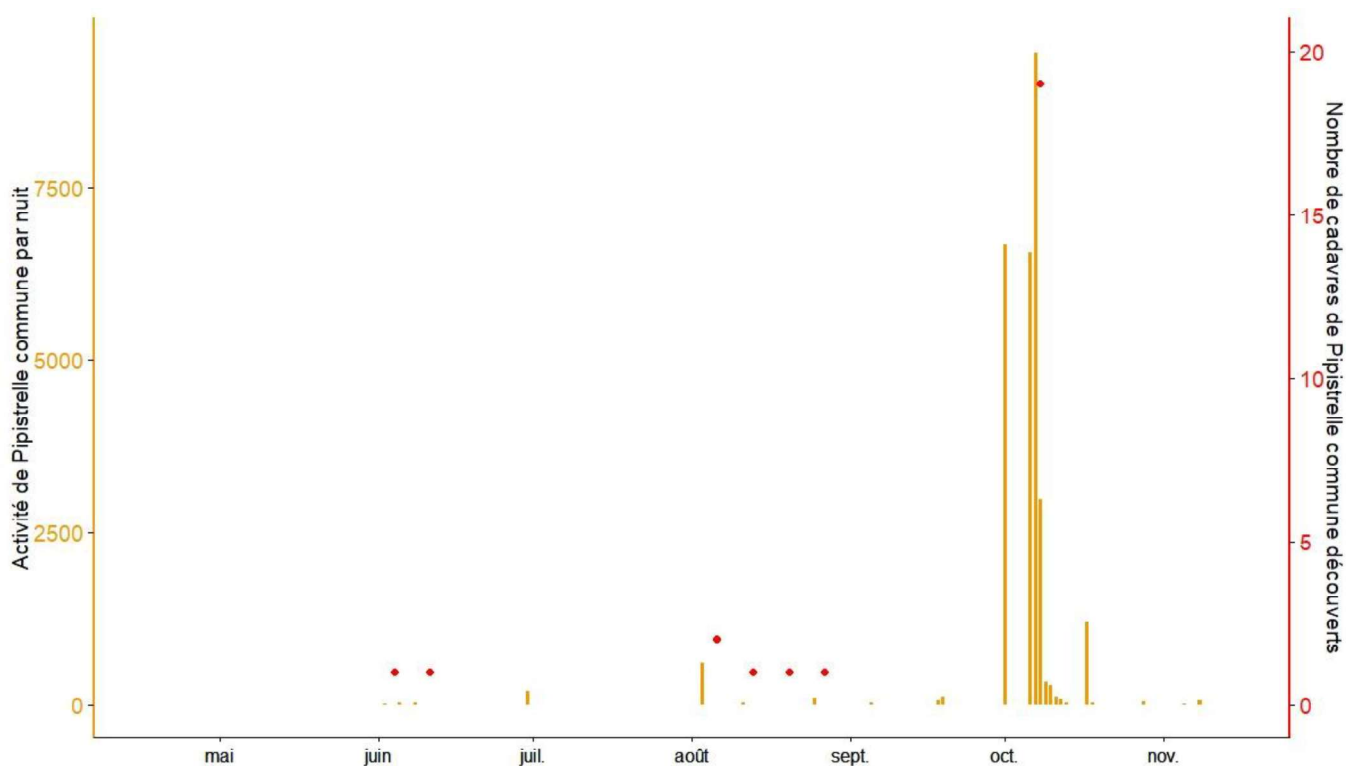


Figure 7 : Phénologie saisonnière d'activité de la pipistrelle commune sur le parc éolien de Magoar

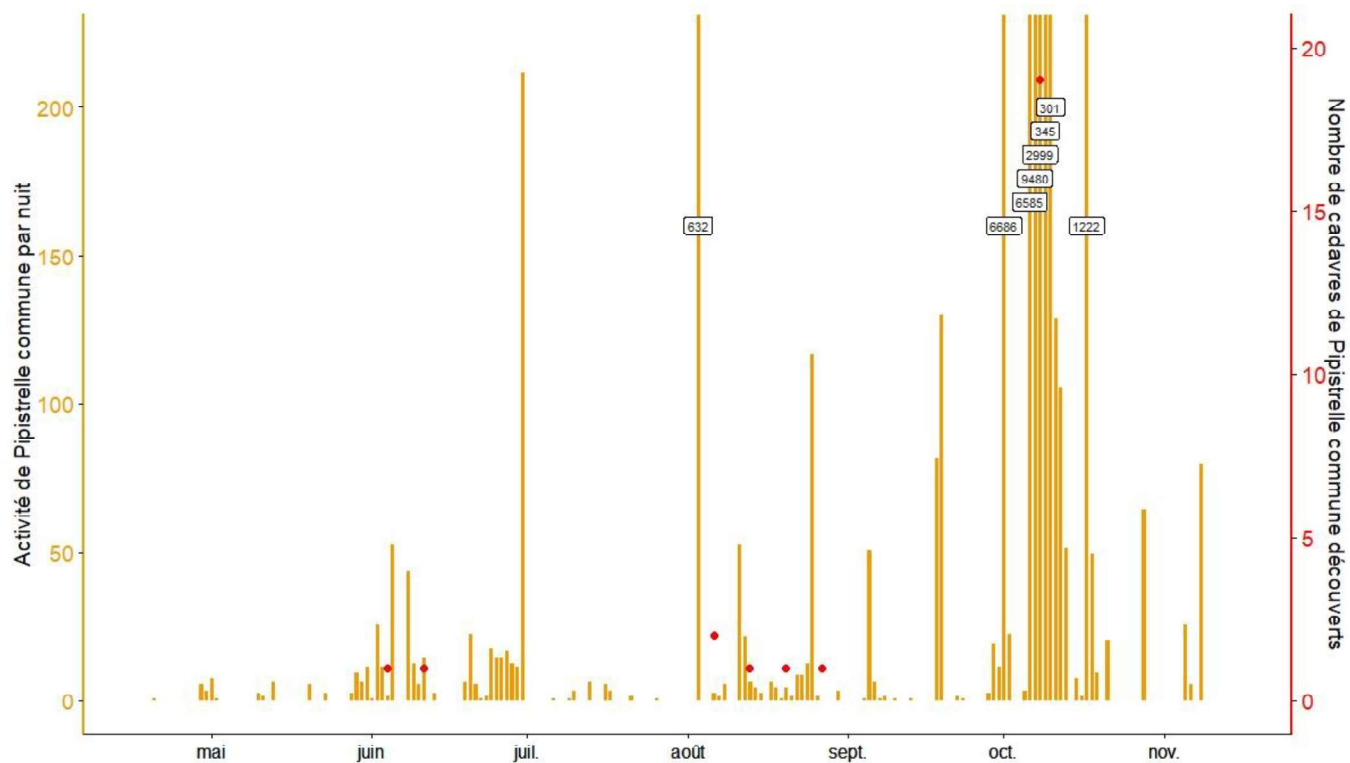


Figure 8 : Phénologie saisonnière d'activité de la pipistrelle commune sur le parc éolien de Magoar – Zoom

L'activité de la Sérotine commune sur le site de Magoar est principalement concentrée entre mi-mai et fin août (Figure 9). Contrairement à la Pipistrelle vu précédemment, il n'y a pas eu de pic d'activité pour cette espèce au mois d'octobre où elle est quasiment absente en altitude. Le maximum d'activité est enregistré le 3 août avec 585 contacts. Sur cette période la Sérotine commune est présente de façon quasiment continue sur toutes les nuits avec des niveaux d'activités importants. L'absence de contacts au mois d'octobre marque la différence de régime alimentaire pour cette grosse chauve-souris par rapport aux Pipistrelles. De façon générale, la faible proportion de contacts de chasse montre que l'espèce ne prend pas de l'altitude pour capturer des proies mais qu'elle passe sur le site pour transiter entre ses territoires de chasse.

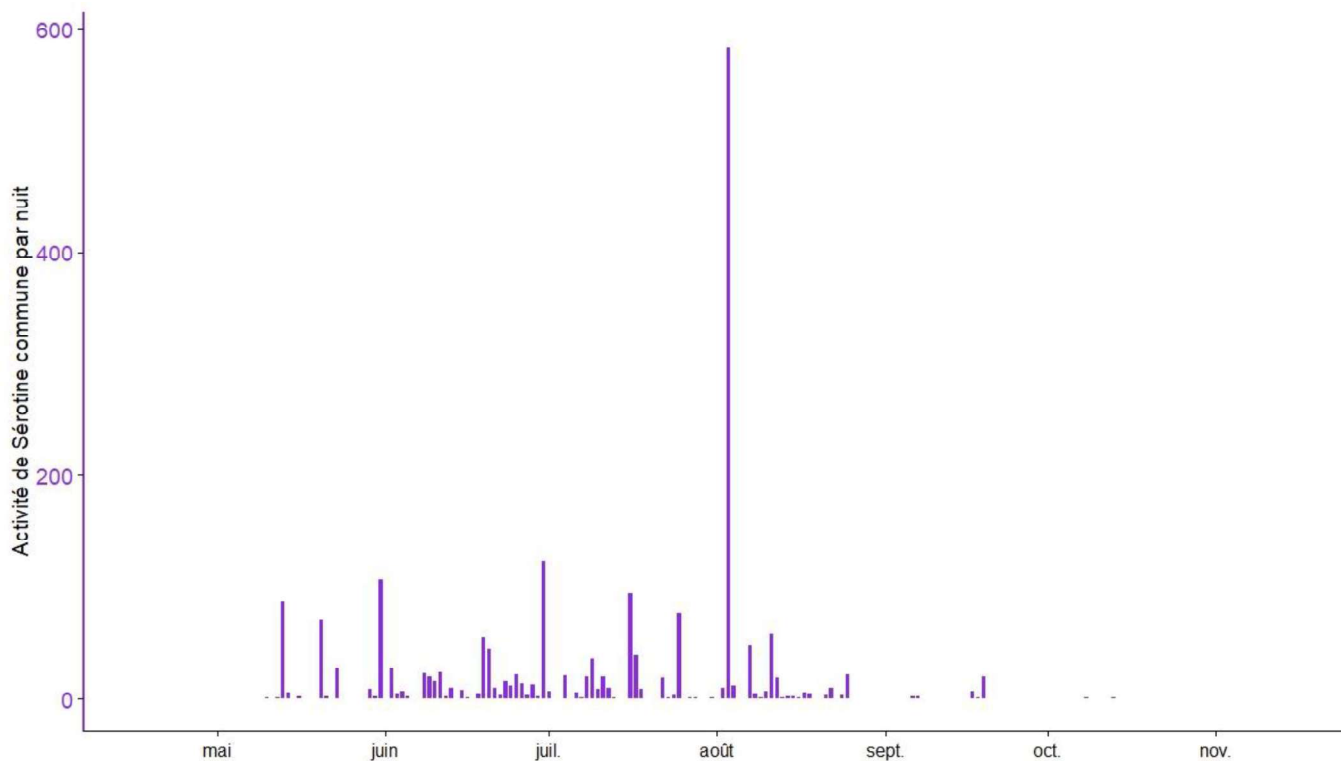


Figure 9 : Phénologie saisonnière d'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Magoar

La Pipistrelle de Kuhl présente une phénologie assez proche de celle de la Pipistrelle commune (Figure 10). L'espèce est présente durant toute la période de suivi sur le parc de Magoar. Le premier contact a été détecté la nuit du 29 avril et le dernier le 8 octobre. L'activité de cette espèce est régulièrement répartie mais de façon discontinue. Quelques pics d'activité, entre 20 et 50 contacts par nuit, sont présents entre la fin du mois de juin et le mois de septembre. L'activité de cette espèce en altitude monte fortement en intensité lors de 3 nuits début octobre avec un maximum de 1010 contacts la nuit du 6 octobre 2025, la veille du pic maximum enregistré pour l'activité globale.

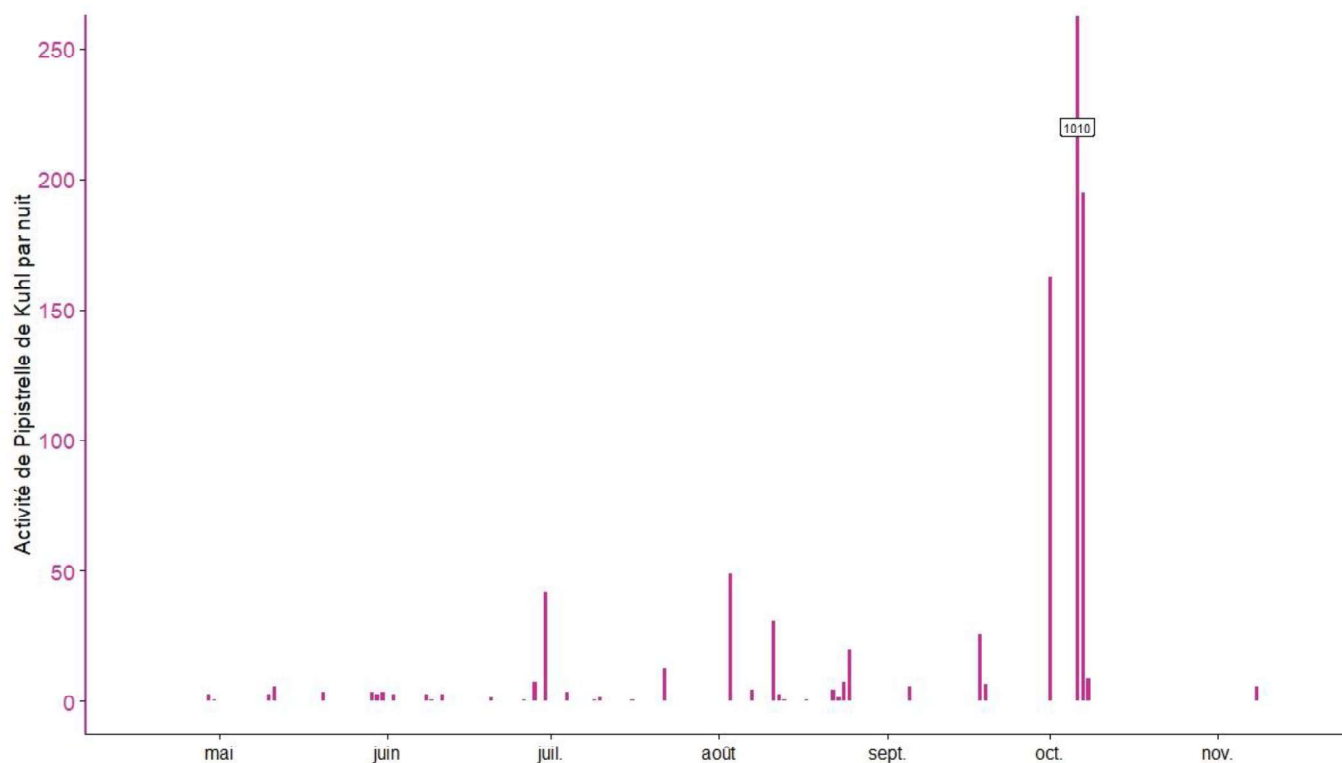


Figure 10 : Phénologie saisonnière d'activité de la Pipistrelle de Kuhl sur le parc éolien de Magoar

La Pipistrelle de Nathusius a une phénologie d'activité très centrée sur la fin de la période d'activité assez caractéristique des espèces migratrices (Figure 11). A l'image des autres Pipistrelles, un pic d'activité très marqué est identifié à partir de la fin du mois de septembre jusqu'à la fin du mois d'octobre. Le maximum d'activité a été enregistré la nuit du 1^{er} octobre avec 594 contacts de Pipistrelle de Nathusius. Cette valeur est particulièrement élevée pour cette altitude. Les pics d'activité à ces périodes sont régulièrement attribués à des individus migrants venant hiverner sur le territoire qui viennent renforcer les populations locales. Au vu du comportement des autres espèces de Pipistrelles considérées non migratrices, ce phénomène est peu évident à mettre en lumière dans ce cas. Il est peu aisé de dissocier si l'augmentation de l'activité est liée à l'apport de nouveaux individus ou à la présence d'une ressource alimentaire abondante en altitude à cette période.

Notons toutefois la présence de quelques contacts principalement lors du mois de juin et de début juillet. Ces contacts confirment la présence de cette espèce durant la période de mise bas. Des colonies souvent mixtes avec des Pipistrelles communes ont d'ailleurs été trouvées depuis les années 2010 sur le littoral costarmoricain à moins de 40 km du parc éolien de Magoar. Il est donc possible d'attribuer ces contacts de Pipistrelle de Nathusius à des individus reproducteurs locaux ou à des mâles isolés qui attendent le retour des femelles migratrices sur leur lieu d'hivernage.

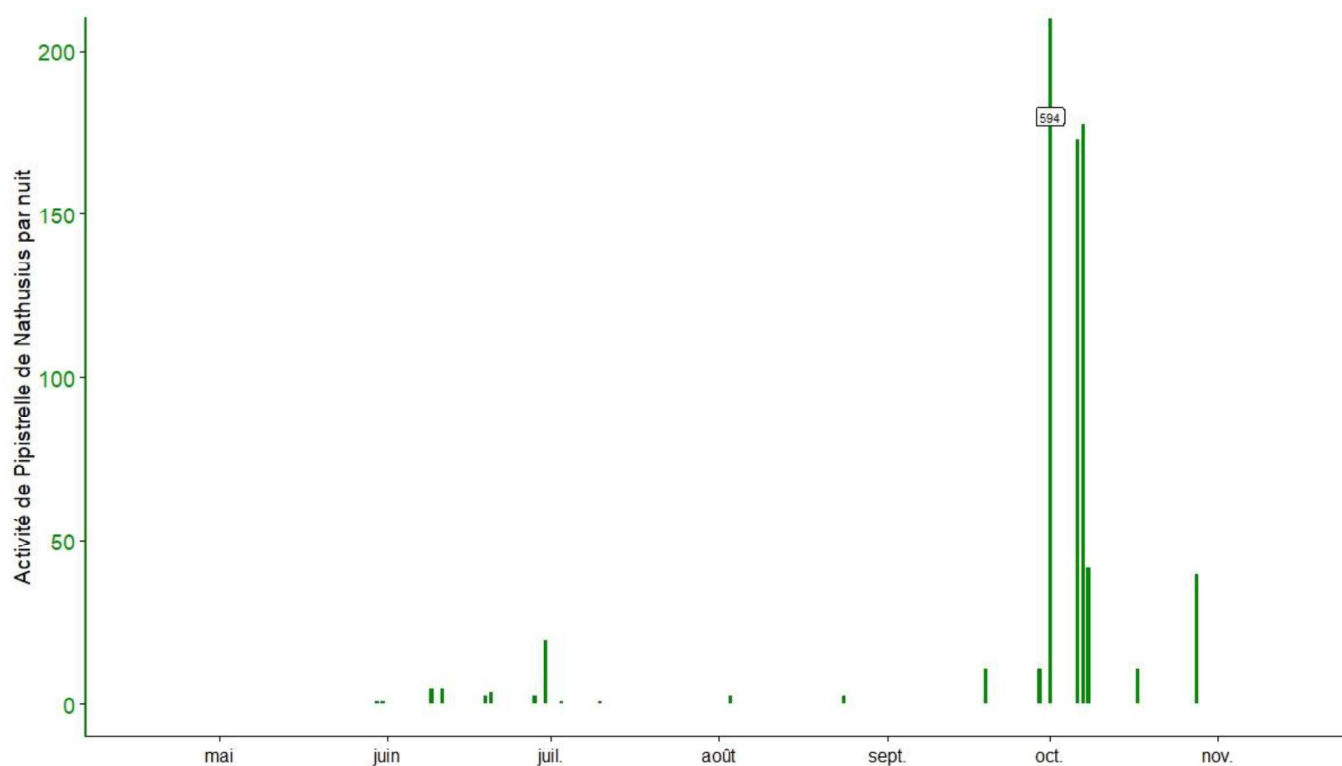


Figure 11 : Phénologie saisonnière d'activité de la Pipistrelle de Nathusius sur le parc éolien de Magoar

La Noctule de Leisler est présente durant toute la saison d'étude de façon ponctuelle avec des niveaux d'activité relativement bas (Figure 12). Cette espèce au sonar puissant est souvent détectée pour un passage sur plusieurs séquences considérées comme des contacts. Ainsi pour toutes les nuits de présences, hormis le 2 octobre, un seul passage de Noctule de Leisler en transit a été détecté. Deux passages distincts ont été enregistrés la nuit du 1^{er} octobre. La phénologie étalée mais discrète de la Noctule de Leisler est à l'image de sa répartition localisée en Bretagne durant la période de mise bas. La fréquence plus rapprochée des contacts durant le mois d'octobre est potentiellement liée à l'arrivée de nouveaux individus migrants sans que les niveaux d'activités permettent de confirmer cette hypothèse.

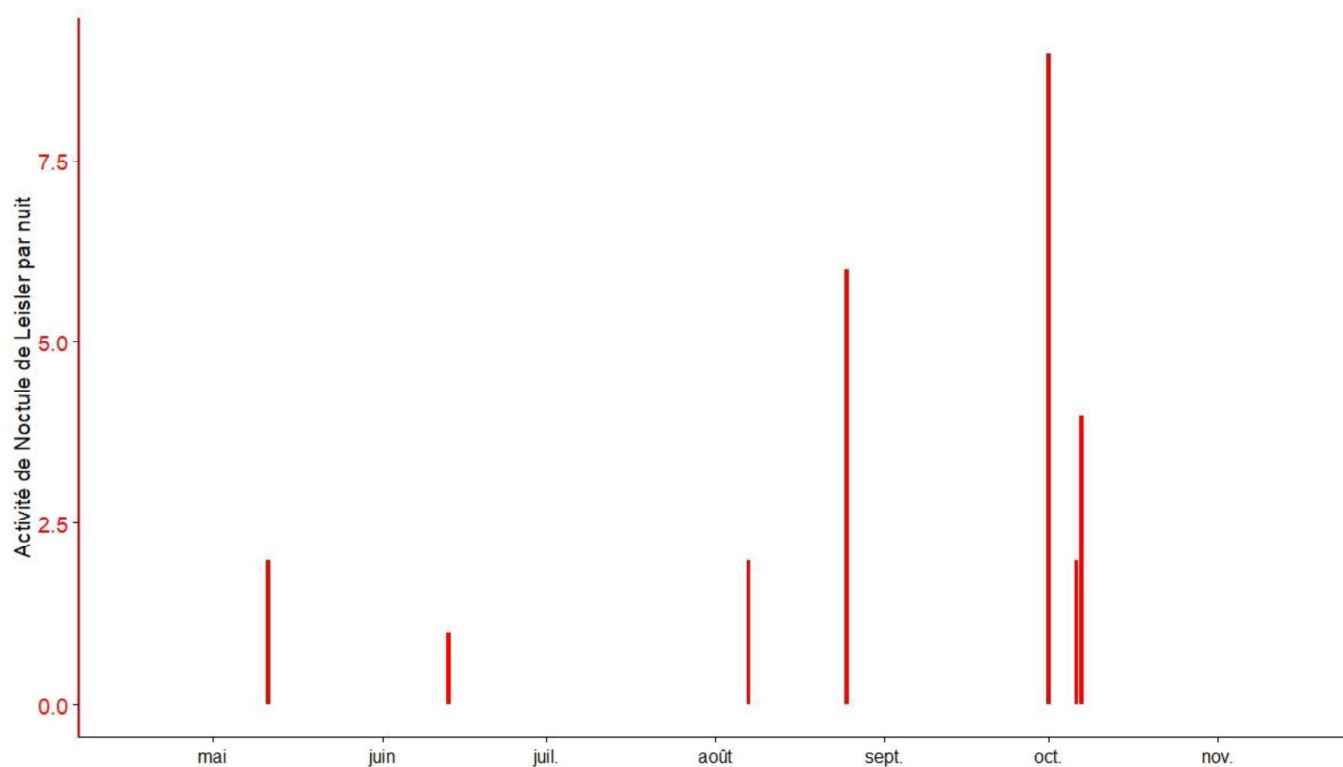


Figure 12 : Phénologie saisonnière d'activité de la Noctule de Leisler sur le parc éolien de Magoar

L'Oreillard gris a été contacté uniquement la nuit du 1^{er} septembre à raison de 7 contacts consécutifs (Figure 13). Il s'agit d'un seul individu qui au vu des signaux enregistrés s'est approché très près de la nacelle avant de s'en éloigner. Cette espèce ayant une faible émission ultrasonore, il est possible de considérer qu'elle se trouvait à moins de 10 mètres du micro et donc dans une zone très exposée au risque de collision. Bien que surprenante à cette altitude au vu de l'écologie de cette espèce, la présence de Oreillard gris est toutefois occasionnelle.

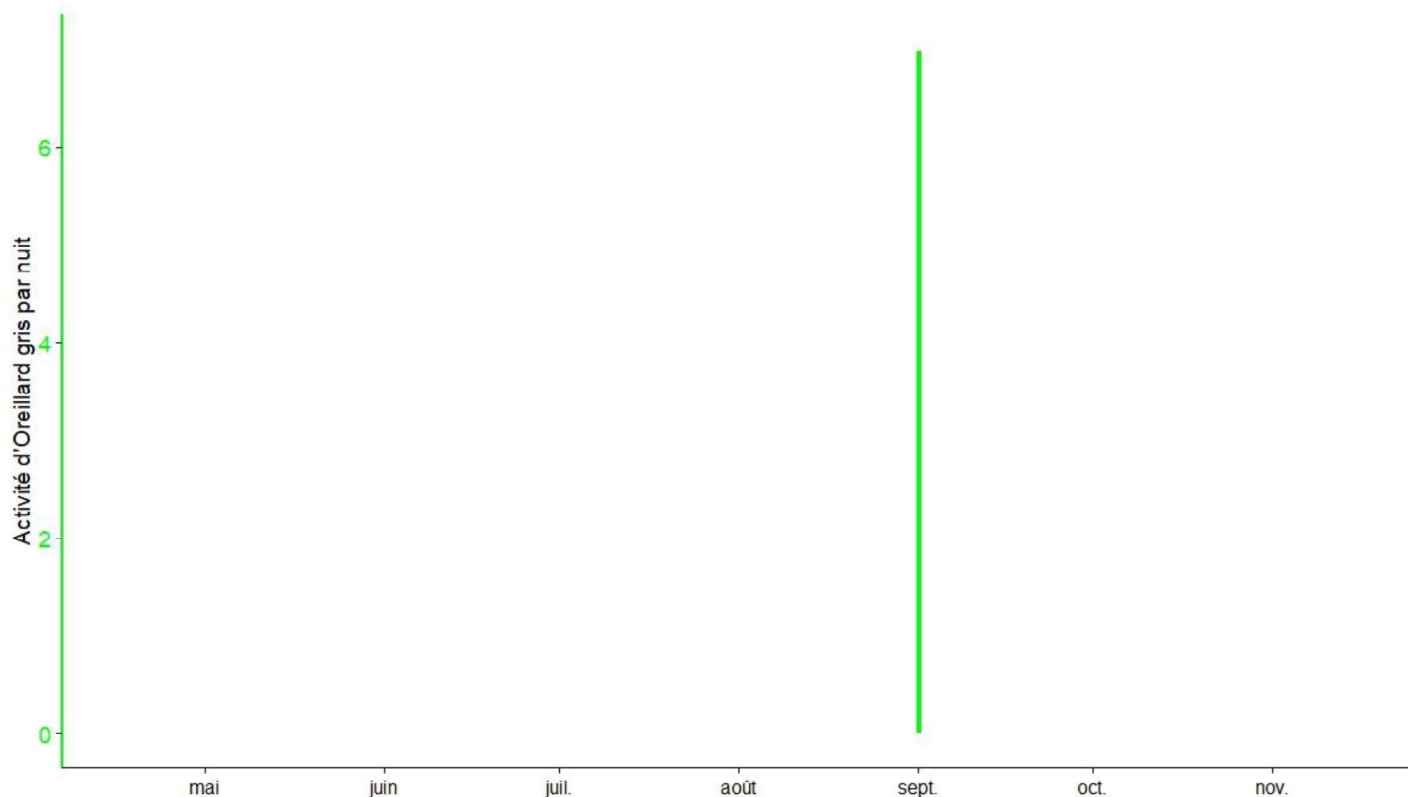


Figure 13 : Phénologie saisonnière d'activité de l'Oreillard gris sur le parc éolien de Magoar

Il est à noter la présence, lors de la nuit du 10 septembre 2025, du passage d'un individu de Murin Daubenton en transit tout près du micro placé dans la nacelle de l'éolienne (Figure 14). Cette observation est atypique pour une espèce très rarement contactée en altitude et plutôt assimilée à un individu en prospection. La phénologie de présence de cette espèce n'est pas interprétable au vu du caractère atypique de cette découverte.

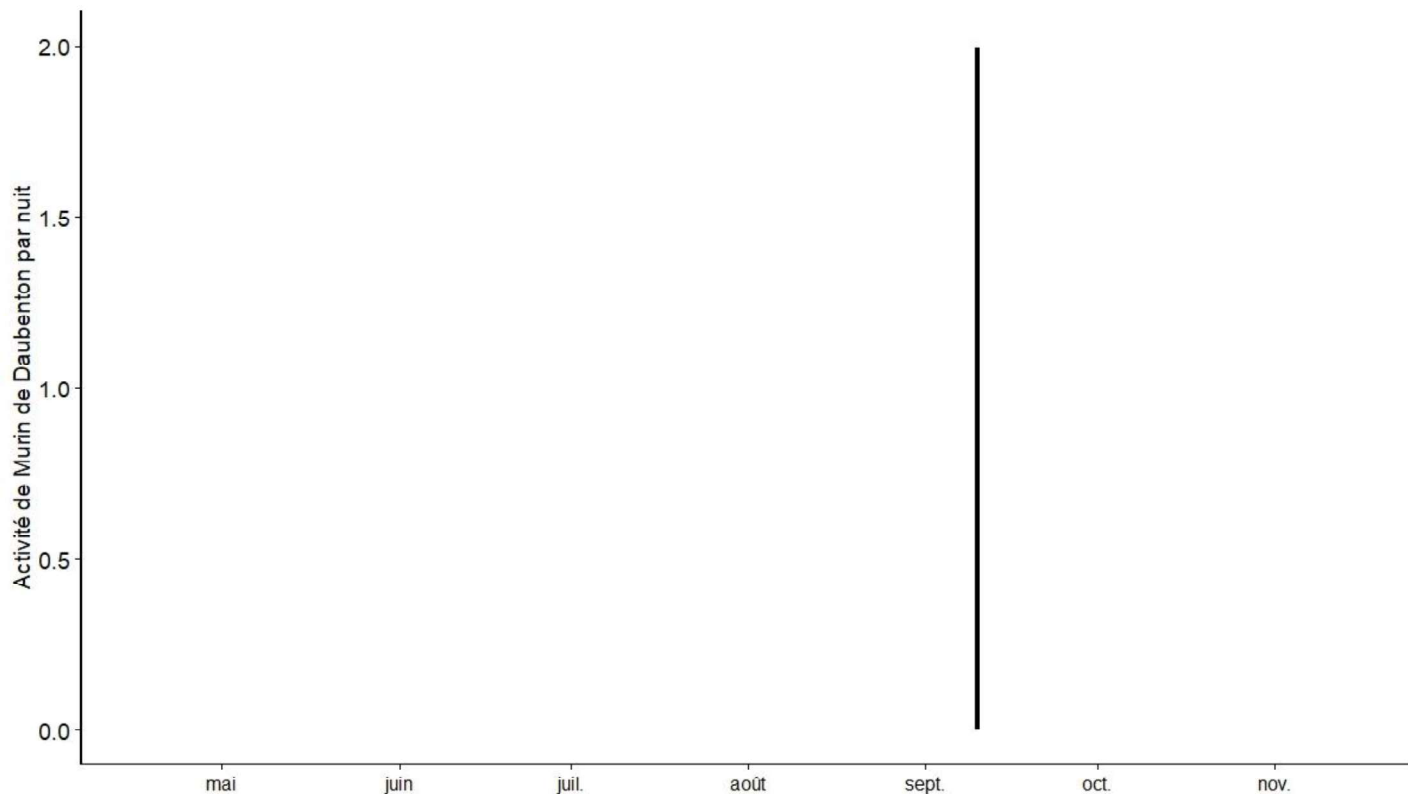


Figure 14 : Phénologie saisonnière d'activité du Murin de Daubenton sur le parc éolien de Magoar

3.2.4 Phénologie horaire

Afin d'affiner les connaissances relatives à l'activité chiroptérologique sur le site, l'étude de l'activité horaire nocturne a été étudiée. Celle-ci permet également de considérer les périodes durant lesquelles les espèces sont plus exposées au risque éolien durant la nuit du fait de leur activité sur le site.

La répartition de l'activité après l'heure de coucher du soleil montre une utilisation tout au long de la nuit de l'espace autour des éoliennes avec un pic d'activité bien marqué sur les 6 premières heures après le coucher du soleil (Figure 15). Cette analyse permet de mettre en évidence que 50 contacts ont été enregistrés quelques minutes avant l'heure du coucher du soleil.

Cette représentation comprend cependant une approximation importante car elle ne prend pas en compte l'évolution de la durée de la nuit au cours de la saison.

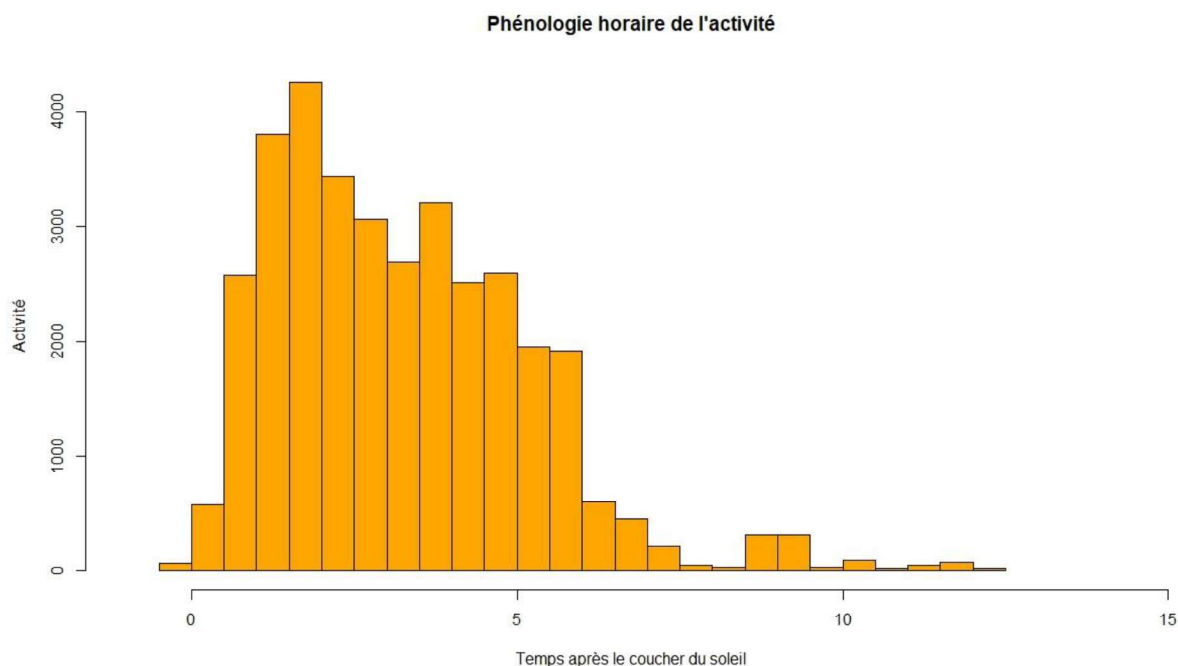


Figure 15 : Répartition de l'activité nocturne après le coucher du soleil

La représentation des contacts par rapport au coucher du soleil apporte des informations intéressantes sur l'utilisation temporelle de l'espace aérien proche de l'éolienne. La présence de différents pics d'activité au cours de la nuit laisse penser qu'en fonction des espèces et de la saison les chiroptères n'utilisent pas de la même façon cet espace. La Figure 16 place l'ensemble des contacts sur l'heure réelle d'enregistrement par rapport aux heures de lever et de coucher du soleil.

Cette représentation permet de mettre en évidence que l'activité des chauves-souris se répartie entre 30 minutes après le coucher du soleil et jusqu'à 30 minutes avant le lever du soleil ce qui correspond approximativement au crépuscule et à l'aube. Cette observation est vraie jusqu'à mi-septembre où les contacts sont de plus en plus proche du coucher du soleil et vont même se produire avant le coucher du soleil pour une cinquantaine de contacts de Pipistrelle commune ainsi que de Pipistrelle de Nathusius. Ce décalage de sortie des individus en fin de saison peut s'expliquer par des conditions de nuits plus fraîches et plus humides moins favorables aux insectes volants nocturnes dont l'activité se concentre au crépuscule avant l'apparition de la rosée. Afin de profiter de cette ressource alimentaire,

les chauves-souris s'adaptent et prennent le risque de sortir avant l'obscurité pour optimiser leur session de chasse dans cette période cruciale de prise de graisse avant l'hibernation.

Cette représentation permet également d'illustrer que le maximum d'activité, hors pics d'activités du mois d'octobre, se situe entre le crépuscule et 2 heures après le premier contact. C'est également la phase de la nuit où la diversité est la plus forte. L'activité se prolonge sur le reste de la nuit majoritairement pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune ainsi que la Pipistrelle de Kuhl dans des activités plus faibles.

Les pics d'activité du mois d'octobre sont très largement dominés par la Pipistrelle commune dont l'activité débute au moment du coucher du soleil voir légèrement avant. Cette activité est particulièrement forte jusqu'à 3 à 4 heures du matin puis diminue progressivement jusqu'à l'aube.

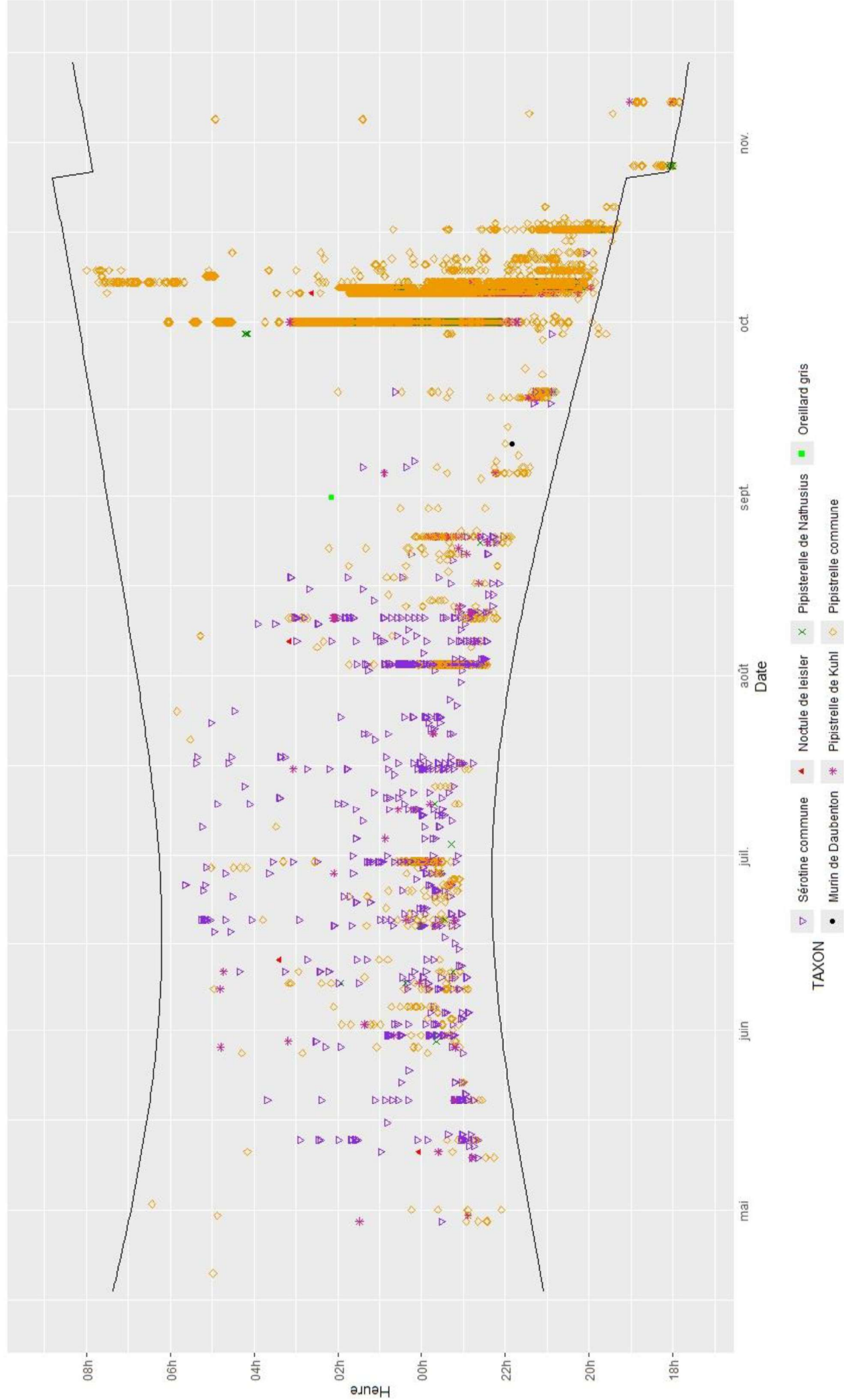


Figure 16 : Activité horaire des chiroptères sur le parc éolien de Magour

3.2.5 Analyse des variables environnementales sur l'activité des chiroptères

Après avoir identifié les périodes (saisonnières et nocturnes) durant lesquelles l'activité des chiroptères est la plus importante, il semble important d'étudier comment celles-ci sont influencées par les conditions climatiques locales. Les paramètres météorologiques en altitude représentent les conditions de vol des chiroptères dans la zone à risque de collision/barotraumatisme avec les pales des éoliennes.

Les données d'activité ont été transformées afin d'obtenir la somme des contacts sur les plages horaires météorologiques de 10 minutes correspondantes.

L'influence des différentes variables (\$Date, \$Vitesse du vent, \$Température, \$Direction du vent) a été testée par régression linéaire selon un modèle linéaire généralisé (GLM). Les variables ont été testées individuellement afin d'étudier leur influence sur l'activité des chiroptères en altitude. Toutes les variables testées individuellement ont un effet significatif sur l'activité des chiroptères.

Afin de tester l'effet cumulé de ces paramètres environnementaux, nous avons réalisé un modèle complet comprenant toutes les variables en appliquant une sélection du modèle selon le critère d'AIC afin d'obtenir le modèle le plus efficient. C'est-à-dire le modèle qui explique le plus les variations d'activité avec le moins de variables. Le modèle le plus efficient conserve l'ensemble des 4 variables testées qui ont toutes un effet significatif dans leur effet cumulé sur l'activité des chiroptères (Tableau 20).

Tableau 20 : Estimate, erreur standard et p-value des variables climatiques pouvant présenter une influence sur l'activité chiroptérologique

	Activité globale			
	Estimate ³	Erreur standard ⁴	P-value ⁵	
(Intercept) ⁶	-3.318e+02	1.981e+01	<2e-16	***
Date	1.931e-07	1.123e-08	<2e-16	***
Température	-9.325e-02	1.305e-02	8.99e-13	***
Vitesse du vent	-6.145e-01	3.213e-02	<2e-16	***
Direction du vent	-2.576e-03	3.965e-04	8.23e-11	***

Les différentes variables ont été représentées graphiquement afin d'étudier leur influence sur l'activité des chauves-souris.

La Figure 17 présente l'évolution de l'activité chiroptérologique en fonction de la température relevée à hauteur de nacelle. Aucun contact n'a été enregistré en dessous de 8°C sur l'ensemble de la période échantillonnée. Afin d'avoir une représentation plus fidèle des préférences de température par les chauves-souris pour les vols en altitude, l'activité mesurée a été pondérée par le nombre d'occurrence de cette température. Ainsi, il est possible d'observer que le maximum d'activité a été relevé lorsque la température se situe entre 12 de 15 °C.

³ « L'estimate » correspond à la pente de la courbe. On regarde si celle-ci est positive (la variable influence positivement l'activité) ou négative (la variable influence négativement l'activité).

⁴ L'erreur standard est la mesure de la précision de l'estimation.

⁵ Effet significatif de la variable si la valeur de P est inférieure à 0.05.

⁶ L'intercept est utilisé pour calculer le point auquel, une ligne droite s'adapte à un ensemble de données, traverse l'axe y.

L'activité sous les 15°C est plus élevée que l'activité pondérée alors qu'il s'agit du contraire au-dessus de 15°C. Ces résultats montrent que, bien qu'il y ait plus d'activité brute entre 12 et 15°C, ces températures sont fréquemment atteintes et l'activité des chiroptères n'y est pas systématiquement relevée. Au contraire, sur les valeurs de températures au-dessus de 15°C, ces températures sont plus rarement atteintes et lorsqu'elles le sont, l'activité y est récurrente. Nous pouvons ainsi dire que les préférences de vol des chiroptères sur le parc éolien de Magoar en 2025 se situent au-dessus de 15°C. En utilisant la méthode des quantiles, il est possible de dire qu'une température supérieure à 9,9°C permet de comptabiliser 98% des données de chiroptères à hauteur de nacelle sur le parc éolien de Magoar.

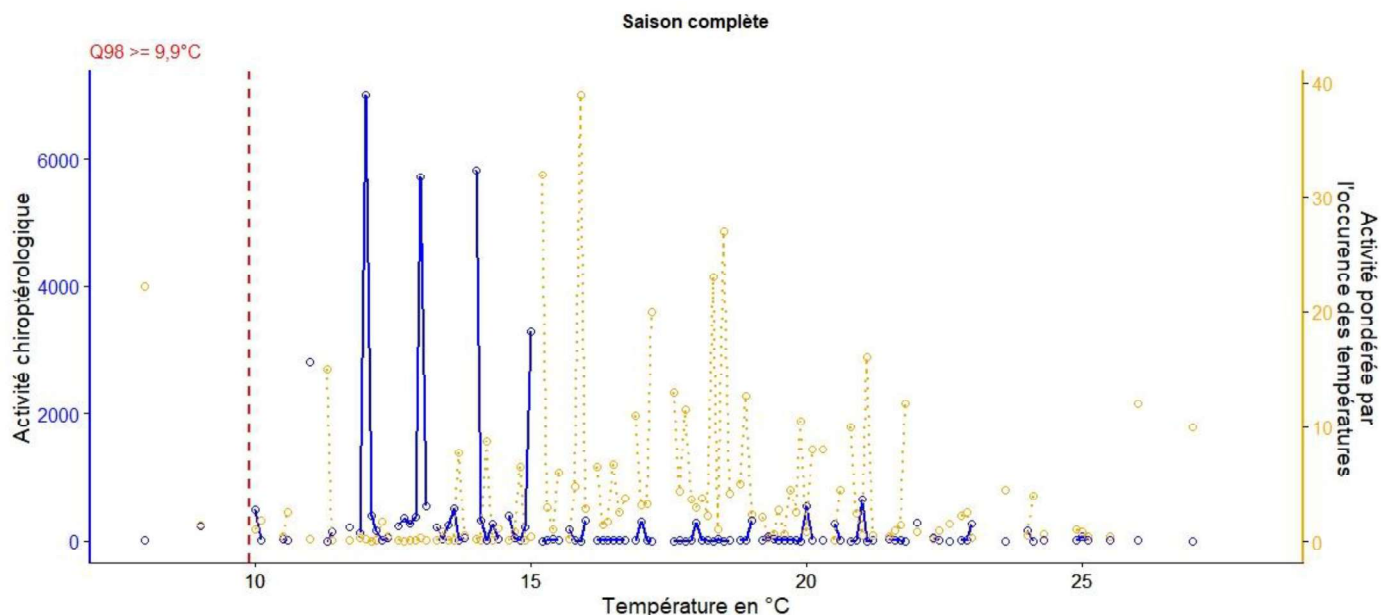


Figure 17 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la température extérieure

Les conditions de température favorables au vol des chiroptères à hauteur de nacelle est variable en fonction des phases du cycle biologique et de la période (Figure 18).

Durant la phase de transit printanier, les contacts ont été enregistrés lors de températures comprises entre 10,0 et 21,0 °C. La valeur seuil de 98% de l'activité est située à 11,9 °C. Lors la période de mise bas & d'élevage des jeunes, les vols en altitude ont été réalisés durant des conditions de température donc le pic d'activité est centré sur 18 °C et dont l'optimum est supérieur à 20°C. Le seuil de 98% de l'activité se situe au-dessus de 12,9 °C. Les valeurs de températures en période de transit automnal & de migration sont plus faibles que pour les autres périodes avec un maximum d'activité compris entre 12 et 15 °C. En conservant la même valeur seuil, 98% de l'activité est enregistrée pour des températures au-dessus de 9,9 °C.

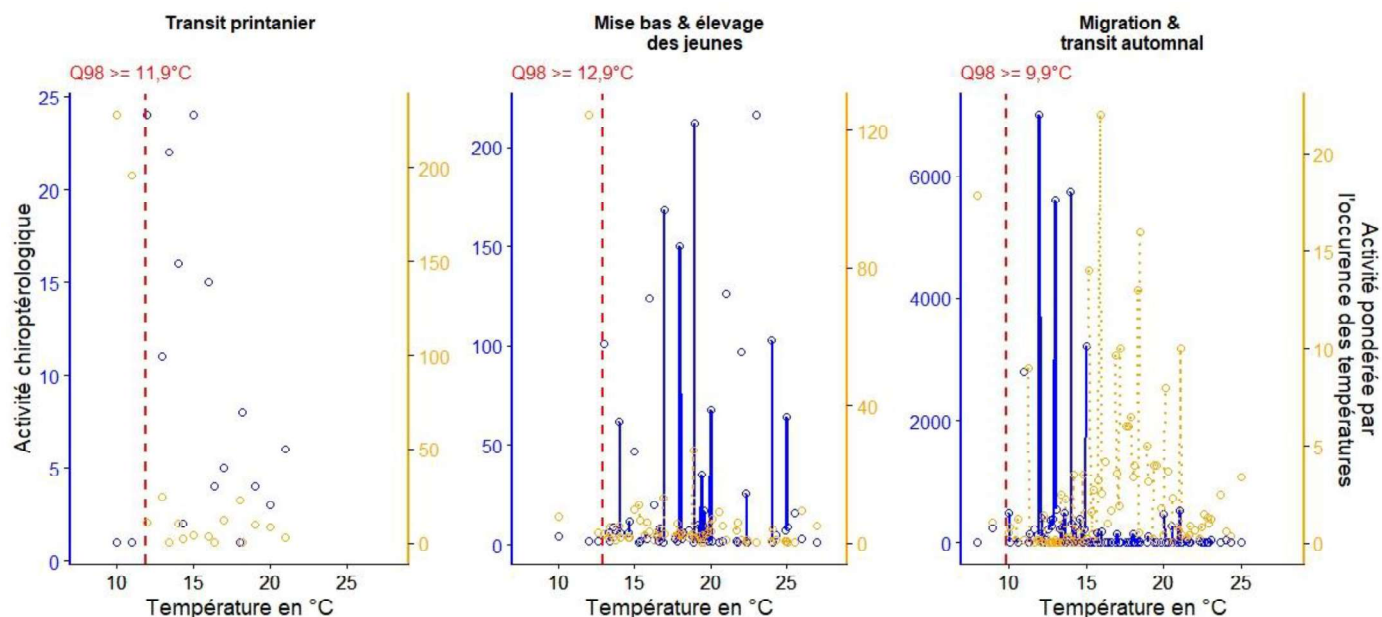


Figure 18 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de températures

La Figure 19 représente la répartition de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (en m/s). L'activité des chiroptères s'échelonne entre des vitesses de vent de 0 et 7,3 m/s. L'activité est maximale pour des vitesses de vents relevés entre 3 et 4 m/s. De la même façon que pour la température, l'activité a été pondérée par l'occurrence de chaque vitesse de vent. Ainsi, l'activité pondérée maximale qui représente l'optimal pour les chiroptères se situe entre 0 et 2 m/s. Notons que 98% des contacts ont été enregistrés sous des valeurs de vent inférieures à 5,7 m/s.

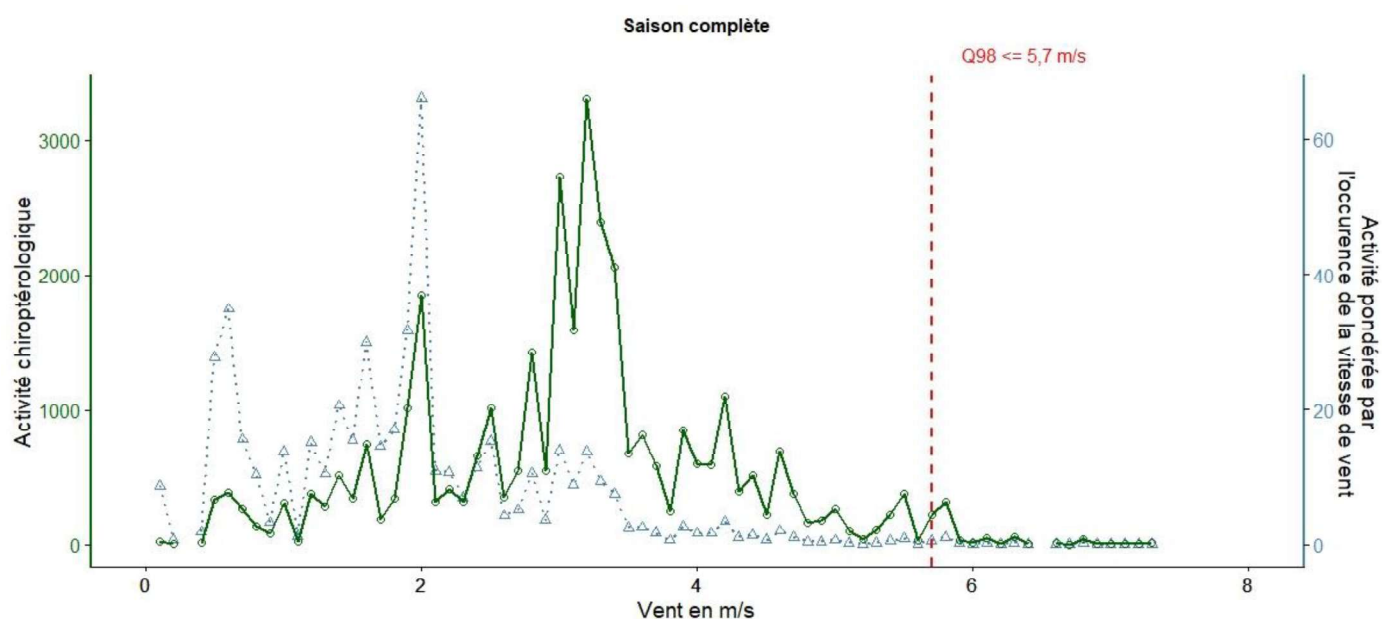


Figure 19 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de vitesse du vent

L'influence de la vitesse du vent au cours de la phase du cycle biologique des chauves-souris varie également en fonction de la période (Figure 20).

Pour la période de transit printanier, l'ensemble des contacts ont été enregistrés pour des valeurs comprises entre 1,4 et 5 m/s. Un pic d'activité est mesuré autour de 3 m/s. Ces valeurs sont confirmées par l'activité pondérée qui indique des préférences de vol en dessous de 3 m/s en accentuant les plus faibles valeurs. 98% de l'activité s'effectue sous la valeur seuil de 4,9 m/s pour cette période.

L'activité durant la phase de mise bas et d'élevage des jeunes est maximale pour des valeurs de vent inférieur à 1 m/s mais une seconde tranche de vent, entre 3 et 5 m/s, présente également une activité élevée. Ces valeurs pondérées confirment une préférence de vol pour des très faibles vitesses de vent inférieures à 2 m/s et font complètement disparaître le pic d'activité brut observé entre 3 et 5 m/s. La valeur seuil de 98% de l'activité chiroptérologique est de 5,7 m/s durant cette phase.

L'activité durant la migration et transit automnal se répartie majoritairement entre 2 et 4 m/s. Ces valeurs sont très influencées par les conditions météorologiques mesurées lors des pics très important d'activité du mois d'octobre. Les valeurs pondérées montrent également une préférence de vol pour des vitesses de vents inférieures à 2 m/s. La valeur seuil de 98% de l'activité chiroptérologique est de 5,7 m/s durant cette phase automnale.

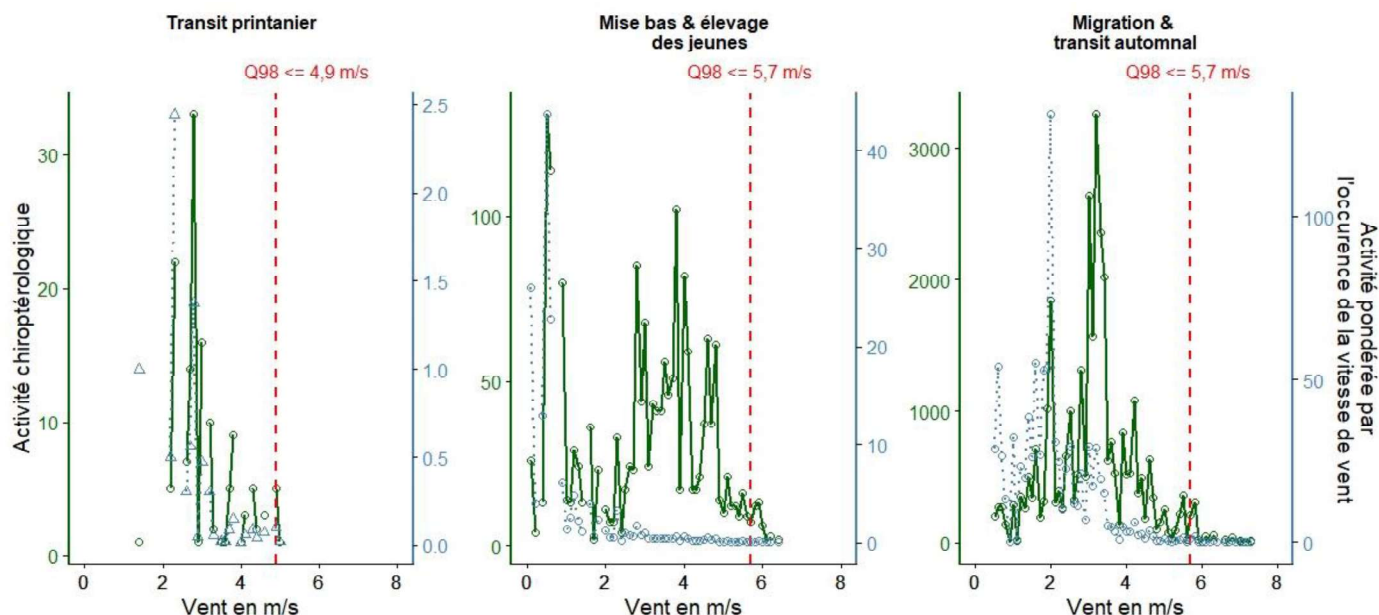


Figure 20 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction des conditions de vitesse de vent

Ces valeurs ont ensuite été détaillées pour chacune des espèces identifiées sur les enregistrements en nacelle (Tableau 21). La valeur seuil de 98% de l'activité a été choisie pour caractériser les valeurs météorologiques propres à chaque espèce.

Tableau 21 : Conditions météorologique de vol des chiroptères sur la parc de Magoar selon un seuil d'activité de 98%

	Saison complète		Transit printanier		Mise bas & Élevage des jeunes		Migration & Transit automnal	
	Temp. > ou =	Vent < ou =	Temp. > ou =	Vent < ou =	Temp. > ou =	Vent < ou =	Temp. > ou =	Vent < ou =
Sérotine commune	13,9°C	5,7 m/s	11,9°C	4,9 m/s	12,9°C	5,8 m/s	16,9°C	5,7 m/s
Noctule de Leisler	10,9°C	5,2 m/s	15,9°C	3,7 m/s	17,9°C	5,2 m/s	10,9°C	4,8 m/s
Pipistrelle de Kuhl	12,9°C	4,3 m/s	15,9°C	4,6 m/s	9,9°C	5,6 m/s	12,9°C	3,9 m/s
Pipistrelle de Nathusius	11,9°C	4,7 m/s			12,9°C	5,2 m/s	11,9°C	4,7 m/s
Pipistrelle commune	9,9°C	5,7 m/s	9,9°C	4,4 m/s	12,9°C	5,7 m/s	9,9°C	5,7 m/s
Oreillard gris	13,9°C	6,3 m/s					13,9°C	6,3 m/s
Murin de Daubenton	14,9°C	5,3 m/s					14,9°C	5,3 m/s
Total	9,9°C	5,7 m/s	11,9°C	4,9 m/s	12,9°C	5,7 m/s	9,9°C	5,7 m/s

➤ La Sérotine commune *Eptesicus serotinus* :

Les conditions de vols en altitude de la Sérotine commune durant la période de transit printanier sont caractérisées par des températures supérieures à 11,9°C et une vitesse de vent inférieure à 4,9 m/s. Les conditions de vol durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes sont caractérisées par une température supérieure à 12,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,8 m/s. Durant la période de migration & de transit automnal, les vols s'effectuent par des températures supérieures à 16,9 °C et un vent inférieur à 5,7 m/s à hauteur de nacelle (Tableau 21).

➤ La Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* :

Les conditions de vols en altitude de la Noctule de Leisler durant la période de transit printanier sont caractérisées par des températures supérieures à 15,9°C et une vitesse de vent inférieure à 3,7 m/s. Durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes, les vols s'effectuent par des températures supérieures à 17,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,2 m/s. Durant la période de migration & de transit automnal, où l'espèce est la plus présente, les conditions météorologiques favorables au vol de la Noctule de Leisler en altitude sont caractérisées par une température supérieure à 10,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 4,8 m/s (Tableau 21).

➤ La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* :

Les conditions de vols en altitude de la Pipistrelle de Kuhl durant la période de transit printanier sont caractérisées par des températures supérieures à 15,9°C et une vitesse de vent inférieure à 4,6 m/s. Durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes, les vols s'effectuent par des températures supérieures à 9,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,6 m/s. Durant la période de migration & de transit automnal, les conditions météorologiques favorables au vol de la Pipistrelle de Kuhl en altitude sont caractérisées par une température supérieure à 12,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 3,9 m/s (Tableau 21).

➤ La Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* :

La Pipistrelle de Nathusius n'a pas été détectée en altitude durant la période de transit printanier. Durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes, les vols s'effectuent par des températures supérieures à 12,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,2 m/s. Durant la période de migration & de transit automnal, les conditions météorologiques favorables au vol de la Pipistrelle de Nathusius en altitude sont caractérisées par une température supérieure à 11,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 4,7 m/s (Tableau 21).

➤ La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* :

Les conditions de vols en altitude de la Pipistrelle commune durant la période de transit printanier sont caractérisées par des températures supérieures à 9,9°C et une vitesse de vent inférieure à 4,4 m/s. Durant la période de mise bas & d'élevage des jeunes, les vols s'effectuent par des températures supérieures à 12,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,7 m/s. Durant la période de migration & de transit automnal, les conditions météorologiques favorables au vol de la Pipistrelle commune en altitude sont caractérisées par une température supérieure à 9,9 °C et une vitesse de vent inférieure à

5,7 m/s (Tableau 21). La Pipistrelle commune est l'espèce qui a été contactée par les plus fortes vitesses de vent et par les plus basses températures.

➤ L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* :

L'Oreillard gris n'est présent que sur la période de migration & de transit automnal. Durant cette période, les conditions météorologiques favorables au vol de l'Oreillard gris en altitude sont caractérisées par une température supérieure à 13,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 6,3 m/s (Tableau 21).

➤ Le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* :

Le Murin de Daubenton n'est présent que durant la période de migration & de transit automnal. Les conditions de vols en altitude de cette espèce durant cette période sont caractérisées par une température supérieure à 14,9 °C et une vitesse de vent inférieure à 5,3 m/s (Tableau 21).

La Figure 21 représente l'activité des chiroptères en fonction de la direction du vent. Ce graphique présente une dominance d'activité pour des vents de secteur Nord-Est. Il est également possible de remarquer que l'activité des chiroptères est faible pour des vents de secteur Nord à Sud-Ouest. Les vents de secteur Est apportent majoritairement, pour la Bretagne, des épisodes anticycloniques de beau temps. Cette caractéristique correspond à une des hypothèses qui peut expliquer cette répartition de l'activité des chiroptères. La seconde hypothèse correspond au contexte géographique proche de cette éolienne qui a son mât protégé des vents d'Est par la haie qui la borde.

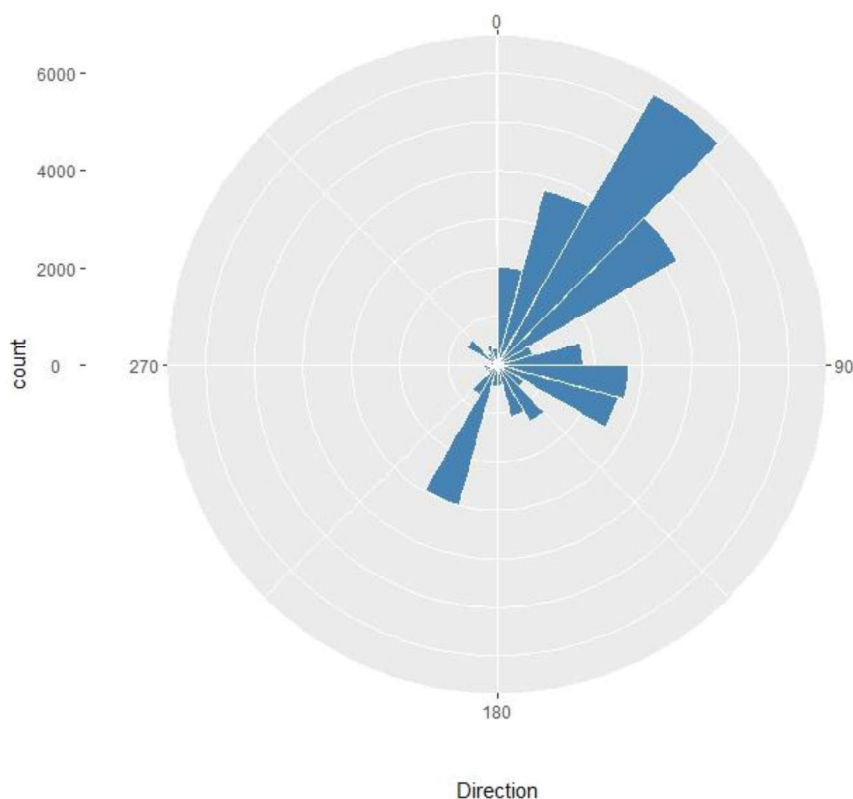


Figure 21 : Répartition par phase biologique de l'activité chiroptérologique en fonction de la direction du vent

4 Etude des paramètres environnementaux lors de la découverte des cadavres

Afin de pouvoir avancer des hypothèses sur les causes des cas de mortalités recensés, l'étude des paramètres météorologiques ainsi que de l'activité a été étudiée les jours précédents la découverte. En fonction de l'état de décomposition des cadavres, le nombre de jours précédant la mortalité a été adapté de 2 à 7 jours.

Le pourcentage de créneaux de 10 min favorables à l'activité de la Pipistrelle commune sur la période précédant le cas de mortalité est comparé au pourcentage de créneaux favorables sur la phase du cycle biologique correspondant (cf. Tableau 21). Cette étape permet d'identifier si la période avant la mortalité avait des conditions météorologiques plus favorables que l'ensemble de la phase biologique.

De la même façon, les moyennes de vitesses de vent ainsi que les moyennes de températures sur la période étudiée ont été comparées aux valeurs sur l'ensemble de la période de la phase biologique correspondante.

Le nombre de contacts sur la période étudiée ainsi que le nombre de contacts correspondant à une activité de chasse ont été répertoriés. En effet, nous posons l'hypothèse que le nombre de contacts en chasse est corrélé avec la présence d'insectes en altitude.

Il est possible de noter que les 2 premiers cadavres détectés au mois de juin (ID 1 et 2) sont intervenus dans un contexte où les conditions météorologiques ne sont pas significativement plus favorables que sur la période complète. Les conditions de vent sont plus faibles que la moyenne alors que les conditions de températures sont plus fraîches. L'activité est composée de 71 contacts sur 7 jours pour le premier cadavre avec aucun contact en activité de chasse alors que pour le second cadavre 63 contacts ont été enregistrés lors des 3 jours précédents avec 2 contacts en activité de chasse. L'analyse de ces 2 premiers cadavres semble indiquer que les mortalités sont intervenues lors d'une augmentation de l'activité lors de phases de transit/approche dont la ressource alimentaire ne semble pas être la cause de la prise d'altitude. La faible vitesse de vent sur cette période semble être le paramètre qui a le plus influencé l'activité des chiroptères en altitude.

Les cadavres du 06 août (ID 3 et 4) ont été découverts dans un contexte météorologique très favorable où 97% des plages de 10min ont été favorables au vol des Pipistrelles communes. La vitesse de vent sur les 5 jours précédant les mortalités a été nettement inférieure à la moyenne de la saison et la température supérieure à la moyenne. L'activité est importante avant la mortalité avec 632 contacts dont 16 contacts en activité de chasse. La particularité de cette période est que l'ensemble de cette activité a été enregistrée sur une seule nuit, le 03 août, alors que les conditions météo étaient favorables sur l'ensemble de la période. Il est fort probable que la mortalité ait eu lieu cette nuit-là. La présence d'une ressource alimentaire ponctuelle cette nuit-là peut être une des causes de cette augmentation de l'activité qui a pu entraîner la mortalité.

Le cadavre du 13 août (ID 5) a été retrouvé sec dans un contexte météorologique plutôt favorable pour le vol des Pipistrelles communes. La température moyenne sur la période de 5 jours précédant la découverte est plus élevée que la moyenne et la vitesse de vent inférieure à la moyenne. 87% des créneaux météo ont été favorables au vol des chauves-souris. Sur cette période, 81 contacts de chauves-souris ont été enregistrés dont 3 en chasse. Ces contacts ont été enregistrés principalement lors des 2 nuits précédant la découverte. L'état sec du cadavre semble indiquer une mortalité plus ancienne. La mortalité a donc pu avoir lieu sur l'une des nuits de faible activité du 6, 7 ou 8 août mais l'activité ne dépasse pas 6 contacts par nuit lors de cette période. Il est également possible que le

cadavre n'ait pas été détecté au passage précédent et que la mortalité soit intervenue la nuit de forte activité du 03 août. Le cadavre sec n'a plus été attractif pour les charognards ce qui lui a permis d'être détectable 9 jours après la mortalité.

Le cadavre du 20 août (ID 6) a été découvert dans un contexte météo un peu moins favorable que les cadavres précédents. Les conditions de vent sont plus importantes et se rapproche de la moyenne de la phase biologique. Seulement 28 contacts ont été enregistrés lors des 7 nuits précédant cette découverte dont aucun en activité de chasse. Il s'agit probablement d'un individu impacté lors d'une phase de vol de transit sans paramètre météo spécifiquement favorable.

Le cadavre du 27 août (ID 7) a été retrouvé en partie consommé par des insectes (guêpes). Le contexte météorologique est favorable sur les 5 jours précédant la découverte du cadavre avec 91% des créneaux météo qui correspondent aux conditions de vol décrites pour la Pipistrelle sur cette phase du cycle biologique. L'activité est importante sur cette période avec 150 contacts dont 12 en activité de chasse. L'activité a été particulièrement marquée la nuit du 25 août avec 117 contacts et l'ensemble des contacts en chasse décrit précédemment. Ces informations peuvent indiquer qu'il y a eu ponctuellement une émergence d'insectes poursuivie par les Pipistrelles communes qui auraient été la cause de la prise d'altitude mortelle cette nuit-là.

Les 19 cadavres retrouvés le 8 octobre avaient deux états différents. Trois d'entre eux ont été retrouvés dans un état de décomposition avancée (ID 11, 12 et 23) présumant d'une mortalité remontant à plusieurs jours. Les 16 autres cadavres (ID 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25 et 26) étaient très frais, sans rigidité, présumant d'une mortalité survenue dans la nuit précédant la découverte.

L'analyse a été réalisée sur les 2 nuits précédant la mortalité pour les cadavres frais. Les conditions météorologiques ont été particulièrement favorables avec 99% des créneaux météo favorables à l'activité de vol pour la Pipistrelle commune. Les vitesses de vent ont été particulièrement faibles avec une moyenne de seulement 3,41 m/s, valeur bien inférieure à la moyenne enregistrée sur l'ensemble de la période de migration & transit automnal. Les conditions de température ont toutefois été inférieures à la moyenne de la phase du cycle biologique. L'activité acoustique des chiroptères a été particulièrement forte lors de ces nuits avec 16 065 contacts de Pipistrelle commune enregistrés. Plus de 50% de ces contacts (8 434 contacts) ont été enregistrés lors de phases de chasse actives. La très forte activité ces nuits-là, couplée avec une très forte augmentation de la proportion des contacts en phase de chasse laisse penser qu'il y a eu lors de ces nuits une émergence d'insectes qui a créé un blooms en altitude qui a attiré un nombre important de chauves-souris et notamment de Pipistrelles qui ont passées des phases de vol répétées dans la zone à risque de collision/barotraumatisme entraînant une mortalité très importante ces nuits-là.

Pour les 3 cadavres retrouvés le 8 octobre dans un état de décomposition déjà avancé, l'analyse des paramètres s'est intéressée aux 7 jours précédant la découverte. Comme nous avons pu le voir juste au-dessus, les 2 jours précédant la mortalité ont été très favorables pour la Pipistrelle commune. Cependant, au vu de l'état des cadavres, la mortalité remonte probablement à une date antérieure. Les conditions sur les nuits du 2 au 5 octobre ont été peu favorables au vol des Pipistrelles avec seulement 34% des créneaux météorologiques favorables. Les conditions de vents sur cette période semble le principal élément qui a limité l'activité des chiroptères avec une moyenne sur ces 4 nuits établie à 6,77 m/s. Seulement 27 contacts ont été enregistrés dont 16 en activité de chasse. Cette forte proportion d'activité de chasse par rapport au nombre de contacts enregistrés laisse penser que, bien que les conditions météorologiques sont moins favorables, la ressource alimentaire en altitude est bien présente. Cependant, la nuit du 1^{er} octobre (lendemain du passage précédent) a connue des

conditions comparables aux nuits du 6 et 7 octobre avec 93% de créneaux météorologiques favorables au vol de la Pipistrelle commune. La vitesse de vent moyenne sur cette nuit est faible avec une mesure à 3,14 m/s. Un pic d'activité est mesurée sur cette nuit-là avec 7452 contacts enregistrés dont 4 798 contacts en activité de chasse soit 64% de l'activité totale. Il est possible que pour ces trois cadavres la mortalité remonte à cette nuit du 1^{er} octobre particulièrement favorable pour la Pipistrelle commune qui a connu une activité très forte cette nuit-là principalement provoqué par la présence d'insectes.

Tableau 22 : Paramètres environnementaux des jours précédants la découverte de cadavres

ID	Eolienne	Date découverte	Cycle biologique	Etat du cadavre	Période d'étudiée précédant la découverte	Créneau favorable au vol de la Pipistrelle commune sur la phase du cycle biologique	Créneau favorable au vol des Pipistrelle commune sur la période étudiée	Nb de contacts de pipistrelle commune sur la période étudiée	Nb de contacts en activité de chasse	Vitesse de vent moy. sur la phase du cycle biologique	Vitesse de vent moy. période étudiée	Temp. moy. phase du cycle biologique	Temp. moy période étudiée
1	E1	04/06/2025	Mise bas & élevage des jeunes	Avancé	7 jours	68%	73%	71	0	4,69 m/s	4,17 m/s	16,98 °C	15,64 °C
2	E6	11/06/2025		Frais	3 jours		63%	63	2		3,16 m/s		14,73 °C
3	E1	06/08/2025	Migration & transit automnal	Sec	5 jours	58%	97%	632	16	5,47 m/s	4,12 m/s	14,64 °C	16,22 °C
4	E6			Sec			97%	632	16		4,12 m/s		16,22 °C
5	E3	13/08/2025		Sec	5 jours		87%	81	3		4,12 m/s		19,12 °C
6	E6	20/08/2025		Avancé	7 jours		68%	28	0		4,87 m/s		20,13 °C
7	E1	27/08/2025		Consommé	5 jours		91%	150	12		4,46 m/s		19,21 °C
8	E3			Frais	2 jours		99%	16 065	8 434		3,41 m/s		13,00 °C
9	E3			Frais	2 jours		99%	16 065	8 434		3,41 m/s		13,00 °C
10	E3			Frais	2 jours		99%	16 065	8 434		3,41 m/s		13,00 °C
11	E3			Avancé	7 jours		67%	22 778	13 086		5,28 m/s		14,00 °C
12	E3			Avancé	7 jours		67%	22 778	13 086		5,28 m/s		14,00 °C
13	E4	08/10/2025	Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
14	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
15	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
16	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
17	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
18	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
19	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
20	E5		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
21	E6		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
22	E6		Broyé	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
23	E6		Avancé	7 jours	67%	22 778	13 086	5,28 m/s	14,00 °C				
24	E6		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
25	E6		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				
26	E7		Frais	2 jours	99%	16 065	8 434	3,41 m/s	13,00 °C				

5 Impacts et propositions de mesures complémentaires

5.1 Rappels des impacts identifiés dans l'étude d'impact initiale

Le rapport d'étude d'impact environnementale initiale réalisée en 2003 par Didier Montfort pour Ouest Aménagement fait état d'un site qui « ne présente a priori que peu d'intérêt » pour les chiroptères. Les protocoles mis en œuvre se sont concernés sur la recherche de gîte dans les bâtiments publics. Il est toutefois préconisé de réaliser « une petite campagne de détection ultrasonore, à raison au moins de deux sorties en première partie de nuit ».

L'impact du projet éolien sur les chiroptères en phase d'exploitation a été considéré en 2003 comme ayant « **a priori, une innocuité réelle** ».

L'étude du volet avifaune nicheuse a « mis à jour **la sensibilité de trois espèces** aviennes sur le site éolien. Il s'agit de l'Alouette des champs, l'Epervier d'Europe et la Buse variable. Cette sensibilité s'explique par leurs comportements nuptiaux et les déplacements en vol qu'ils effectuent lors de cette période ». Au vu de ces observations, il a été demandé « d'éloigner l'emplacement éolien E3 des boisements de Coat Piquet pour le rapprocher de l'emplacement E4 ».

La configuration du projet a été jugée « **recevable** » concernant l'avifaune migratrice.

Les mesures de réduction et de compensation proposés concernent les impacts liés à la perte d'habitat en phase chantier. **Aucune mesure de réduction des impacts liée à la mortalité de la faune volante en phase d'exploitation n'a été préconisée.**

Avec le recul que nous pouvons avoir sur les impacts des parcs éoliens sur la faune volante depuis cette étude de 2003, nous pouvons constater que les protocoles mis en œuvre à cette époque sont lacunaires, notamment pour les chauves-souris, et ne permettait pas d'évaluer l'impact réel du parc en phase d'exploitation sur la faune volante.

5.2 Rappels des impacts identifiés dans le suivi post-implantation de 2015

Le rapport d'étude présenté par le bureau d'étude Biotope en 2015 fait état de deux protocoles mis en œuvre pour évaluer l'impact sur la faune volante.

Le premier protocole concerne l'avifaune nicheuse et est composé de 3 passages à raison d'un passage par mois entre le mois de mars et de mai. Les données de l'étude d'impact initiale n'ont pas pu être mobilisées pour comparer les effectifs d'oiseaux nicheurs. L'impact de l'implantation du parc éolien de Magoar sur l'avifaune nicheuse n'a pas pu être évalué. Le rapport fait état de 41 espèces détectées dont 40 nicheuses possibles ou probables et de 8 espèces patrimoniales.

Le second protocole concerne la mortalité de la faune volante. Il a été composé de 4 prospections de la mortalité au pied des éoliennes réparties hebdomadairement au cours du mois d'octobre de l'année 2015. Aucun cadavre n'a été retrouvé lors de ces 4 sorties de recherche de mortalité. A noter toutefois l'observation d'une collision avec un Bruant jaune lors des inventaires ornithologiques. **La mortalité a été évaluée comme faible pour l'avifaune et les chiroptères.**

Ce suivi, réalisé avant l'entrée en vigueur du protocole national, semble aujourd'hui lacunaire pour évaluer l'impact de l'exploitation du parc éolien sur l'avifaune et les chiroptères. Comme mis en œuvre désormais depuis l'application de ce protocole commun, seule une étude de la mortalité couplée à un suivi de l'activité des chiroptères en altitude sur l'ensemble de la période d'activité permet d'évaluer l'impact de parc sur les chiroptères.

5.3 Bilan des impacts sur les chiroptères

Les suivis de la mortalité menés en 2025 ont permis de découvrir la présence de 26 cadavres de Pipistrelle commune. La mortalité brute sur ce site est **très élevée** pour cette espèce. Les estimations de la mortalité réelle donnent une mortalité comprise entre **33,09 et 45,75 cadavres de chauves-souris** par éolienne et par an. Rydell *et al.* (2010) mentionnent une mortalité moyenne comprise entre 2 et 5 cas par turbine et par an (effectifs rectifiés en fonction des estimateurs) pour des paysages agricoles complexes, à l'image de ceux présents sur notre site d'étude (synthèse de 40 parcs au nord-ouest de l'Europe). En comparant les données de mortalité du parc de Magoar à la bibliographie, la mortalité estimée sur le parc éolien de Magoar peut être qualifiée de **très forte**.

Ces chiffres très élevés, font du parc éolien de Magoar l'un des plus mortifères pour les chiroptères en Bretagne. LE CAMPION (2017) évoque dans sa synthèse des mortalités de Chiroptères sous éoliennes en Bretagne deux parcs situés à l'Est du Morbihan qui présentent des nombres de cadavres de chauves-souris de 30 et 55 individus.

Les enregistrements en nacelle menés sur l'éolienne E3 en parallèle du suivi de la mortalité, attestent la présence de 7 espèces de chiroptères dans la zone à risque de collision/barotraumatisme. Parmi ces espèces, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius sont considérées comme ayant **une sensibilité forte** aux risques de collisions avec les éoliennes (SFEMP, 2016). Il s'agit d'ailleurs des espèces les plus fréquemment victimes des éoliennes en Europe (Dürr, 2025). La Sérotine commune est quant à elle considérée comme ayant une sensibilité **moyenne** au risque de collision.

La phénologie d'activité au cours de la saison a permis d'identifier **un niveau d'activité très fort** sur la saison complète avec un **pic d'activité très important sur la première quinzaine d'octobre**. Ce pic d'activité coïncide avec la découverte de 19 cas de mortalité lors d'un passage le 8 octobre. Les cadavres de Pipistrelle commune retrouvés ont été découverts durant le mois de juin, d'août et d'octobre qui présentent les plus fortes activités pour cette espèce. Les pics d'activités les plus marqués semblent liés à des blooms d'insectes en altitude au vu de l'augmentation du nombre de contacts de chauves-souris en activité de chasse lors de ces phases. Une part importante des cadavres (22 sur les 26 retrouvés) semble liée à ce phénomène d'attractivité et de prise d'altitude des chiroptères à la poursuite d'insectes volants. Cependant, pour 4 cas de mortalité, l'activité de chasse n'a pas été spécifiquement notée avant la mortalité. La présence de la Pipistrelle commune lors de phase de transit est l'hypothèse la plus probable pour expliquer ces mortalités. Il faut toutefois noter que les émergences d'insectes peuvent être très localisées et que l'étude de l'activité acoustique sur une éolienne ne permet pas nécessairement d'identifier de potentielles émergences sous d'autres machines.

L'activité de chasse de la Pipistrelle commune mais également de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle de Nathusius représente un enjeu majeur de conservation des chiroptères sur le parc éolien de Magoar.

L'étude de la phénologie horaire a permis de montrer que l'activité se répartie, sur toute la période échantillonnée, tout au long de la nuit avec des pics d'activités en début de nuit notamment en fin de période de vol.

Le site de Magoar est localisé dans un secteur caractérisé à enjeu « faible, à fort » selon la carte « Enjeux chiroptères dans le cadre de l'implantation et de l'exploitation de parcs éoliens terrestres en Bretagne » réalisé par le Groupe Mammalogique Breton (Dubos & Le Campion, 2024). Cette carte met notamment en avant les secteurs proches des colonies de Noctules et des sites à enjeux prioritaires pour les chiroptères en fonction du recouvrement des habitats favorables pour les chiroptères. Cette

représentation met en évidence un biais important concernant la connaissance des sites d'importances pour les espèces plus communes comme la Pipistrelle commune qui sont les plus impactées par l'éolien en France comme en Europe.

Le croisement des variables environnementales collectées par les capteurs sur l'éolienne et l'activité chiroptérologique en altitude a permis de définir les valeurs théoriques des conditions météorologiques permettant de s'affranchir de 98% de l'activité relevée en altitude dans la zone à risque de collision/barotraumatisme sur les chiroptères. Les conditions favorables au vol des différentes espèces ainsi obtenues ont été caractérisées.

Le parc éolien aujourd'hui en production ne fait l'objet d'aucune mesure de bridage pour les chiroptères.

Sur la base des enjeux présentés ci-dessus, l'impact des éoliennes du parc éolien de Magoar, concernant le risque de mortalité des chiroptères, peut être qualifié de **fort à très fort**. Ces niveaux d'enjeux sont principalement motivés par le nombre très important de cadavres retrouvés, et par le niveau d'activité **très fort** relevé en nacelle.

5.4 Bilan des impacts sur l'avifaune

En l'absence de suivi spécifique pour déterminer les risques de collisions pour l'avifaune sur ce parc, seuls les résultats du suivi de la mortalité ont été pris en compte pour évaluer l'impact du parc sur ce taxon.

Aucun cadavre d'oiseau n'a été retrouvé au cours des prospections menées lors de la saison 2025.

Rappelons toutefois que l'absence de découverte de cadavre ne signifie pas qu'il n'y a pas eu de mortalité sur le parc. En effet, les protocoles mis en place pour quantifier et qualifier la mortalité sont des échantillonnages qui ne permettent de retrouver qu'une partie des cadavres réellement victime de collision et/ou de barotraumatisme.

Marx (2017) mentionne une mortalité moyenne de 2,15 oiseaux par éolienne et par année de suivi sur 31 parcs éoliens (résultats bruts sur 48 semaines). Tandis que Rydell *et al.* (2012), indiquent une valeur médiane de mortalité de 6,5 oiseaux morts par éolienne et par an en Europe (résultats rectifiés en fonction des estimateurs sur 31 parcs). Dans notre cas, les résultats bruts montrent aucune mortalité, et les résultats rectifiés, **entre 0 et 2,67 oiseaux** par éolienne et par an. Les résultats du suivi mené en 2025 montrent donc des valeurs inférieures aux moyennes mentionnées dans la littérature.

Au vu de ces éléments, nous pouvons considérer l'impact du parc éolien en phase d'exploitation sur l'avifaune comme **faible à nul**.

5.5 Propositions de mesures de réduction des impacts

L'étude environnementale menée en 2025, constitue le premier suivi post-implantation sur ce parc éolien de Magoar qui suit les recommandations du protocole national de suivi des parcs éoliens terrestres de 2018. Le suivi post-implantation réalisé en 2015 a été dimensionné selon l'expertise du bureau d'étude en charge du suivi et ne comprenait pas à cette époque d'enregistrement acoustique en nacelle. Aucune étude acoustique n'avait été menée sur ce parc depuis sa mise en service et les impacts évalués et mesurés, lors des précédentes études, avaient été qualifiés de faibles. De ce fait, aucune mesure de réduction des impacts du parc éolien n'avait été appliquée sur ce parc éolien.

Les impacts identifiés en 2025 sur les chiroptères, ne correspondent plus avec les éléments exposés dans l'étude d'impact initiale qui a permis d'attribuer l'autorisation d'exploiter. Afin de mettre ce parc en conformité avec la réglementation sur les espèces protégées à laquelle les installations ICPE sont soumises, des mesures correctives pérennes doivent être appliquées sur ce site afin d'adapter les mesures aux enjeux nouvellement décrits.

Les mesures suivantes ont été établies de façon à réduire l'impact du parc éolien de Magoar en phase d'exploitation sur la faune volante. Ces préconisations prennent en compte les éléments sollicités dans les mesures conservatoires prises pour la fin de la saison 2025 conformément à l'arrêté préfectoral du 17 octobre 2025.

5.5.1 Maintenir une végétation clairsemée et rase

Il s'agira d'éviter autant que possible de recréer des conditions favorables au développement de végétaux spontanés et d'insectes dans l'entourage des éoliennes. En effet, les surfaces enherbées (friches, prairies...) représentent des zones potentielles d'alimentation pour les oiseaux et de chasse pour les chauves-souris. Il s'agit donc de limiter la création de ces zones à proximité des éoliennes. À l'inverse, il s'agit de favoriser des aménagements plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) limitant la repousse d'un couvert végétal, comme c'est le cas au niveau des plateformes. Les zones végétalisées maintenues devront être entretenues mécaniquement

(sans pesticide) a minima 3 fois par an (un passage mi-mai, un passage fin juin-mi-juillet et un passage courant septembre – cette périodicité pourra être adaptée en fonction des conditions météorologiques annuelles et de la croissance de la végétation).

Attention, les actions à mener sur les espaces arbustifs devront respecter un calendrier d'intervention de moindre impact sur la faune afin d'éviter les interventions durant les phases de reproduction de la faune sauvage.

5.5.2 Limiter l'éclairage aux seules obligations réglementaires

Cette mesure a pour but de limiter l'attractivité des éoliennes pour les insectes nocturnes et par conséquent pour les chiroptères attirés par ces insectes. Elle vise à limiter les éclairages extérieurs aux seules opérations de maintenances. Pour ce faire, les interrupteurs à minuterie seront privilégiés aux détecteurs de mouvement.

Les balisages lumineux nocturnes relatifs à l'aviation, en lumière rouge, devront se limiter aux strictes obligations réglementaires et respecter les intensités minimales.

5.5.3 Bridage en faveur des chiroptères

L'analyse de l'activité des chiroptères couplés aux paramètres météorologiques ont permis de travailler sur 2 scénarios de bridage. En concertation avec l'exploitant le scénario présenté dans le Tableau 23 a été retenu.

Les valeurs préconisées ont été définies indépendamment pour chaque période du cycle biologique des chiroptères.

Au vu du niveau d'impact très fort identifié sur ce parc éolien, les valeurs de température et de vitesse de vent ont été définies de façon à épargner 98% de l'activité des chiroptères lors des 2 premières phases du cycle biologique (1 avril au 31 juillet) et 99% de l'activité des chiroptères durant la phase de migration & transit automnal (1 août au 15 novembre).

Ce scénario considère les seuils d'activités par période pour l'ensemble de l'activité acoustique sans distinction entre les espèces.

Il est conseillé que ces mesures s'appliquent entre 30min avant le coucher et 30min après le lever du soleil sauf pour la période automnale où des contacts ont été enregistrés avant le coucher du soleil. Sur cette dernière période, il est proposé que ces mesures s'appliquent 1h avant le coucher du soleil.

Une pluviométrie importante fait chuter l'activité des chiroptères. Bien que ce paramètre n'ait pas été étudié, une valeur théorique de pluviométrie fixée à 3 mm/h sur une durée supérieure à 15 minutes est proposée pour lever les contraintes du bridage.

Afin de limiter les effets "bourrasques" un paramètre d'hystérésis de valeur devra être réglé à 0,5 (valeur appliquée par défaut sur la plupart des modules de bridage) et un paramètre d'hystérésis de temps sur 10 min (qui correspond aux plages de temps qui ont servi de valeurs moyennes pour définir les seuils).

Tableau 23 : Proposition de scénarios de bridage

Scénario	Eoliennes	Variables	Seuil d'activité		
			Transit printanier	Mise bas & Élevage des jeunes	Migration & Transit Automnal
			1er avril au 15 mai	16 mai au 31 juillet	1er août au 15 novembre
			Q98%	Q98%	Q99%
Scénario	Valeurs seuils fixées à 98% ou 99% de l'activité des chiroptères par période	Toutes	Température sup. à	11,9 °C	9,9 °C
			Vent inf. à	4,9 m/s	5,8 m/s
			Temps avant le coucher et après le lever du soleil	[-0,5h; +0,5h]	[-1h; +0,5h]
			Pluviométrie*	En l'absence de précipitation significative (durée supérieure à 15 minutes et intensité supérieure à 3 mm/h)	

* Valeur théorique ex-situ

5.5.4 Evaluation des mesures de bridage

Conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, le suivi environnemental doit être « renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives ».

Il est demandé un suivi de l'activité des chiroptères en nacelle en continue, sans échantillonnage, sur l'ensemble de la période de vol des chiroptères, à savoir du 15 mars au 15 novembre 2026. Ce suivi doit être accompagné d'une recherche hebdomadaire des cadavres au pied des éoliennes durant toute la période de bridage des machines soit du 1^{er} avril au 15 novembre.

Ce suivi complémentaire a pour but d'évaluer si les mesures de bridage ont réellement permis de réduire le niveau d'impact résiduel à un niveau faible ou nul qui permet de s'affranchir d'une demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées.

6 Conclusion

La présente étude constitue le deuxième suivi environnemental post-implantation réalisé sur ce parc de Magoar (Magoar & Kerpert, 22) depuis sa mise en service en juillet 2010. Il s'agit cependant, du premier suivi qui suit les recommandations du protocole national. Conformément aux recommandations en vigueur, il se base sur l'analyse croisée de la mortalité sur la faune volante ainsi que l'analyse de l'activité acoustique des chiroptères pour évaluer l'impact du parc éolien en phase d'exploitation sur les chiroptères et l'avifaune.

L'impact sur l'avifaune est considéré comme **faible à nul** avec aucun cadavre retrouvé pour ce taxon lors du suivi.

L'impact sur les chiroptères est lui considéré comme **fort à très fort** avec notamment la découverte de 26 cadavres de Pipistrelle commune qui correspondent à un niveau très fort de mortalité. La mortalité de 19 cadavres de Pipistrelle commune lors de la prospection du 8 octobre 2025 a conduit à la rédaction d'une fiche de notification « déclaration d'incident faune volante » à destination de la DREAL Bretagne. Les éoliennes ont été mises à l'arrêt nocturne de façon préventive par CGN Europe Energy à la suite de cette découverte puis de façon conservatoire, jusqu'au 15 novembre, conformément à l'arrêté préfectoral pris le 17 octobre 2025 faisant suite à l'inspection des installations classées du 15 octobre. Les mortalités estimées entre 33,09 et 45,75 cadavres de chauves-souris par éolienne et par an sont également très élevés. Ces mortalités sont associées à un très fort niveau d'activité en nacelle de 7 espèces différentes dont la présence de blooms d'insectes semblent l'hypothèse la plus probable pour expliquer des pics d'activités très marqués principalement pour la Pipistrelle commune mais également les autres Pipistrelles.

Sur la base de l'analyse des paramètres météorologiques de vol des chiroptères, des valeurs de bridage ont été proposées de façon à couvrir **99% de l'activité des chiroptères** en 2025 sur la période la plus impactée et 98% sur les périodes de moindres impacts. Cette mesure en application dès le 1^{er} avril 2026 permettra de réduire le niveau d'impact sur les chiroptères en phase exploitation jugé **fort à très fort** à un **impact résiduel faible**. Une étude complémentaire, sur un cycle d'activité des chauves-souris, est indispensable pour mesurer l'efficacité effective de cette mesure corrective. Pour rappel, seul un niveau d'impact résiduel faible ou nul, au terme d'un processus de réductions d'impact pouvant être réadapté dans le temps, permet de s'affranchir d'une demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées.

Rappelons que l'ensemble des éoliennes, françaises et mondiales, présente un risque de mortalité pour les chiroptères et que les paramètres de bridage proposés comme mesures de réduction des impacts ne permettent pas de s'en affranchir totalement.

Références bibliographiques

**Publication citées dans le texte*

ADEME, E-CUBE Strategy Consultants, I Care & Consult, et In Numeri. (2017) : Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie. 325 pages.

ALBESPY, F & BEUCHER, Y. (2017) : Parc éolien d'Arfons (81). Suivi environnemental post-implantation 2016 ciblé sur les chauves-souris. Suivi de la mortalité des chauves-souris (et des oiseaux). Suivi de l'activité des chauves-souris. VALOREM, EXEN.

ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIEDLER, B.L. HAMILTON, T.H. HENRY, A. JAIN, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOFORD, C.P. NICHOLSON, T.J. O'CONNEL, M.D. PIORKOWSKI & R.D. TANKERSLEY (2008) : Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. J. Wildl. Manag. 72(1) : 61-78.

ARNETT, E.B., E.F. BAERWALD, F. MATHEWS, L. RODRIGUES, A. RODRIGUEZ-DURAN, J. RYDELL, R. VILLEGAS-PATRACA, C.C. VOIGT (2016). Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World: 295–323 http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11.

ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2009): Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopée); MNHN, Paris, 544p.

BAERWALD, E.F., G.H. D'AMOURS, B.J. KLUG & R.M.R. BARCLAY (2008) : Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18 (16) : pR 695-696.

BARATAUD M. (2015) : Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. Troisième édition. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et Biodiversité), 344 p.

BARRE, K. (2017) : Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. Thèse –Museum National d'Histoire Naturelle –CESCO. 363 p.

BARRE, K., LE VIOL, I., BAS, Y., JULLIARD, R., KERBIRIOU, C. (2018) : Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226: 205-214.

*BAS, Y., KERBIRIOU, C., ROEMER, C. & JULIEN, JF. (Mars 2024) Tendances de populations issues de Vigie-chiro. Muséum national d'Histoire naturelle. Retrieved from <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends>

BAS, Y., A. HAQUART, J. TRANCHARD & H. LAGRANGE (2014) : Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mâts de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Symbioses, Actes des 14èmes Rencontres Nationales Chauves-souris de la SFEPM, Bourges mars 2012, 32: 8387.

BUDENZ, T., et al. 2017. Up and down : B. barbastellus explore lattice towers. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy. Volume 28 (2): 272-276.

BRINKMNA, R., SCHAUER-WEISSHAHN, H. & BONTADINA, F. (2006) : Études sur les impacts potentiels liés au fonctionnement des éoliennes sur les chauves-souris du district de Fribourg. Traduction du Bureau de coordination énergie éolienne/ Koordinierungsstelle Windenergie e.V.. Regierungspräsidium Freiburg -Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege gefördert durch Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg, 66 pages.

CRYAN, P. M., GORRESEN, P. M., HEIN, C.D., SCHIRMACHER, M.R., DIEHL, R.H., HUSO, M.M., HAYMAN, D.T.S., FRICKER, P.D., BONARCORSO, F.J., JOHNSON, D.H., HEIST, K. & DALTON, D.C. – 2014 – Behavior of bats at wind turbines – PNAS, 111, 42 6 p. + supporting information 10.1073/pnas.1406672111

DULAC, P. & OUVARD E. (2018) : Eoliennes de Bouin (Vendée) Bilan du programme 2017 du suivi de la mortalité des chauves-souris. EDF, LPO Vendée.

DREWITT, A.L. & Langston, R.H. (2006) : Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148(s1), 29-42.

*DÜRR, T. (2019) : Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at wind turbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand: 05. Dezember 2019.

ERICKSON, W., STRICKLAND, D., JOHNSON, G. & KERN W. (2000) : Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. National Avian Wind Power Planning Meeting III San Diego: 172-182.

Hull, C.L. & MUIR, S. (2010) : Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. *Australasian Journal of Environmental Management*, 17 :2, 77-87.

HOCHRADEL, K., UWE, A., HEINZE, N., NAGY, M., STILLER, F. & BEHR, O. 2015. Wärmeoptische 3D-Erfassung von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen. In : Behr O., Brinkmann R., Korner-Nievergelt F., Nagy M., Niermann I., Reich M. & Simon R. (Hrsg.) : Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). – Umwelt und Raum BD. 7, 81 - 100, Institut für Umweltplanung, Hannover.

HÖTKER, H., THOMSEN, K.M. & JEROMIN, H. (2006) : Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats –facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, Allemagne. 65 p

HUSO, M., M., P., (2011): An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*, 22: 318–329.

HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C. & RODRIGUES L. (2005) : Bat Migrations in Europe. A review of banding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 28 : 1-176.

IUCN (2018): The IUCN Red List of Threatened Species, <http://www.iucnredlist.org/>

JONES, G., COOPER-BOHANNON, R., BARLOW, K. & PARSONS, K. (2009) : Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain. Scoping and method development report. Bat conservation Trust, 150 pages.

KERBIRIOU, C., KAUFFMANN, C. (2022) : L'évolution de l'état de conservation de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*). Symbioses - 18èmes Rencontres Nationales Chauves-souris (2021). Actes des XVIIIèmes Rencontres Nationales Chauves-souris de la SFEPM, 175 p.

LABOURE, M. & PAPON, P., (2022) : Analyse de l'activité chiroptérologique afin de créer des échelles adaptées aux études d'impact sur l'environnement. Programme de recherche et développement n°27. 37p.

LE CAMPION, T. (2017) : Mortalité de Chiroptères sous éoliennes en Bretagne et recommandations - Synthèse octobre 2017. Colloque Eolien et Biodiversité - 21 et 22 novembre 2017 - Artigues près Bordeaux.

LEKUONA, J.M. (2001) : Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Gobierno de Navarra, Pamplona. 155 p.

MARX, G. (2017) : Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. LPO.

*MNHN (coord.), 2014 - Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2008-2012. Rapportage article 12 envoyé à la Commission européenne, mars 2014, <http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/ResultatsSynthetiquesRapportage2014DO.xlsx>

PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMANN, J., (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects –Revision 2014. EUROBATS Publication Series N° 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Germany, 133 p.

RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C.,

ROELEKE, M., BLOHM, T., KRAMER-SCHADT, S., YOVEL, Y. & VOIGT, C.-C. 2016. Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Sci. rep.* 6, 28961;doi:10.1038/srep28961.

ROEMER, C., BAS, Y., DISCA, T., & COULON, A. 2019. Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. *Landscape Ecology*, 34(12), 2869-2881.

RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010a) : Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2) : 261-274.

*RYDELL, J., ENGSTRÖM, H., HEDENSTRÖM, A., LARSEN, J.K., PETTERSSON, J. & GREEN, M. (2012) : The effect of wind power on birds and bats –A synthesis. VINDVAL, Report 6511. 152 p.

SANTOS, H., L. RODRIGUES, G. JONES & H. REBELO (2013) : Using species distribution modelling to predict bat fatalities at wind farms. *Biol. Conserv.* 157 : 178-186.doi:10.1016/j.biocon.2012.06.017.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017): La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

VOIGT, C.C., A.G. POPA-LISSEANU, I. NIERMANN, S.KRAMER-SCHADT (2012). The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international regulations. *Biol. Conserv.* 153:80–86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>.