



Parc éolien de Coat Conval

Commune de Pleyber Christ,
Finistère (29)
9 avril 2026

**Suivi de mortalité de
l'avifaune et des
chiroptères**



Information sur le document

Citation recommandée	Biotope, 2026 – Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères - Parc éolien de Coat Conval - Commune de Pleyber Christ, Finistère (29) - BORALEX - 121 p.		
Nom de fichier	20260409_Suivi_environnemental_CoatConval_PleyberChrist_V2.docx		
N° de contrat	2023014-35		
Date de démarrage de la mission	03/04/2025		
Maître d'ouvrage	BORALEX S.A.S. 71, rue Jean Jaurès 62575 Blendecques		
Interlocuteur	Vézians DUPONT <i>Chargé de projets biodiversité</i>	Contact : Vezians.dupont@boralex.fr	
Biotope, Responsable du projet	Marie GUILBERT (MGU) <i>Cheffe de projets écologue</i>	Contact : mguilbert@biotope.fr	
Biotope, Contrôleur qualité	Julien MEROT (JME) <i>Directeur d'études</i>	Contact : jmerot@biotope.fr	
Version 1	Rédacteur : <i>MGU</i> – 06/03/2026	Contrôle qualité : <i>JME</i> – 24/03/2026	Description des modifications apportées au document : ● Création du document.
Version 2	Rédacteur : <i>JME</i> – 10/04/2026	Contrôle qualité : /	Description des modifications apportées au document : ● Paramètres de bridage conventionnel 10/04/2026

Biotope est signataire de la « [Charte d'Engagement des Bureaux d'Études dans le domaine de l'évaluation environnementale](#) ».

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Avant-propos

Le parc éolien de Coat-Conval (29) a été mis en service en février 2008.

La société Boralex a missionné Biotope pour la réalisation du suivi de mortalité du parc éolien en 2025, ainsi que pour la réalisation d'une étude des chiroptères en nacelle conformément au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018).

Le présent document présente les résultats des suivis réalisés en 2025 par le bureau d'études BIOTOPE. L'objectif de ce suivi est d'estimer les taux de mortalité des chauves-souris et des oiseaux, liés à l'exploitation du parc éolien de Coat Conval.

Au regard des éléments fournis (volet faune de l'étude d'impact) et des échanges réalisés pour la réalisation de l'offre commerciale, un protocole adapté, issu du document validé par le Ministère « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens », fixant les modalités à suivre, notamment pour la réalisation d'un suivi de mortalité, a été mis en œuvre.

À noter que la révision du document « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » est paru en mars 2018 fixant les modalités à suivre, notamment pour la réalisation d'un suivi de mortalité. Ainsi, le protocole réalisé dans le cadre de cette étude et le rapport qui en découle tiennent compte des évolutions du protocole national.

Sommaire

1	Contexte de l'étude et aspects méthodologiques	6
1.1	Contexte – présentation du parc et données historiques	6
1.1.1	Présentation du parc	6
1.1.2	Rappel des enjeux de l'étude d'impact	8
1.2	Méthodologie appliquée	9
1.2.1	Généralités sur la méthode de suivi de la mortalité : cadre et protocole national	9
1.2.2	Méthodologie d'inventaire mise en œuvre et difficultés rencontrées	10
1.2.3	Conditions de réalisation du suivi de mortalité et des suivis de l'activité de l'avifaune et des chiroptères	24
1.2.4	Équipe de travail	26
2	Synthèse et analyse des résultats	27
2.1	Résultat du suivi de l'activité des chiroptères en hauteur	27
2.1.1	Espèces contactées	27
2.1.2	Abondance relative	29
2.1.3	Évaluation de l'activité en hauteur au niveau de E02	31
2.1.4	Évaluation de l'activité en hauteur au niveau de E09	34
2.1.5	Analyse détaillée de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E02	37
2.1.6	Analyse détaillée de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E09	45
2.1.7	Analyse de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E02 en fonction des paramètres météorologiques	52
2.1.8	Analyse de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E09 en fonction des paramètres météorologiques	58
2.1.9	Synthèse de l'activité des chiroptères en hauteur	63
2.2	Résultats du suivi de mortalité	65
2.2.1	Résultats bruts	65
2.2.2	Analyse des résultats	74
2.2.3	Synthèse du suivi de mortalité	88
2.3	Facteurs d'impact et mesures mises en place	90
2.3.1	Analyse croisée avec l'étude d'impact	90
2.3.2	Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique en nacelle des chiroptères	90
3	Mesures correctives	99
3.1	Les oiseaux	99
3.2	Les chiroptères	99
3.2.1	Bridage éolien en fonction de l'activité chiroptérologique	99
4	Conclusions	104
4.1	Avifaune	104
4.2	Chiroptères	104
5	Bibliographie	106
6	Annexes	109
	Annexe I : Tableau récapitulatif des observations de cadavres.	109
	Annexe II : Détails des arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité	110
	Annexe III : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale	111
	Annexe IV : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques	112

Annexe V : Définition de l'AIC et des intervalles de confiances à 95%	113
Annexe VI : Détails sur la méthodologie, les résultats et les biais concernant les référentiels mortalité Biotope	114
7 Index des tableaux, cartes et figures	116

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.1 Contexte – présentation du parc et données historiques

1.1.1 Présentation du parc

Le parc éolien de Coat Conval se situe dans le département du Finistère (29), en région Bretagne. Il est localisé à environ 5,7 km au nord-est du centre-ville de Morlaix.

Le parc, mis en service en février 2008, comprend neuf éoliennes ENERCON E44 de 0,9 MW de puissance unitaire et d'orientation ouest-est. Ces éoliennes ont une hauteur de moyeu de 47,14 m et disposent d'un rotor de 44 m de diamètre.

Le parc de Coat Conval se situe au sein d'une plaine agricole de polyculture-élevage avec un bocage plutôt réduit et concentré à l'ouest du site. La part plus importante de boisement correspond à la présence de la rivière « La Pennélé » située à l'ouest des turbines E08 et E09.



Eolienne E01



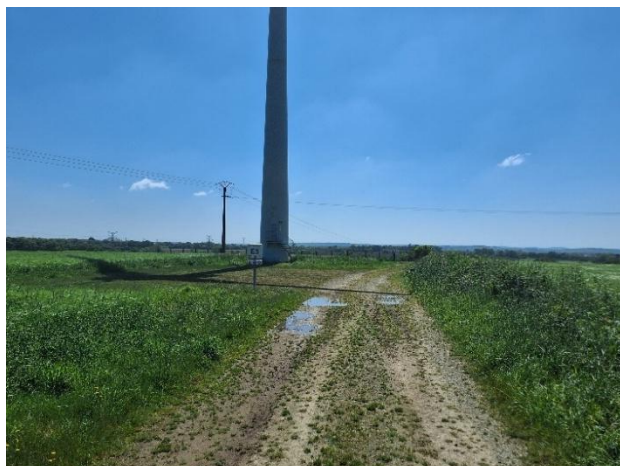
Eoliennes E02



Eolienne E03



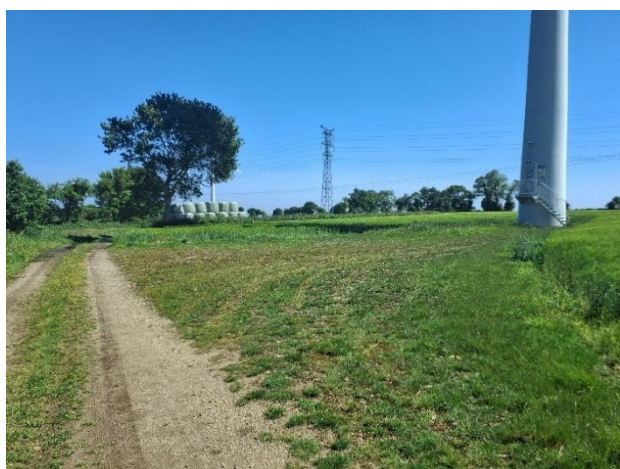
Eolienne 04



Eolienne E05



Eolienne E06



Eolienne E07



Eolienne E08



Eolienne E09

Photographie des éoliennes du parc

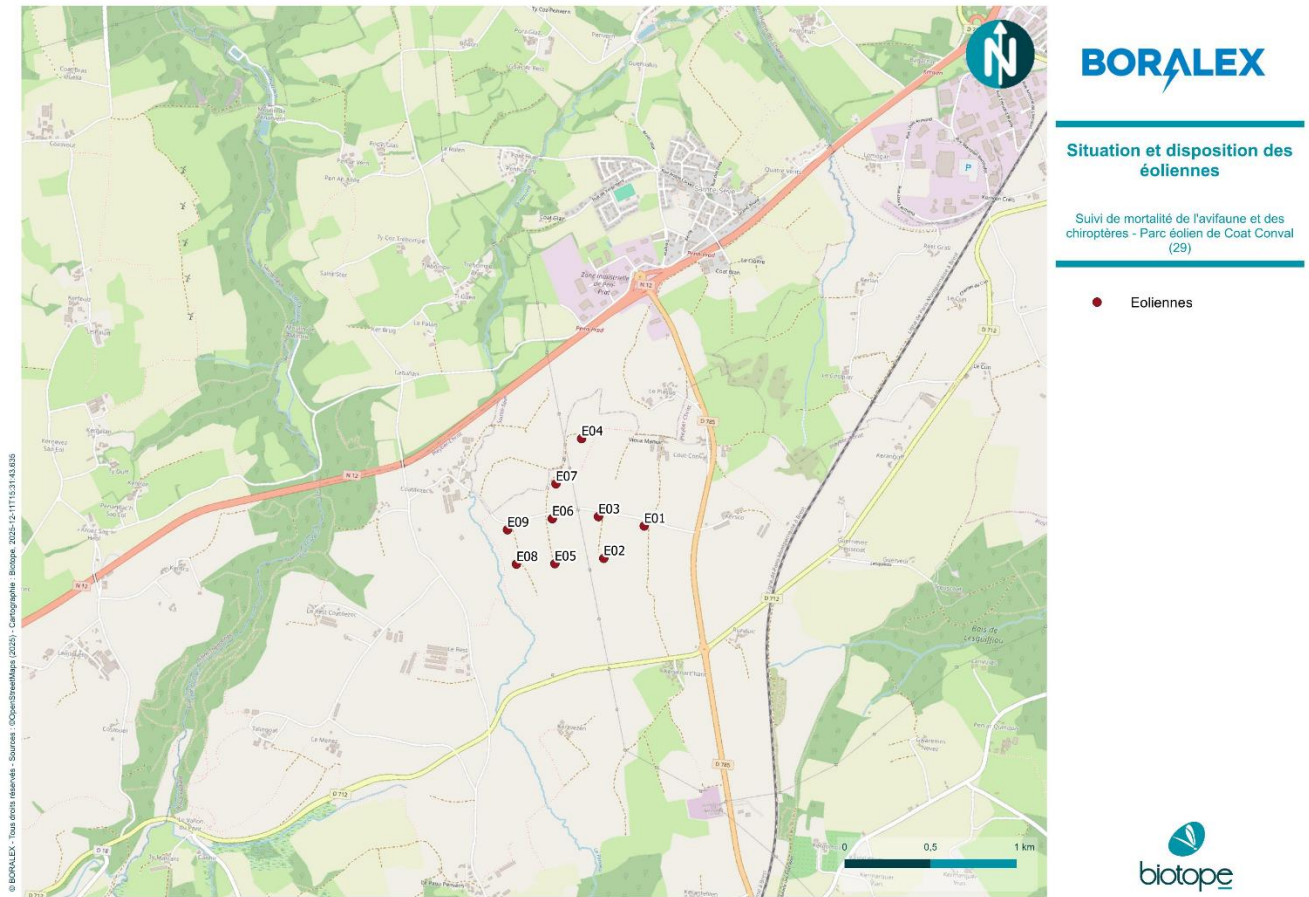


Figure 1 : Situation et disposition des éoliennes du parc éolien de Coat Conval

1.1.2 Rappel des enjeux de l'étude d'impact

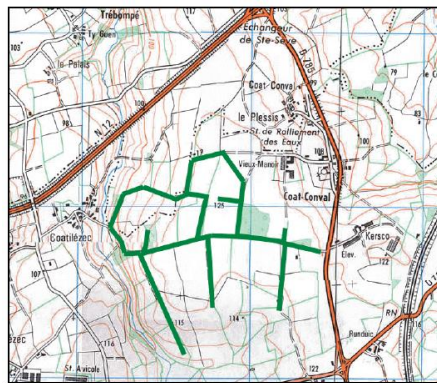
L'objectif de cette partie est de résumer et de faire ressortir les espèces à enjeux identifiées lors de l'étude d'impact du projet éolien réalisée en 2001 et rédigée en mars 2003 afin de les comparer avec les résultats des suivis post-implantations réalisés en 2025.

1.1.2.1 Présentation de l'aire d'étude initiale et des techniques employées

L'étude d'impact rédigée en 2003 ne définit pas d'aire d'étude précise. Le volet naturel de l'étude d'impact couvrant les parties faune et flore, milieux naturels protégés ou inventoriés a fait l'objet d'une consultation de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement) de Rennes.

Un inventaire de la flore a été mené avec un passage en octobre 2001 sur les emprises des futures plateformes et chemins d'accès (voir Figure 2).

Il n'est pas fait mention d'inventaires dédiés à la faune.



Source : carte IGN 1/25 000

Figure 2 : Secteurs prospectés dans le cadre de l'inventaire de la flore réalisé en 2021

1.1.2.2 Intérêts du site et de ses abords pour les oiseaux, définis par l'étude d'impact

« Le site est situé en dehors de toute zone protégée et ne recense aucune espèce remarquable : c'est une zone agricole composée de cultures et de prairies artificielles ».

« Le secteur d'implantation n'est concerné par aucune mesure de protection faunistique. Il n'est pas situé sur un couloir de migration ».

« Il n'y a pas d'oiseaux nicheurs remarquables sur le site. La modification du milieu concerne une zone de 500 m autour des éoliennes selon des investigations allemandes. la ZNIEFF « Le Queffleuth Aval » située à plusieurs km du site est suffisamment éloignée pour que les oiseaux qu'elle abrite ne soient pas perturbés ».

« Les seuls oiseaux nichant sur la zone sont localisés dans les haies séparant les différentes parcelles ».

1.1.2.3 Intérêts du site et de ses abords pour les chiroptères, définis par l'étude d'impact

Il n'existe qu'une mention des chiroptères dans l'étude d'impact : « La ZNIEFF « Le Queffleuth Aval » située à plusieurs km du site, abrite certaines espèces faunistiques remarquables.[...] Elle présente aussi un Intérêt mammalogique avec la présence de 11 espèces remarquables dont une chauve-souris arboricole notamment. »

1.2 Méthodologie appliquée

1.2.1 Généralités sur la méthode de suivi de la mortalité : cadre et protocole national

1.2.1.1 Arrêté ministériel d'août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 et protocole national

L'arrêté du 22 juin 2020 modifie l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation selon la rubrique 2980 de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. L'article 12 de l'arrêté de 2011 est remplacé par de nouvelles dispositions. Les différents intitulés et dispositions des arrêtés sont précisément décrits dans l'Annexe 2.

Un protocole national cadrant les objectifs et modalités de suivi des parcs éoliens en exploitation a été rédigé en 2015 puis mis à jour début 2018.

La présente étude vient répondre aux obligations induites par le protocole national ainsi que par l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

1.2.1.2 Méthodes et pressions d'inventaire attendues à l'échelle nationale

Le protocole national précise que le suivi de mortalité sera constitué d'au minimum 20 visites réparties entre les semaines 20 et 43 en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site (Annexe 3, Figure 73). Pour le nombre d'éoliennes à prospector, le protocole recommande de suivre toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes ou moins, et pour les parcs de plus de 8 éoliennes, appliquer la formule suivante : $8 + (\text{nombre d'éoliennes} - 8) / 2$.

La collecte de données implique de prospector une surface-échantillon définie, généralement un carré de 100 m de côté ou un cercle couvrant au moins un rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m (Annexe 3, Figure 74). La méthode de recherche consiste en des transects à pied avec des espacements dépendants du couvert végétal. Les résultats sont soumis à des tests de correction, comprenant un test d'efficacité de recherche et un test de persistance des cadavres.

L'analyse des résultats comprend la compilation des données brutes, l'évaluation de l'impact du parc et de l'efficacité des mesures, une analyse qualitative par éolienne, des croisements avec d'autres données, et la justification des mesures correctives proportionnelles. Il vise également à estimer la mortalité pour des comparaisons objectives, en utilisant des formules de calcul standardisées. Au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés doivent être utilisées, dont Huso (2010) obligatoirement, avec précision de l'intervalle de confiance de l'estimation.

1.2.1.3 Méthodes et pressions d'inventaire attendues à l'échelle régionale

En 2025, des recommandations à l'échelle de la Bretagne pour les suivis environnementaux des parcs éoliens ICPE ont été formulées par la DREAL :

- le nombre minimal de sorties est de 20 prospections sur la période de suivi ;
- la période de suivi doit comprendre au minimum la période allant des semaines 20 à 43. Cette période doit être étendue en la présence d'enjeux liés à l'avifaune hivernante ou de migration de printemps voire de risques étendus pour les chiroptères ;
- Pour les éoliennes avec des pales supérieures à 50 m de long, la dimension des surfaces de prospection doit être adaptée ;
- pour les suivis répétés sur plusieurs années, les rapports doivent analyser les données de façon croisée sur l'ensemble des années étudiées et examiner les évolutions dans le temps ;
- le rapport de suivi doit préciser les mesures de régulation en place et décrire précisément leur application effective pour en analyser l'efficacité ;
- l'estimation des mortalités réelles doit, selon le protocole, permettre les comparaisons objectives. À cet effet, les rapports doivent préciser les hypothèses retenues pour les calculs selon les différentes formules, l'unité de mesure et l'imprécision des estimations. »

1.2.2 Méthodologie d'inventaire mise en œuvre et difficultés rencontrées

Ce chapitre décrit la méthodologie mise en œuvre dans le cadre de l'étude réalisée sur le parc éolien de Coat Conval. Il présente par ailleurs en détail les principales données collectées et analyses réalisées.

1.2.2.1 Principe de l'estimation de mortalité : méthodes, calculs et des incertitudes

L'objectif de ce suivi est de proposer une estimation de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux, au sein du parc. Le protocole national révisé en 2018 demande de préciser les incertitudes de l'estimation de la mortalité.

1.2.2.1.1. Principe de l'estimation de mortalité et formules utilisées

Les suivis de mortalité par recherche de cadavres au sol représentent actuellement la technique la plus régulièrement mise en œuvre. Toutefois, cette technique est soumise à de nombreux biais (capacités de détection de l'observateur, taux de disparition des cadavres par prédation/décomposition, activités agricoles du travail du sol) qui requièrent la définition de coefficients correcteurs à différentes périodes de l'année, sous peine de rendre potentiellement inexploitable les données issues du suivi de mortalité.

Dans le cadre de ce travail et conformément aux directives du protocole national, nous réaliserons les différentes analyses permettant d'estimer indépendamment la mortalité pour les chiroptères et les oiseaux, suivant les formules de : **Erickson et al., 2000 / Huso, 2010 / Korner-Nievergelt et al. 2011**.

1.2.2.1.2. Détermination des coefficients correcteurs

Pour déterminer les deux coefficients correcteurs que sont le **coefficient de persistance (s)** et le **coefficient d'efficacité de recherche (f)**, deux tests doivent faire l'objet d'une mise en œuvre précise :

- **Les tests de persistance** permettent de mesurer la vitesse de disparition des cadavres (prédation, décomposition des cadavres) et donc le temps de persistance des cadavres une fois au sol. Ce facteur peut fortement varier dans le temps et l'espace. Les causes de disparition peuvent être multiples, soit par prélèvement (Renard roux, rapaces, corvidés, etc.) soit par l'action des insectes nécrophages (coléoptères, diptères, etc.).
- **Les tests d'efficacité des recherches** permettent de prendre en considération les difficultés des observateurs à repérer les cadavres tombés au sol. Ce coefficient est fortement influencé par l'évolution de l'occupation du sol, d'une part, ainsi que par la taille/couleur des cadavres (Domínguez del Valle et al. 2020, Barrientos et al., 2018 ; Reyes et al., 2016 ; Smallwood, 2007), d'autre part. Il est également variable en fonction des observateurs (capacités de détection propres, Ponce et al., 2010). Pour limiter l'effet observateur, il est important que les recherches soient, dans la mesure du possible, réalisées par un observateur unique. Ces tests doivent être réalisés au cours du suivi pour permettre d'évaluer la capacité de détection de l'observateur dans un maximum de modalités d'occupation du sol afin de limiter les extrapolations.

La détermination des coefficients correcteurs constitue le principal élément permettant d'exploiter de façon fiable les résultats des suivis de mortalité par recherche de cadavres. Ces coefficients sont essentiels pour tirer des informations scientifiquement recevables du suivi de mortalité. **En l'absence de coefficients robustes, aucune conclusion ne peut être envisagée quant à la mortalité effective engendrée par le parc éolien.**

Plus d'informations concernant les coefficients correcteurs ainsi que les estimations de mortalités sont disponibles en **annexe 4**.

1.2.2.1.3. Méthodes statistiques et incertitudes

• Évaluation de la persistance des cadavres

Afin d'estimer au mieux le coefficient, nous avons repris la démarche développée dans le package R « carcass » (Korner-Nievergelt et al. 2015), repris également par l'estimateur de Korner-Nievergelt (2011) ou encore « GenEst » (Dalthorp et al. 2018), c'est-à-dire l'utilisation d'un modèle de survie classique pouvant utiliser comparativement quatre lois de distribution possibles parmi : "exponential", "weibull", "lognormal" et "loglogistic". Ces distributions classiques décrivent de manière différente la vitesse à laquelle disparaissent les cadavres au cours du temps. Ainsi, cela permet de s'appuyer sur une de ces distributions pour prédire au plus juste la réalité observée lors des tests de prédation en fonction de l'éolienne, ou dans certains cas du type de leurre déployé (mammifères et/ou oiseaux). Le modèle le plus parcimonieux est retenu par un processus classique de sélection de modèles par AIC (détails en annexe 5). Le modèle sélectionné permet d'estimer les paramètres recherchés avec leurs incertitudes (intervalles de confiance à 95%) et prédire en fonction des facteurs retenus.

• Évaluation de la capacité de détection de l'observateur

L'efficacité de recherche de l'observateur est calculée en se basant sur une approche de modélisation de la capacité de détection. Pour cela, nous utilisons un modèle GLM suivant une loi de distribution binomiale (comprise entre 0 et 1) et en fonction de plusieurs facteurs explicatives : le type d'occupation du sol, le pourcentage recouvrement végétal, la hauteur de végétation ou dans certains cas, la taille du leurre. Le modèle le plus parcimonieux est retenu par un processus classique de sélection de modèles par AICc. Si le modèle permet de faire un lien direct entre l'efficacité de recherche et la hauteur de végétation, le modèle peut prédire les cas de figure d'occupation du sol qui n'auraient pu être testés. Dans le cas contraire, il est possible de s'appuyer objectivement sur les sorties de modèle pour les situations testées et sur leurs interpolations (situations intermédiaires non testées) pour compléter les types de végétations manquantes (extrapolation en s'appuyant sur le retour de la personne qui a réalisé le suivi et qui peut comparer les situations).

• Évaluation des incertitudes

Une fois que les coefficients correcteurs moyens (s, f et a) sont calculés, une **probabilité globale de détection ($a \times P(s,f)$)** est calculée pour chacune des éoliennes pour l'ensemble du suivi selon les trois méthodes d'estimation que sont : Erickson et al. (2000), Huso (2010) et Korner-Nievergelt et al. (2011). Il est alors possible de calculer la mortalité estimée la plus probable par éolienne.

Afin de déterminer les incertitudes des estimations de mortalités par éolienne, nous avons utilisé le théorème de Bayes tel qu'il est également utilisé dans le package R « carcass » (Korner-Nievergelt et al. 2015) et par Korner-Nievergelt (2011). Connaissant le nombre de cadavres trouvés ainsi que la probabilité globale de les détecter (c'est-à-dire les chances réelles de trouver un cadavre selon les différentes méthodes d'estimation), cette méthode permet de déterminer *a posteriori* l'intervalle de confiance à 95% associé.

Ce théorème a également pour avantage de pouvoir donner un intervalle de confiance à 95% même lorsque aucun cadavre n'a pu être détecté. L'intervalle de confiance, dans ce cas, correspond au nombre de cadavres pour lequel l'opérateur avait 95% de chance de ne pas les détecter du fait des différentes contraintes rencontrées au cours du suivi. Cela permet de donner une limite au nombre de collisions maximales non détectables considérant les contraintes de prospection rencontrées durant le suivi. Ainsi, dans tous les cas, il est possible de déterminer une mortalité maximum par éolienne, même en l'absence de découverte de cadavre.

Plus d'informations concernant les coefficients correcteurs ainsi que les méthodes statistiques utilisées sont disponibles en **annexe 4**.

1.2.2.2 Méthode de recherche des cadavres

1.2.2.2.1. Méthode par transects circulaires

Le protocole que nous avons mis en œuvre est adapté d'après Arnett et al. (2009) et Baerwald et al. (2009). **Il s'agit d'une méthode de suivi se basant sur des transects circulaires.** Ce type de transects **cible la zone théorique principale de présence de cadavres** liés à des phénomènes de collision, sous la principale zone de survol par les pales et ses abords.

Ce protocole présente plusieurs avantages :

- Il **optimise la surface échantillonnée** (suivi traditionnel prospectant une surface carrée, sans justification statistique) ;
- Il ne nécessite pas la pose de repères sur le terrain ;
- Il permet de conserver toute la concentration de l'observateur sur la recherche de cadavres sans perte d'attention sur sa position par rapport aux repères/transects.

Les prospections s'effectuent à pied sous les éoliennes et dans un rayon de 50 m autour de chaque éolienne : 11 cercles éloignés de 5 m les uns des autres, en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne (50 m), jusqu'au pied de l'éolienne sont alors effectués.

Pour cela, nous avons utilisé un jeu de cordes et mousquetons. La première corde, tendue le plus haut possible autour du mât de l'éolienne, sert de fixation mobile à une seconde corde longue de 60 m et disposant de repères placés tous les 5 m permettant ainsi de tourner autour de l'éolienne tout en gardant un écartement constant entre chaque cercle. Ainsi, 11 cercles de diamètre variable ont été parcourus ainsi qu'un tour au pied de l'éolienne.

Pour chaque éolienne, nous prévoyons alors de parcourir 2073 m de transect, à une vitesse de 3 km/h environ.

Lorsque la configuration autour de l'éolienne ne permet pas la prospection par transects circulaires (obstacles, haies), des transects rectilignes sont réalisés sur les aires à prospecter, espacés de 5 mètres.

1.2.2.2.2. Données collectées

Le technicien utilise un outil QGIS sur sa tablette Android de terrain pour renseigner à chaque passage l'occupation du sol et les modalités de prospection à la parcelle. Chaque découverte de cadavre est enregistrée par le biais d'un formulaire standard renseigné dans une couche shapefile géolocalisée et tel que défini par le protocole national (2018) grâce à l'outil QGIS embarqué sur tablette. Les photos des cadavres produites par tablette sont associées à chaque enregistrement ainsi généré de la couche shapefile sous QGIS. En complément de ce rapport, cette couche pourra être transmise pour avoir tous les éléments de localisation et de conditions de découverte de chaque cadavre.

1.2.2.2.3. Détermination des cadavres

Les cadavres sont identifiés sur place par des experts ornithologues et chiroptérologues possédant une excellente connaissance de la faune locale. En cas de difficultés d'identification *in situ* (critères non visibles, traumatisme important, état de décomposition), les cadavres seront déterminés en laboratoire (loupes binoculaires), après avoir été conservés congelés. Une autorisation de transport préalable au suivi a été sollicitée auprès des services compétents.

Les ouvrages utilisés, si nécessaire, pour appuyer les déterminations complexes sont présentés en bibliographie, page 104.

Pour limiter les risques de modification comportementale des prédateurs et éviter les doubles comptages, tous les cadavres découverts sont replacés simplement en dehors de l'aire de prospection.

1.2.2.3 Mise en comparaison des résultats avec ceux du référentiel mortalité estimée Biotope

Totalisant 158 suivis conformes au protocole national entre 2025 et 2023, sur 104 parcs éoliens (584 éoliennes) et pour un effort de prospection de 22 815 recherches éoliennes, le référentiel mortalité Biotope constitue une des plus grandes bases de données compilées sur les suivis mortalité en France.

La compilation de ces nombreuses études, permet une modélisation à plus large échelle (temporelle et spatiale) des différents processus liés à la probabilité globale de détection, telle que la persistance des cadavres ou la capacité de détection de l'observateur. Il permet ainsi une prise en compte fine de la variabilité inter-sites et interannuelle. A travers la modélisation de la distribution des cadavres (quantité de cadavre par anneaux concentriques), conjointement avec le calcul de la surface prospectée, le référentiel mortalité Biotope se rapproche de l'approche des DWP (Dalthorp et al., 2022).

A partir de la modélisation de chacun de ces éléments dans un framework bayésien, nous sommes capables de reproduire pour chaque site et chaque année, une réestimation de la mortalité médiane via l'estimateur d'Huso (2010), compte tenu de la variabilité globale de l'ensemble des suivis. Cette approche permet d'estimer finement la mortalité causée par les éoliennes en corrigeant les différents biais liés à la collecte des données. Plus de détails sur la méthodologie, les résultats et les biais d'interprétation de ce référentiel sont présentés en Annexe 6, page 114.

1.2.2.1 Étude de l'activité des chiroptères

1.2.2.1.1. Localisation des dispositifs d'écoute

En 2025, les dispositifs d'acquisition des données chiroptérologiques ont été installés sur les éoliennes E02 et E09 du parc éolien de Coat Conval.



Carte 1 : Localisation des éoliennes du parc éolien de Coat Conval

1.2.2.1.2. Collecte des données

L'étude du comportement des chauves-souris se fait grâce à la détermination de leur indice d'activité basé sur la détection des ultrasons émis par ces animaux pour se repérer et chasser.

Le système installé dans le cadre de l'écoute des chauves-souris est le dispositif Chirotech éolien développé par Biotope Technologies, correspondant à un enregistreur et un microphone SMART. Ce dispositif permet l'acquisition de données de chauves-souris à hauteur de nacelle (cf. Tableau 2).

L'enregistreur est programmé pour se déclencher automatiquement et peut être contrôlé à distance (connexion 4G), permettant également l'accès en ligne aux données. Il est alimenté directement par l'éolienne en 230V via une multiprise hypra x2, et est conditionné dans une armoire étanche IP66, fixé dans la nacelle.

Le microphone numérique, résistant au gel, peut détecter les sons allant de 0 à 250 kHz de fréquence. Il est fixé à un support à l'arrière de la nacelle et est relié à l'enregistreur avec un câble Ethernet.

En 2025, les microphones ont été installés sur les éoliennes E02 et E09, en nacelle, à 47 m de hauteur.

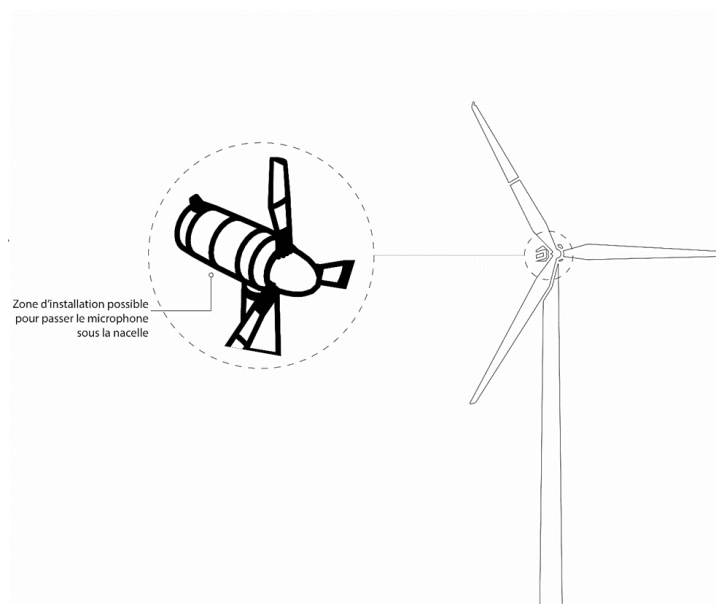


Figure 3 : Localisation de l'implantation du microphone en nacelle. © Biotope.

Tableau 1 : Paramétrage de l'/des enregistreur(s) en hauteur

Paramètres d'enregistrement	SMART	Paramètres d'enregistrement	SMART
Type de microphone utilisé	SMART MIC-1	Durée minimale de cris	0.002 sec
Fréquence d'échantillonnage	256 KHz	Durée maximale de cris	0.5 sec
Filtre Pass Haut	Off	Ecart maximum entre les cris	0.5 sec
Gain	12 dB	Durée maximale de la séquence	5 sec
Durée		Nombre minimal de cris	2
Pré déclenchement	0.5 sec	Durée minimale de déclenchement	1 ms
Post déclenchement	0 sec	Déclenchement avant le coucher du soleil	30 min.
Fréquence minimale	8 KHz	Arrêt après le lever du soleil	30 min.
Fréquence maximale	120 KHz		



Photo microphone E02



Photo enregistreur dans l'éolienne E02



Photo microphone E09



Photo enregistreur dans l'éolienne E09

Microphone et enregistreur SMART installé en nacelle des éoliennes E02 et E09 du parc de Coat Conval

1.2.2.1.2.1. Calendrier des enregistrements

L'activité des chauves-souris en altitude a été analysée durant 6 mois, du 1 mai au 31 octobre 2025.

Au total, 184 nuits pour l'éolienne E02 et 184 pour E09 ont été analysées. Aucune interruption des enregistrements n'a eu lieu.

Tableau 2 : Synthèse du nombre de nuits d'enregistrement exploitées par mois sur l'ensemble de la période 2025

E02		E09	
Mai	31	Mai	31
Juin	30	Juin	30
Juillet	31	Juillet	31
Aout	31	Aout	31
Septembre	30	Septembre	30
Octobre	31	Octobre	31
TOTAL	184		184

* Le terme « exploitable » est utilisé pour définir les nuits où les sons enregistrés ont pu être analysés.

1.2.2.1.2.2. Représentativité des inventaires

Du fait du nombre de nuits d'enregistrement, 443 nuits entre mai 2023 et août 2024, **ces inventaires peuvent prétendre à l'exhaustivité**. En effet, pour réunir un échantillonnage suffisant, on estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille de 5x5km – Matutini, 2014). L'étude réalisée en altitude en 2025 atteint ce seuil et peut donc être considérée comme représentative.

Le graphique suivant présente la courbe d'accumulation calculée sur les éoliennes E02 et E09. Cette courbe représente le cumul des nouvelles espèces contactées en fonction de l'effort d'échantillonnage. La construction de la courbe prend en compte la saisonnalité. Ici, l'échantillonnage est réparti uniformément entre les mois.

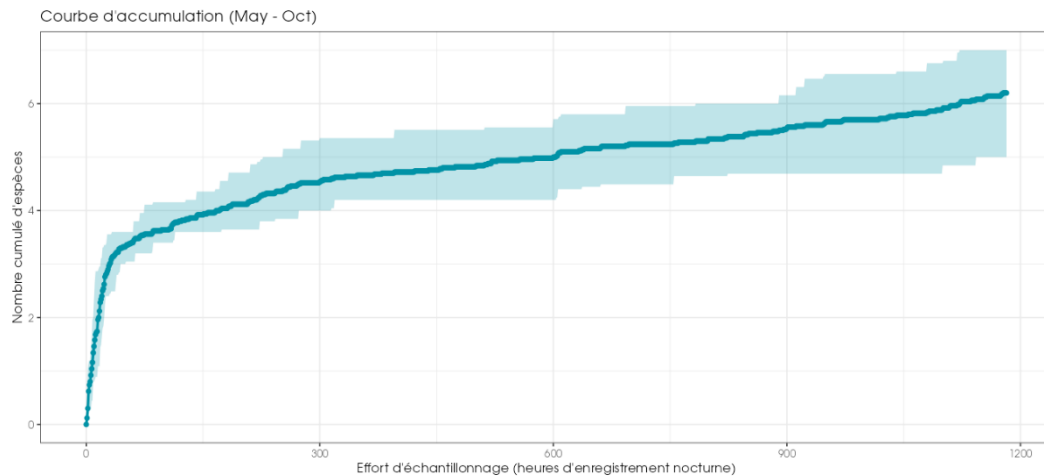


Figure 4 : Cumul des nouvelles espèces en fonction de l'effort d'échantillonnage du suivi en hauteur sur l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

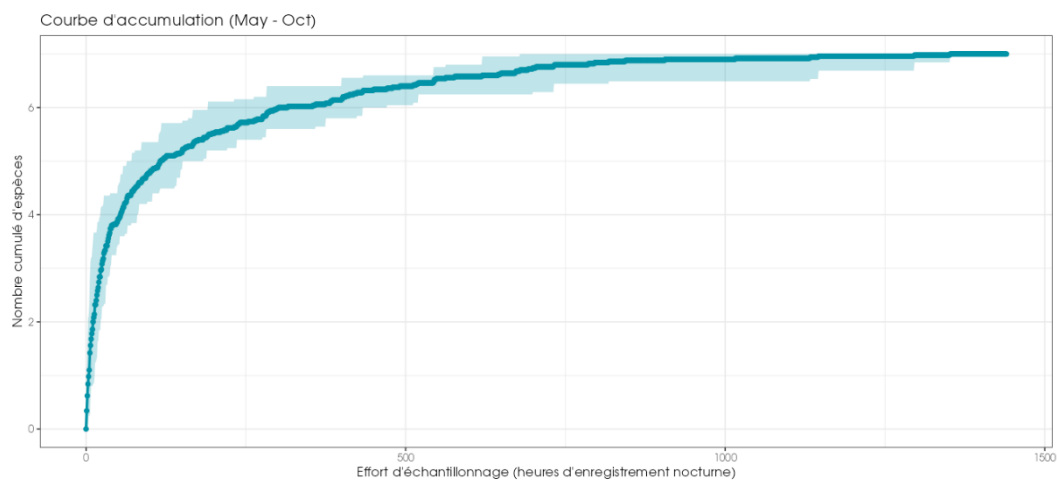


Figure 5 : Cumul des nouvelles espèces en fonction de l'effort d'échantillonnage du suivi en hauteur sur l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

1.2.2.1.1. Analyse des sons et identification des espèces

Le schéma suivant illustre le type de données recueillies lors des inventaires à l'aide d'enregistreurs et les différentes étapes menant à l'identification des espèces de chiroptères présentes sur l'aire d'étude.

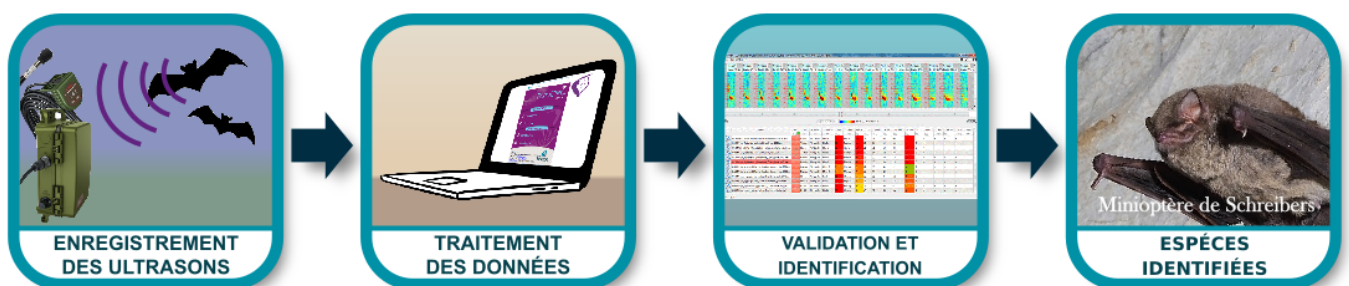


Figure 6 : Illustration du processus de validation des enregistrements ultrasonores © Biotope

1.2.2.1.2. Détermination automatique du signal et identification des espèces

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

L'analyse des données issues de l'enregistreurs s'appuie sur le programme SonoChiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme SonoChiro® inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Ainsi, les enregistrements sont analysés par ordinateur grâce à la suite de logiciel « SonoChiro® », permettant un tri et une pré-identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

1.2.2.1.3. Validation et identification des espèces par un chiroptérologue

Les identifications faites par SonoNat© sont ensuite analysées et contrôlées visuellement (SonoView©) et auditivement (BatSound©, Syrinx). Les logiciels SonoView© et BatSound© permettent d'afficher des sonagrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères), d'effectuer des mesures et d'écouter les séquences qui sont ensuite attribuées à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel Barataud (Barataud, 2020).

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier les 36 espèces françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

Tableau 3 : Identification des espèces de chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Grands Myotis	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>		
Murin du Maghreb	<i>Myotis punicus</i>		
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	
Murin à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	
Murin cryptique	<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	
Murin des marais	<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	Sérotules
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Pipistrelle / Minioptère
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Groupe des oreillards	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobularis</i>		
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	

1.2.2.1.4. Évaluation des niveaux d'activité

1.2.2.1.4.1. Unité de mesure de l'activité

Dans la majorité des études qui sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main. Néanmoins, pour pallier les nombreux facteurs de variations de dénombrements liés au matériel (sensibilité du micro, modèle d'enregistreur, trigger, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...) l'unité la plus pratique de dénombrement et montrant une meilleure robustesse de comparaison avec des référentiels correspond à la « minute positive ». Une minute est dite « positive » quand au moins un chiroptère est enregistré au cours de celle-ci. Le nombre de minutes positives peut être considéré globalement ou décliné par espèce.

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes. Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité. L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

Avec cette unité de comptage d'une minute, il n'est pas nécessaire de recourir à des coefficients de correction en lien avec la détectabilité des espèces (Haquart, 2013 ; Haquart, 2015).

1.2.2.1.4.2. Évaluation du niveau d'activité – Référentiel ActiChiro®

Avec cette méthodologie de points d'écoute prolongés sur au moins une nuit complète à l'aide d'appareils enregistreurs automatiques, il fallait un référentiel d'estimation des niveaux d'activité plus objectif que le « dire d'expert ». Ainsi, des analyses statistiques basées sur un important pool de données réelles ont été réalisées par Alexandre Haquart (Biotope) dans le cadre d'un diplôme EPHE. Elles ont abouti à établir en 2013 un référentiel appelé ActiChiro®. Il propose des chiffres objectifs qui permettent d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit.

En 2023, le référentiel ActiChiro® a été transformé et son fonctionnement a été repensé afin de disposer de deux référentiels dynamiques, un pour les points d'écoute au sol (ActiChiro-Sol) et un autre pour les suivis en hauteur (ActiChiro-Altitude). Le référentiel ActiChiro-Altitude recueillent 111 sites et plus de 35 000 points-nuits, répartis sur l'ensemble de la France et sur les 10 dernières années.

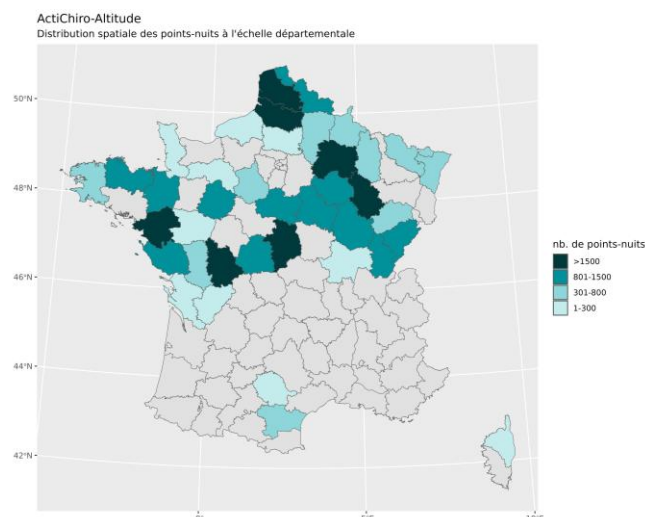


Figure 7 : Répartition spatiale des points-nuits pour le référentiel altitude

1.2.2.1.4.3. Référentiel ActiChiro® dédié à cette étude

Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée au site d'étude et au type d'analyses réalisées, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. **Le nouvel ActiChiro® produit un référentiel dédié pour chaque période de l'étude.**

Dans le cadre de cette étude, le référentiel ActiChiro-Altitude prend en compte les variables spatio-temporelles suivantes :

Tableau 4 : Référentiel ActiChiro-Altitude utilisé pour cette étude

Pour le suivi de mai à octobre 2025

Sélection spatiale du référentiel

Sélection de l'altitude du référentiel

Sélection temporelle du référentiel

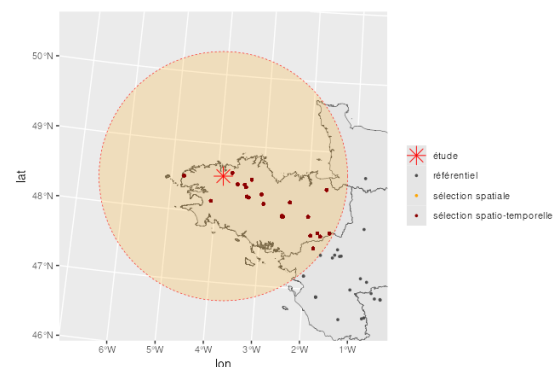
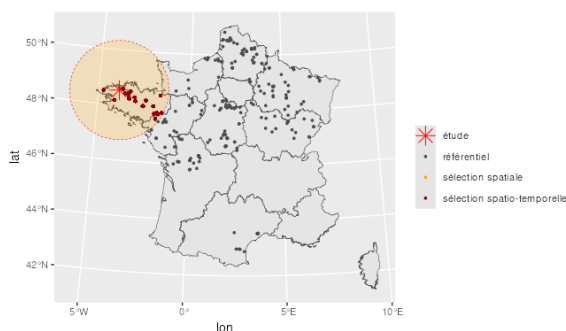
Carte du référentiel

Rayon de 200 km autour du centroïde des points d'écoute réalisés dans le cadre de cette étude.

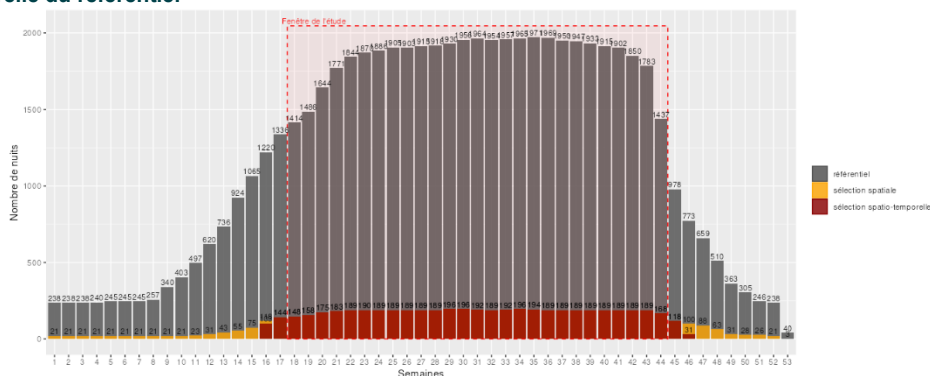
Hauteur des points d'écoute de 40 à 120 m

15 avril – 15 novembre

Zoom sur la zone d'étude



Sélection temporelle du référentiel



1.2.2.1.4.4. Estimation du niveau d'activité

À partir des données collectées pour l'étude, ActiChiro® calcule l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce. Elle somme donc les minutes positives et divise par le nombre de nuits. Cette valeur peut donc être supérieure à 60 puisqu'elle n'est pas calculée à l'échelle de l'heure mais à l'échelle de la nuit. L'application fait ce calcul deux fois :

- Une fois en considérant l'ensemble des points-nuits (N points-nuits), c'est-à-dire ceux où l'espèce est détectée (au moins un contact) et ceux où elle ne l'est pas ;
- Une fois en considérant uniquement les points-nuits où l'espèce est détectée (n points-nuits avec $n \leq N$).

À partir du référentiel sélectionné pour l'étude, ActiChiro® va construire les données de comparaison du référentiel. Elle va construire deux distributions de moyenne. Dans un premier temps, pour chaque espèce, ActiChiro® va piocher 1000 fois N points-nuits (au hasard et avec remise) et va calculer l'activité moyenne en minute positive pour chacun de ces échantillons (1ère utilisation de la méthode de bootstraps). Ceci permet de construire une distribution de l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce (lorsque l'espèce est détectée ou non). Puis dans un second temps, ActiChiro® va piocher, pour chaque espèce, 1000 fois n points-nuits (au hasard et avec remise) parmi les points-nuits où l'espèce est détectée uniquement. ActiChiro® va pouvoir calculer l'activité moyenne en minute positive pour chacun de ces échantillons (2ème utilisation de la méthode de bootstraps). Ceci permet de construire une distribution de l'activité moyenne en minute positive pour chaque espèce (lorsque l'espèce est présente).

ActiChiro® va comparer l'activité moyenne de chaque espèce obtenue sur le site d'étude à la distribution issue du référentiel pour le cas où l'espèce est « présente et absente » et pour le cas où elle est uniquement « présente ». On obtient l'échelle de niveaux d'activité suivante :

- Activité très faible : lorsque la moyenne est inférieure ou égale au 2ème percentile de la distribution de l'activité.
- Activité faible : lorsque la moyenne est comprise entre le 2ème percentile (exclu) et le 25ème percentile (inclus) de la distribution de l'activité.
- Activité moyenne : lorsque la moyenne est comprise entre le 25ème percentile (exclu) et le 75ème percentile (inclus) de la distribution de l'activité.
- Activité forte : lorsque la moyenne est comprise entre le 75ème percentile (exclu) et le 98ème percentile (inclus) de la distribution de l'activité.
- Activité très forte : lorsque la moyenne est supérieure ou égale au 98ème percentile de la distribution.

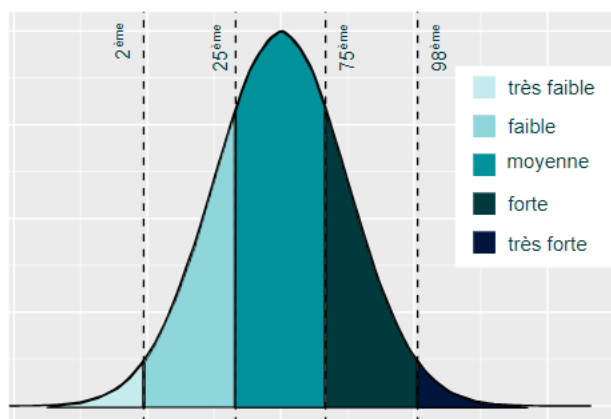


Figure 8 : Exemple de distribution des niveaux d'activité issue du référentiel dédié pour l'étude

Restitution des niveaux d'activité dans le rapport

Pour chaque saison (printemps, été et automne), l'activité des chiroptères est restituée sous forme d'un tableau, où l'unité de l'activité est la minute positive. Chaque tableau rend compte du :

- Nombre de point-nuit : le nombre total de nuits analysé quel que soit le point.
- Occurrence par point-nuit : la proportion du nombre de nuits où l'espèce a été contactée (sur le nombre total de points-nuits) ;
- L'activité moyenne (en minute positive) par point-nuit ;
- Activité moyenne (en minute positive) quand présence uniquement ;
- Le niveau d'activité obtenu par comparaison de l'activité moyenne de chaque espèce à la distribution issue du référentiel construit pour l'étude.

1.2.2.1.5. Acquisition et croisement des données météorologiques

Les données météorologiques ont été transmises par Boralex. Elles ont été acquises par les capteurs disposés sur l'éolienne E02 et E09 du parc éolien de Coat Conval. La vitesse de vent et la température sont mesurées à 47 m de haut. Les données sont enregistrées toutes les 10 minutes.

Aucune donnée météorologique n'est absente sur les plages horaires où l'activité de chauves-souris est enregistrée.

Cependant, les données météorologiques fournies par Boralex contenaient certaines anomalies (cf. Figure 11 et Figure 12) comme des valeurs aberrantes de 0 °C et 5 °C enregistrées en juin, alors que les relevés juste 10 minutes avant et après indiquaient 18 °C. Ces erreurs ont été supprimées pour garantir une analyse objective de l'activité en fonction des conditions météo (cf. Figure 13 et Figure 14).

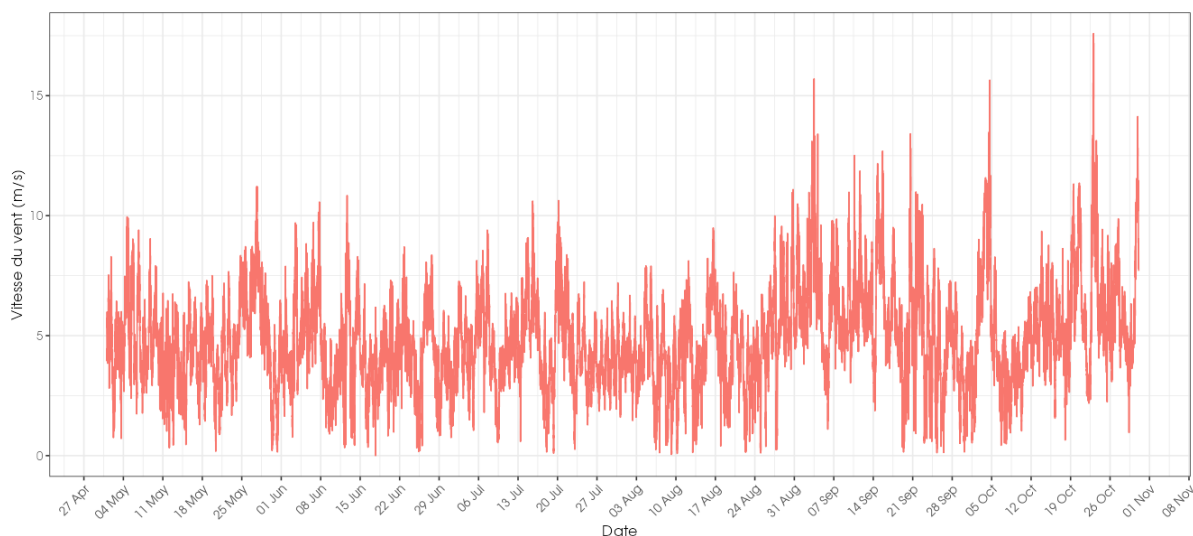


Figure 9. Schéma temporel de la vitesse du vent à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025

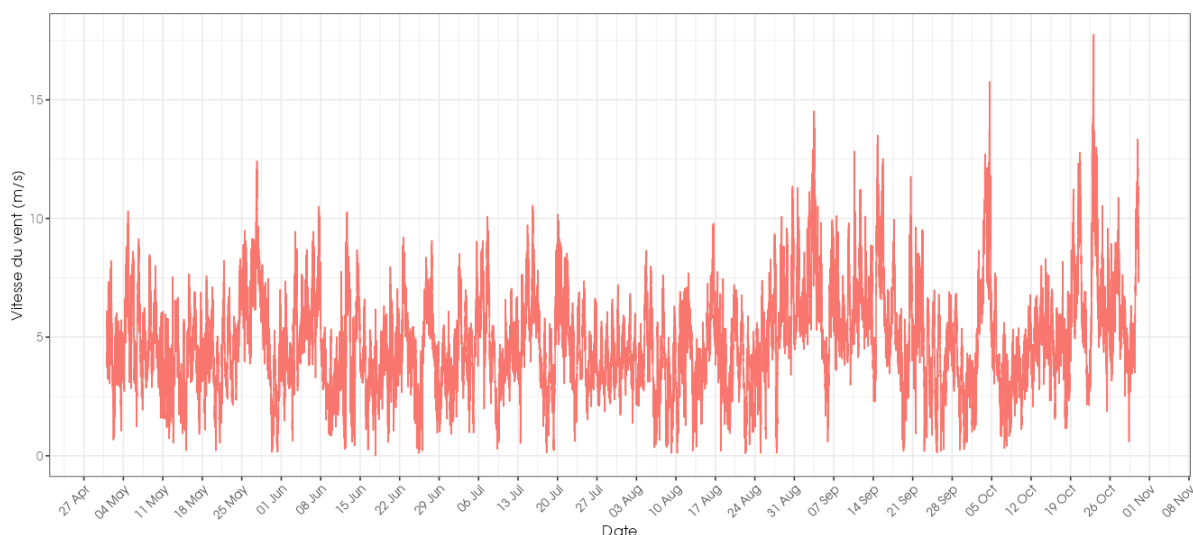


Figure 10. Schéma temporel de la vitesse du vent à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025

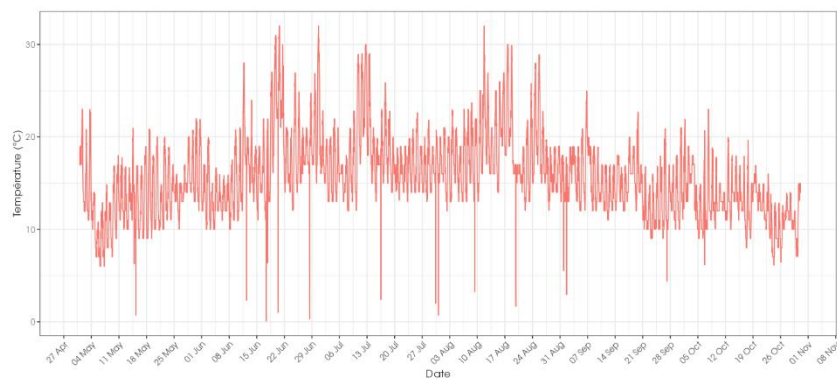


Figure 11. Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (contenant des anomalies)

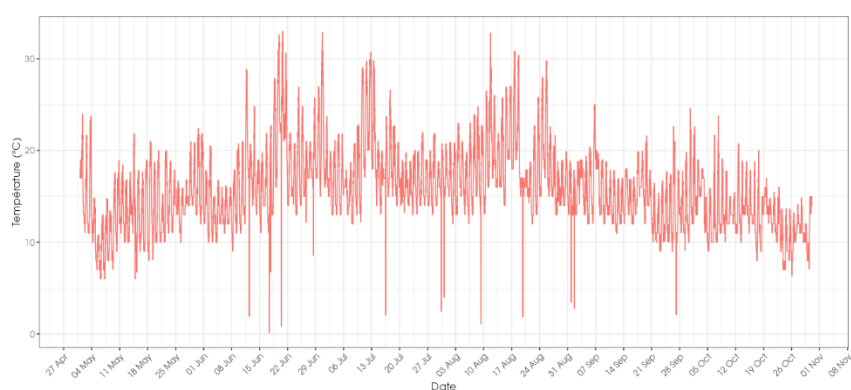


Figure 12. Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (contenant des anomalies)

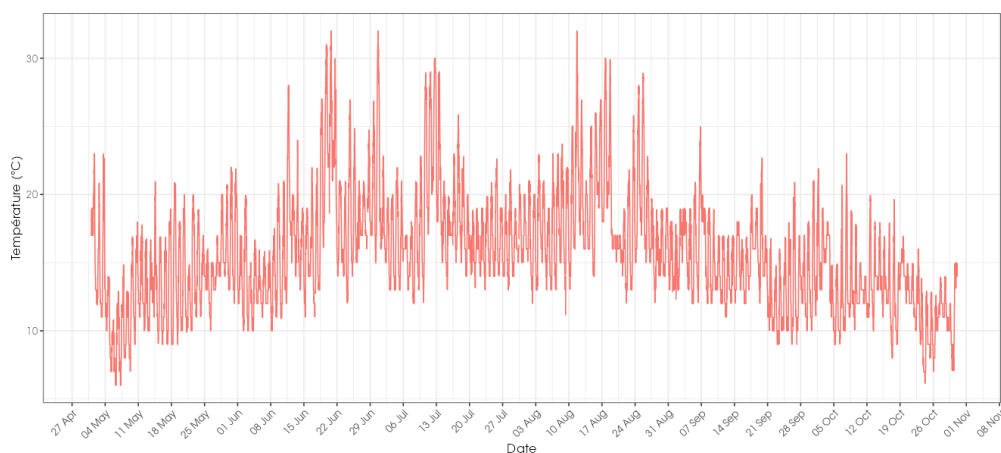


Figure 13 : Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (après suppression des anomalies)

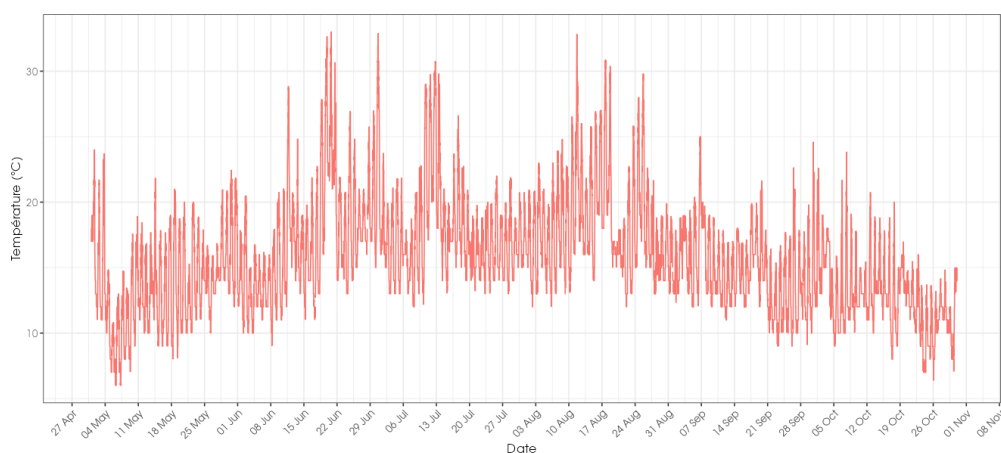


Figure 14 : Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (après suppression des anomalies)

Une jointure est ensuite réalisée entre les données météorologiques et chiroptérologiques. Ainsi, pour chaque enregistrement de chauve-souris, nous disposons de la vitesse du vent et la température à 47 m ainsi que l'heure relative du contact (temps écoulé après l'heure du coucher du soleil, celui-ci variant au cours des mois).

Il sera ainsi possible de caractériser l'effet des paramètres météorologiques sur l'activité des chiroptères et déterminé des paramètres de bridage des machines afin de diminuer le risque de collision.

1.2.3 Conditions de réalisation du suivi de mortalité et des suivis de l'activité de l'avifaune et des chiroptères

1.2.3.1 Prospections de terrain

Les dates de passages et les conditions météorologiques sont détaillées dans le Tableau 5.

Ainsi 24 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 15 mai 2025 au 24 octobre 2025.

Tableau 5 : Prospections de terrain et informations météorologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
Suivi de mortalité (24 passages)		
1	jeudi 15 mai 2025	Vent moyen :24,4 km/h; Température moyenne: 17,8°C; Nébulosité:25%
2	jeudi 22 mai 2025	Vent moyen :18,8 km/h; Température moyenne: 15,8°C; Nébulosité:20%
3	mercredi 28 mai 2025	Vent moyen :25,9 km/h; Température moyenne: 12,9°C; Nébulosité:84%
4	jeudi 5 juin 2025	Vent moyen :16,9 km/h; Température moyenne: 9°C; Nébulosité:100%
5	vendredi 13 juin 2025	Vent moyen :4,6 km/h; Température moyenne: 13,5°C; Nébulosité:94%
6	jeudi 19 juin 2025	Vent moyen :23,6 km/h; Température moyenne: 18°C; Nébulosité:34%
7	jeudi 26 juin 2025	Vent moyen :17,4 km/h; Température moyenne: 16,5°C; Nébulosité:84%
8	jeudi 3 juillet 2025	Vent moyen :13,4 km/h; Température moyenne: 20°C; Nébulosité:25%
9	jeudi 10 juillet 2025	Vent moyen :22 km/h; Température moyenne: 16,2°C; Nébulosité:0%
10	jeudi 17 juillet 2025	Vent moyen :13,9 km/h; Température moyenne: 17,4°C; Nébulosité:75%
11	jeudi 24 juillet 2025	Vent moyen :15,7 km/h; Température moyenne: 13,5°C; Nébulosité:33%
12	jeudi 31 juillet 2025	Vent moyen :20,9 km/h; Température moyenne: 14°C; Nébulosité:95%
13	jeudi 7 août 2025	Vent moyen :10,2 km/h; Température moyenne: 16,2°C; Nébulosité:75%
14	jeudi 14 août 2025	Vent moyen :8,9 km/h; Température moyenne: 18,8°C; Nébulosité:48%
15	jeudi 21 août 2025	Vent moyen :14,3 km/h; Température moyenne: 18°C; Nébulosité:65%
16	jeudi 28 août 2025	Vent moyen :16,7 km/h; Température moyenne: 16°C; Nébulosité:80%
17	jeudi 4 septembre 2025	Vent moyen :29,6 km/h; Température moyenne: 15,8°C; Nébulosité:75%
18	jeudi 11 septembre 2025	Vent moyen :28,3 km/h; Température moyenne: 14,4°C; Nébulosité:60%
19	jeudi 18 septembre 2025	Vent moyen :20 km/h; Température moyenne: 19,5°C; Nébulosité:88%
20	jeudi 25 septembre 2025	Vent moyen :23 km/h; Température moyenne: 20°C; Nébulosité:42%
21	jeudi 2 octobre 2025	Vent moyen :17,6 km/h; Température moyenne: 18,3°C; Nébulosité:96%
22	jeudi 9 octobre 2025	Vent moyen :16,5 km/h; Température moyenne: 18,7°C; Nébulosité:92%
23	jeudi 16 octobre 2025	Vent moyen :28,6 km/h; Température moyenne: 21,7°C; Nébulosité:58%
24	vendredi 24 octobre 2025	Vent moyen :34,9 km/h; Température moyenne: 18°C; Nébulosité:75%
Tests de prédation (2 tests)		
Test 1	09/06/2025	Dépôt de 135 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4)
Test 2	04/08/2025	Dépôt de 135 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4)
Tests d'efficacité de recherche (2 tests)		
Test 1	28/05/2025	Dépôt de 180 leurres
Test 2	28/08/2025	Dépôt de 160 leurres
Suivi de l'activité des chiroptères		
	Du 01/05 au 31 octobre 2025	Enregistrements en continu depuis les éoliennes E02 et E09, avec un microphone placé au niveau de la nacelle à 47 m de hauteur, du 01 mai au 31 octobre 2025, soit pendant 6 mois.

1.2.3.1 Réalisation des tests de prédation

Les deux tests de prédation ont été réalisés sur 14 jours sous l'ensemble des éoliennes du parc. Les tests de prédation ont été réalisés par l'opérateur en charge du suivi de mortalité. La pose (J0), a été réalisée en début de semaine en dehors du cadre habituel d'un passage hebdomadaire « suivi de mortalité ». 135 cadavres de jeunes rats (fraîchement décongelés, catégories « Petit rats 25 – 50g ») ont été disposés de manière aléatoire (localisations générées seulement une fois par SIG puis réutilisées pour chaque test) sur l'ensemble des zones de prospections (tampon de 50 m autour des éoliennes). Les visites de contrôle ont été menées lors de différents jours (J+1, J+2, J+4, J+7, J+10, J+14), tôt le matin, pendant deux semaines. L'opérateur avait la charge de noter la présence de tous les cadavres avec identification et localisation des cadavres disparus à chaque passage dédié. Sur les deux tests réalisés l'ensemble des cadavres avaient disparu à J+4, les passages de J+7 à J+14 n'ont donc pas été réalisés.

1.2.3.2 Réalisation des tests d'efficacité de l'observateur

Pour les secteurs prospectés, ce coefficient varie en fonction du couvert végétal (densité, hauteur) et, donc, de la période de l'année. Celui-ci a été évalué en plaçant des leurres à l'insu de l'observateur. Au minimum, 10 leurres par grand type d'habitat observé à chaque test ont été disposés aléatoirement (soit de 160 à 180 leurres disposés par test, Tableau 6). La pose est réalisée tôt le matin avant le lancement du suivi. Des leurres non organiques ont été déployés (pas de risques de disparition par les prédateurs). La position de chaque lure est enregistrée au GPS. Le test se déroule pendant la réalisation du suivi de mortalité par l'observateur selon le protocole habituel des transects circulaires. L'observateur a noté et localisé les leurres retrouvés et l'opérateur en charge du test, contrôle à la fin du suivi de mortalité, le nombre de leurres découverts par catégorie d'occupation du sol testée.



Figure 15 : Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche © Biotope

Tableau 6 : Nombre total de leurres disposés par éolienne en fonction de l'occupation du sol sur l'ensemble du suivi (poses cumulées des 2 tests).

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Parc ensemble
Occupations du sol										
	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Total
Adventice	33	11	3	12	8	12	16	12	3	110
Chaume/Déchaume	0	2	2	0	0	0	10	0	0	14
Chemin et route	3	0	5	0	6	6	12	4	14	50
Plateforme	13	9	14	13	10	12	3	4	13	91
PM	7	0	8	18	4	2	2	2	2	45
PM pâturée	0	0	0	0	12	0	0	5	13	30
Hauteurs de végétation										
	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Total
0	3	0	2	0	0	3	0	0	12	20
3	0	0	3	0	0	1	0	2	15	21
5	14	15	12	13	7	11	17	4	2	95
7	0	1	0	2	0	0	0	1	0	4
10	1	4	2	10	17	0	13	1	2	50
15	27	2	11	8	16	17	13	9	4	107
20	1	0	2	10	0	0	0	0	10	23
25	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Dates de tests										
2025-05-28	30	10	10	30	20	10	30	10	30	180
2025-08-28	26	12	22	13	20	22	13	17	15	160
Total	56	22	32	43	40	32	43	27	45	340

1.2.3.3 Limites propres à la mise en œuvre du suivi

La capacité de détection des cadavres est variable entre observateurs (Ponce et al., 2010 ; Labrosse, 2009). C'est pour cette raison que la majeure partie du suivi a été réalisée par la même personne (qui a été testée) et que son remplacement par une tierce personne n'a été que ponctuel durant le suivi (3 / 24 passages réalisés).

Il est également important de noter qu'elle est aussi variable en fonction de la hauteur de végétation et du type d'occupation du sol (Borner et al., 2017). Dans le but d'obtenir des données exploitables, la mise en place des tests s'est fait de manière à pouvoir bénéficier d'un maximum de cas de figure rencontrés par l'opérateur en charge du suivi. Au total, avec les deux tests réalisés, ce sont 6 catégories d'occupation du sol qui ont été testées ainsi que 9 hauteurs différentes de végétation.

1.2.4 Équipe de travail

Une équipe pluridisciplinaire a été constituée dans le cadre de cette étude (Tableau 7).

Tableau 7 : Équipe de travail

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude	Marie GUILBERT	Cheffe de projet – Écologue pluridisciplinaire Master Gestion et Conservation de la Biodiversité – 2 ans d'expérience
Expertise des chiroptères en hauteur	Lucie BOMAL	Experte fauniste – Chiroptérologue Master Biodiversité Écologie et Évolution – parcours Gestion de l'environnement – 3 ans d'expérience
Suivi de mortalité Récolte des données mortalité avifaune et chiroptères (21 sessions)	Dara GARREC	Technicienne - Fauniste Master Gestion et Conservation de la Biodiversité – 1 an d'expérience
Contrôle Qualité	Julien MEROT	Directeur d'étude LICENCE Professionnelle « Protection de l'environnement » – 18 années d'expérience

2 Synthèse et analyse des résultats

2.1 Résultat du suivi de l'activité des chiroptères en hauteur

2.1.1 Espèces contactées

D'après les enregistrements réalisés en hauteur, 7 espèces de chiroptères sont présentes ou considérées comme telles au niveau du parc éolien de Coat Conval :

- 7 espèces contactées lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV)
 - Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
 - Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) ;
 - Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
 - Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
 - Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
 - Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
 - Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).
- 3 groupes d'espèces correspondant aux contacts de chiroptères n'ayant pas pu être déterminés jusqu'à l'espèce par la méthode acoustique :
 - Groupes des « sérotules » (*Eptesicus serotinus* / *Nyctalus sp.*) ;
 - Groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (*Pipistrellus kuhlii* / *P. nathusii*) ;
 - Groupe des oreillards (*Plecotus austriacus* / *Plecotus auritus*).

En 2025, sept espèces et trois groupes d'espèces de chauves-souris ont été contactés à hauteur de nacelle au sein du parc, ce qui représente 31,8 % des 22 espèces présentes en région Bretagne. Au niveau de l'éolienne E02, six espèces et deux groupes d'espèces ont été contactées. En revanche, ni l'Oreillard roux ni le groupe des oreillards n'ont été détectés. Au niveau de l'éolienne E09, six espèces et trois groupes d'espèces l'ont été, à l'exception de l'Oreillard gris qui n'a pas été détecté.

La richesse spécifique contactée lors de l'étude en hauteur (7 espèces) est jugée moyenne. Néanmoins, il s'agit d'une composition **d'espèces typiquement contactée en hauteur.**

Tableau 8 : Statuts de protection et de conservation des espèces de chiroptères recensées en hauteur sur le parc de Coat Conval en 2025.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	Art.2	NT	NT	DZ
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	Art. 2	NT	LC	-
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	Art. 2	NT	NT	-
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	An. IV	Art. 2	NT	LC	-
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) ; RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : Liste rouge régionale des mammifères (Bretagne Environnement, 2015) ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF (OEB, 2021) : DZ : espèce déterminante ; DZsc : espèce déterminante sous conditions ; DZc : espèce complémentaire.

2.1.2 Abondance relative

2.1.2.1 Abondance relative au niveau de E02

Au cours de la période d'enregistrement au niveau de l'éolienne E02 (184 nuits exploitables entre le 1^{er} mai et le 31 octobre 2025), 1 940 contacts de 5 secondes ou 679 minutes (soit 11h19) d'enregistrement avec présence de chauves-souris, communément appelées « minutes positives », ont été obtenus.

Le tableau suivant synthétise la répartition des contacts enregistrés par espèce et groupe d'espèces de chiroptères obtenue à hauteur de nacelle (47 m), pendant les 184 nuits d'écoute.

Tableau 9 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de E02

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Nombre de contacts de 5 sec.	Proportion obtenue des contacts de 5 sec. (%)	Nombre de minutes positives	Proportion obtenue des minutes positives (%)
Noctule de Leisler	2	0,10%	1	0,15%
Oreillard gris	3	0,16%	1	0,15%
Pipistrelle commune	1074	55,36%	345	50,81%
Pipistrelle de Kuhl	115	5,93%	26	3,83%
Pipistrelle de Nathusius	2	0,10%	1	0,15%
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	161	8,30%	61	8,98%
Sérotine commune	382	19,69%	138	20,32%
Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées	201	10,36%	106	15,61%
Total	1940	-	679	-

Sur l'ensemble de la période comprise entre mai et octobre 2025, l'analyse montre que :

- La **Pipistrelle commune** est l'**espèce la plus représentée en altitude** au niveau de E02, avec 50,81% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude. Cette espèce est typiquement fortement représentée en altitude ;
- La **Sérotine commune** est la deuxième espèce la plus fréquente. Elle représente 20,32% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- Le **groupe des « sérotules »** (Sérotine commune et Noctules indéterminées) est le premier groupe d'espèce le plus fréquent au niveau de E02 avec 15,61% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- La **paire Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius** est fréquente à hauteur de 8,98% des « minutes positives » enregistrés en altitude.
- La **Pipistrelle de Kuhl** a pu être identifiée à quelques reprises sur 3,83% des « minutes positives ». Si on ajoute également le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, cette espèce peut représenter un peu moins de 12,81% des « minutes positives » enregistrées au niveau de E02.
- De même, la Pipistrelle de Nathusius a pu être identifiée sur 0,15% des « minutes positives » et si on ajoute le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, cette espèce peut représenter 9,13% des « minutes positives » enregistrées en altitude.
- La Noctule de Leisler est peu fréquente au niveau de E02 bien qu'elles pratiquent régulièrement des vols de haute altitude. Cette noctule représente seulement 0,15% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- L'Oreillards gris a également pu être identifié sur 0,15% des « minutes positives » en altitude.

En 2025, le suivi a permis de comptabiliser, au niveau de E02, 679 minutes positives au cours des 184 nuits de suivi effectives. Ainsi, **on obtient une moyenne de 3,69 minutes positives par nuit.**

2.1.2.2 Abondance relative au niveau de E09

Au cours de la période d'enregistrement au niveau de l'éolienne E09 (184 nuits exploitables entre le 1^{er} mai et le 31 octobre 2025), 4 207 contacts de 5 secondes ou 1 425 minutes (soit 23h45) d'enregistrement avec présence de chauves-souris, communément appelées « minutes positives », ont été obtenus.

Le tableau suivant synthétise la répartition des contacts enregistrés par espèce et groupe d'espèces de chiroptères obtenue à hauteur de nacelle (47 m), pendant les 184 nuits d'écoute.

Tableau 10 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de E09

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Nombre de contacts de 5 sec.	Proportion obtenue des contacts de 5 sec. (%)	Nombre de minutes positives	Proportion obtenue des minutes positives (%)
Noctule de Leisler	9	0,21%	5	0,35%
Oreillard roux	25	0,59%	5	0,35%
Pipistrelle commune	1609	38,25%	483	33,89%
Pipistrelle de Kuhl	205	4,87%	51	3,58%
Pipistrelle de Nathusius	21	0,50%	13	0,91%
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	246	5,85%	108	7,58%
Groupe des oreillards (<i>Plecotus sp.</i>)	15	0,36%	6	0,42%
Sérotine commune	853	20,28%	296	20,77%
Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées	1224	29,09%	458	32,14%
Total	4207	-	1425	-

Sur l'ensemble de la période comprise entre mai et octobre 2025, l'analyse montre que :

- La **Pipistrelle commune** est l'**espèce la plus représentée en altitude** au niveau de E09, avec 33,89% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude. Cette espèce est typiquement fortement représentée en altitude ;
- Le **groupe des « sérotines »** (Sérotine commune et Noctules indéterminées) est le premier groupe d'espèce le plus fréquent au niveau de E09 avec 32,14% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- La **Sérotine commune** est la deuxième espèce la plus fréquente. Elle représente 20,77% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- La **paire Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius** est fréquente à hauteur de 7,58% des « minutes positives » enregistrés en altitude.
- La **Pipistrelle de Kuhl** a pu être identifiée à quelques reprises sur 3,58% des « minutes positives ». Si on ajoute également le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, cette espèce peut représenter un peu moins de 11,16% des « minutes positives » enregistrées au niveau de E09.
- De même, la Pipistrelle de Nathusius a pu être identifiée sur 0,91% des « minutes positives » et si on ajoute le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, cette espèce peut représenter 8,49% des « minutes positives » enregistrées en altitude.
- Le groupe des oreillards (*Plecotus sp.*) est fréquente à hauteur de 0,42% des « minutes positives » enregistrés en altitude.
- La Noctule de Leisler est peu fréquente au niveau de E02 bien qu'elles pratiquent régulièrement des vols de haute altitude. Cette noctule représente seulement 0,35% des « minutes positives » de chauves-souris enregistré en altitude.
- L'Oreillards roux a également pu être identifié sur 0,35% des « minutes positives » en altitude.

En 2025, le suivi a permis de comptabiliser, au niveau de E09, 1 425 minutes positives au cours des 184 nuits de suivi effectives. Ainsi, **on obtient une moyenne de 7,74 minutes positives par nuit.**

2.1.3 Evaluation de l'activité en hauteur au niveau de E02

Après détermination des espèces grâce au logiciel BatSound© et au programme SonoChiro® développé par Biotope, l'activité des chiroptères a été analysée grâce au référentiel ActiChiro® mis à jour en 2023. Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée au site d'étude et au type d'analyses réalisées, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. Le nouvel **ActiChiro® produit donc un référentiel dédié pour chaque étude**. Il propose une analyse adaptée au contexte local, ce qui permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou d'un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit. Pour définir si l'activité est « Très faible », « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyse s'appuie sur les valeurs des percentiles à 2%, 25 %, 75 % et 98 % qui servent de valeurs seuil entre les niveaux d'activité (cf. Annexe II : Méthodes d'inventaires).

2.1.3.1 Activité en période printanière (mai)

Tableau 11 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02, en période printanière

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Pipistrelle commune	31	19,35%	0,29	1,5	Activité moyenne	Activité très faible
Pipistrelle de Kuhl	31	3,23%	0,03	1	Activité forte	Activité très faible
Sérotine commune	31	19,35%	0,23	1,17	Activité très forte	Activité moyenne
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotules)	31	9,68%	0,13	1,33	Activité forte	Activité faible
Toutes espèces	31	32%	3,16	5,88	Activité forte	Activité très faible

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).

Sur la période printanière, au mois de mai, une espèce montre une activité très forte : la Sérotine commune. La Pipistrelle de Kuhl et le groupe des sérotules montrent une activité forte. La Pipistrelle commune quant-à-elle montre une activité moyenne.

Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 32 % des nuits en mai, avec une activité globale considérée comme forte.

2.1.3.2 Activité en période estivale (juin à août)

Tableau 12 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02, en période estivale

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Oreillard gris	92	1,09%	0,01	-	Non applicable	Non applicable
Pipistrelle commune	92	45,65%	2,39	5,24	Activité très forte	Activité moyenne
Pipistrelle de Kuhl	92	11,96%	0,2	1,64	Activité forte	Activité faible
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	92	16,30%	0,49	3	Activité très forte	Activité moyenne
Sérotine commune	92	47,83%	1,41	2,95	Activité très forte	Activité forte
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotules)	92	43,48%	1,05	2,42	Activité très forte	Activité faible
Toutes espèces	92	72%	4,58	6,38	Activité très forte	Activité moyenne

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).

Sur la période estivale, du mois de juin à août, deux espèces et deux groupes d'espèces montrent une activité très forte. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune, de la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius et du groupe des sérotules. La Pipistrelle de Kuhl montre une activité forte également. Il est à noter que la comparaison avec le référentiel d'activité pour l'Oreillard gris n'a pas été réalisée. Cette espèce appartient au groupe d'espèces des oreillards (*Plecotus sp.*), dont l'identification jusqu'à l'espèce est souvent difficile. Elle est donc rarement déterminée jusqu'au niveau de l'espèce, ce qui explique sa faible présence à ce jour dans le référentiel d'activité. Les niveaux d'activité obtenus ne sont pas représentatifs, actuellement trois contacts de l'espèce engendrent un niveau d'activité « très forte ».

Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 72 % des nuits, avec une activité globale considérée comme très forte.

2.1.3.3 Activité en période automnale (septembre à octobre)

Tableau 13 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02 en période automnale

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Noctule de Leisler	61	1,64%	0,02	1	Non applicable*	Activité très faible
Pipistrelle commune	61	29,51%	1,89	6,39	Activité forte	Activité faible
Pipistrelle de Kuhl	61	6,56%	0,11	1,75	Activité forte	Activité très faible
Pipistrelle de Nathusius	61	1,64%	0,02	1	Activité moyenne	Activité très faible
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	61	11,48%	0,26	2,29	Activité moyenne	Activité très faible
Sérotine commune	61	1,64%	0,02	1	Activité moyenne	Activité très faible
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotules)	61	6,56%	0,07	1	Activité moyenne	Activité très faible
Toutes espèces	61	36%	2,31	6,48	Activité forte	Activité faible

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).
- *NA : non applicable (données insuffisantes)

Sur la période automnale, du mois de septembre à octobre, deux espèces montrent une activité forte. Il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl. L'ensemble des autres espèces montrent une activité moyenne.

Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 36 % des nuits, avec une activité globale considérée comme forte.

2.1.4 Evaluation de l'activité en hauteur au niveau de E09

Après détermination des espèces grâce au logiciel BatSound© et au programme SonoChiro® développé par Biotope, l'activité des chiroptères a été analysée grâce au référentiel ActiChiro® mis à jour en 2023. Le nouvel ActiChiro® a été conçu pour être un référentiel dynamique. C'est-à-dire que pour chaque étude, l'emprise spatio-temporelle est adaptée au site d'étude et au type d'analyses réalisées, ce qui permet de comparer les résultats des inventaires à un jeu de données le plus pertinent. Le nouvel **ActiChiro® produit donc un référentiel dédié pour chaque étude**. Il propose une analyse adaptée au contexte local, ce qui permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou d'un groupe d'espèces sur un point ou un site donné. Ces chiffres de référence sont exprimés en minutes positives par nuit. Pour définir si l'activité est « Très faible », « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyse s'appuie sur les valeurs des percentiles à 2%, 25 %, 75 % et 98 % qui servent de valeurs seuil entre les niveaux d'activité (cf. Annexe II : Méthodes d'inventaires).

2.1.4.1 Activité en période printanière (mai)

Tableau 14 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09, en période printanière

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Noctule de Leisler	31	3,23%	0,03	1	Non applicable*	Activité très faible
Pipistrelle commune	31	35,48%	0,81	2,27	Activité forte	Activité très faible
Pipistrelle de Kuhl	31	3,23%	0,06	2	Activité forte	Activité très forte
Pipistrelle de Nathusius	31	16,13%	0,19	1,2	Activité très forte	Activité faible
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	31	6,45%	0,06	1	Activité moyenne	Activité très faible
Sérotine commune	31	25,81%	0,29	1,12	Activité très forte	Activité faible
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotules)	31	22,58%	0,29	1,29	Activité forte	Activité faible
Toutes espèces	31	52%	3	5,88	Activité forte	Activité faible

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).
- *NA : non applicable (données insuffisantes)

Sur la période printanière, au mois de mai, une espèce et un groupe d'espèces montrent une activité très forte. Il s'agit de la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Nathusius. La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et le groupe des sérotules possèdent une activité forte. La paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius quant-à-elle possède une activité moyenne.

Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 52 % des nuits, avec une activité forte.

2.1.4.2 Activité en période estivale (juin à août)

Tableau 15 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09, en période estivale

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Noctule de Leisler	92	2,17%	0,02	1	Activité forte	Activité très faible
Oreillard roux	92	2,17%	0,04	-	Non applicable	Non applicable
Pipistrelle commune	92	54,35%	3,67	6,76	Activité très forte	Activité très forte
Pipistrelle de Kuhl	92	16,30%	0,52	3,2	Activité très forte	Activité forte
Pipistrelle de Nathusius	92	4,35%	0,05	1,25	Activité moyenne	Activité très faible
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	92	22,83%	0,86	3,76	Activité très forte	Activité très forte
Groupe des oreillards (<i>Plecotus sp.</i>)	92	4,35%	0,07	1,5	Activité très forte	Activité très forte
Sérotine commune	92	58,70%	3,08	5,24	Activité très forte	Activité très forte
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotules)	92	66,30%	4,82	7,26	Activité très forte	Activité très forte
Toutes espèces	92	83%	10,39	12,58	Activité forte	Activité faible

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).

Sur la période estivale, du mois de juin à août, trois espèces et trois groupes d'espèces montrent une activité très forte. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Sérotine commune, de la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, du groupe des oreillards et du groupe des sérotules. La Noctule de Leisler montre une activité forte également et la Pipistrelle de Nathusius une activité moyenne. Il est à noter que la comparaison avec le référentiel d'activité pour l'Oreillard roux n'a pas été réalisée. Cette espèce appartient au groupe des oreillards (*Plecotus sp.*), dont l'identification jusqu'à l'espèce est souvent difficile. Elle est donc rarement déterminée jusqu'au niveau de l'espèce, ce qui explique sa faible présence à ce jour dans le référentiel d'activité. Les niveaux d'activité obtenus ne sont pas représentatifs, actuellement trois contacts de l'espèce engendrent un niveau d'activité « très forte ».

Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 83 % des nuits, avec une activité forte.

2.1.4.3 Activité en période automnale (septembre à octobre)

Tableau 16 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09 en période automnale

Espèces	Nombre de nuits	Occurrence par nuit	Activité moyenne quand présence ou absence	Activité moyenne quand présence uniquement	Niveau d'activité au printemps quand présence ou absence	Niveau d'activité au printemps quand présence uniquement
Noctule de Leisler	61	3,28%	0,03	1	Activité forte	Activité très faible
Oreillard roux	61	1,64%	0,02	-	Non applicable	Non applicable
Pipistrelle commune	61	34,43%	1,93	5,62	Activité forte	Activité faible
Pipistrelle de Kuhl	61	1,64%	0,02	1	Activité moyenne	Activité très faible
Pipistrelle de Nathusius	61	3,28%	0,03	1	Activité moyenne	Activité très faible
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	61	13,11%	0,44	3,38	Activité forte	Activité moyenne
Groupe des oreillards (<i>Plecotus sp.</i>)	61	0,00%	0,07	1,33	Activité moyenne	Activité très faible
Sérotine commune	61	4,92%	0,1	1,2	Activité moyenne	Activité très faible
Groupe des Sérotine commune et Noctules sp. (sérotales)	61	8,20%	0,03	5,62	Activité forte	Activité faible
Toutes espèces	61	39%	2,43	6,17	Activité forte	Activité faible

Légende :

- Nombre de nuits : Nombre de nuits d'enregistrement en altitude ;
- Occurrence par point-nuit = rapport du nombre de point-nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de point-nuit total d'enregistrement sur la saison ;
- Activité moyenne quand présence ou absence = Moyenne du nombre de minutes positives par point-nuit en prenant en compte les points-nuits où l'espèce est présente et absente ;
- Activité moyenne quand présence uniquement = Moyenne du nombre de contacts par point-nuit en prenant en compte uniquement les points-nuits où l'espèce est présente ;
- Niveau d'activité quand présence ou absence = Niveau d'activité issu de la comparaison avec le référentiel lorsque l'espèce est présente et absente. L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel ActiChiro® construit pour l'étude, basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques (cf. Tableau 4).

Sur la période automnale, du mois de septembre à octobre, deux espèces et deux groupes d'espèces montrent une activité forte. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Noctule de Leisler, de la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius et du groupe des sérotules. L'ensemble des autres espèces montrent une activité moyenne.

Il est à noter que la comparaison avec le référentiel d'activité pour l'Oreillard roux n'a pas été réalisée. Cette espèce appartient au groupe d'espèces des oreillards (*Plecotus sp.*), dont l'identification jusqu'à l'espèce est souvent difficile. Elle est donc rarement déterminée jusqu'au niveau de l'espèce, ce qui explique sa faible présence à ce jour dans le référentiel d'activité. Les niveaux d'activité obtenus ne sont pas représentatifs, actuellement trois contacts de l'espèce engendrent un niveau d'activité « très forte ». **Toutes espèces confondues, des chiroptères sont identifiés dans 39 % des nuits, avec une activité forte**

2.1.5 Analyse détaillée de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E02

Le graphique suivant présente l'activité journalière moyenne par heure. Il permet de mettre en évidence des pics d'activités très ponctuels.

Série temporelle de l'activité acoustique

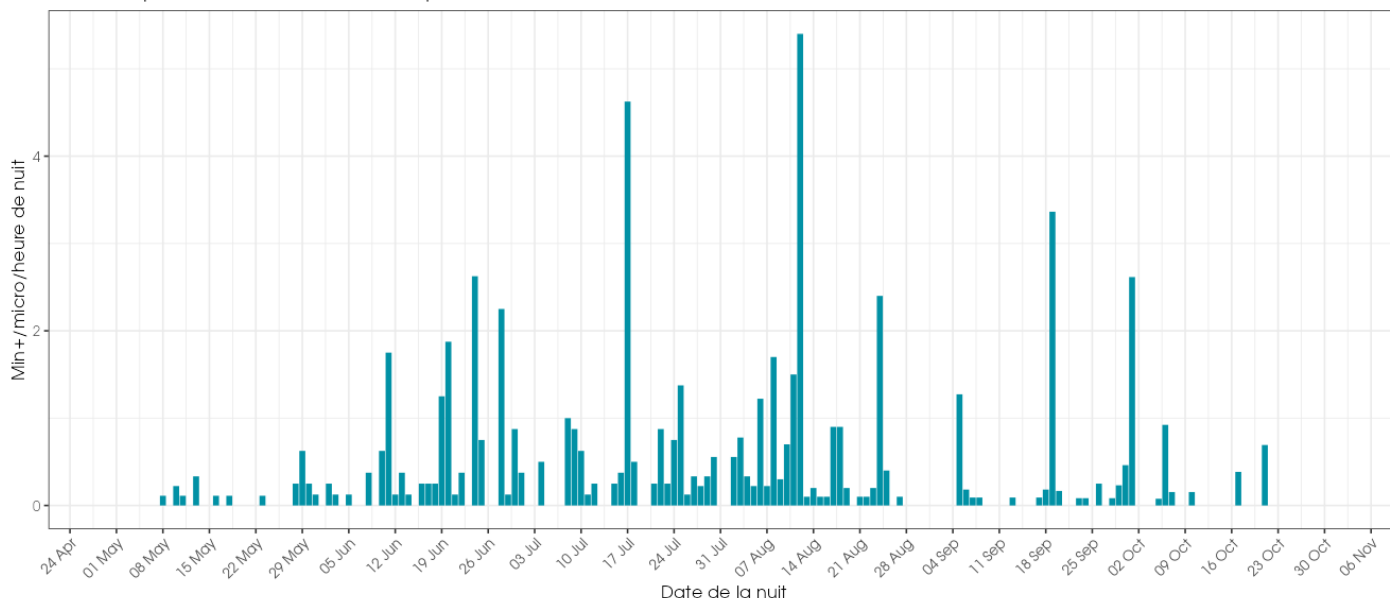


Figure 16 : Activité journalière moyenne par heure, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E02 de mai à octobre 2025

L'activité enregistrée à 47 m au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval montre d'importantes variations de l'activité des chauves-souris. En mai, l'activité reste faible, puis elle augmente progressivement à partir de juin. Les pics les plus significatifs sont observés en juillet et août, avec des jours particulièrement élevés : les 17 juillet et 12 août. Par ailleurs, d'autres pics d'activité, bien que moins importants, apparaissent également en juin, septembre et octobre. Ces variations soulignent une dynamique saisonnière, avec des épisodes ponctuels d'activité plus importante.

2.1.5.1 Activité mensuelle

Toutes espèces confondues, on observe une variation de l'activité au cours de la période de suivi.

L'activité augmente brusquement au cours du mois de juin, puis se stabilise en juillet. Elle atteint son pic en août, avant de diminuer fortement en septembre et de poursuivre sa diminution progressive en octobre.

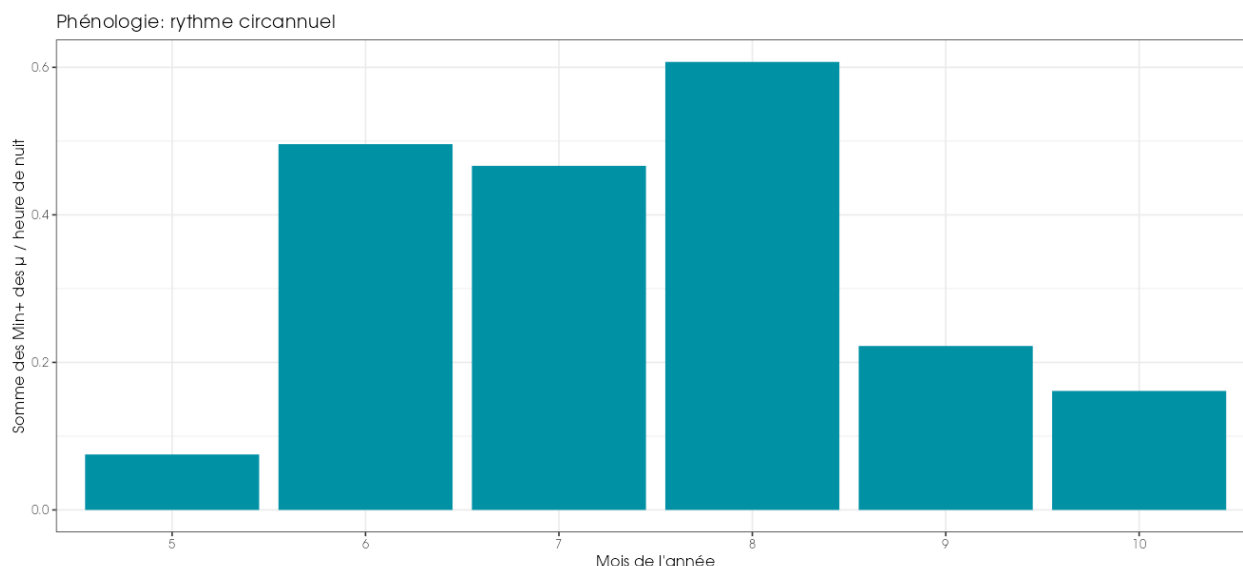


Figure 17 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E02 de mai à octobre 2025

■ *Pipistrelle commune*

Pour rappel, la Pipistrelle commune représente 50,81 % du total des minutes positives obtenues et a une activité passant de moyenne au printemps, à forte en automne et à très forte en été.

L'activité de la Pipistrelle commune augmente brusquement au cours du mois de juin. Un déclin de l'activité est observé en juillet, puis celle-ci augmente en août où elle atteint son pic. Ensuite, l'activité diminue jusqu'en octobre.

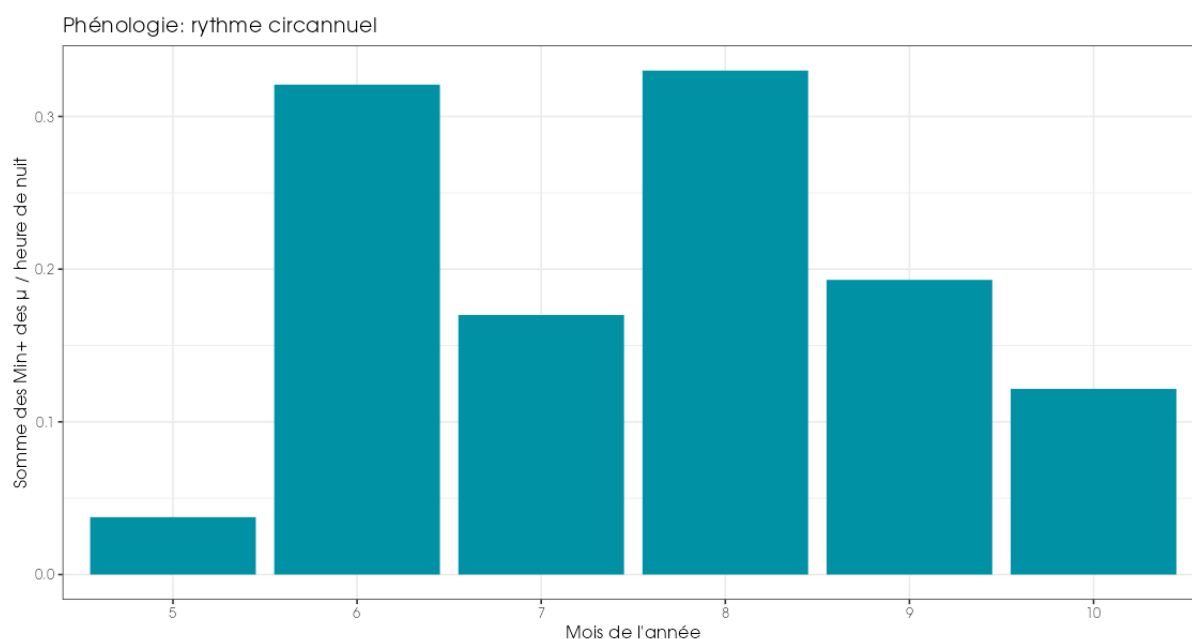


Figure 18 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E02 de Coat Conval en 2025.

■ Groupe *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius*

Pour rappel, la paire *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius* représente 12,96 % du total des « minutes positives » enregistrées. Parmi celles-ci :

- 8,98 % correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'une activité passant de très forte à moyenne entre l'été et l'automne,
- La *Pipistrelle de Kuhl* a été identifiée avec certitude dans 3,83 % des « minutes positives » et présente une activité forte durant toute la période,
- La *Pipistrelle de Nathusius*, identifiée avec certitude dans 0,15 % des « minutes positives », possède une activité moyenne en période de passage automnal.

L'activité de la paire *Pipistrelle de Kuhl* / *Nathusius* (ensemble des trois couleurs), est plus forte en juin et août de façon significative.

Phénologie: rythme circannuel

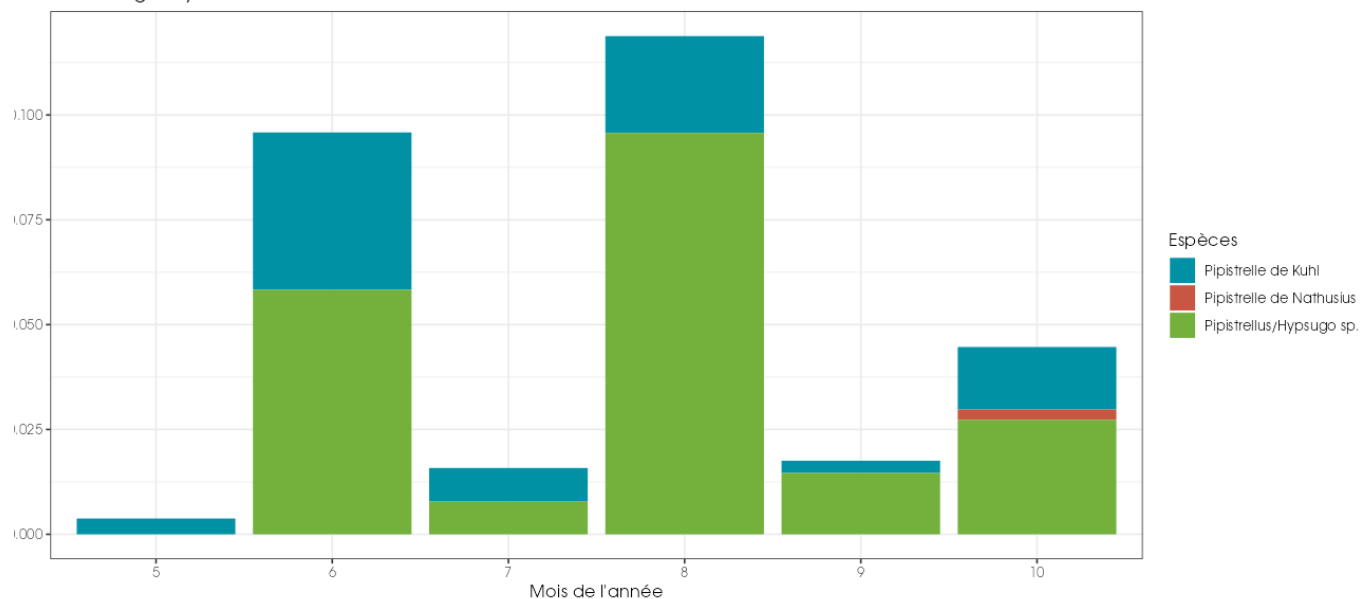


Figure 19 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius*, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

■ Groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune

Pour rappel, le groupe des Sérotine commune et des noctules indéterminées (appelé « sérotules ») représente 36,08 % du total des « minutes positives » enregistrées. Parmi celles-ci :

- 15,61 % correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'un niveau fort au printemps, à très fort en été puis à moyen en automne,
- La Sérotine commune, identifiée avec certitude dans 20,32% des « minutes positives », montre une activité très forte au printemps et en été, puis moyenne en automne.
- La Noctule de Leisler, identifiée avec certitude dans 0,15 % des « minutes positives », présente une activité moyenne en automne.

L'activité du groupe des Sérotine commune et noctules indéterminées (sérotules) (ensemble des trois couleurs), augmente progressivement jusqu'en juillet et reste à peu près stable en août puis diminue jusqu'en octobre où l'activité est très faible.

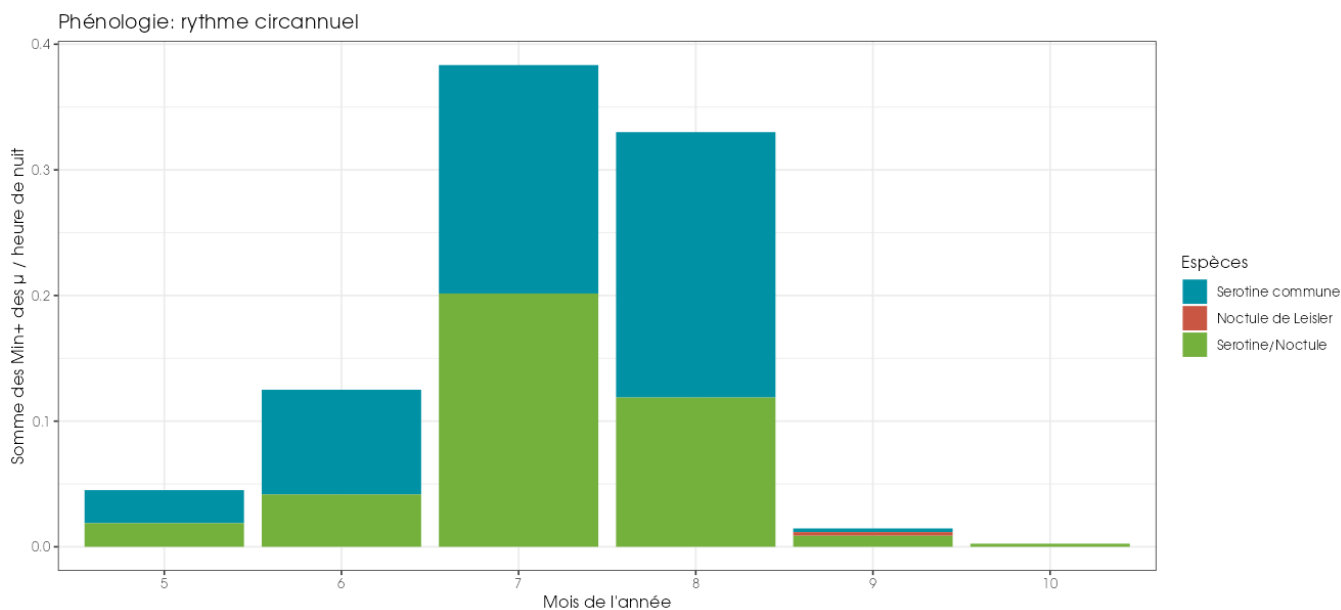


Figure 20 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

■ Oreillard gris

Pour rappel, l'Oreillard gris a été identifié avec certitude dans 0,15 % des « minutes positives » en été. Il est à noter que la comparaison avec le référentiel d'activité pour l'Oreillard gris n'a pas été réalisée. Cette espèce est très peu présente à ce jour dans le référentiel d'activité. Les niveaux d'activité obtenus ne sont pas représentatifs, actuellement trois contacts de l'espèce engendrent un niveau d'activité « très forte ».

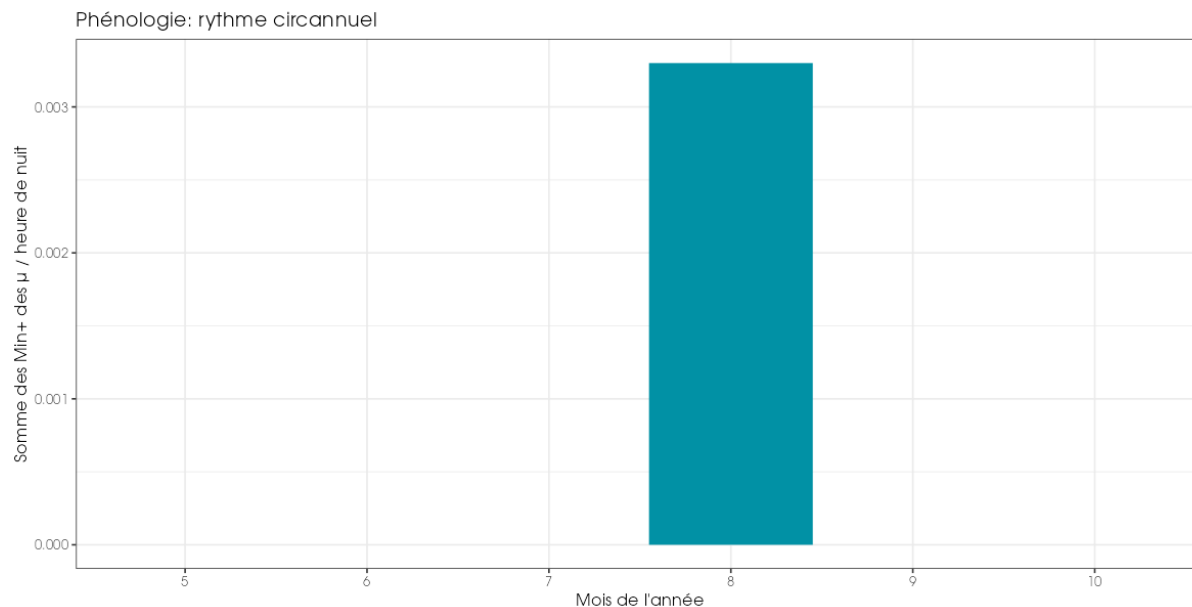


Figure 21 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour l'Oreillard gris, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

2.1.5.2 Activité en fonction de l'heure après le coucher du soleil

Pour l'ensemble des graphiques montrant l'activité en fonction de l'heure après le coucher du soleil, la répartition des contacts est exprimée en heures relatives. Elle correspond au nombre d'heures écoulées depuis le dernier coucher du soleil.

L'activité des chauves-souris, toutes espèces confondues, est globalement plus importante en début de nuit. Le pic d'activité a lieu durant les deux premières heures et diminue ensuite.

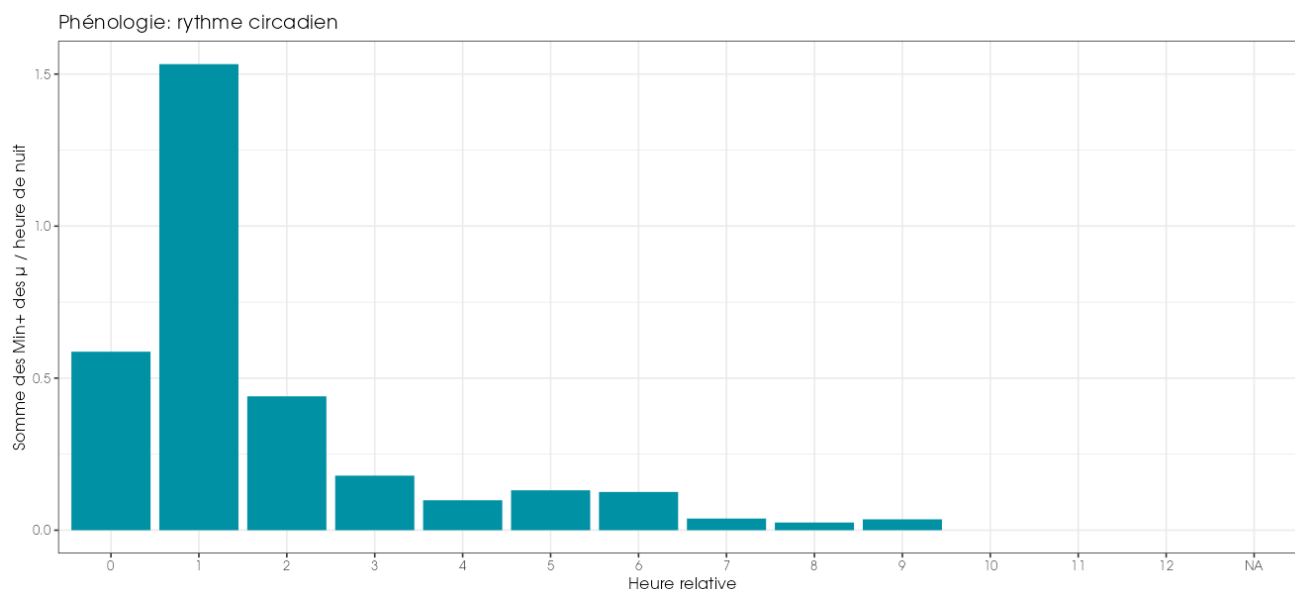
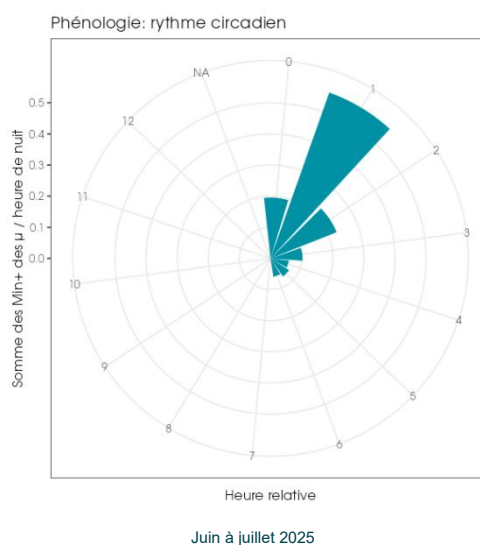
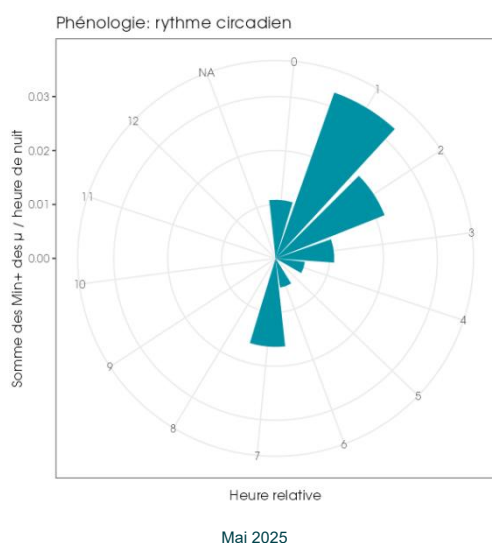


Figure 22 : Nombre de contacts par tranche horaire, après le coucher du soleil, au niveau de E02, en altitude (47 m), toutes espèces confondues, de mai à octobre 2025

On observe globalement le même rythme d'activité si on regarde l'activité horaire en fonction des périodes de l'année (printemps, été et fin d'été / automne). Les activités horaires sur ces périodes et sur les mois présentant une activité des chauves-souris sont présentées sur les diagrammes suivants (cf. Figure 23).

On peut voir que quel que soit le mois on observe un pic d'activité durant les premières heures de la nuit. L'activité diminue ensuite. On observe toutefois plus nettement que l'activité peut remonter voire être aussi importante en fin de nuit qu'en début de nuit à certaines périodes de l'année. Ceci est notamment visible au niveau du diagramme représentant l'activité horaire sur le mois de mai.



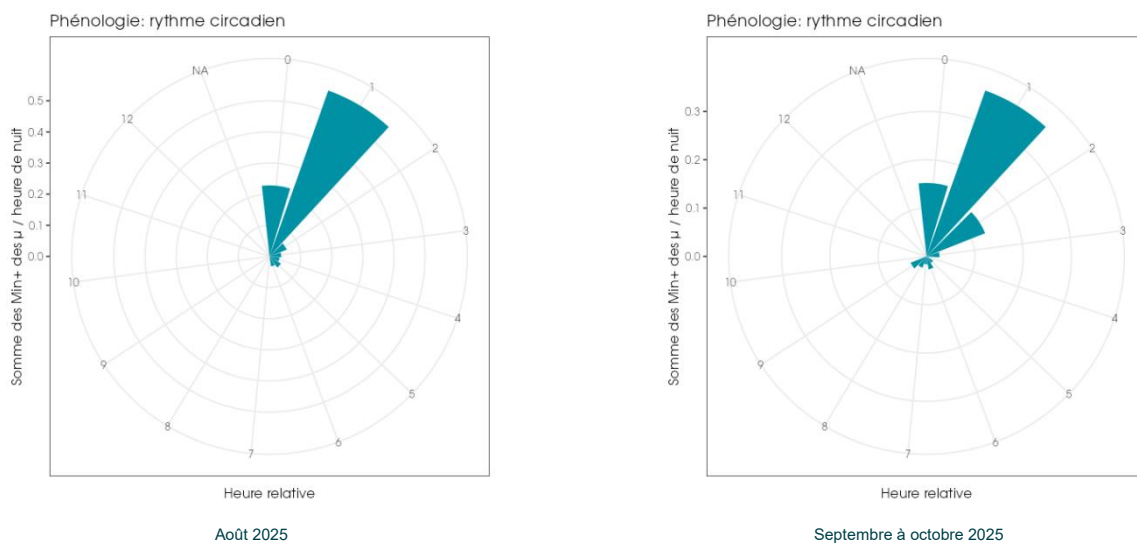


Figure 23 : Nombre de contacts par tranche horaire en fonction de la période de l'année, après le coucher du soleil, au niveau de E02, en altitude (47 m) et toutes espèces confondues

Le graphique suivant (actogramme) présente le détail de l'activité toutes espèces confondues. La zone en violet correspond à la nuit.

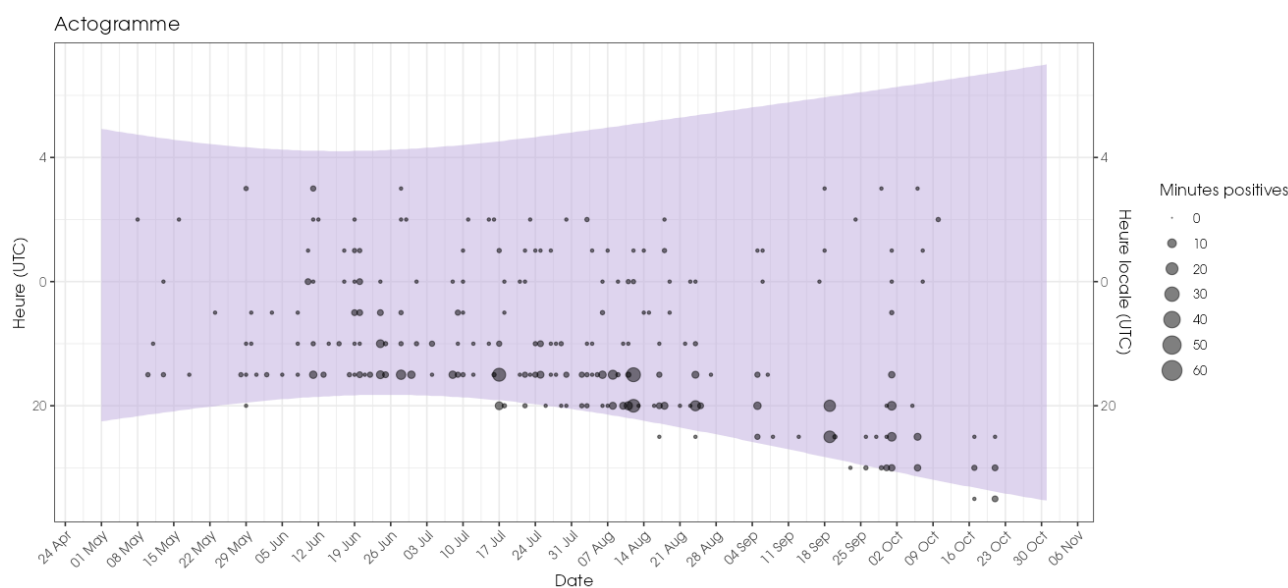


Figure 24 : Répartition des contacts par nuit et par tranche horaire, toutes espèces confondues, au niveau de E02, en altitude (47 m)

Cette représentation graphique montre bien que l'activité chiroptérologique est plus intensément marquée au début de la nuit. Néanmoins, elle ne disparaît pas totalement au cours de la nuit, les chauves-souris restent actives tout au long de la nuit. Notons néanmoins que d'une année à l'autre, différents facteurs peuvent influencer l'activité des chauves-souris. Il peut donc y avoir des variations interannuelles de l'activité des chauves-souris. L'absence d'activité en fin de nuit suggère une absence de colonies à proximité directe du site.

Proportion d'activité en fonction de la durée après le coucher du soleil

Le tableau suivant liste les durées après le coucher du soleil en-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 17 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E02, en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil

Contacts en altitude	Durée après le coucher du soleil en-dessous de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	1h36	2h23	3h52	5h06	6h13	7h25
Période printanière (avril à mai)	2h06	3h47	6h53	7h07	7h17	7h22
Période estivale (juin à août)	1h43	2h59	4h13	5h07	6h11	6h49
Période automnale (septembre à novembre)	1h33	1h58	2h49	4h51	6h10	8h57

Bilan de l'activité générale en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil

L'ensemble de l'activité en altitude, recensée pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil, permet de tirer les informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude se concentre dans les 5h06 qui suivent le coucher du soleil ;
- 75% de l'activité en altitude se concentre dans les 2h23 qui suivent le coucher du soleil ;
- 50 % de l'activité en altitude a été obtenue entre le coucher du soleil et environ 1h36 après celui-ci.

2.1.6 Analyse détaillée de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E09

Le graphique suivant présente l'activité journalière moyenne par heure. Il permet de mettre en évidence des pics d'activités très ponctuels.

Série temporelle de l'activité acoustique

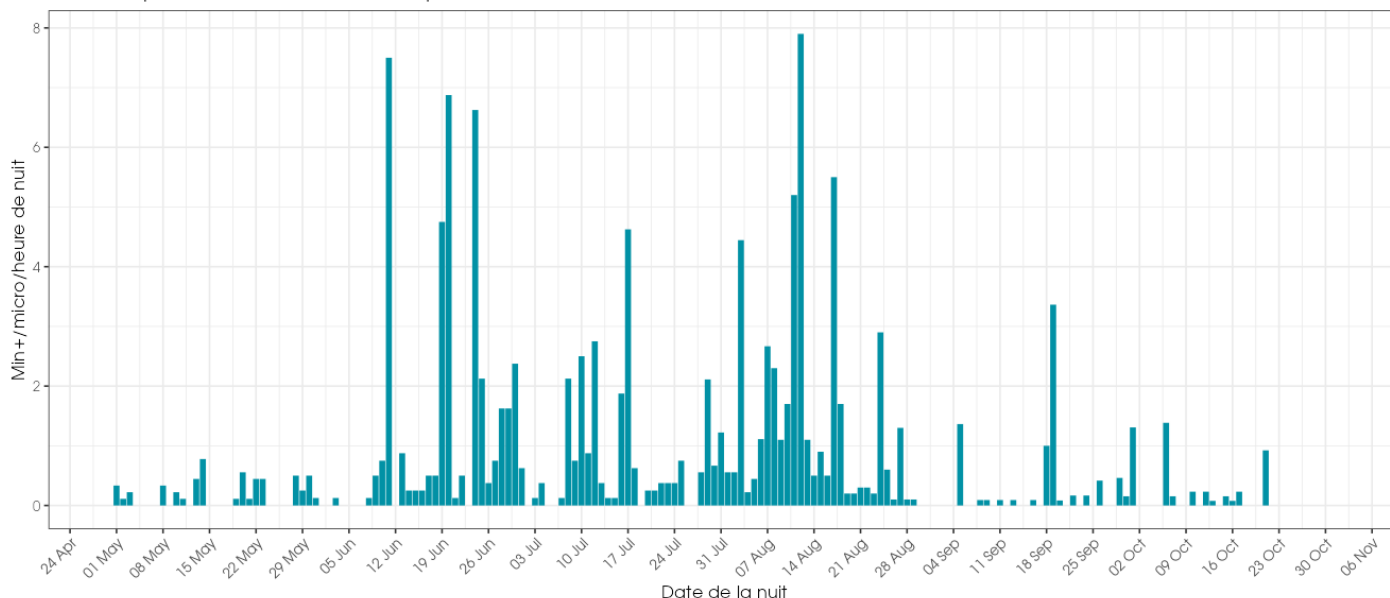


Figure 25 : Activité journalière moyenne par heure, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E09 de mai à octobre 2025

L'activité enregistrée à 47 m au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval montre d'importantes variations de l'activité des chauves-souris. En mai, l'activité reste faible, puis elle augmente brusquement à partir de juin. Les pics les plus significatifs sont observés en juin et août, avec des jours particulièrement élevés : les 11 juin, 20 juin, 24 juin et comme pour E02 le 17 juillet et le 12 août. Par ailleurs, d'autres pics d'activité, bien que moins importants, apparaissent également en juillet et septembre. Le mois d'octobre présente une activité plus faible. Ces variations soulignent une dynamique saisonnière, avec des épisodes ponctuels d'activité plus importante.

2.1.6.1 Activité mensuelle

Toutes espèces confondues, on observe une variation de l'activité au cours de la période de suivi.

L'activité augmente brusquement au cours du mois de juin, puis diminue en juillet avant d'atteindre son pic en août. L'activité diminue fortement en septembre et de poursuit sa diminution en octobre.

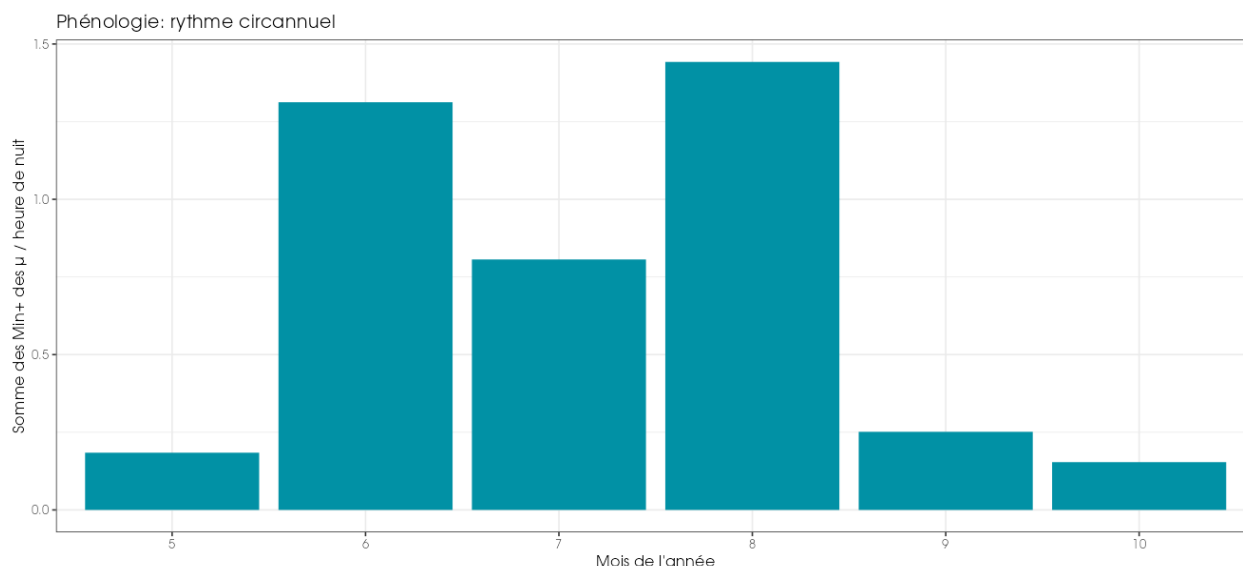


Figure 26 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E09 de mai à octobre 2025

■ *Pipistrelle commune*

Pour rappel, la Pipistrelle commune représente 33,89% du total des minutes positives obtenues et a une activité passant de forte au printemps et à l'automne à très forte en été.

L'activité de la Pipistrelle commune augmente brusquement au cours du mois de juin où elle atteint son pic. Un déclin de l'activité est observé en juillet, puis celle-ci augmente en août. Ensuite, l'activité diminue jusqu'en octobre.

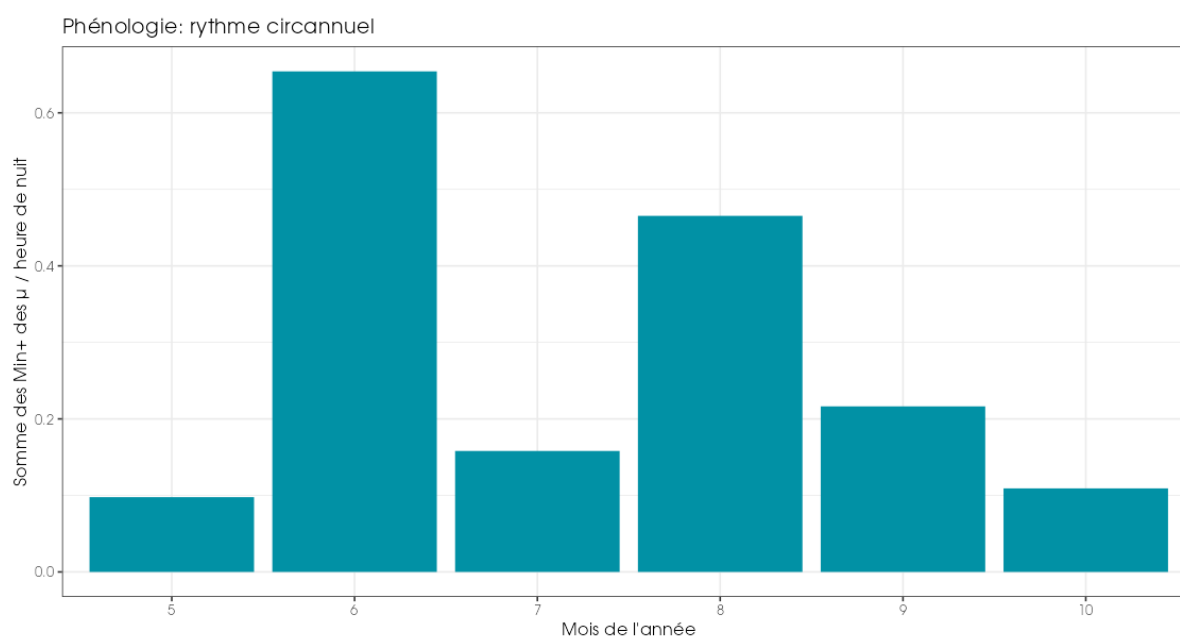


Figure 27 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E09 de Coat Conval en 2025.

■ Groupe *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius*

Pour rappel, la paire *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius* représente 12,07 % du total des « minutes positives » enregistrées. Parmi celles-ci :

- 7,58 % correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'une activité passant de moyenne au printemps, à très forte en été puis à forte en automne,
- La *Pipistrelle de Kuhl* a été identifiée avec certitude dans 3,58 % des « minutes positives » et présente une activité passant de forte au printemps, à très forte en été puis à moyenne en automne,
- La *Pipistrelle de Nathusius*, identifiée avec certitude dans 0,91 % des « minutes positives », possède une activité passant de très forte au printemps à moyenne en été et en automne.

L'activité de la paire *Pipistrelle de Kuhl* / *Nathusius* (ensemble des trois couleurs), est plus forte en juin et en août de façon significative. La paire est également présente en mai, septembre et octobre.

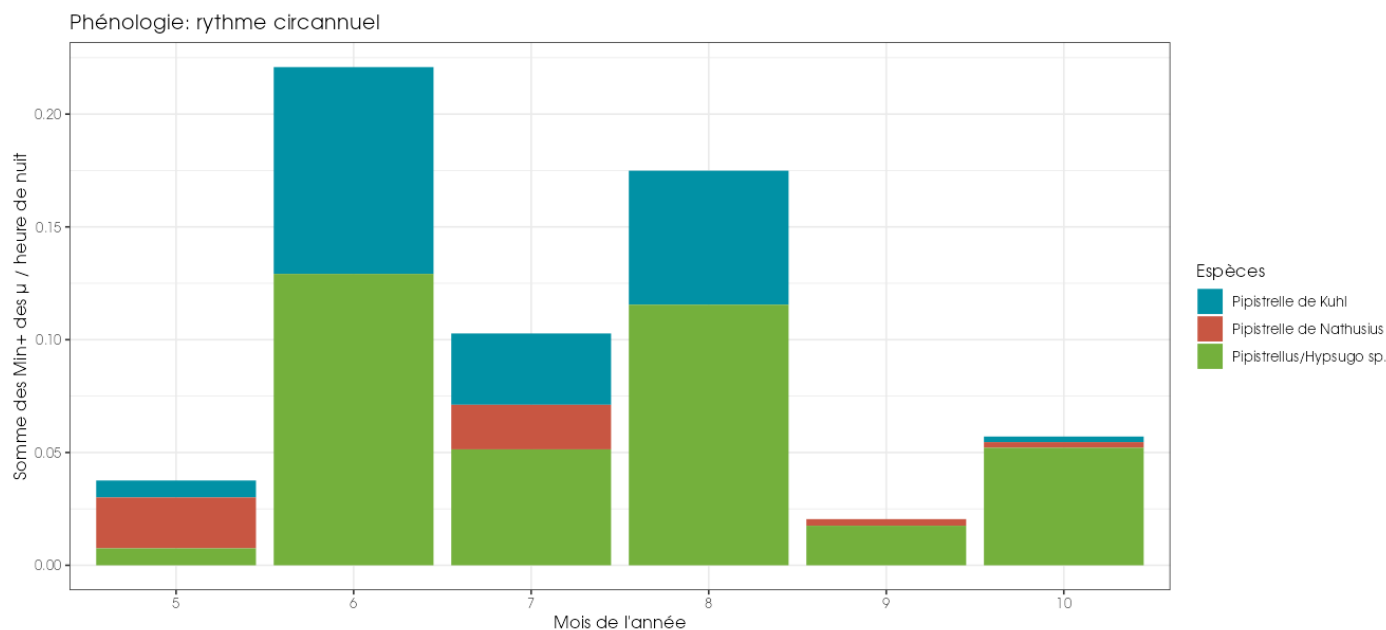


Figure 28 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe *Pipistrelle de Kuhl* / *Pipistrelle de Nathusius*, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

■ Groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune

Pour rappel, le groupe des Sérotine commune et des noctules indéterminées (appelé « sérotules ») représente 53,26 % du total des « minutes positives » enregistrées. Parmi celles-ci :

- 32,14 % correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'un niveau fort au printemps et en automne à très fort en été,
- La Sérotine commune, identifiée avec certitude dans 20,77 % des « minutes positives », montre une activité très forte au printemps et en été, puis moyenne en automne.
- La Noctule de Leisler, identifiée avec certitude dans 0,35 % des « minutes positives », présente une activité forte sur toute la période.

L'activité du groupe des Sérotine commune et noctules indéterminées (sérotules) (ensemble des trois couleurs), est plus importante au mois de juin, juillet et d'août. Au mois de mai, de septembre et d'octobre une activité très faible a été enregistrée.

Phénologie: rythme circannuel

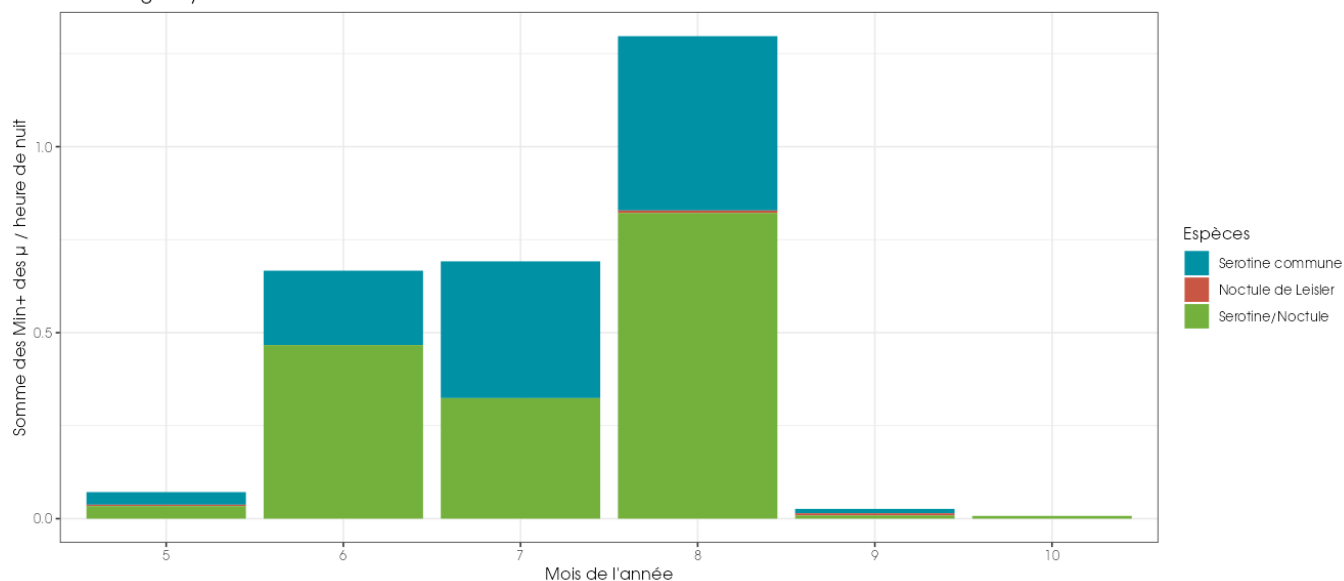


Figure 29 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

■ Groupe des oreillards

Pour rappel, le groupe des oreillards (*Plecotus sp.*) représente 0,77 % du total des « minutes positives » enregistrées. Parmi celles-ci :

- 0,42 % correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité est très forte en été et moyenne en automne,
- L'Oreillard roux, identifié avec certitude dans 0,35 % des « minutes positives » en été et en automne, Il est à noter que la comparaison avec le référentiel d'activité pour l'Oreillard roux n'a pas été réalisée. Cette espèce est très peu présente à ce jour dans le référentiel d'activité. Les niveaux d'activité obtenus ne sont pas représentatifs, actuellement trois contacts de l'espèce engendrent un niveau d'activité « très forte »

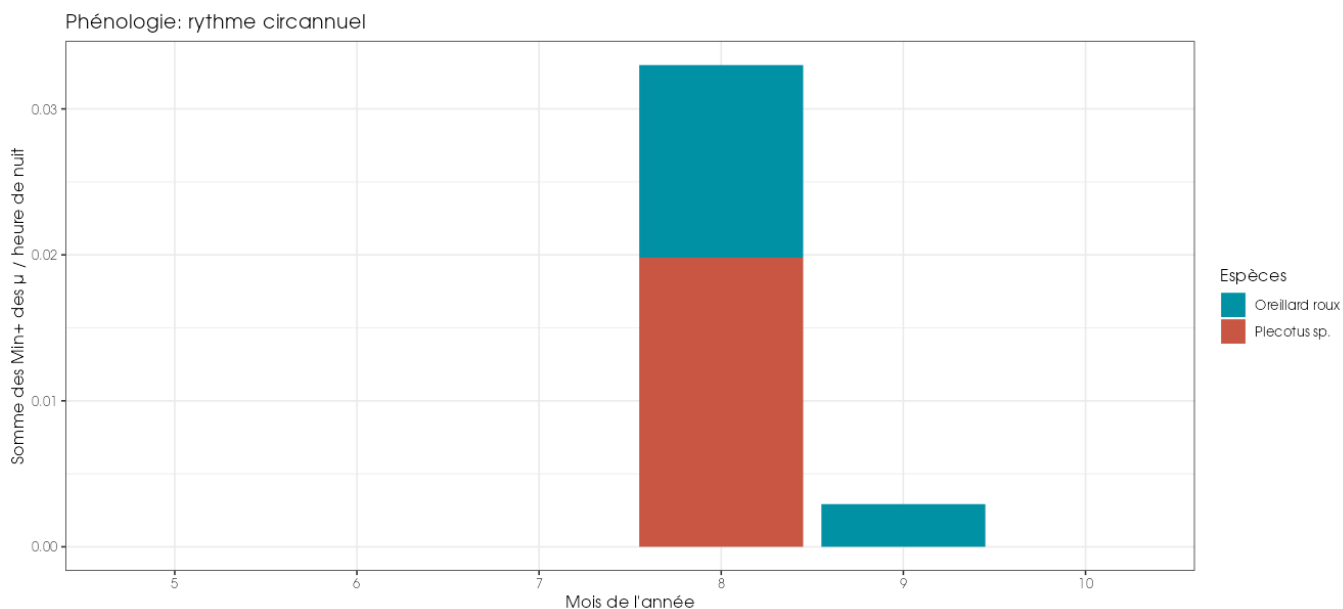


Figure 30 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe des oreillards, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.

2.1.6.2 Activité en fonction de l'heure après le coucher du soleil

Pour l'ensemble des graphiques montrant l'activité en fonction de l'heure après le coucher du soleil, la répartition des contacts est exprimée en heures relatives. Elle correspond au nombre d'heures écoulées depuis le dernier coucher du soleil.

Comme pour E02, l'activité des chauves-souris, toutes espèces confondues, est globalement plus importante en début de nuit. Le pic d'activité a lieu durant les deux premières heures et diminue ensuite progressivement.

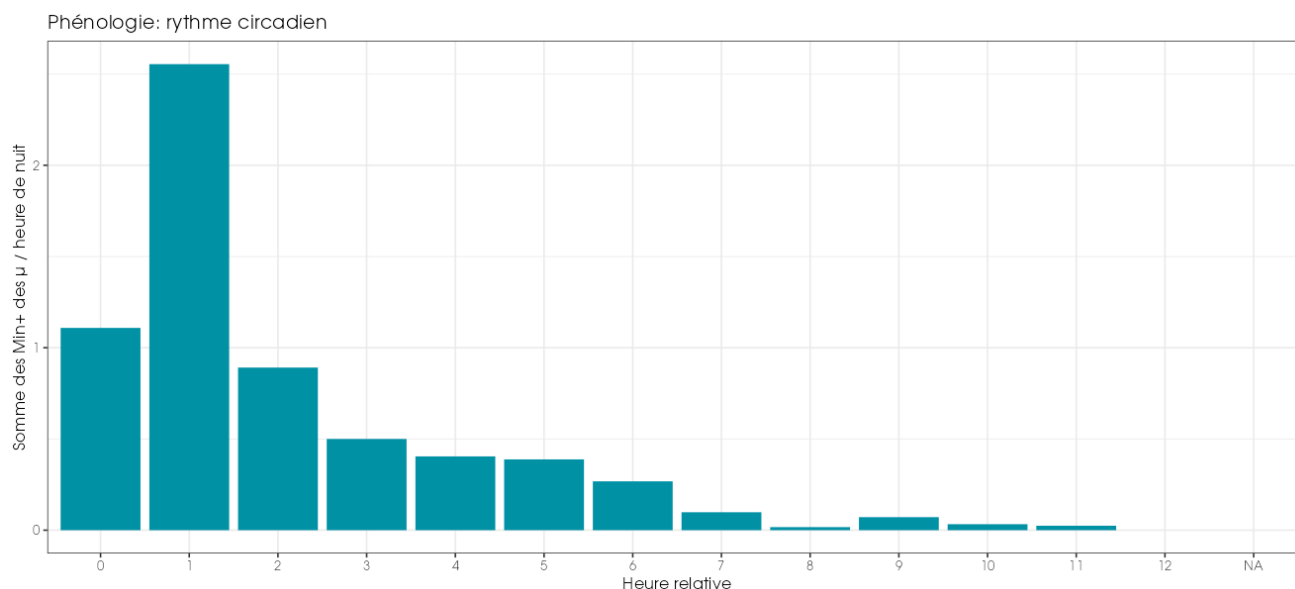
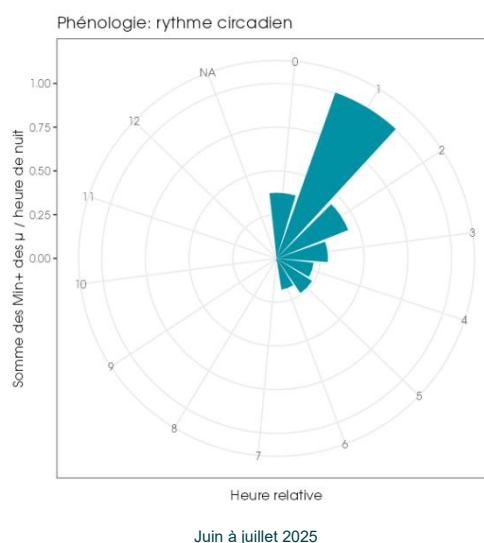
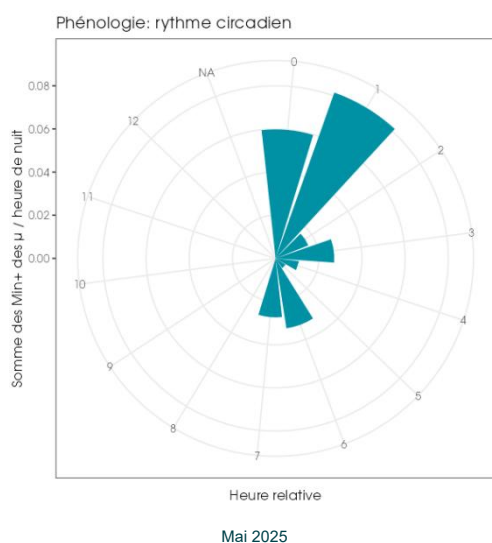


Figure 31 : Nombre de contacts par tranche horaire, après le coucher du soleil, au niveau de E09, en altitude (47 m), toutes espèces confondues, de mai à octobre 2025

On observe globalement le même rythme d'activité si on regarde l'activité horaire en fonction des périodes de l'année (printemps, été et fin d'été / automne). Les activités horaires sur ces périodes et sur les mois présentant une activité des chauves-souris sont présentées sur les diagrammes suivants (cf. Figure 23).

Quel que soit le mois on observe un pic d'activité durant les premières heures de la nuit. L'activité diminue ensuite. On observe toutefois plus nettement que l'activité peut remonter en fin de nuit à certaines périodes de l'année. Ceci est notamment visible au niveau du diagramme représentant l'activité horaire sur le mois de mai.



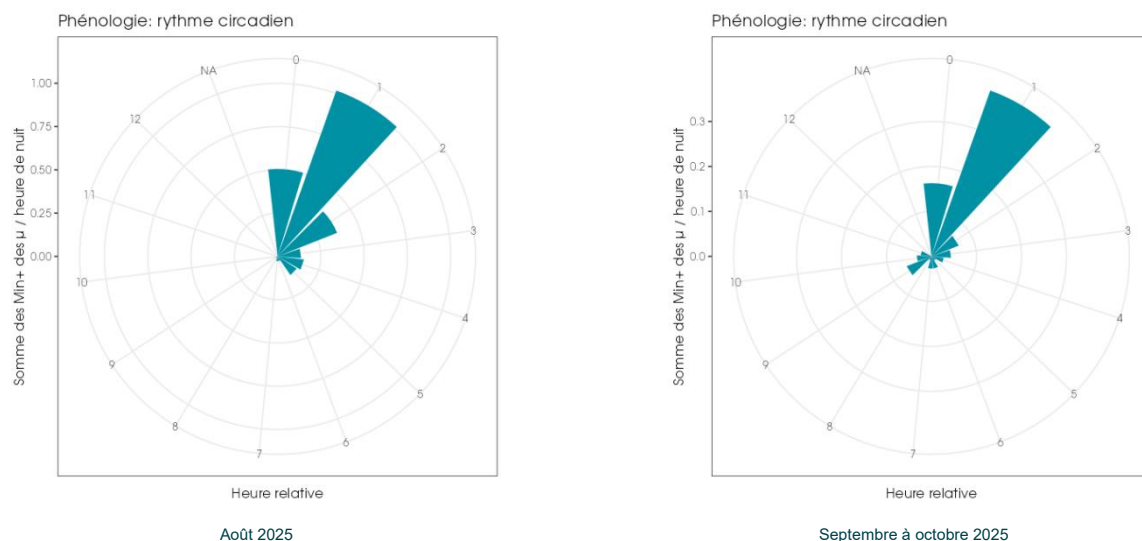


Figure 32 : Nombre de contacts par tranche horaire en fonction de la période de l'année, après le coucher du soleil, au niveau de E09, en altitude (47 m) et toutes espèces confondues

Le graphique suivant (actogramme) présente le détail de l'activité toutes espèces confondues. La zone en violet correspond à la nuit.

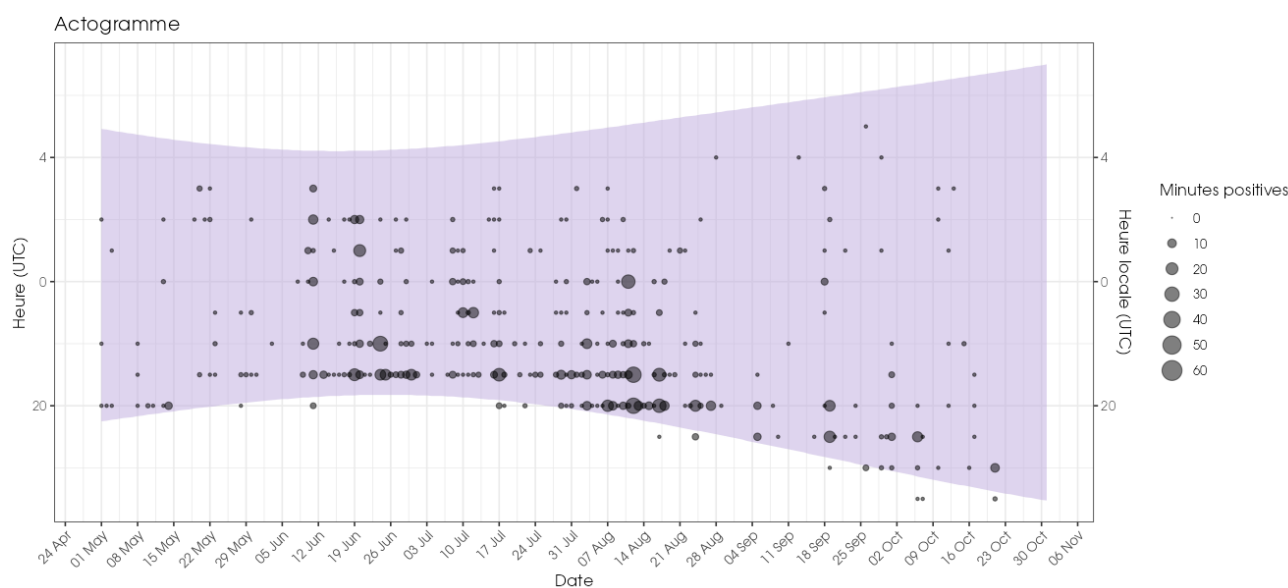


Figure 33 : Répartition des contacts par nuit et par tranche horaire, toutes espèces confondues, au niveau de E09, en altitude (47 m)

Cette représentation graphique montre bien que l'activité chiroptérologique est plus intensément marquée au début de la nuit. Néanmoins, elle ne disparaît pas totalement au cours de la nuit, les chauves-souris restent actives tout au long de la nuit.

Notons néanmoins que d'une année à l'autre, différents facteurs peuvent influencer l'activité des chauves-souris. Il peut donc y avoir des variations interannuelles de l'activité des chauves-souris. L'absence d'activité en fin de nuit suggère une absence de colonies à proximité directe du site.

Proportion d'activité en fonction de la durée après le coucher du soleil

Le tableau suivant liste les durées après le coucher du soleil en-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 18 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E09, en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil

Contacts en altitude	Durée après le coucher du soleil en-dessous de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	1h43	3h18	4h42	5h13	6h18	7h42
Période printanière (avril à mai)	1h32	5h34	6h42	7h14	7h43	7h47
Période estivale (juin à août)	2h04	3h54	5h02	5h46	6h17	6h54
Période automnale (septembre à novembre)	1h36	2h39	4h15	4h53	5h47	9h08

Bilan de l'activité générale en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil

L'ensemble de l'activité en altitude recensée pour chaque espèce en fonction de la durée après le coucher du soleil permet de tirer les informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude se concentre dans les 5h13 qui suivent le coucher du soleil ;
- 75% de l'activité en altitude se concentre dans les 3h18 qui suivent le coucher du soleil ;
- 50 % de l'activité en altitude a été obtenue entre le coucher du soleil et environ 1h43 après celui-ci.

2.1.7 Analyse de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E02 en fonction des paramètres météorologiques

Les chapitres suivants présentent les analyses des activités notées à hauteur de nacelle (47 m) en fonction de différents paramètres météorologiques : vitesse du vent et température.

Dans le cadre de cette analyse, l'unité de mesure retenue pour calculer l'activité en fonction de la vitesse du vent et de la température par classe reste la minute positive (nombre de minutes au cours desquelles il y a eu au moins un enregistrement de chauves-souris).

Il est à noter que les capteurs des paramètres météorologiques ont pu faire remonter des données pour l'ensemble des contacts de chauves-souris obtenus sur l'éolienne.

2.1.7.1 Activité en fonction de la vitesse du vent (m/s) mesurée à 47 m

Au cours de la période d'analyse qui s'étend de mai à octobre 2025, les instruments de mesure installés sur l'éolienne E02 du parc de Coat Conval ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages moyennes de vitesse de vent allant de 0,13 à 7,61 m/s.

Les graphiques suivants présentent la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues (**= conditions utilisées**), en fonction de la vitesse du vent enregistré sur l'éolienne E02 (**= conditions disponibles**) obtenue à hauteur de nacelle 47 m) et durant les 184 nuits de l'étude.

Les résultats sont présentés sous la forme de deux graphiques différents montrant :

- La densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (fonction de densité – pdf) ;
- La répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (fonction de répartition – cdf), en considérant pour chaque classe les contacts obtenus pour une vitesse de vent inférieure ou égale à la valeur indiquée en abscisse.

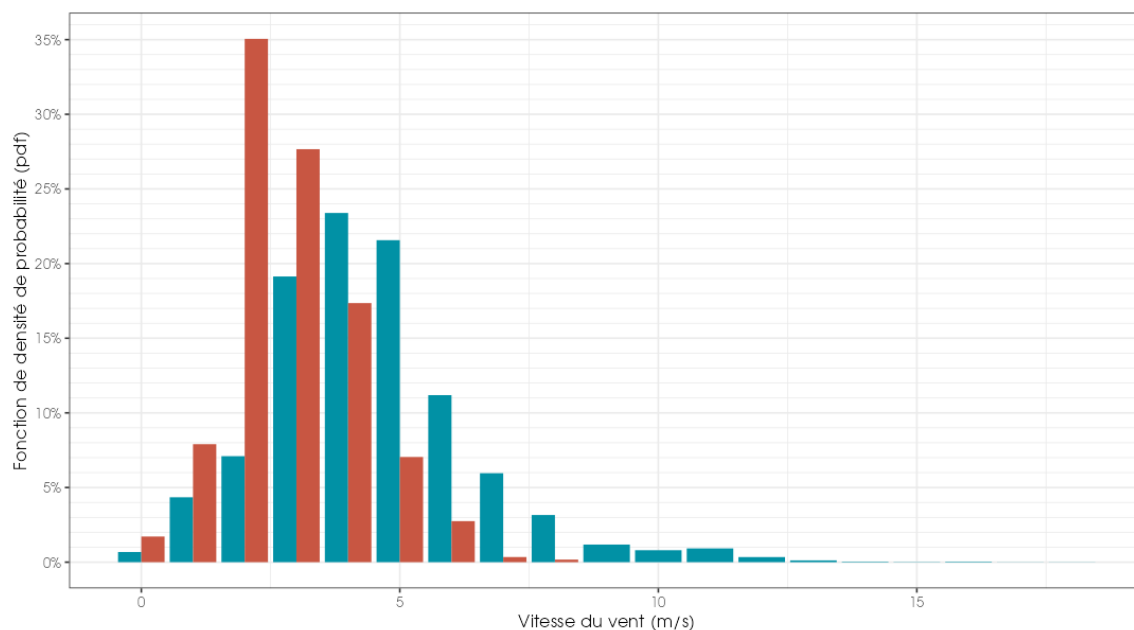


Figure 34 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

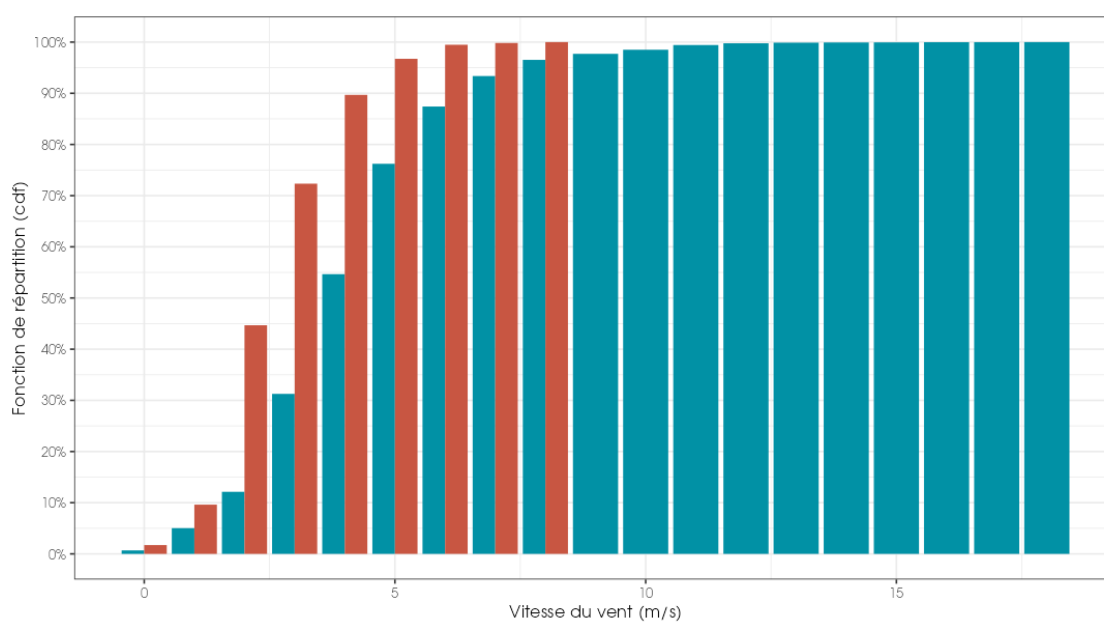


Figure 35 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

Les graphiques montrent que :

- Toutes espèces confondues et à une altitude de 47 m, la proportion de contacts de chauves-souris en fonction de la vitesse du vent diminue de façon significative sur le site à partir de 4 m/s ;
- Les chauves-souris utilisent les conditions disponibles jusqu'à 8 m/s.

Le tableau suivant liste les vitesses de vent en-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 19 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E02, en hauteur (47 m) en fonction de la vitesse du vent

Contacts en altitude	Vitesse de vent (en m/s à 80m) en-dessous de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	2,65 m/s	3,54 m/s	4,18 m/s	4,54 m/s	5,09 m/s	6,25 m/s
Période printanière (mai)	3,61 m/s	4,30 m/s	4,53 m/s	4,6 m/s	4,82 m/s	4,95 m/s
Période estivale (juin à juillet)	2,56 m/s	3,37 m/s	3,92 m/s	4,08 m/s	4,60 m/s	6,13 m/s
Période automnale (août à octobre)	2,65 m/s	3,61 m/s	4,27 m/s	4,69 m/s	5,27 m/s	6,50 m/s

L'analyse de l'affinité permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence significative. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (**en bleu** dans le graphique suivant). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (**en rouge** dans le graphique suivant).

Dans le cadre de l'étude, l'analyse des résultats montre une nette préférence des chauves-souris pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s.

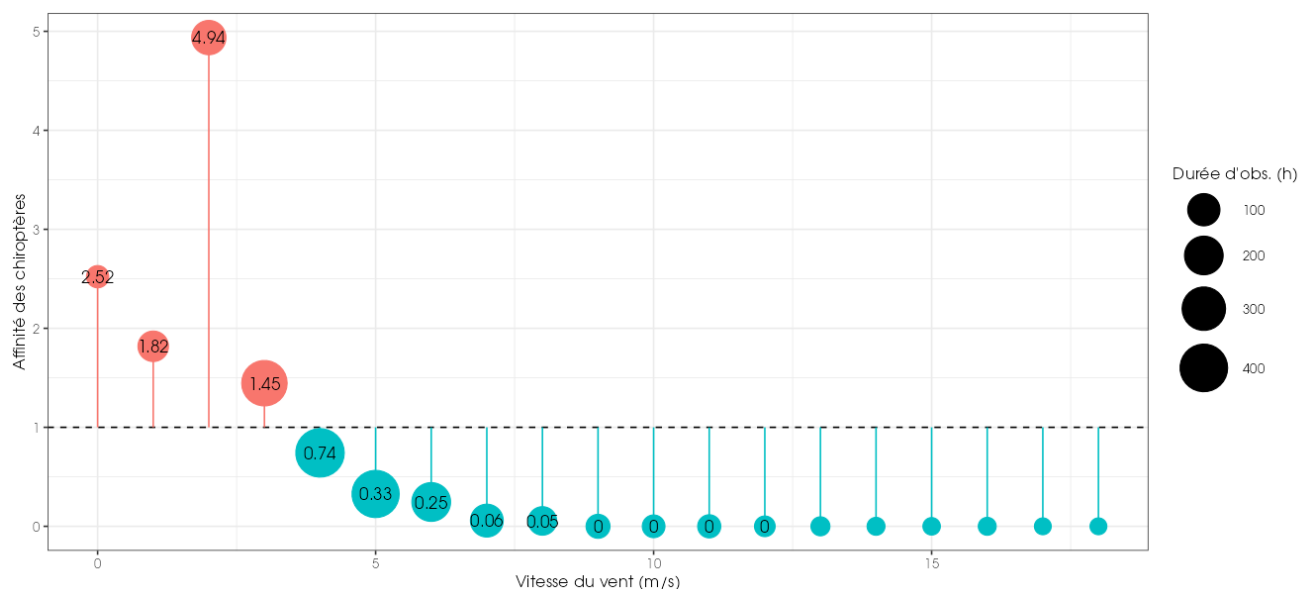


Figure 36 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de vitesse de vent nocturne sur le site, pour les contacts en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

L'ensemble de l'activité en altitude, recensée pour chaque espèce en fonction de la vitesse du vent (mesurée à 47 m), permet de ressortir les principales informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 4,54 m/s ;
- 75% de l'activité en altitude a été obtenue à des vitesses de vent inférieures 3,54 m/s ;
- 50% de l'activité en altitude a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 2,65 m/s.

2.1.7.2 Activité en fonction de la température (°C) mesurée à 47 m

Au cours de la période d'analyse qui s'étend de mai à octobre 2025, les instruments de mesure installés sur la nacelle de l'éolienne E02 ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages de températures allant de 8 et 26°C.

Les graphiques suivants présentent la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues (= **conditions utilisées**), en fonction de la température (= **conditions disponibles**) obtenue en altitude (47 m) et durant les 184 nuits de l'étude.

Les résultats sont présentés sous la forme de deux graphiques différents montrant :

- La densité des contacts de chauves-souris par classe de température (fonction de densité – pdf) ;
- La répartition des contacts de chauves-souris par classe de température (fonction de répartition – cdf), en considérant pour chaque classe les contacts obtenus pour une température inférieure ou égale à la valeur indiquée en abscisse.

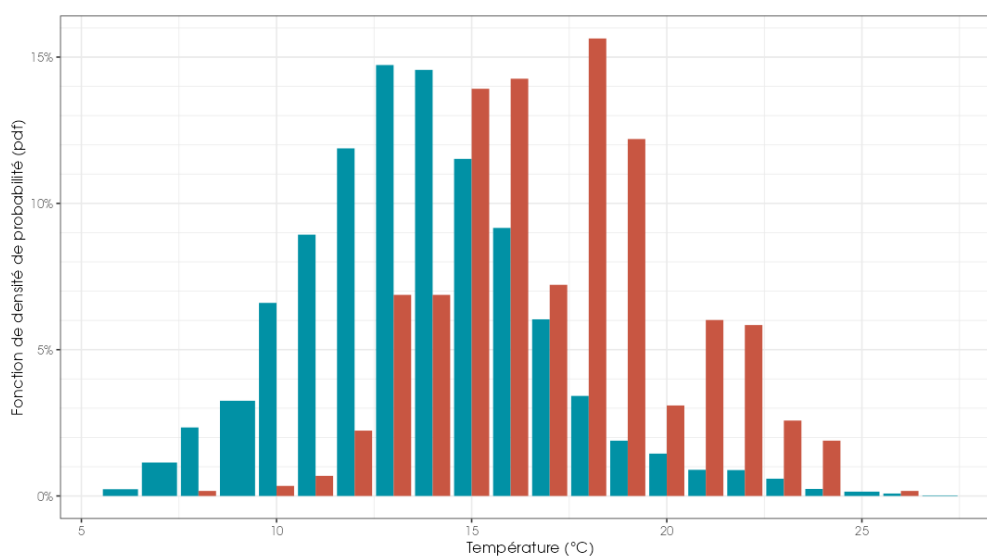


Figure 37 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

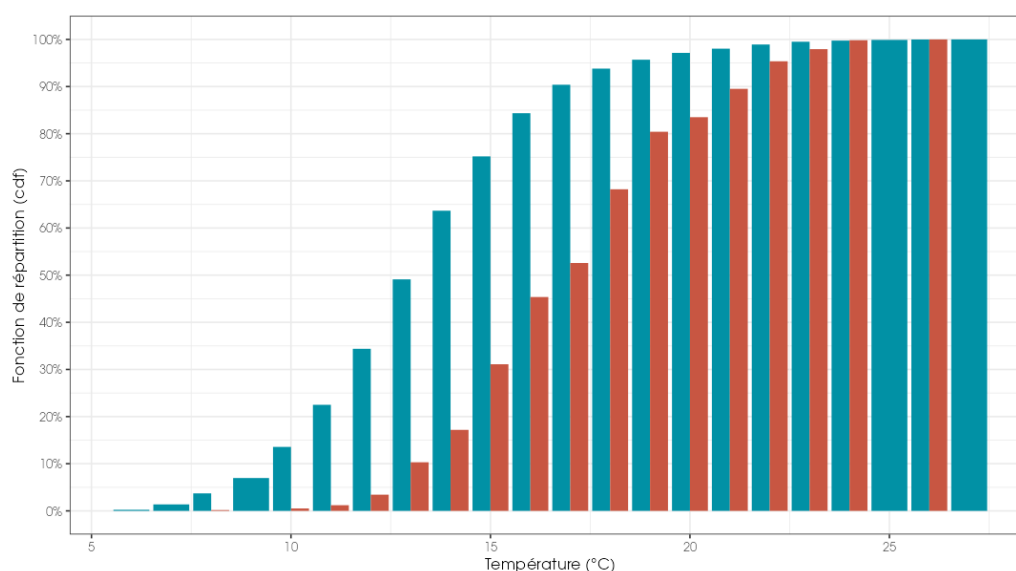


Figure 38 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval

Les graphiques montrent que :

- Toutes espèces confondues et à une altitude de 47 m, la proportion de contacts de chauves-souris en fonction de la température est plus importante pour des tranches de température au-dessus de 12°C ;

Les chauves-souris utilisent globalement les conditions disponibles au-dessus de 10°C, avec quelques observations à des températures de 7°C.

Le tableau suivant liste les températures au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 20 : Proportions des contacts obtenus au niveau de E02 au-dessus de la médiane en fonction de la température

Contacts au-dessus de la médiane	Température (en °C à 47 m) au-dessus de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	17,2°C	15,0°C	14,4°C	14,0°C	13,0°C	11,0°C
Période printanière (mai)	13,3°C	13,0°C	12,3°C	10,3°C	8,2°C	8,0°C
Période estivale (juin à juillet)	17,0°C	15,6°C	15,0°C	14,7°C	13,3°C	12,2°C
Période automnale (août à octobre)	18,0°C	15,0°C	14,3°C	13,9°C	13,0°C	11,8°C

L'analyse de l'affinité permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (**en bleu** dans le graphique suivant). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (**en rouge** dans le graphique suivant).

Dans le cadre de l'étude, l'analyse des résultats montre une nette préférence des chauves-souris pour des températures nocturnes supérieures à 14°C.

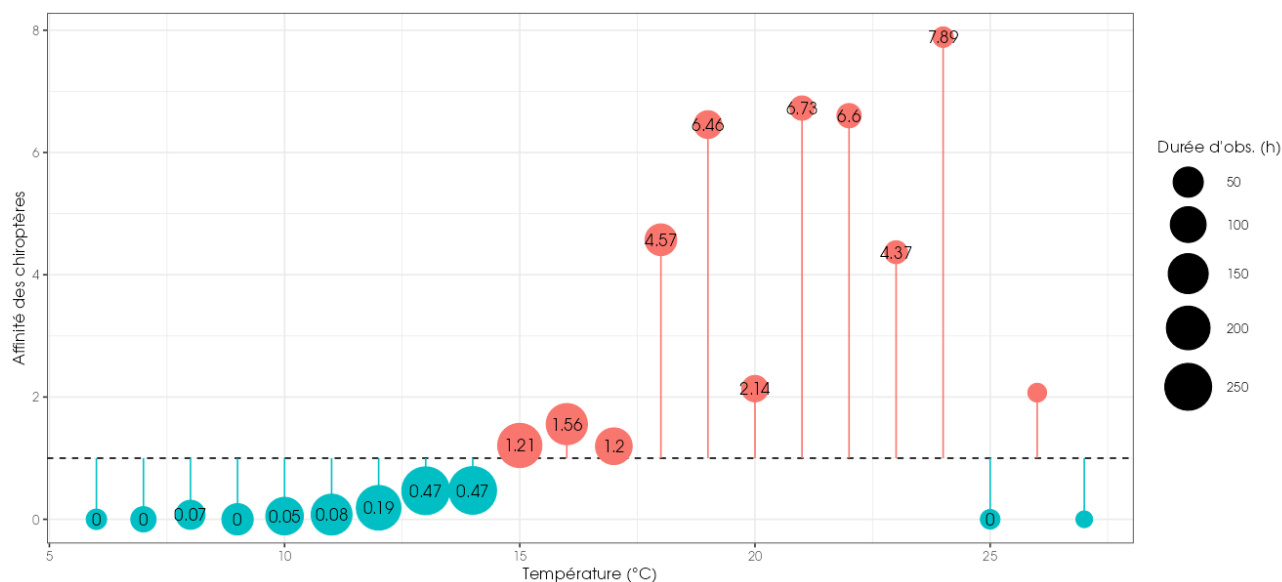


Figure 39 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de température nocturne au niveau de E02, pour les contacts enregistrés en altitude (47 m)

L'ensemble de l'activité en altitude, recensée pour chaque espèce en fonction de la température (mesurée à 47 m), permet de tirer les informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été enregistrée à des températures supérieures à 14°C ;
- 75% de l'activité en altitude a été enregistrée à des températures supérieures à 15°C ;
- 50% l'activité en altitude a été enregistrée à des températures supérieures à 17,2°C.

2.1.7.3 Combinaison des facteurs température et vitesse de vent

L'analyse bidimensionnelle de l'activité, en fonction de la vitesse du vent et de la température à la fois, permet de tester si l'une ou l'autre de ces deux variables météorologiques est prédominante et influe donc plus fortement sur le niveau d'activité des chiroptères.

Le graphique suivant représente l'affinité bidimensionnelle, à la fois pour la vitesse du vent et la température. La couleur blanche indique l'absence de préférence par les chiroptères, le **rouge** indique une sélection des conditions 10 fois moins fréquente qu'en absence de préférence, et le **bleu** indique une sélection 10 fois plus fréquente qu'en absence de préférence. Les conditions qui figurent en bleu sont donc celles sélectionnées par les chauves-souris.

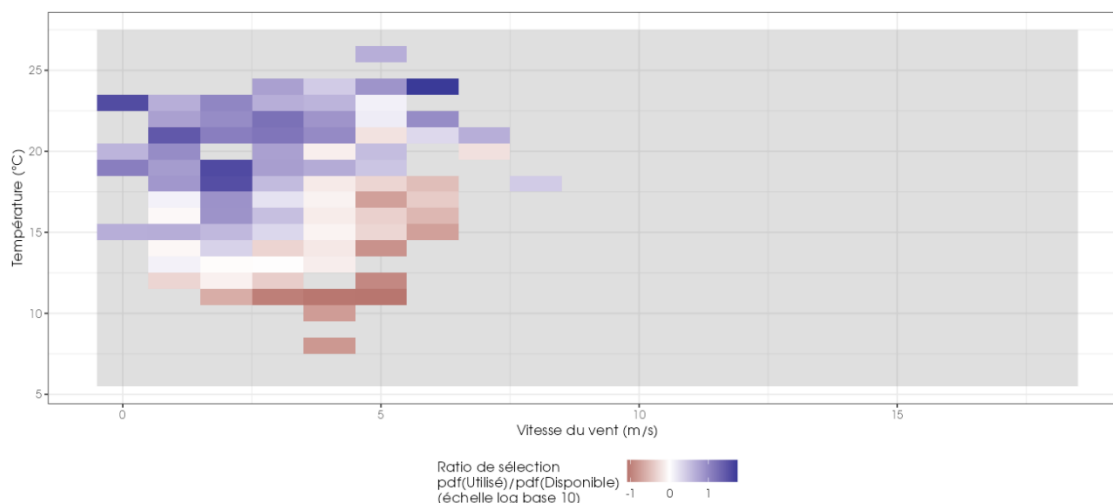


Figure 40 : Bilan des conditions météorologiques sélectionnées par les chauves-souris au niveau de l'éolienne E02 (2 variables : vitesse du vent et température) en altitude à 47 m. Les conditions en bleu sont celles sélectionnées par les chauves-souris

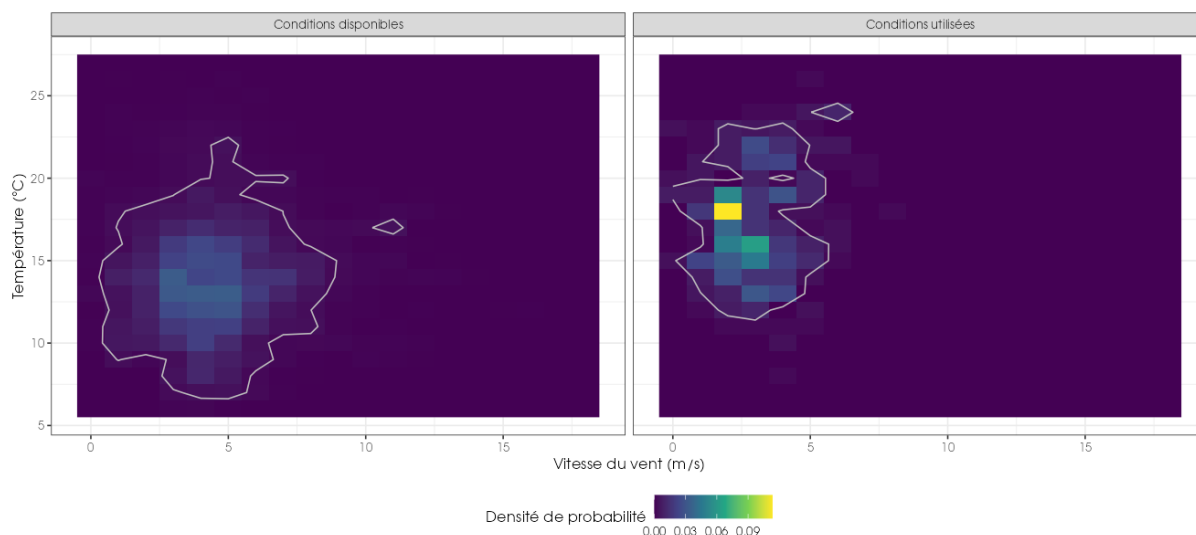


Figure 41 : Météorologie enregistrée sur les capteurs de l'éolienne E02, à gauche - Conditions météorologiques utilisées par les chauves-souris, à droite. L'enveloppe délimite une proportion de 90% des conditions

Au regard des éléments météorologiques enregistrés sur le parc de Coat Conval et de l'activité des chiroptères enregistrée, il ressort que l'utilisation du site par les chauves-souris est comprise entre 8 et 26°C et à des vitesses de vent comprises entre 0 et 8 m/s. Avec une utilisation maximale dans des plages de températures allant de 12 à 26°C et des vitesses de vents comprises entre 0 et 5 m/s.

Il convient de noter que pour des conditions de vent de 6 m/s, les chauves-souris sélectionnent des températures enregistrées plus importantes, environ 25°C. Elles sélectionnent plus facilement des températures plus faibles lorsque les vitesses de vent sont plus faibles.

2.1.8 Analyse de l'activité des chiroptères en hauteur au niveau de E09 en fonction des paramètres météorologiques

2.1.8.1 Activité en fonction de la vitesse du vent (m/s) mesurée à 47 m

Au cours de la période d'analyse qui s'étend de mai à octobre 2025, les instruments de mesure installés sur l'éolienne E09 du parc de Coat Conval ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages moyennes de vitesse de vent allant de 0,12 à 6,5 m/s.

Les graphiques suivants présentent la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues (= **conditions utilisées**), en fonction de la vitesse du vent enregistré sur l'éolienne E09 (= **conditions disponibles**) obtenue à hauteur de nacelle 47 m) et durant les 184 nuits de l'étude.

Les résultats sont présentés sous la forme de deux graphiques différents montrant :

- La densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (fonction de densité – pdf) ;
- La répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (fonction de répartition – cdf), en considérant pour chaque classe les contacts obtenus pour une vitesse de vent inférieure ou égale à la valeur indiquée en abscisse.

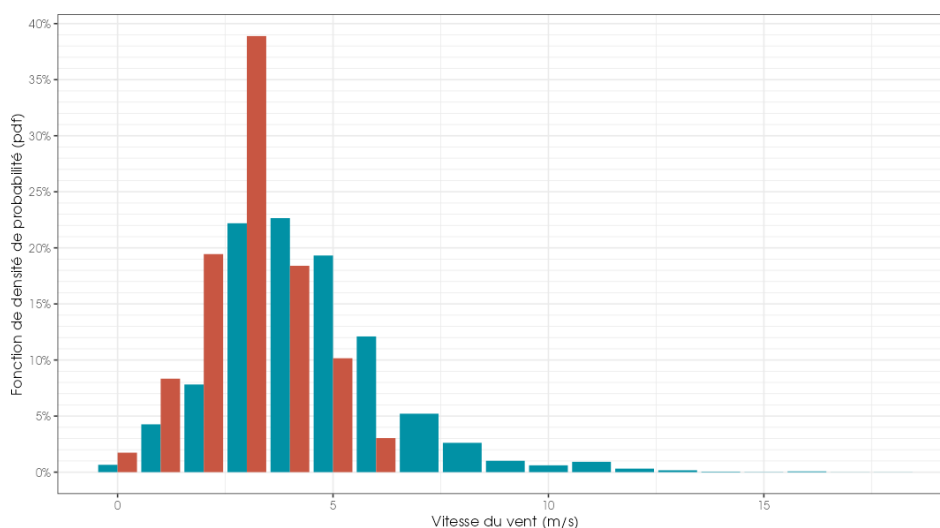


Figure 42 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

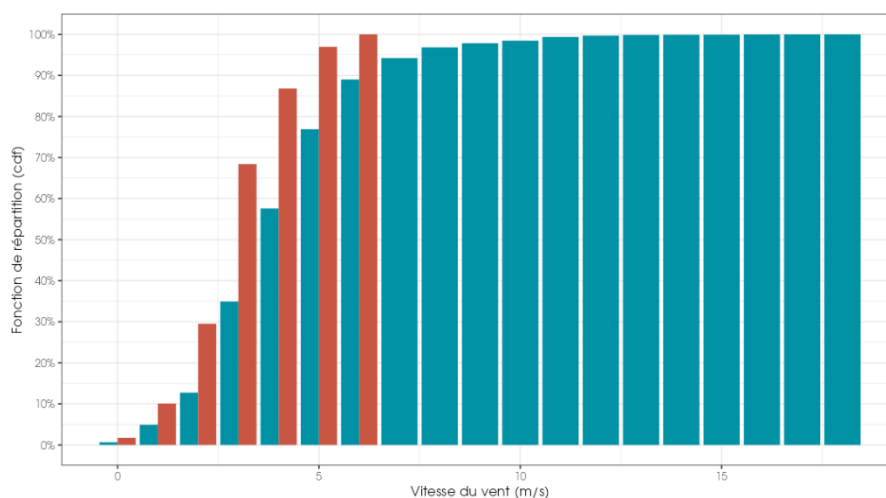


Figure 43 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

Les graphiques montrent que :

- Toutes espèces confondues et à une altitude de 47 m, la proportion de contacts de chauves-souris en fonction de la vitesse du vent diminue de façon significative sur le site à partir de 4 m/s ;
- Les chauves-souris utilisent les conditions disponibles jusqu'à 6 m/s.

Le tableau suivant liste les vitesses de vent en-dessous desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 21 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E09, en hauteur (47 m) en fonction de la vitesse du vent

Contacts en altitude	Vitesse de vent (en m/s à 47m) en-dessous de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	3,05 m/s	3,85 m/s	4,35 m/s	4,83 m/s	5,17 m/s	5,82 m/s
Période printanière (mai)	2,85 m/s	3,63 m/s	4,41 m/s	4,62 m/s	4,82 m/s	5,74 m/s
Période estivale (juin à juillet)	3,01 m/s	3,58 m/s	4,08 m/s	4,35 m/s	4,55 m/s	5,82 m/s
Période automnale (août à octobre)	3,09 m/s	4,01 m/s	4,82 m/s	4,99 m/s	5,48 m/s	5,82 m/s

L'analyse de l'affinité permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence significative. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (**en bleu** dans le graphique suivant). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (**en rouge** dans le graphique suivant).

Dans le cadre de l'étude, l'analyse des résultats montre une nette préférence des chauves-souris pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s.

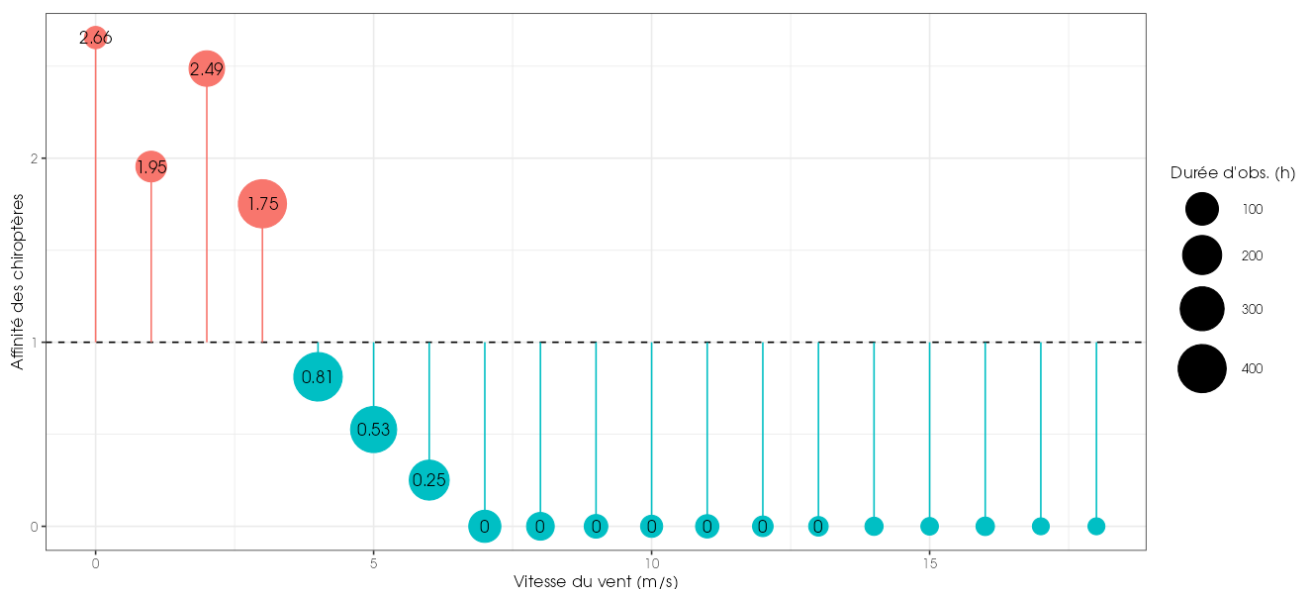


Figure 44 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de vitesse de vent nocturne sur le site, pour les contacts en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

L'ensemble de l'activité en altitude, recensée pour chaque espèce en fonction de la vitesse du vent (mesurée à 47 m), permet de ressortir les principales informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 4,83 m/s ;
- 75% de l'activité en altitude a été obtenue à des vitesses de vent inférieures 3,85 m/s ;
- 50% de l'activité en altitude a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 3,05 m/s.

2.1.8.2 Activité en fonction de la température (°C) mesurée à 47 m

Au cours de la période d'analyse qui s'étend de mai à octobre 2025, les instruments de mesure installés sur la nacelle de l'éolienne E02 ont collecté, la nuit et toutes les 10 minutes, des données correspondant à des plages de températures allant de 9 à 24,7°C.

Les graphiques suivants présentent la répartition des contacts de chiroptères, toutes espèces confondues (= **conditions utilisées**), en fonction de la température (= **conditions disponibles**) obtenue en altitude (47 m) et durant les 184 nuits de l'étude.

Les résultats sont présentés sous la forme de deux graphiques différents montrant :

- La densité des contacts de chauves-souris par classe de température (fonction de densité – pdf) ;
- La répartition des contacts de chauves-souris par classe de température (fonction de répartition – cdf), en considérant pour chaque classe les contacts obtenus pour une température inférieure ou égale à la valeur indiquée en abscisse.

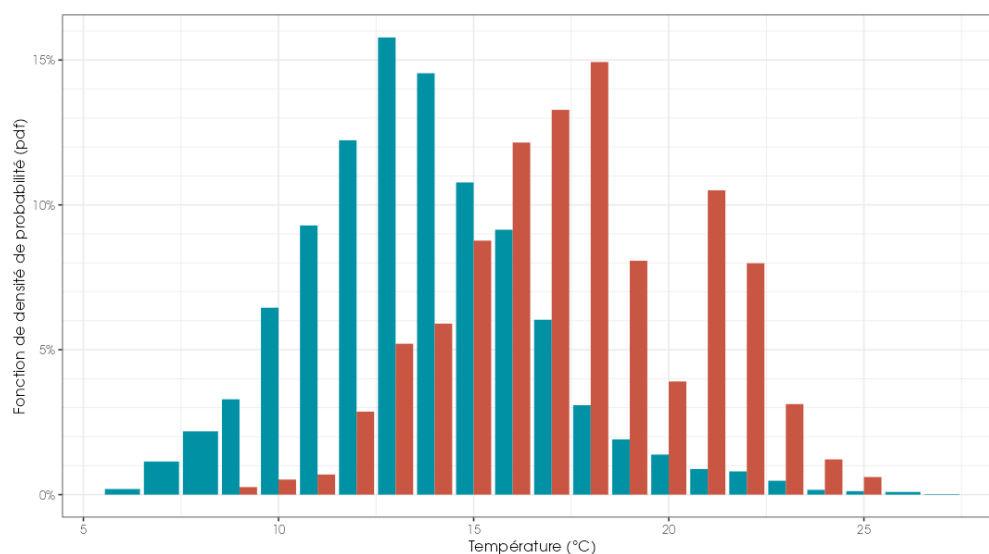


Figure 45 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

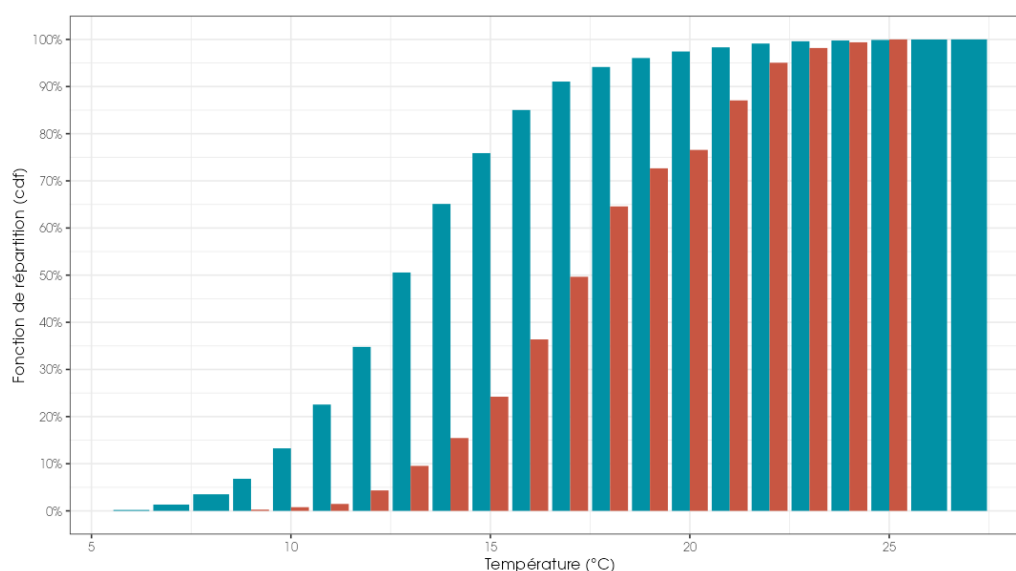


Figure 46 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval

Les graphiques montrent que :

- Toutes espèces confondues et à une altitude de 47 m, la proportion de contacts de chauves-souris en fonction de la température est plus importante pour des tranches de température au-dessus de 12°C ;

Les chauves-souris utilisent globalement les conditions disponibles au-dessus de 9°C.

Le tableau suivant liste les températures au-dessus desquelles des proportions ciblées des contacts (toutes espèces confondues) ont été obtenues, pour l'ensemble des données en altitude.

Tableau 22 : Proportions des contacts obtenus au niveau de E09 au-dessus de la médiane en fonction de la température

Contacts au-dessus de la médiane	Température (en °C à 47 m) au-dessus de laquelle les pourcentages ciblés de contacts ont été obtenus, et nombre de minutes positives correspondant					
	50%	75%	85%	90%	95%	99%
Toutes les périodes	18,0°C	16,0°C	15,0°C	14,0°C	13,0°C	11,0°C
Période printanière (mai)	13,0°C	11,0°C	11,0°C	10,0°C	10,0°C	9,1°C
Période estivale (juin à juillet)	18,0°C	16,0°C	15,5°C	15,0°C	14,0°C	13,0°C
Période automnale (août à octobre)	18,0°C	15,7°C	15,0°C	14,0°C	13,0°C	12,0°C

L'analyse de l'affinité permet de décrire le comportement de sélection des conditions environnementales par les chiroptères en s'affranchissant dans une large mesure des biais liés au hasard de l'échantillonnage des conditions disponibles. Une affinité égale à 1 indique qu'il n'y a pas de préférence. Une affinité inférieure à 1 indique que les chiroptères semblent éviter ces conditions (**en bleu** dans le graphique suivant). Une affinité supérieure à 1 indique que les chiroptères semblent préférer ces conditions météorologiques pour être actifs (**en rouge** dans le graphique suivant).

Dans le cadre de l'étude, l'analyse des résultats montre une nette préférence des chauves-souris pour des températures nocturnes supérieures à 15°C.

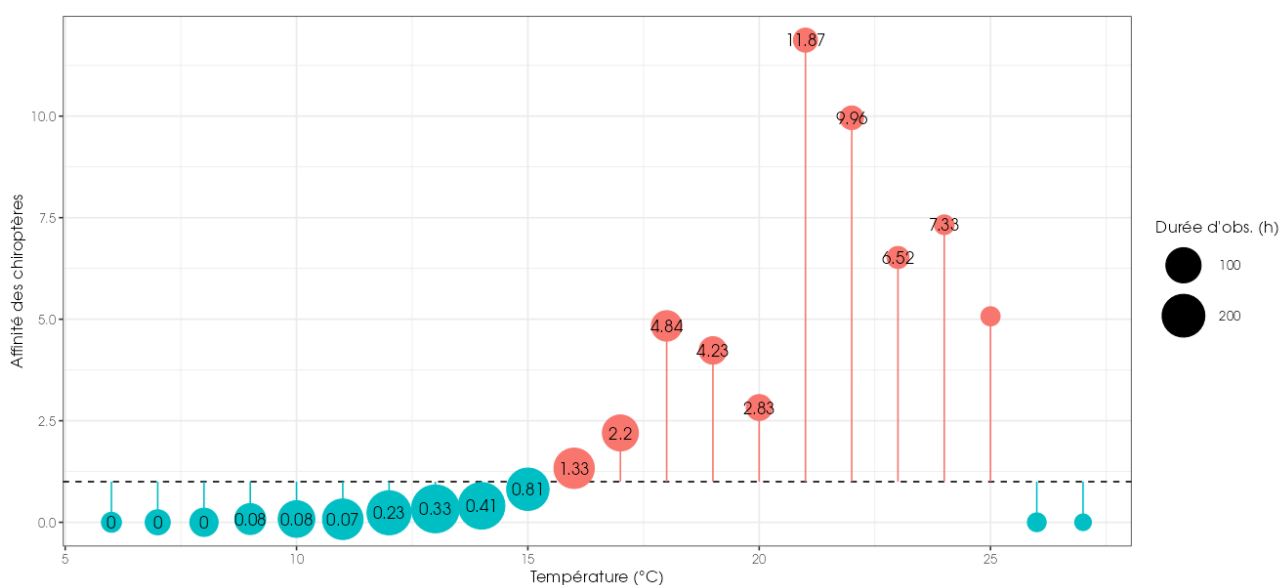


Figure 47 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de température nocturne au niveau de E09, pour les contacts enregistrés en altitude (47 m)

L'ensemble de l'activité en altitude, recensée pour chaque espèce en fonction de la température (mesurée à 47 m), permet de tirer les informations suivantes :

- 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été enregistrée à des températures supérieures à 14°C ;
- 75% de l'activité en altitude a été enregistrée à des températures supérieures à 16°C ;
- 50% l'activité en altitude a été enregistrée à des températures supérieures à 18°C.

2.1.8.3 Combinaison des facteurs température et vitesse de vent

L'analyse bidimensionnelle de l'activité, en fonction de la vitesse du vent et de la température à la fois, permet de tester si l'une ou l'autre de ces deux variables météorologiques est prédominante et influe donc plus fortement sur le niveau d'activité des chiroptères.

Le graphique suivant représente l'affinité bidimensionnelle, à la fois pour la vitesse du vent et la température. La couleur blanche indique l'absence de préférence par les chiroptères, le **rouge** indique une sélection des conditions 10 fois moins fréquente qu'en absence de préférence, et le **bleu** indique une sélection 10 fois plus fréquente qu'en absence de préférence. Les conditions qui figurent en bleu sont donc celles sélectionnées par les chauves-souris.

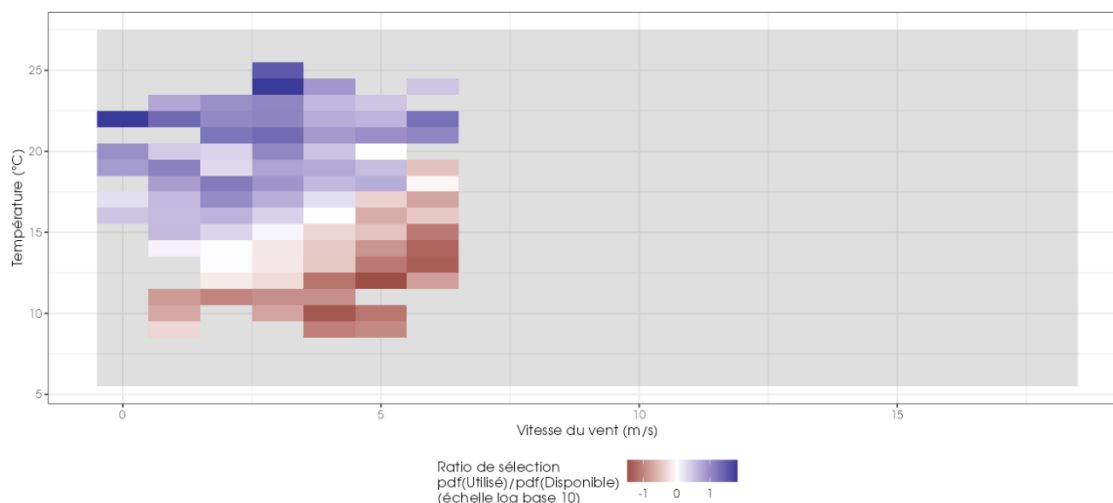


Figure 48 : Bilan des conditions météorologiques sélectionnées par les chauves-souris au niveau de l'éolienne E09 (2 variables : vitesse du vent et température) en altitude à 47 m. Les conditions en bleu sont celles sélectionnées par les chauves-souris

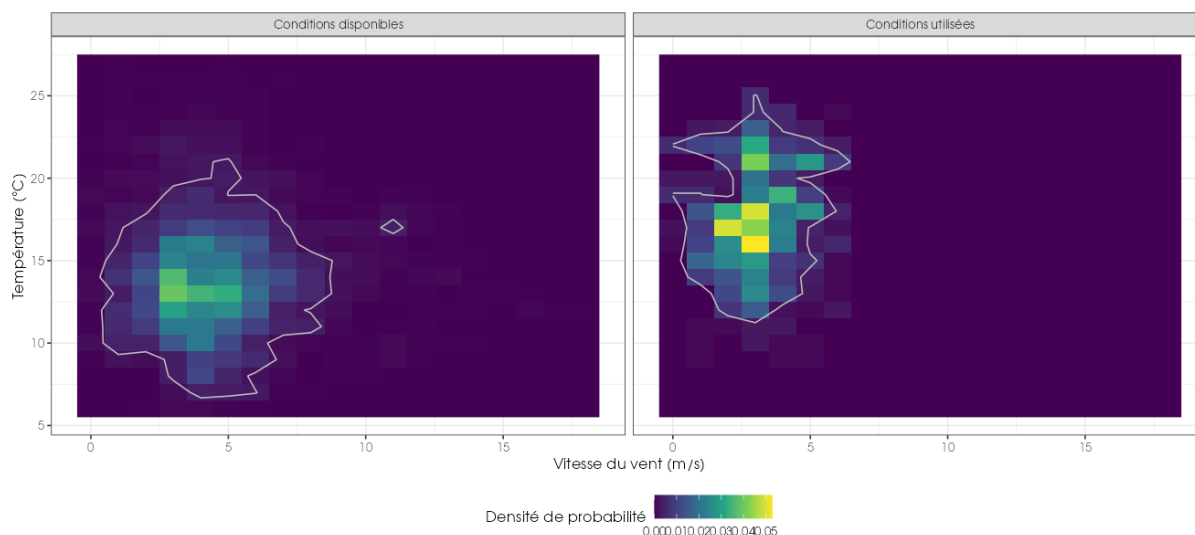


Figure 49 : Météorologie enregistrée sur les capteurs de l'éolienne E09, à gauche - Conditions météorologiques utilisées par les chauves-souris, à droite. L'enveloppe délimite une proportion de 90% des conditions

Au regard des éléments météorologiques enregistrés sur le parc de Coat Conval et de l'activité des chiroptères enregistrée sur E09, il ressort que l'utilisation du site par les chauves-souris est comprise entre 9 et 25°C et à des vitesses de vent comprises entre 0 et 6 m/s. Avec une utilisation maximale dans des plages de températures allant de 12 à 25°C et des vitesses de vents comprises entre 0 et 5,5 m/s.

2.1.9 Synthèse de l'activité des chiroptères en hauteur

Cette étude a permis de définir l'activité des chauves-souris en altitude et d'évaluer plus précisément les conditions favorables à leur activité de mai à octobre.

Deux dispositifs d'enregistrement automatiques (SMART) équipés de micros ont été placés à 47 m au sein des nacelles des éoliennes E02 et E09 du parc éolien de Coat Conval dans le Finistère (29), en 2025. Ils ont permis d'enregistrer l'activité des chauves-souris entre le 1 mars et le 31 octobre 2025.

Au total, 1 940 contacts ont été enregistrés sur 184 nuits au niveau de l'éolienne E02, correspondant à 679 minutes positives, tandis que 4 207 contacts ont été relevés sur 184 nuits au niveau de l'éolienne E09, représentant 1 425 minutes positives.

Les enregistrements indiquent la présence de sept espèces et 3 groupes d'espèces de chauves-souris représentant 31,8 % des 22 espèces présentes en région Bretagne. Au niveau de l'éolienne E02, six espèces et deux groupes d'espèces ont été contactés. Au niveau de l'éolienne E09, six espèces et trois groupes d'espèces l'ont été, à l'exception de l'Oreillard gris qui n'a pas été détecté.

Il s'agit d'une diversité moyenne considérant que les enregistrements ont été réalisés en altitude. Il s'agit d'une composition d'espèces typiquement contactées en altitude.

Sur la période de mai à octobre 2025, l'activité des chauves-souris en altitude au niveau de E02 et E09 peut être considérée comme **très forte** au regard du référentiel Actichiro Altitude.

Le suivi en altitude montre que :

- La **Pipistrelle commune** domine le peuplement chiroptérologique, avec 50,81 % des minutes positives enregistrées sur l'éolienne E02 et 33,89 % sur E09. Son est moyenne au printemps sur E02 et forte sur E09, puis à forte en automne et à très forte en été sur les deux éoliennes.
- Le **groupe des sérotules** (Sérotine commune, Noctule de Leisler et Noctule commune) arrive en seconde position, avec 53,26% du total des « minutes positives » enregistrées pour E09 et 36,08 % pour E02. Parmi celles-ci :
 - 32,14% pour E09 et 15,61 % pour E02 correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'un niveau fort au printemps, à très fort en été puis à moyen pour E02 et fort pour E09 en automne,
 - La Sérotine commune, identifiée avec certitude dans 20,77% des « minutes positives » pour E09 et 20,32% pour E02, montre une activité très forte au printemps et en été, puis moyenne en automne.
 - La Noctule de Leisler, identifiée avec certitude dans 0,35% des « minutes positives » pour E09 et 0,15 % pour E02, présente une activité moyenne en automne pour E02 et une activité forte sur toute la période pour E09.
- La **paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius arrive en troisième position**, avec 12,96 % du total des « minutes positives » enregistrées pour E02 et 12,07% pour E09. Parmi celles-ci :
 - 8,98 % pour E02 et 7,58% pour E09 correspondent à des contacts indéterminés, dont l'activité évolue d'une activité passant de très forte à moyenne entre l'été et l'automne pour E02 et de moyenne au printemps, à très forte en été puis à forte en automne pour E09,
 - La Pipistrelle de Kuhl a été identifiée avec certitude dans 3,83 % des « minutes positives » pour E02 et 3,58 % pour E09. Elle présente une activité forte durant toute la période pour E02 et une activité passant de forte au printemps, à très forte en été puis à moyenne en automne pour E09,
 - La Pipistrelle de Nathusius, identifiée avec certitude dans 0,15 % des « minutes positives » pour E02 et 0,91% pour E09. Elle possède une activité moyenne en automne pour E02 et une activité passant de très forte au printemps à moyenne en été et en automne pour E09.
- Les autres espèces sont nettement moins fréquentes. L'Oreillard gris est exclusivement détecté sur E02 et absent sur E09. L'Oreillard roux et le groupe des oreillards (*Plecotus sp.*), identifiés sur E09 et n'ont pas été observés sur E02. Aucune de ces espèces et de ce groupe d'espèce ne dépasse 0,42 % des minutes positives sur l'une ou l'autre des éoliennes.

Les tendances phénologiques semblent indiquer une activité plus élevée en juin, juillet et août pour les deux éoliennes. Pour l'éolienne E02, cette augmentation d'activité est liée à une activité plus importante de la Pipistrelle commune durant ces trois mois, ainsi que de l'activité de la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius durant les mois de juin et d'août et le groupe des « sérotules » au mois de juillet et d'août. Au niveau de l'éolienne E09, cette augmentation d'activité est liée à une activité plus importante de la Pipistrelle commune durant juin et août, ainsi que de l'activité de la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius et le groupe des « sérotules » du mois de juin à août.

L'activité des chauves-souris, toutes espèces confondues, est globalement plus importante en début de nuit. Le pic d'activité a lieu durant les deux premières heures et diminue ensuite progressivement pour les deux éoliennes. Quel que soit le mois on observe un pic d'activité durant les premières heures de la nuit. L'activité diminue ensuite. On observe toutefois plus nettement que l'activité peut remonter voire être aussi importante en fin de nuit qu'en début de nuit à certaines périodes de l'année. Ceci est notamment visible au mois de mai pour les deux éoliennes.

Une relation marquée entre l'activité des chauves-souris en altitude, les vitesses de vent et la température a été mise en évidence :

- Pour E02 :
 - 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 4,54 m/s ;
 - 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été enregistrée à des températures supérieures à 14°C.
- Pour E09 :
 - 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été obtenue à des vitesses de vent inférieures à 4,83 m/s ;
 - 90% de l'activité en altitude (considérée à risque) a été enregistrée à des températures supérieures à 14°C ;

2.2 Résultats du suivi de mortalité

2.2.1 Résultats bruts

2.2.1.1 Données générales concernant les cadavres découverts

Au total, 16 cadavres ont été trouvés au sein du parc éolien de Coat Conval, dont 7 oiseaux (5 espèces) et 9 chauves-souris (2 espèces) entre le 22 mai 2025 et le 16 octobre 2025.

Parmi les oiseaux, les espèces suivantes ont été retrouvées (voir Figure 50) :

- Pigeon ramier (*Columba palumbus*) : 3 cadavres entre le 22 mai 2025 et le 21 août 2025 ;
- Buse variable (*Buteo buteo*) : 1 cadavre le 17 juillet 2025 ;
- Goéland argenté : (*Larus argentatus*) : 1 cadavre le 4 septembre 2025 ;
- Corneille noire (*Corvus corone*) : 1 cadavre le 16 octobre 2025 ;
- Alouette des champs (*Alauda arvensis*) : 1 cadavre le 17 juillet 2025.

Deux espèces de chauves-souris ont également été identifiées ainsi qu'un individu appartenant à un groupe d'espèces :

- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : 7 cadavres entre le 26 juin 2025 et le 16 octobre 2025 ;
- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) : 1 cadavre le 7 août 2025 ;
- Groupe des Pipistrelles (*Pipistrellus sp.*) : 1 cadavre le 16 octobre 2025.

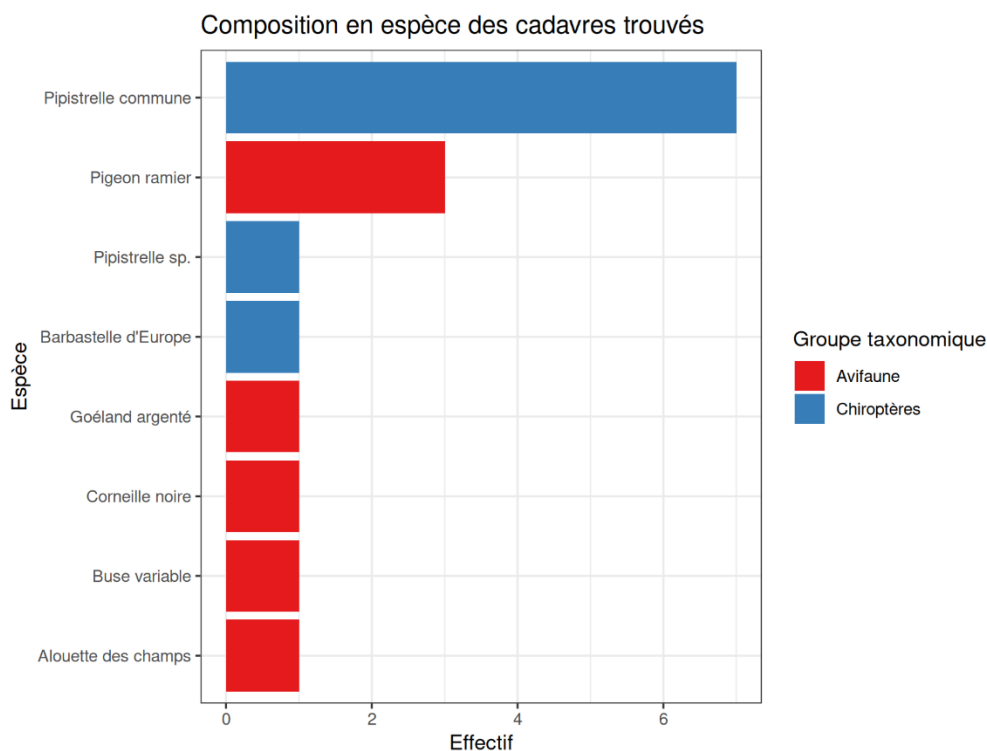
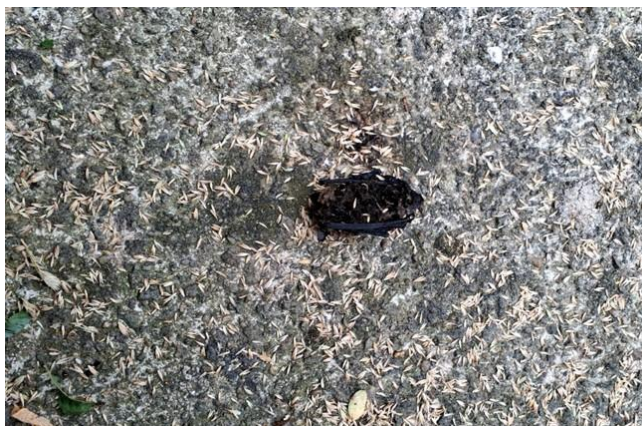


Figure 50 : Mortalité par espèce ou groupe d'espèces observée sur le parc éolien de Coat Conval



Pipistrelle commune



Goéland argenté

Présentation de quelques photographies des cadavres découverts. © Biotope

Au niveau phénologique, on remarque que la mortalité de l'avifaune se répartit tout au long de la période de prospection. Concernant les chiroptères, les premiers cadavres sont retrouvés en période de mise bas et le pic de mortalité (4 cadavres) a lieu en automne, période de recherche alimentaire active avant l'hibernation et d'accouplement pour ces espèces.

12 des 16 individus découverts sont morts par barotraumatisme et/ou par collision avec les pales soit 75% des individus dont la mort est imputable aux éoliennes avec certitude. Pour quatre individus, un doute subsiste sur la cause de la mortalité. Les cadavres pour lesquels la mortalité n'est à coup sûr pas imputable aux éoliennes sont exclus de l'analyse.

Historique de découverte des cadavres

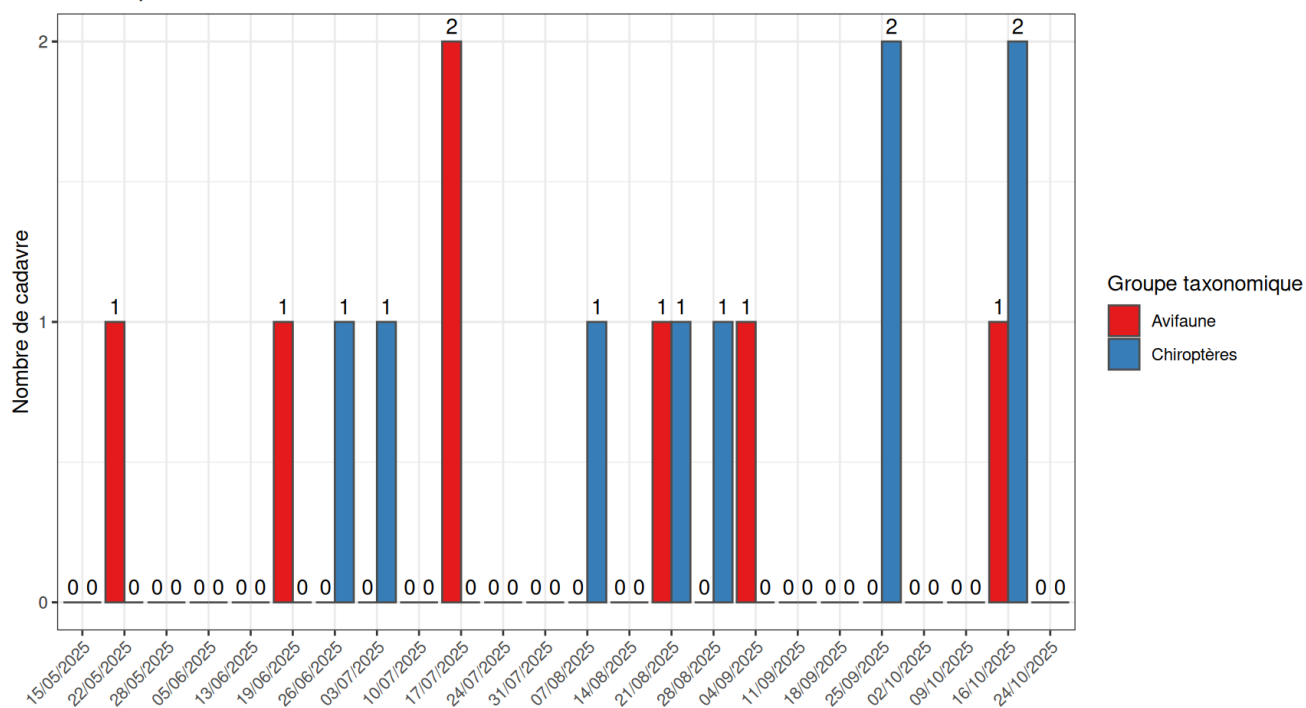


Figure 51 : Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien de Coat Conval

2.2.1.1 Suivi par éolienne

L'éolienne E04 est la plus mortifère sur la mortalité brute, quatre cadavres y ayant été retrouvés. Les éoliennes E03, E06, E07 et E09 comptabilisent chacune 2 cadavres au cours de la saison de prospection. A l'exception de E06, l'ensemble de ces éoliennes sont situées à proximité (moins de 50 m) de haies bocagères. Comparativement aux autres éoliennes du parc, E09 et E04 présentent un environnement plus boisé, qu'il s'agisse de haies bocagères pour E04 ou de boisements rivulaires dans le cas d'E09.

Des cas de mortalité ont été recensés sur l'ensemble des turbines du parc de Coat Conval. Pour les éoliennes E01, E02, E05 et E08 la mortalité brute est plus faible avec un seul cadavre par éolienne.

Cadavres trouvés

Composition en espèce selon les turbines

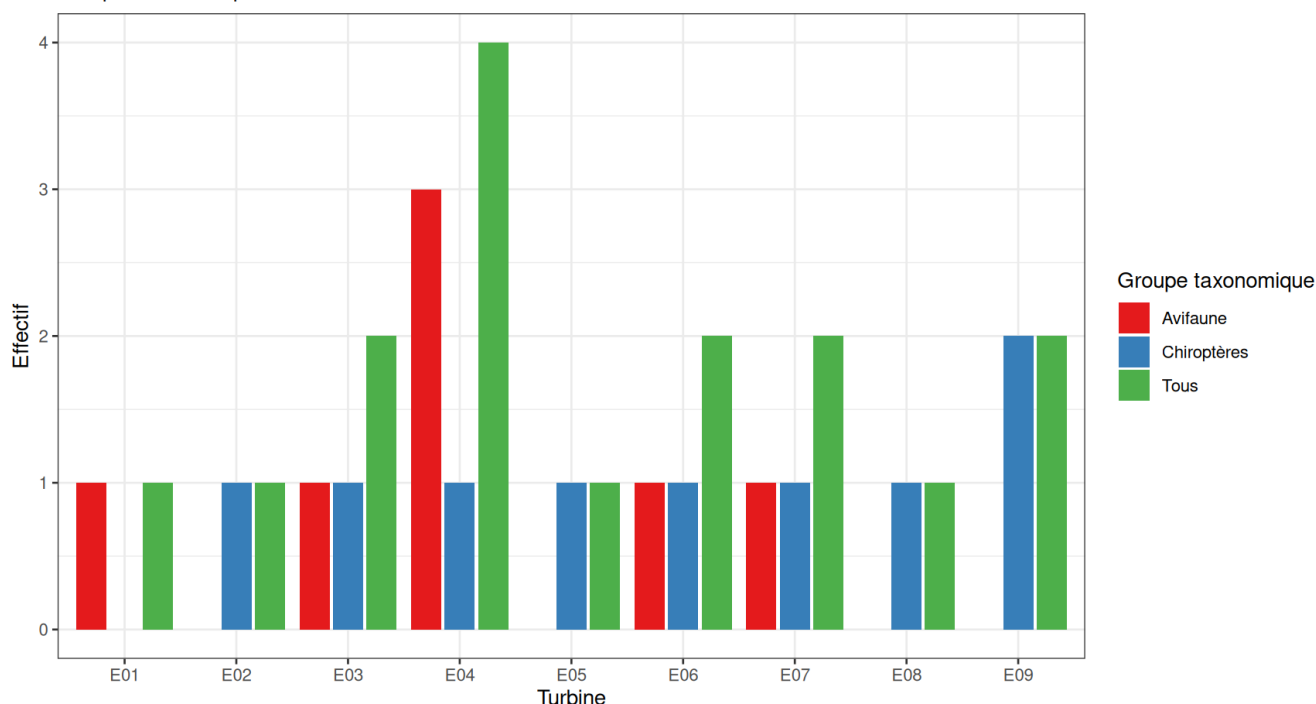


Figure 52 : Nombre de cadavres découverts par éolienne

Sur 9 éoliennes au total, toutes présentent des cas de mortalité pour l'avifaune et les chiroptères. Les mortalités brutes recensées varient entre les éoliennes, comprises entre 1 et 4 cadavres par éolienne et par groupe faunistique. La majorité des cadavres appartient au groupe des chiroptères (9 individus). L'éolienne E04 est celle où le plus de cadavres ont été retrouvés (4), suivis par les éoliennes E03, E06, E07 et E09 (2). Ces résultats permettent sur la base des résultats bruts de distinguer E04 du reste des éoliennes comme étant plus mortifère.

2.2.1.2 Répartition spatiale des observations

Les cadavres ont principalement été retrouvés entre 2 m et 24 m autour des éoliennes (11 cadavres). Le cadavre observé le plus loin de l'éolienne et celui d'un Goéland argenté retrouvé à 47 m du mât de E07 (voir Figure 53).

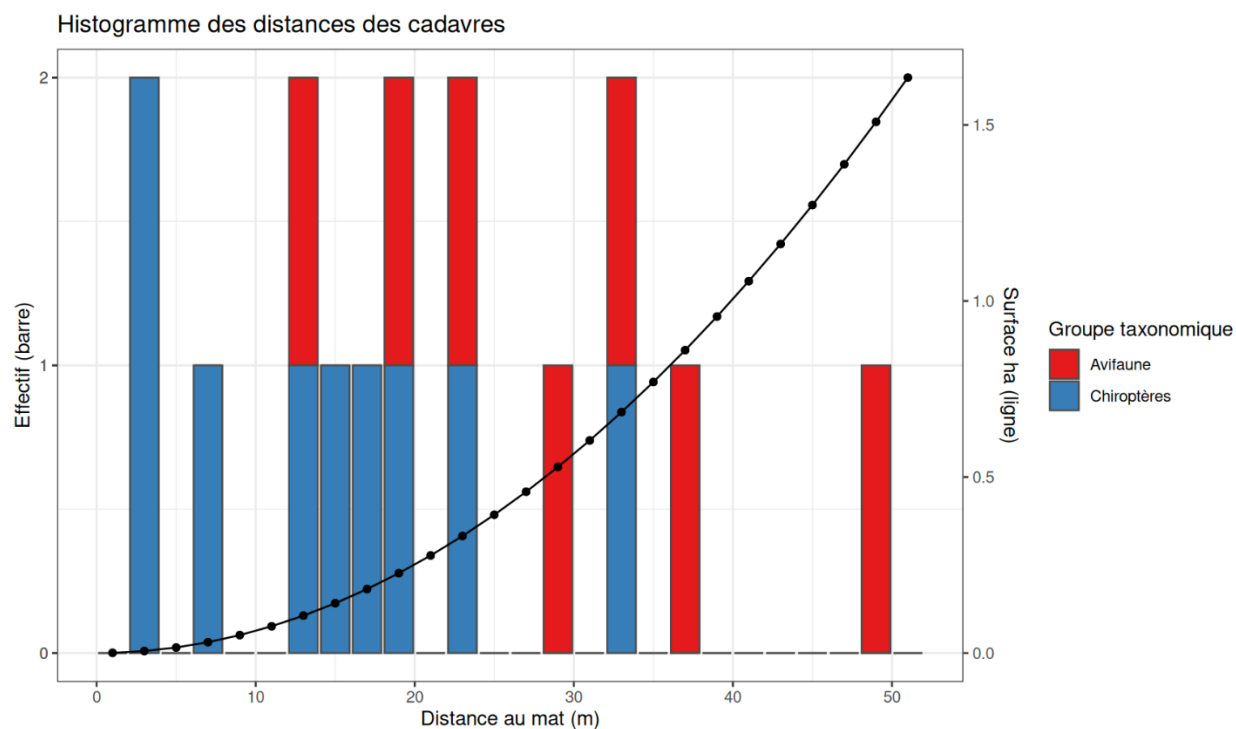


Figure 53 : Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc de Coat Conval. La courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne.

La répartition des cadavres autour des mats se concentre en majorité sur la direction sud-est mais la répartition des cadavres autour des mats ne permet pas de dégager de tendance nette.

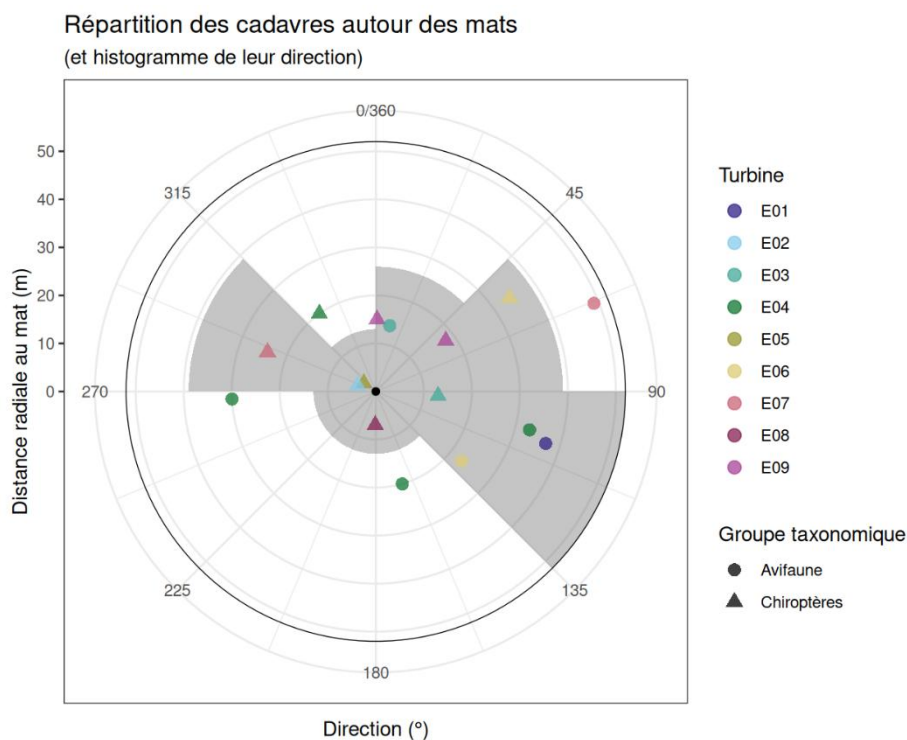


Figure 54 : Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes. En gris, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation. Le cercle noir correspond au rayon de prospection maximale de la zone échantillonnée.

2.2.1.3 Description des oiseaux retrouvés

7 individus répartis au sein de 5 espèces ont été retrouvés et identifiés sous les éoliennes du parc de Coat Conval : le **Pigeon ramier** (3 individus), la **Buse variable** (1 individu), le **Goéland argenté** (1 individu), la **Cornelle noire** (1 individu) et l'**Alouette des champs** (1 individu).

Référentiel mortalité brute Biotope

À titre de comparaison, Biotope a mis à jour en 2025 son « **référentiel de mortalité brute** » cumulant l'ensemble des observations de cadavres d'oiseaux réalisées dans le cadre de suivis environnementaux au niveau métropolitain entre 2025 et 2024. Ce référentiel permet de faire un bilan des espèces a priori les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle nationale.

Pour les espèces trouvées sur le parc de Coat Conval, ce référentiel donne les indications suivantes :

- Le Pigeon ramier est au 6^{ème} rang avec 55 mortalités ;
- La Buse variable est au 4^{ème} rang avec 78 mortalités ;
- L'Alouette des champs est au 5^{ème} rang avec 76 mortalités ;
- La Corneille noire est au 12^{ème} rang avec 18 mortalités ;
- Le Goéland argenté est au 24^{ème} rang avec 9 mortalités.

Référentiel mortalité brute Dürr

De la même manière, la synthèse de données mise à disposition par Tobias Dürr (mise à jour le 26 février 2025) sur la mortalité de l'avifaune liée à l'éolien en Europe permet de faire un bilan des espèces a priori les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle européenne (base de données compilant des informations fournies de façon volontaire).

La comparaison est faite à l'échelle européenne et française, ainsi qu'avec la Grande Bretagne, les Pays-Bas et l'Allemagne. Ces pays sont retenus pour leurs caractéristiques communes avec la région Bretagne (climat atlantique / tempéré humide, paysages bocagers, agricoles et littoraux et cortèges d'espèces de l'ouest de l'Europe). Pour les espèces trouvées sur le parc de Coat Conval, ce référentiel donne les indications suivantes :

- Le Pigeon ramier est au 5^{ème} rang (n=368) en France et au 11^{ème} rang européen (n=516). En Allemagne il est au 12^{ème} rang (n=5) et au 9^{ème} rang aux Pays-Bas (n=16) ;
- La Buse variable est au 4^{ème} rang en France (n=368) et au 2^{ème} rang européen (n=1283). En Allemagne elle est au 1^{er} rang (n=809) et au 5^{ème} rang (n=30) aux Pays-Bas ;
- L'Alouette des champs est au 6^{ème} rang (n=250) en France et 9^{ème} rang européen (n=552). En Allemagne, elle est au 10^{ème} rang (n=125) et au 20^{ème} rang aux Pays-Bas (n=2) ;
- La Corneille noire est au 12^{ème} rang (n=93) en France et 27^{ème} rang européen (n=197). En Allemagne, elle est au 18^{ème} rang (n=54) et au 9^{ème} rang aux Pays-Bas (n=16) ;
- Le Goéland argenté est au 18^{ème} rang (n=75) en France et 3^{ème} rang européen (n=1203). En Grande-Bretagne il est au 2^{ème} rang (n=52), en Allemagne au 9^{ème} rang (n=16) et au 1^{er} rang aux Pays-Bas (n=131) ;

Tableau 23 : Tableau de synthèse associant les données « empirique » de Dürr (mis à jour le 26/02/2025 ; Dürr, 2025) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope (mis à jour en septembre 2025) pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine.
(Les valeurs entre parenthèses correspondent au nombre de cadavres brut.)

Espèce/Pays	Rang Europe	Rang France	Rang FR Biotope	D	GB	NL	Rang Coat Conval
Pigeon ramier	11 (516)	5 (263)	6 (55)	12 (5)	-	9 (16)	1 (3)
Buse variable	2 (1283)	4 (368)	4 (78)	1 (809)	-	5 (30)	2 (1)
Goéland argenté	3 (1203)	18 (75)	24 (9)	9 (131)	2 (52)	1 (131)	2 (1)
Corneille noire	27 (197)	12 (93)	12 (18)	18 (54)	-	9 (16)	2 (1)
Alouette des champs	9 (552)	6 (250)	5 (76)	10 (125)	-	20 (2)	2 (1)

Légende : D = Allemagne, NL = Hollande, GB = Grande-Bretagne

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2003, nous constatons, qu'aucune des cinq espèces n'avaient été contactées lors de l'état initial.

2.2.1.3.1. Évaluation des enjeux

Le Tableau 24 présente les statuts de protection et de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées sur le parc de Coat Conval à l'échelle régionale, française et européenne.

Parmi les cinq espèces découvertes sur le parc de Coat Conval, quatre figurent à la Directive européenne Oiseaux. Trois d'entre elles sont protégées à l'échelle nationale : la Buse variable, le Goéland argenté et la Corneille noire. Le Goéland argenté a un statut de menace élevé en Bretagne (« Vulnérable ») et en France (« Quasi-menacé »). L'Alouette des champs ne bénéficie pas de protection nationale mais a néanmoins un statut de menace élevé en Bretagne (« Vulnérable ») et en France (« Quasi-menacé »).

Tableau 24 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien de Coat Conval

Espèces	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2021)	Liste rouge France nicheur (2016)	Liste rouge nicheur Bretagne (2015)	Liste rouge migrateur Bretagne (2015)
Pigeon ramier	-	Annexe 2 / 3	LC	LC	LC	DD
Buse variable	Article 3	-	LC	LC	LC	DD
Goéland argenté	Article 3	Annexe 2	LC	NT	VU	NA
Corneille noire	Article 3	Annexe 2	LC	LC	LC	-
Alouette des champs	-	Annexe 2	LC	NT	VU	DD

Légende :

Protection nationale

Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Article 3 : protection stricte des individus et de leurs habitats de reproduction et de repos.

Directive Oiseaux

- Il s'agit de la DIRECTIVE 2009/147/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle vise à assurer une protection de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen.
- Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).
- Annexe II : espèces pouvant être chassées :
- Partie 1 (A.II.1) : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive ;

- Partie 2 (A.II.2) : espèces pouvant être chassées seulement dans les États membres pour lesquels elles sont mentionnées.
- Annexe III : espèces pouvant être commercialisées ;
- Partie 1 (A.III.1) : espèces pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente ne sont pas interdites, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou autrement licitement acquis ;
- Partie 2 (A.III.2) : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur le territoire la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

Listes rouges

- BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2016).
- GIP Bretagne Environnement. Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne (2015).
- DD : non évalué, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable.

Espèces déterminantes

- Espèces déterminantes de la Région Bretagne : Espèces nicheuses
- Site internet DREAL Bretagne : http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=637

2.2.1.4 Description des chauves-souris retrouvées

9 individus répartis au sein de 2 espèces et un groupe d'espèces ont été retrouvés morts sur le parc de Coat Conval : **la Pipistrelle commune** (7 individus), **la Barbastelle d'Europe** (1 individu) et le **groupe des pipistrelles** (1 individu).

L'ensemble des espèces touchées sont des espèces assez sédentaires. Elles s'éloignent ainsi peu de leurs domaines vitaux. Les individus touchés sont donc probablement issus de colonies locales, proches du parc éolien (quelques kilomètres).

Référentiel mortalité brute Biotope

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus comptabilisée en France. En effet, sur les 12 espèces ou groupes d'espèces comptabilisés dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2025, elle est l'espèce la plus découverte en Métropole. A l'inverse, la Barbastelle d'Europe ne figure pas dans ce référentiel, n'ayant pas été observée lors des suivis réalisés sur l'ensemble des parcs.

Référentiel mortalité brute Dürr

De la même manière, la synthèse de données disponibles de Tobias Dürr (mise à jour le 26 février 2025) sur les cadavres de chauves-souris met en évidence la prédominance des cadavres de Pipistrelle commune sur les parcs éoliens à l'échelle européenne et française et la relative rareté des cadavres de Barbastelle d'Europe :

- La Pipistrelle commune est au 1^{er} rang (n=2133) en France et 1^{er} rang européen (n=3643). En Allemagne, elle est au 3^{ème} rang (n=820), au 2^{ème} rang en Grande Bretagne (n=46) et au 1^{er} rang aux Pays-Bas (n=16) ;
- La Barbastelle d'Europe est au 13^{ème} rang (n=6) en France et 18^{ème} rang européen (n=8). En Allemagne, elle est au 12^{ème} rang (n=1).

Tableau 25 : Tableau de synthèse associant les données « empirique » de Dürr (mis à jour le 26/02/2025) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope (mis à jour en septembre 2025) pour des chiroptères impactés par les parcs éoliens en Europe et en France métropolitaine.
Les valeurs entre parenthèses correspondent au nombre de cadavres brut.

Espèce/ Pays	Rang Europe	Rang France	Rang FR Biotope	D	UK	NL	Rang Coat Conval(effe ctif)
Pipistrelle commune	1 (3643)	1 (2133)	1 (411)	3 (820)	2 (46)	1 (16)	1 (7)
Barbastelle d'Europe	18 (8)	13 (6)	-	12 (1)	-	-	2 (1)

Légende : D = Allemagne, NL = Hollande, UK = Royaume-Uni

Les bases de données observationnelles de Biotope et Tobias Dürr permettent des comparaisons mais présentent des limites car elles ne prennent pas en compte l'effort de prospection et ne reflètent pas la mortalité réelle. Concernant la base de données de Tobias Dürr, les données sont partielles et proviennent d'une faible proportion de parcs français et restent donc non exhaustives. Cependant cette base européenne est une des plus détaillée à ce jour en Europe et est complétée à l'échelle métropolitaine par le référentiel de mortalité brute réalisé par Biotope.

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2003, aucune des espèces présentées ici ne figure dans l'étude. L'absence d'inventaires dédiés aux chiroptères dans le cadre de l'étude d'impact réalisée à l'époque ne permet pas de comparaison.

La plupart des chauves-souris effectue des déplacements entre leurs gîtes estivaux et leurs gîtes d'hibernation, variant de quelques kilomètres à plusieurs dizaines de kilomètres. Quatre espèces effectuent cependant de véritables migrations, parcourant parfois plus de 1 000 km : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine bicolore (Hutterer et al. 2005). Ces espèces se reproduisent en Europe du Nord et de l'est. Les jeunes naissent entre juin et fin juillet et s'émancipent au bout de quelques semaines. On assiste donc à une migration automnale, dès le mois d'août,

d'individus qui reviennent des sites de mise-bas du nord et de l'est de l'Europe pour venir s'accoupler et hiberner en Europe de l'Ouest. Ces mouvements concernent essentiellement les femelles et les jeunes, à l'exception de la Sérotine bicolore où la majorité des données en période de migration concernent des mâles. Au printemps, les femelles retournent sur leur site de mise-bas. Des colonies de mise-bas sont également présentes en France, bien que rares. Cependant, cette rareté peut être liée à un manque de connaissances, de nouvelles colonies étant découvertes chaque année, notamment pour les noctules (Arthur & Lemaire, 2015).

La Noctule commune et la Pipistrelle commune font partie des espèces les plus impactées par les parcs éoliens en fonctionnement (en Europe : Gaultier et al., 2020). Les chiroptères sont des animaux ayant une longue espérance de vie mais une faible fécondité, entraînant un faible renouvellement des populations. Une forte mortalité des adultes est donc particulièrement dommageable pour les populations (Arthur & Lemaire, 2015).

2.2.1.4.1. Évaluation des enjeux

Le Tableau 26 ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des espèces de chauves-souris retrouvées sur le parc de Coat Conval à l'échelle de la France et de l'Europe. Toutes les espèces contactées sont strictement protégées en France et dans l'Union Européenne.

La Pipistrelle commune est par ailleurs considérée comme patrimoniale en France car quasi menacée. La Barbastelle d'Europe figure à l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore et est vulnérable en Europe et quasi-menacée en Bretagne.

Tableau 26 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par le parc de Coat Conval

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge Europe (2012)	Liste rouge France (2017)	Liste rouge 29 (2015)
Pipistrelle commune	Annexe IV	Article 2	LC	NT	LC
Barbastelle d'Europe	Annexe II / IV	Article 2	VU	LC	NT

Légende :

Protection nationale Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012) : Article 2 : protection stricte des individus et de leurs habitats de reproduction et de repos.

Directive Habitats : L'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », liste les espèces animales et végétales d'intérêt européen qui nécessitent une protection stricte sur le territoire des états membres de l'Union européenne.

Listes rouges Europe, France et Bretagne

- Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012)
- Liste rouge des espèces menacées en France, Mammifères de France métropolitaine (UICN France & MNHN, 2017)
- GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable

2.2.1.5 Evaluation de tendance à travers les quantiles de mortalité brute

Référentiel 'mortalité brute'

Répartition statistique empirique du nombre de cadavres découverts sur 104 parcs éoliens lors de 158 suivis conformes au protocole national effectués entre 2019 et 2023

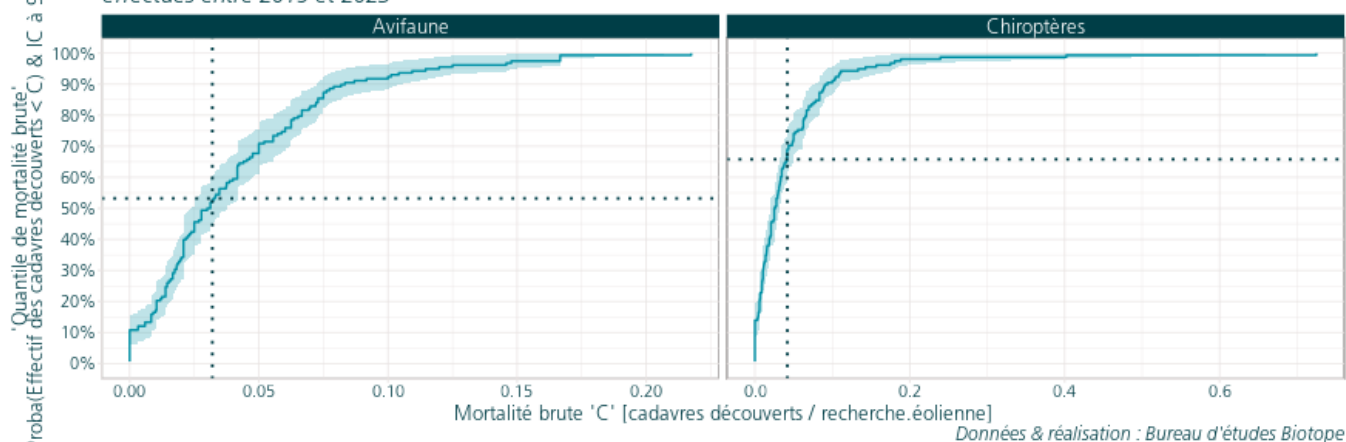


Figure 55 : Projection du 'quantile de mortalité' en fonction de la mortalité brute de votre parc à travers la répartition empirique du nombre de cadavres découverts sur les parcs éoliens suivis par Biotope (de 2025 à 2023).

Cette représentation graphique repose sur les données extraites du référentiel de mortalité brute élaboré par Biotope. Ce référentiel synthétise l'intégralité des informations relatives aux cadavres d'oiseaux et de chiroptères recueillis entre 2025 et 2023 dans les parcs éoliens suivis. Le graphique permet d'obtenir un « quantile de mortalité brute » en fonction de la mortalité brute 'C' calculée par recherche éolienne, correspondant au nombre de passage multiplié par le nombre d'éolienne du parc. En résulte un nombre de cadavre par recherche.éolienne pour les deux groupes taxonomiques.

Au sein du parc éolien de Coat Conval, il a été observé un total de sept cadavres d'oiseaux et neuf cadavres de chiroptères. Pendant le suivi, 9 éoliennes ont été suivies durant 24 passages. Cela conduit à une mortalité brute 'C' de 0,032 cadavres par recherche.éolienne pour les oiseaux et de 0,042 cadavres par recherche.éolienne pour les chiroptères.

En utilisant le graphique comme référence, nous déterminons un quantile de mortalité brute de 53,2% pour les oiseaux et de 65,8 % pour les chiroptères. Cette analyse graphique nous permet de constater que la mortalité brute du parc de Coat Conval est parmi les 45 % les plus élevées du référentiel pour les oiseaux et parmi les 35 % les plus élevées pour les chiroptères.

Il est important de noter que ces valeurs ne constituent qu'une alerte sur un potentiel risque de significativité, et doivent être interprétées en conjonction avec les autres indicateurs. Cependant, il semble que le parc étudié présente une tendance à une mortalité brute plus élevée que les autres parcs surveillés par Biotope depuis 2025. Cependant, il convient de souligner une nouvelle fois que cette interprétation, prise individuellement, ne permet pas de tirer des conclusions définitives quant à la significativité potentielle de l'impact du parc de Coat Conval sur les populations d'oiseaux et de chiroptères.

Une « **recherche.éolienne** » se rapporte à la notion d'effort d'échantillon, couramment utilisée en écologie. Elle se calcule en multipliant le nombre d'éoliennes prospectées par le nombre de passage réalisé lors du suivi. En divisant le nombre de cadavre par cette mesure, nous pouvons nous positionner sur une même échelle de comparaison de mortalité brute, quelle que soit la différence de prospection entre les parcs. Cette mesure permet donc de rendre la mortalité brute comparable entre parcs, compte tenu de la différence d'effort d'échantillonnage.

2.2.2 Analyse des résultats

Dans le cadre de cette étude, plusieurs formules ont été utilisées pour estimer la mortalité du parc éolien. Comme recommandé dans le protocole national, il s'agit des formules de Huso (2010), Erickson et al. (2000) et Korner-Nievergelt et al. (2011). Les tableaux suivants détaillent les différents résultats des différentes étapes de calcul nécessaires aux estimations de mortalités.

2.2.2.1 Occupation du sol et zones prospectées

Sur l'ensemble du suivi, les zones prospectées ont subi une forte évolution de l'occupation du sol pour les éoliennes E01, E05, E06 et E07, du fait de l'activité agricole (cf. Tableau 27, Figure 56 et Figure 57). Pour les autres éoliennes, l'occupation du sol des zones prospectées a subi moins de variations au cours du suivi. Le couvert végétal dans les zones de recherche influence directement les capacités de l'observateur à détecter les cadavres (Domínguez del Valle et al., 2020). Les milieux herbacés hauts (> à 30/40 cm) et denses sont incompatibles avec les suivis. Ainsi, dès lors que la végétation correspondait à ce type d'occupation du sol, l'efficacité de recherche a été considérée comme nulle et les parcelles non prospectées.

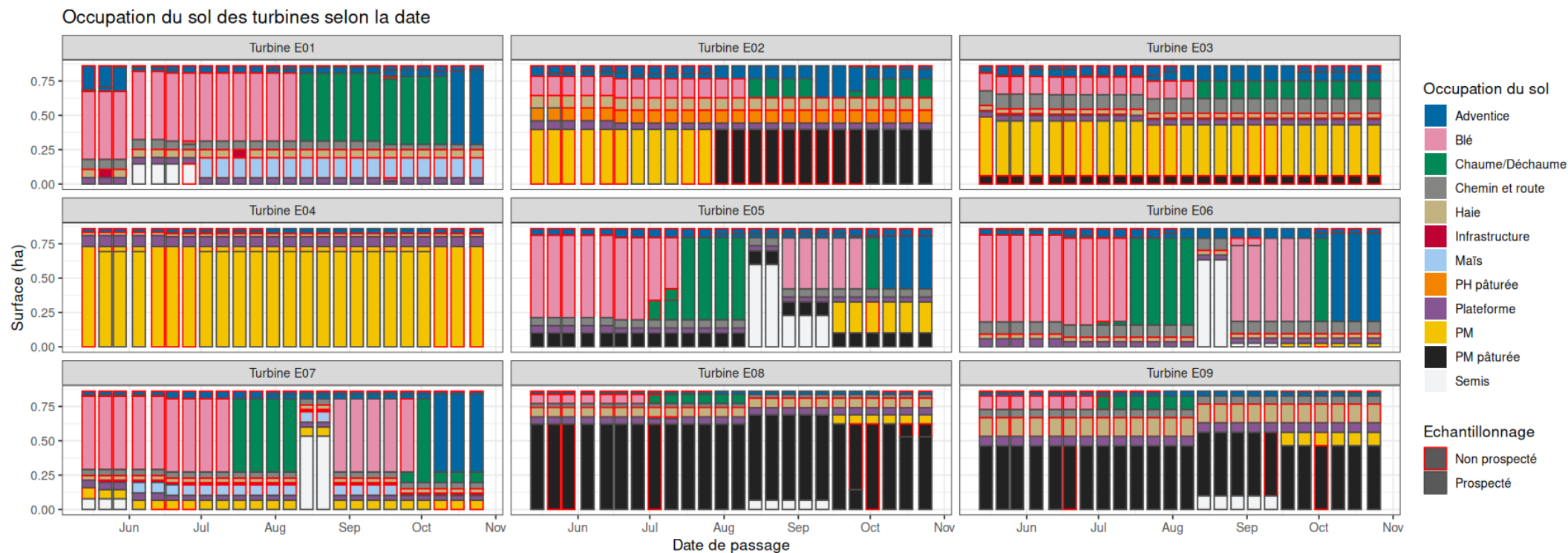
Dans le cadre de cette étude plusieurs contraintes ont été rencontrées dans la recherche de cadavres où pour certains passages, les recherches n'ont pas pu être menées sur la totalité des surfaces à prospecter : la végétation, la présence de troupeaux de vaches en pâturage et l'épandage récent de produits phytosanitaires sur certaines cultures ont contraint la prospection. A noter également que certaines zones de faible superficie ont pu être utilisées pour le stockage de matériel agricole (balles de foin notamment), limitant la prospection.

L'ensemble de ces événements a été intégré dans les modalités de calcul par 1) le coefficient correcteur de surface et 2) le coefficient d'efficacité de recherche.

Tableau 27 : Bilan de l'occupation du sol pour les quatre éoliennes sur l'ensemble de la période de suivi. Représentation en pourcentage des surfaces cumulées des différentes occupations du sol observées par éolienne et pour le parc sur l'ensemble de la période de suivi (24 passages).

Occupation du sol	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Total général
Adventice	13,56%	12,36%	11,32%	4,07%	12,89%	16,51%	13,78%	2,75%	4,16%	10,15%
Blé	31,17%	8,76%	8,12%	/	33,29%	41,98%	36,10%	2,27%	3,34%	18,34%
Chaume/Déchaume	21,58%	5,63%	6,87%	/	15,17%	15,43%	14,75%	1,94%	2,86%	9,36%
Chemin et route	6,77%	/	12,38%	/	6,85%	10,36%	5,20%	3,20%	6,87%	5,74%
Haie	6,30%	10,46%	4,15%	2,79%	/	3,81%	3,91%	8,10%	15,76%	6,14%
Infrastructure	0,57%	/	1,09%	/	/	/	1,72%	/	/	0,38%
Maïs	11,99%	/	/	/	/	/	5,92%	/	/	1,99%
PH pâturée	/	10,99%	/	/	/	/	/	/	/	1,22%
Plateforme	5,24%	5,55%	4,46%	8,45%	4,45%	4,69%	4,41%	5,90%	7,93%	5,68%
PM	/	21,19%	44,64%	84,70%	6,59%	0,74%	7,94%	1,94%	2,86%	18,96%
PM pâturée	/	25,05%	6,97%	/	11,67%	/	/	72,27%	53,84%	18,87%
Semis	2,82%	/	/	/	9,09%	6,49%	6,27%	1,62%	2,38%	3,19%
Total général	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figure 56 : Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi



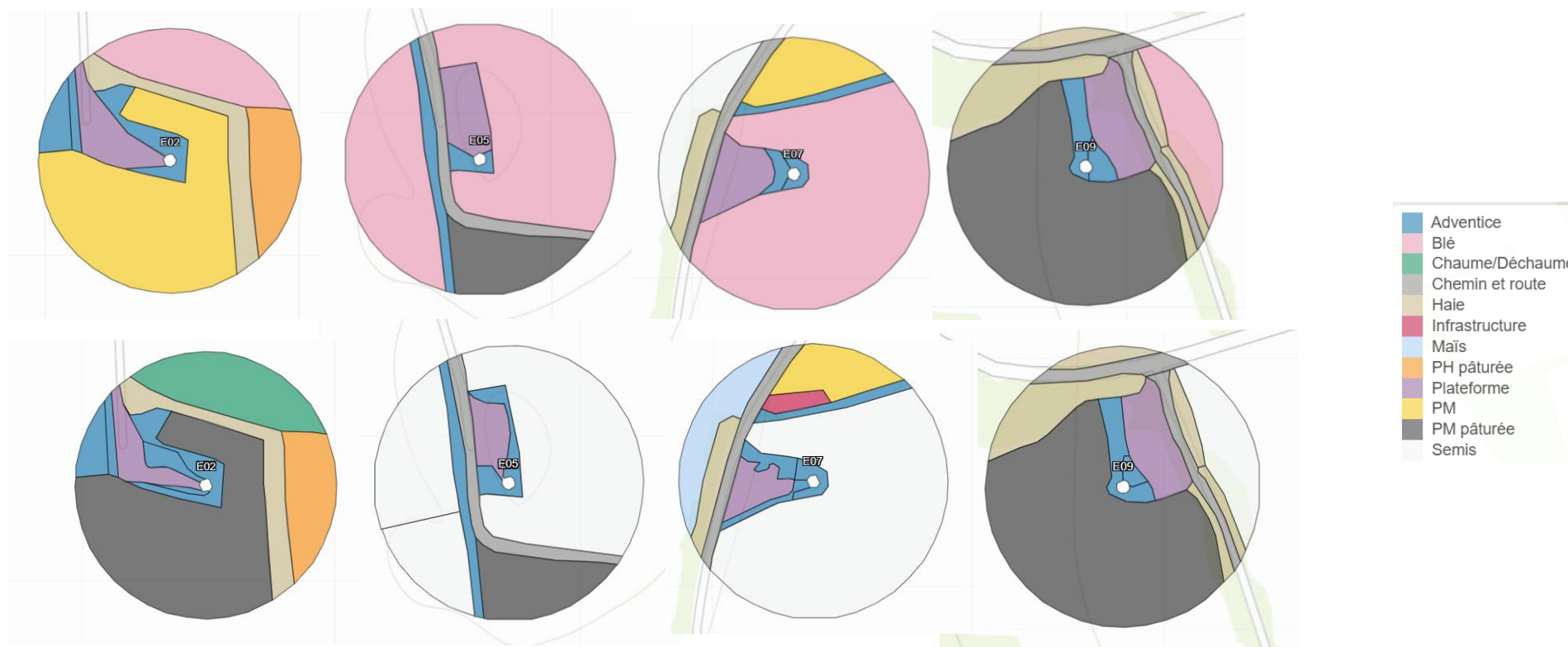


Figure 57 : Occupation du sol pour les éoliennes E02, E05, E07, E09 (de gauche à droite et de haut en bas) le 15 mai 2025 (premier passage en haut) et le 21 août 2025 (passage 15)

2.2.2.2 Évolution du taux de surface prospectée

Du fait principalement de l'évolution de la végétation, l'ensemble des surfaces n'ont pas pu être prospectées tout au long du suivi. Ce taux de surface prospectée est variable dans le temps et différent pour chaque éolienne suivie.

L'échantillonnage varie fortement selon les turbines et reflète surtout les usages du sol. Par exemple, la prospection sur E01 montre une variabilité par périodes liée aux pratiques agricoles occasionnant des changements d'occupation du sol. À l'inverse, la prospection sur E04 présente une distribution très étalée : la zone est majoritairement prospectée, sauf une période de végétation haute avant coupe. Enfin, sur E09 la prospection est globalement stable, avec quelques baisses ponctuelles dues à la présence de vaches rendant la prospection impossible.

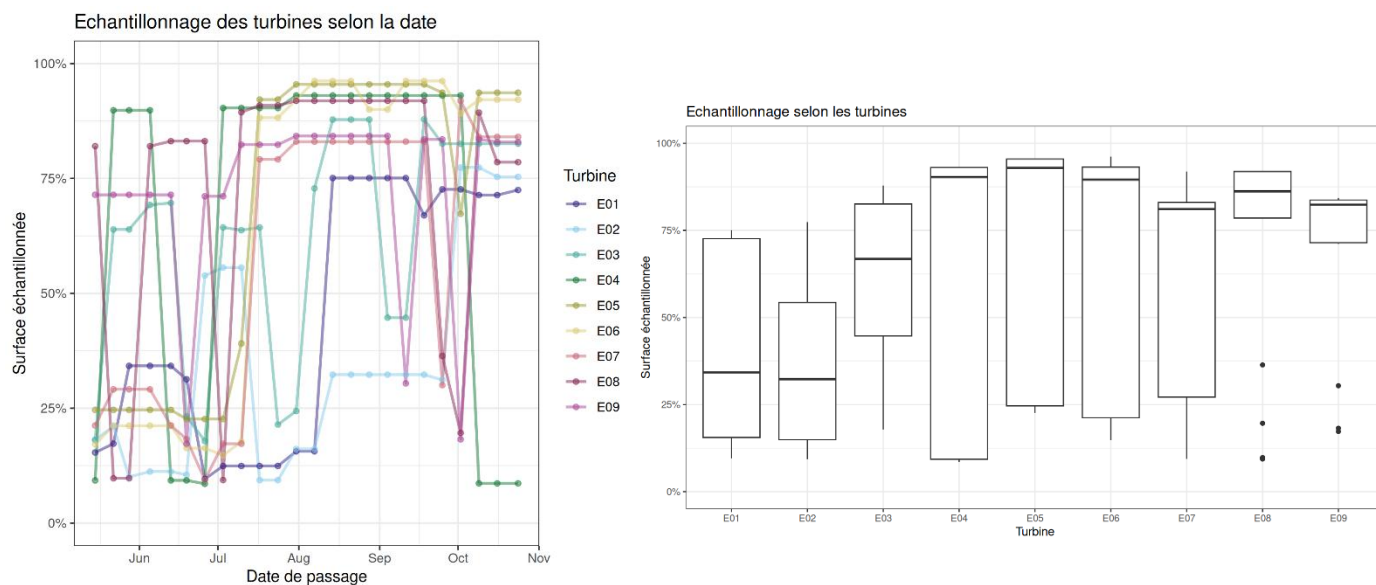


Figure 58 : Bilan des surfaces prospectées par éolienne sur l'ensemble du suivi. A gauche évolution du pourcentage de surface prospectée par passage, à droite synthèse (boîte à moustaches) du pourcentage de surface prospectée par passage par éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1er quartile, médiane en gras, 3ème quartile, maximum).

2.2.2.3 Résultats des tests et calcul des coefficients correcteurs

2.2.2.3.1. Coefficient correcteur de surface (a)

Afin d'intégrer les surfaces non prospectées/non prospectables, nous avons calculé un coefficient de surface correspondant au taux de prospection de chaque passage de l'éolienne considérée (Tableau 28). La moyenne pondérée (par le temps entre passages) est le résultat retenu pour le calcul d'estimation de la mortalité par éolienne. Les coefficients correcteurs de surface moyens sont moyens pour les turbines de E03 à E09 (allant de 0,60 à 0,73) et faibles pour E01 et E02 (respectivement 0,46 et 0,35). Ceci est lié à des périodes avec des parcelles non prospectables pour des durées et des surfaces différentes suivant l'éolienne.

Tableau 28 : Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 24 passages

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
Quantile 2.5%	0,09	0,18	0,09	0,23	0,23	0,16	0,14	0,10	0,18
Premier quartile	0,15	0,45	0,09	0,25	0,25	0,21	0,27	0,79	0,71
Moyenne	0,35	0,62	0,68	0,68	0,68	0,65	0,58	0,73	0,72
Moyenne pondérée	0,46	0,35	0,64	0,7	0,7	0,67	0,6	0,73	0,73
Médiane	0,60	0,60	0,50	0,73	0,93	0,90	0,81	0,86	0,82
Troisième quartile	0,32	0,67	0,90	0,93	0,95	0,93	0,83	0,92	0,84
Quantile 97.5%	0,54	0,83	0,93	0,95	0,95	0,96	0,87	0,92	0,84

2.2.2.3.1. Coefficient de persistance (s)

À la suite des tests de persistance et aux analyses statistiques basées sur la sélection de modèles, nous avons retenu comme modèle le plus parcimonieux (AIC weight = 0.75) : « **Persistance ~ Turbid + 1** » en utilisant une famille de distribution « lognormal ». Cela veut dire que la durée de persistance est variable entre les différentes éoliennes.

Durées de persistance moyennes et médianes des cadavres

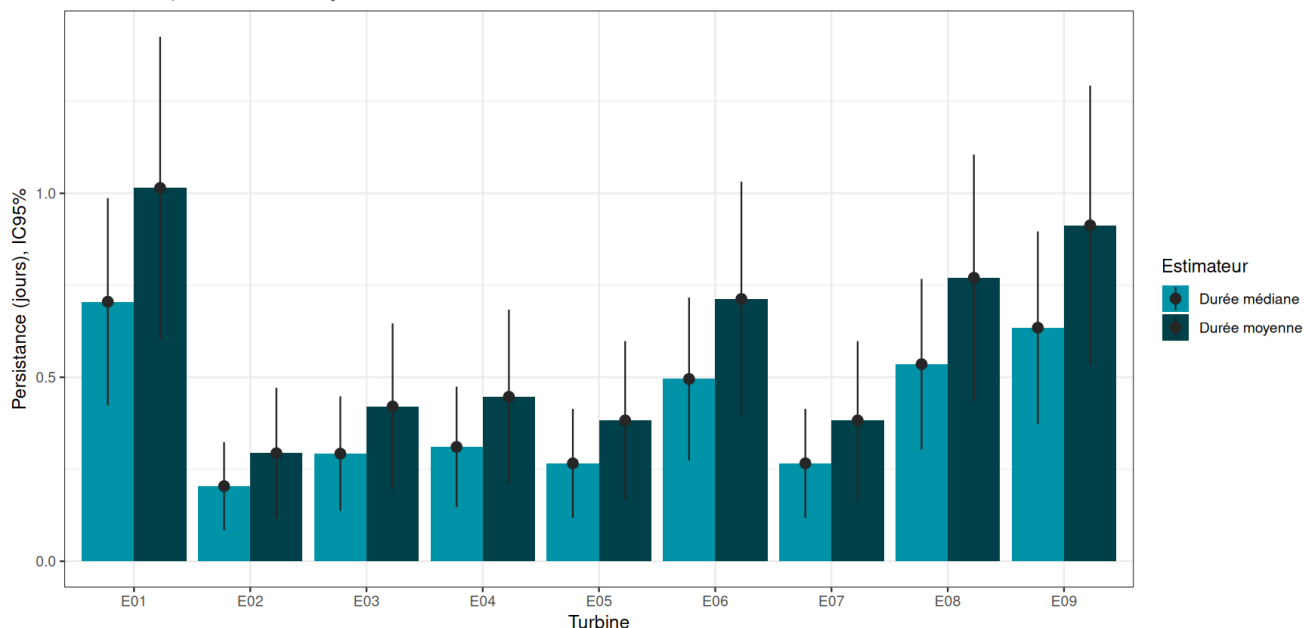


Figure 59 : Durées de persistance moyennes et médianes accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%) des cadavres pour chaque test de prédation

Pour l'ensemble des éoliennes, la durée moyenne de persistance est inférieure ou égale à 1 jour. Cependant, deux groupes peuvent être distingués avec, d'un côté une persistance inférieure à 0,5 jours (E02, E03, E04, E05, E07) et de l'autre une persistance moyenne comprise entre 0,5 jours et une journée (E01, E06, E08, E09). Les intervalles de confiance illustrent une évaluation de la prédation plutôt moyenne, avec des précisions d'intervalles de confiance compris entre 40,5 % (E01) et 60,6 % (E02) (Tableau 29 ; Figure 59). Les temps de persistance très réduits peuvent s'expliquer par la présence de prédateurs et charognards sur le site : des fèces de renards et mammifères carnivores ont été observés à plusieurs reprises sur les secteurs prospectés et entre les éoliennes. Lors du second test de persistance, deux pièges-photographiques ont été posés sur E04 et E09 sans toutefois permettre d'observer des comportements de prédation malgré la disparition d'un nombre important de rats lors de la nuit de pose. Il est probable que la distance de déclenchement des pièges soit trop réduite pour permettre ce type d'analyse sur les surfaces prospectées.

Tableau 29 : Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les deux tests de persistance pour chacune des quatre éoliennes. Les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité.

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
Résultats des tests de persistances									
Persistance moyenne (en jours)	1,0	0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4	0,8	0,9
Intervalle de confiance à 95%	[0,60 ; 1,43]	[0,12 ; 0,47]	[0,20 ; 0,65]	[0,21 ; 0,68]	[0,17 ; 0,60]	[0,39 ; 1,03]	[0,17 ; 0,60]	[0,44 ; 1,11]	[0,53 ; 1,29]

2.2.2.3.2. Coefficient d'efficacité de recherche (f)

À la suite des tests d'efficacité de recherche, les analyses statistiques basées sur la sélection de modèles n'ont pas permis de retenir un modèle du fait de l'absence de quatre catégories d'occupation du sol non testée que sont « la prairie humide pâturée », « maïs », « blé » et « semis ».

À la suite des tests d'efficacité de recherche et aux analyses statistiques basées sur la sélection de modèles, nous avons retenu comme modèle le plus parcimonieux (AIC weight = 0.31, k=8) : « **Trouve ~ OCS + Recou + 1** » en utilisant une famille de distribution « binomiale ». Cela veut dire que l'efficacité de recherche est variable selon le type d'occupation du sol et le recouvrement. C'est à partir de ce modèle que sont réalisées les interpolations et nous avons ensuite renseigné à dire d'expert les cas de figure manquants (extrapolations) en nous appuyant sur les observations (résultats des tests) et les prédictions du modèle (estimations et interpolations). Nous avons ainsi pu déterminer les probabilités de détection pour tous les cas de figure d'occupations du sol et de hauteurs de végétation rencontrés par l'observateur durant le suivi (Tableau 30).

Tableau 30 : Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par type d'occupation du sol pour tous les cas de figure rencontrés durant le suivi. Les valeurs d'extrapolation renseignées à dire d'expert sont indiquées en gras.

Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction	Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
Adventice 0%	0,97 [0,88 ; 0,99]	0 [0,27 ; 0]	Interpolation	Blé 70%	0,74 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
Adventice 5%	0,97 [0,88 ; 0,99]	0 [0,27 ; 0]	Interpolation	Blé 80%	0,7 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
Adventice 10%	0,96 [0,87 ; 0,99]	0 [1 ; 0]	Interpolation	Blé 90%	0,65 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
Adventice 15%	0,96 [0,87 ; 0,99]	0 [1 ; 0]	Interpolation	Blé 95%	0,63 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
Adventice 20%	0,96 [0,87 ; 0,99]	0 [0,48 ; 0]	Interpolation	Chaume/Déchaume 0%	0,93 [0,72 ; 0,99]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 30%	0,95 [0,86 ; 0,98]	0,5 [0,57 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 5%	0,92 [0,7 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 35%	0,94 [0,85 ; 0,98]	0 [0,53 ; 0]	Interpolation	Chaume/Déchaume 7%	0,92 [0,7 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 40%	0,93 [0,85 ; 0,97]	0 [0,53 ; 0]	Interpolation	Chaume/Déchaume 10%	0,92 [0,69 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 45%	0,93 [0,84 ; 0,97]	0,33 [0,13 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 15%	0,91 [0,67 ; 0,98]	1 [0 ; 1]	Estimation
Adventice 50%	0,92 [0,84 ; 0,96]	1 [0,13 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 20%	0,9 [0,65 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 55%	0,91 [0,83 ; 0,95]	1 [0,57 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 25%	0,89 [0,62 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 60%	0,9 [0,82 ; 0,95]	0,62 [0,57 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 30%	0,87 [0,6 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 70%	0,88 [0,8 ; 0,93]	0 [0 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 35%	0,86 [0,58 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 75%	0,87 [0,79 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Estimation	Chaume/Déchaume 40%	0,85 [0,55 ; 0,96]	0,58 [0 ; 1]	Estimation
Adventice 80%	0,85 [0,77 ; 0,91]	0,75 [0,22 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 45%	0,83 [0,52 ; 0,96]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 85%	0,84 [0,75 ; 0,9]	1 [0,22 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 50%	0,82 [0,49 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 90%	0,82 [0,73 ; 0,89]	0,67 [0,33 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 55%	0,8 [0,46 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 95%	0,81 [0,7 ; 0,88]	0,69 [0,6 ; 0,96]	Estimation	Chaume/Déchaume 60%	0,78 [0,43 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 98%	0,8 [0,68 ; 0,88]	0 [0 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 70%	0,74 [0,36 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Adventice 100%	0,79 [0,67 ; 0,88]	1 [0 ; 1]	Estimation	Chaume/Déchaume 75%	0,72 [0,33 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation

Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction	Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
Chaume/Déchaume 80%	0,7 [0,3 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 15%	0,95 [0,88 ; 0,98]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chaume/Déchaume 85%	0,68 [0,27 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 20%	0,95 [0,88 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chaume/Déchaume 90%	0,65 [0,24 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 30%	0,94 [0,87 ; 0,97]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chaume/Déchaume 95%	0,63 [0,21 ; 0,91]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 35%	0,93 [0,86 ; 0,97]	0,62 [0 ; 1]	Estimation
Chaume/Déchaume 98%	0,61 [0,2 ; 0,91]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 40%	0,92 [0,85 ; 0,96]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chaume/Déchaume 100%	0,6 [0,19 ; 0,91]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 45%	0,91 [0,84 ; 0,96]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 0%	0,95 [0,85 ; 0,98]	0,85 [0 ; 1]	Estimation	Plateforme 50%	0,91 [0,82 ; 0,95]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 5%	0,94 [0,84 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 55%	0,9 [0,81 ; 0,95]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 10%	0,93 [0,83 ; 0,98]	1 [0 ; 1]	Estimation	Plateforme 60%	0,89 [0,79 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 15%	0,93 [0,82 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 70%	0,86 [0,74 ; 0,93]	0,48 [0 ; 0,86]	Estimation
Chemin et route 20%	0,92 [0,8 ; 0,97]	0,25 [0 ; 1]	Estimation	Plateforme 75%	0,85 [0,72 ; 0,92]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 30%	0,9 [0,76 ; 0,96]	1 [0 ; 1]	Estimation	Plateforme 80%	0,83 [0,69 ; 0,92]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 35%	0,89 [0,74 ; 0,96]	0,6 [0 ; 1]	Estimation	Plateforme 85%	0,82 [0,65 ; 0,91]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 40%	0,88 [0,71 ; 0,96]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 90%	0,8 [0,61 ; 0,91]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 45%	0,87 [0,68 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 95%	0,78 [0,57 ; 0,9]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 50%	0,85 [0,65 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 98%	0,77 [0,55 ; 0,9]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 55%	0,84 [0,61 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Plateforme 100%	0,76 [0,53 ; 0,9]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 60%	0,83 [0,58 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 0%	0,92 [0,69 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 70%	0,79 [0,5 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 5%	0,91 [0,69 ; 0,98]	1 [0 ; 1]	Estimation
Chemin et route 75%	0,77 [0,46 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 10%	0,9 [0,68 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 80%	0,75 [0,41 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 15%	0,89 [0,67 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 85%	0,73 [0,37 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 20%	0,88 [0,67 ; 0,96]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 90%	0,71 [0,33 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 30%	0,86 [0,65 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 95%	0,69 [0,3 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 35%	0,84 [0,64 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 98%	0,67 [0,27 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 40%	0,83 [0,63 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Chemin et route 100%	0,66 [0,26 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 45%	0,81 [0,62 ; 0,92]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Maïs 70%	0,65 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation	PM 50%	0,79 [0,61 ; 0,9]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PH pâturée 90%	0,54 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation	PM 55%	0,77 [0,59 ; 0,89]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Plateforme 0%	0,97 [0,9 ; 0,99]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 60%	0,75 [0,58 ; 0,87]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Plateforme 5%	0,96 [0,89 ; 0,99]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM 70%	0,71 [0,55 ; 0,83]	0 [0 ; 0]	Interpolation
Plateforme 10%	0,96 [0,89 ; 0,99]	1 [0 ; 1]	Estimation	PM 75%	0,69 [0,53 ; 0,81]	0 [0 ; 0]	Interpolation

Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction	Occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
PM 80%	0,66 [0,5 ; 0,79]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM pâturée 75%	0,62 [0,42 ; 0,79]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM 85%	0,64 [0,48 ; 0,77]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM pâturée 80%	0,6 [0,4 ; 0,77]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM 90%	0,61 [0,45 ; 0,75]	0,35 [0 ; 0,75]	Estimation	PM pâturée 85%	0,57 [0,38 ; 0,74]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM 95%	0,59 [0,42 ; 0,74]	0,14 [0 ; 1]	Estimation	PM pâturée 90%	0,54 [0,36 ; 0,71]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM 97%	0,57 [0,4 ; 0,73]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM pâturée 95%	0,52 [0,34 ; 0,69]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM 98%	0,57 [0,4 ; 0,73]	0,25 [0 ; 1]	Estimation	PM pâturée 98%	0,5 [0,33 ; 0,67]	0,3 [0 ; 0,67]	Estimation
PM 100%	0,56 [0,38 ; 0,72]	0 [0 ; 0]	Interpolation	PM pâturée 100%	0,49 [0,32 ; 0,67]	0 [0 ; 0]	Interpolation
PM pâturée 0%	0,9 [0,58 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 0%	0,97 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 5%	0,89 [0,57 ; 0,98]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 5%	0,92 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 10%	0,87 [0,56 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 10%	0,92 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 15%	0,86 [0,55 ; 0,97]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 20%	0,96 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 20%	0,85 [0,54 ; 0,96]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 25%	0,95 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 30%	0,82 [0,53 ; 0,95]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 30%	0,87 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 35%	0,8 [0,52 ; 0,94]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 40%	0,85 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 40%	0,78 [0,51 ; 0,93]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 45%	0,83 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 45%	0,76 [0,5 ; 0,91]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 60%	0,78 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 50%	0,74 [0,49 ; 0,9]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 70%	0,74 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 55%	0,72 [0,48 ; 0,88]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Semis 75%	0,72 [0 ; 0]	0 [0 ; 0]	Extrapolation
PM pâturée 60%	0,7 [0,46 ; 0,86]	0 [0 ; 0]	Interpolation	Adventice 0%	0,97 [0,88 ; 0,99]	0 [0,27 ; 0]	Interpolation
PM pâturée 70%	0,65 [0,44 ; 0,82]	0 [0 ; 0]	Interpolation				

La variabilité de détection est expliquée par la hauteur moyenne de végétation de différentes occupations du sol. Ainsi, la prédiction du modèle choisi indique que les occupations du sol avec des hauteurs moyennes de végétation faibles montrent des détections maximales de l'ordre de 97 %. Ces résultats maximaux s'observent pour les occupations du sol suivantes (valeur prédite et intervalles de confiance) :

- Adventice 0 % 0,97 [0,88 ; 0,99]
- Adventice 5 % 0,97 [0,88 ; 0,99]
- Plateforme 0 % 0,97 [0,9 ; 0,99]
- Adventice 10 % 0,96 [0,87 ; 0,99]
- Plateforme 5 % 0,96 [0,89 ; 0,99]

Les prédictions minimales concernent les prairies mésophiles pâturées à fort taux de recouvrement :

- PM pâturée 100 % 0,49 [0,32 ; 0,67]
- PM pâturée 98% 0,5 [0,33 ; 0,67]
- PM pâturée 95 % 0,51 [0,34 ; 0,69]

Les taux d'efficacité prédits des zones prospectées sont donc très variables en fonction du recouvrement végétal. Ils sont globalement satisfaisants avec une gamme de valeurs allant de 0,49 au minimum (prairies mésophiles pâturées de recouvrement 100 %) à 0,97 au maximum (absence de végétation) suivant les milieux prospectés.

2.2.2.4 Estimation de la mortalité

Les calculs d'estimation de mortalité ont été réalisés strictement à partir des cadavres trouvés et pour lesquels l'origine de la mort est imputable aux éoliennes. Par ailleurs, seules les observations réalisées à partir du 2^{ème} passage ont été prises en compte. En effet, les observations faites au 1^{er} passage concernent des cas de mortalité qui ne se sont pas produits pendant la période du suivi mais antérieurement à celui-ci. Ainsi, le 1^{er} passage permet d'établir un état zéro afin de garantir que toute nouvelle découverte de cadavre s'est bien produite dans l'intervalle précédent chaque passage.

La probabilité de détection $P(s,f)$ est très faible de manière générale (entre 0 et 0.13 suivant les méthodes) et le coefficient surfacique (a) est faible à moyen (entre 35% et 73% de surfaces prospectées). Par la combinaison des deux, les probabilités globales de détection varient de 0.01 à 0.06, c'est à dire un facteur démultiplicateur moyen de la mortalité observée allant respectivement de 100 à 16,67. **En ordre de grandeur, la mortalité probable de chaque éolienne est entre 16 et 100 fois plus importante que celle observée suivant les éoliennes et la méthode d'estimation sélectionnée. De plus, les intervalles de confiance sont de fait plutôt importants (détection globale très faible). Les valeurs très faibles de probabilité globale de détection sont une conséquence des estimations des temps de persistance, eux-mêmes très faibles.**

L'éolienne E02 est l'éolienne qui a la plus faible probabilité de détection globale, E01, E06 et E09 ont les probabilités de détection globale les plus fortes mais qui restent dans l'absolu très faibles également.

Tableau 31 : Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
Probabilité détection $P(s,f)$									
Huso (2010)	0,13	0,03	0,05	0,04	0,04	0,09	0,04	0,06	0,08
Erickson et al. (2000)	0,13	0,03	0,05	0,04	0,04	0,09	0,04	0,06	0,08
Korner-Nievergelt et al. (2011)	0,07	0	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,03	0,04
Coefficient correcteur de surface a									
Taux surfaces prospectées pondérées par le temps	0,46	0,35	0,64	0,7	0,7	0,67	0,6	0,73	0,73
Probabilité globale de détection $a \times P(s,f)$									
Huso (2010)	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,06
Erickson et al. (2000)	0,06	0,01	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,06
Korner-Nievergelt et al. (2011)	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03

2.2.2.4.1. Estimation de la mortalité pour l'avifaune

• Éolienne E04

C'est l'éolienne qui présente, à la fois, le plus de découverte de cadavres ($n=3$), la mortalité probable la plus forte et la plus forte incertitude. Les estimations les plus probables de mortalité, selon les méthodes d'estimation, sont comprises entre 23 et 75 individus sur une période de 162 jours de suivi (Tableau 32). La borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95% est de 7 à 21 individus selon la méthode d'estimation. La borne supérieure de l'intervalle de confiance est, elle, comprise entre 118 et 536 individus. D'après l'estimateur d'Huso, l'intervalle de confiance à 95% pour la vraie valeur de mortalité s'étend de 7 à 118 cadavres. Cela signifie qu'il y a 95% de probabilité que la vraie valeur se situe dans cet intervalle, sous les hypothèses du modèle.

Les 3 observations ont été réalisées sur une période assez étendue, entre le 22 mai 2025 et le 21 août 2025.

Tableau 32 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc de Coat Conval sur la période du suivi

Estimateurs	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Total parc
Mortalité observée des oiseaux	1	0	1	3	0	1	1	0	0	7
Huso (2010) [IC 95%]	16 [1 ; 46]	14 [0 ; 56]	19 [1 ; 61]	23 [7 ; 118]	15 [0 ; 46]	17 [2 ; 46]	20 [3 ; 67]	14 [0 ; 43]	10 [0 ; 39]	200 [85 ; 391]
Erickson et al. (2000) [IC 95%]	16 [3 ; 48]	16 [0 ; 55]	18 [3 ; 64]	24 [7 ; 118]	14 [0 ; 46]	15 [2 ; 46]	17 [2 ; 67]	13 [0 ; 41]	12 [0 ; 38]	208 [85 ; 381]
Korner-Nievergelt et al. (2011) [IC 95%]	34 [3 ; 113]	29 [0 ; 251]	54 [3 ; 286]	75 [21 ; 536]	32 [0 ; 173]	39 [3 ; 128]	51 [3 ; 341]	11 [0 ; 107]	12 [0 ; 95]	630 [241 ; 1391]

• *Ensemble du parc*

Sur l'ensemble du parc, la mortalité estimée totale la plus probable des oiseaux est de 200 à 630 individus sur l'ensemble du suivi. En prenant les incertitudes (IC 95%), la borne inférieure de l'intervalle de confiance est comprise entre 85 à 241 individus et la borne supérieure est de 381 à 1391 individus pour l'ensemble du parc, ce qui correspond à une incertitude très importante. D'après l'estimateur d'Huso, l'intervalle de confiance à 95% pour la vraie valeur de mortalité s'étend de 85 à 391 cadavres. Cela signifie qu'il y a 95% de probabilité que la vraie valeur se situe dans cet intervalle, sous les hypothèses du modèle.

Les 7 observations ont été réalisées sur 147 jours centrés sur les 3 saisons (du 22 mai au 16 octobre : 1 découverte en mai, 1 découverte en juin, 2 découvertes en juillet, 1 découverte en août, 1 découverte en septembre et 1 découverte en octobre).

L'éolienne E04 présente la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E03, E07 et E06. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres).

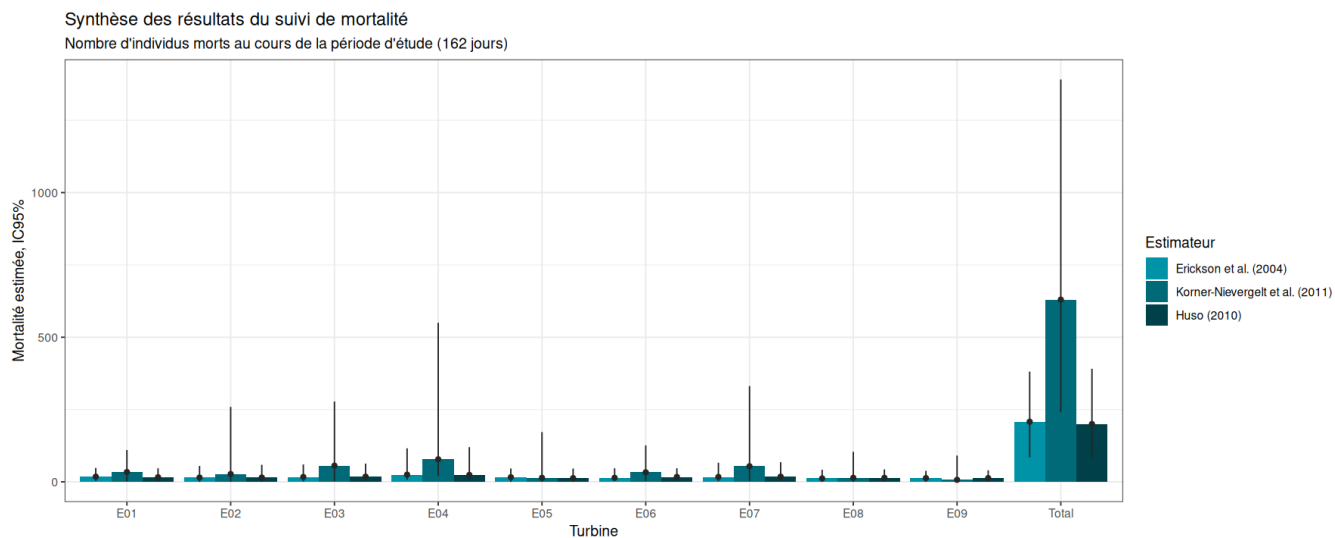


Figure 60 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux pour le parc éolien de Coat Conval au cours du suivi de 2025 sur 162 jours

2.2.2.4.2. Estimation de la mortalité des chiroptères

Les 9 observations ont été réalisées sur une période assez étendue entre le 20 juin 2025 et le 19 septembre 2025.

- Éolienne E02, E03, E07

Ce sont les éoliennes qui présentent la mortalité probable la plus forte (72 individus). L'éolienne E02 est celle qui présente les estimations avec les plus fortes incertitudes. La borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (IC 95%) est comprise entre 80 et 316 chiroptères selon l'estimateur utilisé. D'après l'estimateur d'Huso, l'intervalle de confiance à 95% pour la vraie valeur de mortalité s'étend de 6 à 80 cadavres. Cela signifie qu'il y a 95% de probabilité que la vraie valeur se situe dans cet intervalle, sous les hypothèses du modèle.

Les estimations de mortalité selon les méthodes d'estimation pour l'éolienne E03 sont comprises entre 23 et 72 individus sur une période de 162 jours de suivi. La borne supérieure de l'intervalle de confiance (IC 95%) est comprise entre 59 et 219 individus alors que la borne inférieure est comprise entre 5 et 11 individus.

Les estimations de mortalité selon les méthodes d'estimation pour l'éolienne E07 sont comprises entre 25 et 72 individus sur une période de 162 jours de suivi. La borne supérieure de l'intervalle de confiance (IC 95%) est comprise entre 64 et 253 individus alors que la borne inférieure est comprise entre 7 et 13 individus.

Tableau 33 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) de chiroptères au sein du parc de Coat Conval sur la période du suivi

Estimateurs	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09	Total parc
Mortalité observée des chiroptères	0	1	1	1	1	1	1	1	2	9
Huso (2010) [IC 95%]	21 [3 ; 48]	25 [6 ; 80]	27 [8 ; 63]	26 [7 ; 63]	23 [7 ; 66]	24 [6 ; 53]	25 [7 ; 64]	24 [7 ; 58]	25 [9 ; 61]	239 [119 ; 454]
Erickson et al. (2000) [IC 95%]	20 [1 ; 46]	24 [5 ; 77]	23 [5 ; 59]	26 [7 ; 63]	27 [6 ; 63]	23 [6 ; 52]	28 [8 ; 65]	25 [7 ; 57]	28 [9 ; 60]	255 [118 ; 440]
Korner-Nievergelt et al. (2011) [IC 95%]	54 [3 ; 119]	72 [11 ; 316]	72 [11 ; 219]	65 [12 ; 217]	71 [15 ; 237]	59 [14 ; 145]	72 [13 ; 253]	66 [12 ; 153]	65 [20 ; 152]	684 [326 ; 1410]

- Ensemble du parc

Sur l'ensemble du parc, la mortalité estimée totale la plus probable (estimation modale) des chiroptères est comprise entre 239 et 684 individus sur la durée du suivi, selon les méthodes d'estimation (Tableau 33). En prenant les incertitudes (IC 95%), la borne inférieure de l'intervalle de confiance est comprise entre 118 et 326 individus et la borne supérieure entre 440 et 1410 individus pour l'ensemble du parc ce qui correspond à une incertitude très importante. D'après l'estimateur d'Huso, l'intervalle de confiance à 95% pour la vraie valeur de mortalité s'étend de 119 à 454 cadavres. Cela signifie qu'il y a 95% de probabilité que la vraie valeur se situe dans cet intervalle, sous les hypothèses du modèle.

Les 9 observations ont été réalisées sur 112 jours centrés sur les périodes estivales et automnales (du 26 juin au 16 octobre : 1 découverte en juin, 1 découverte en juillet, 3 découvertes en août, 2 découvertes en septembre et 2 découvertes en octobre ; Figure 51).

Les éoliennes E02, E03 et E07 présentent la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E05, E08 et E04/E09. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres.

Synthèse des résultats du suivi de mortalité

Nombre d'individus morts au cours de la période d'étude (162 jours)

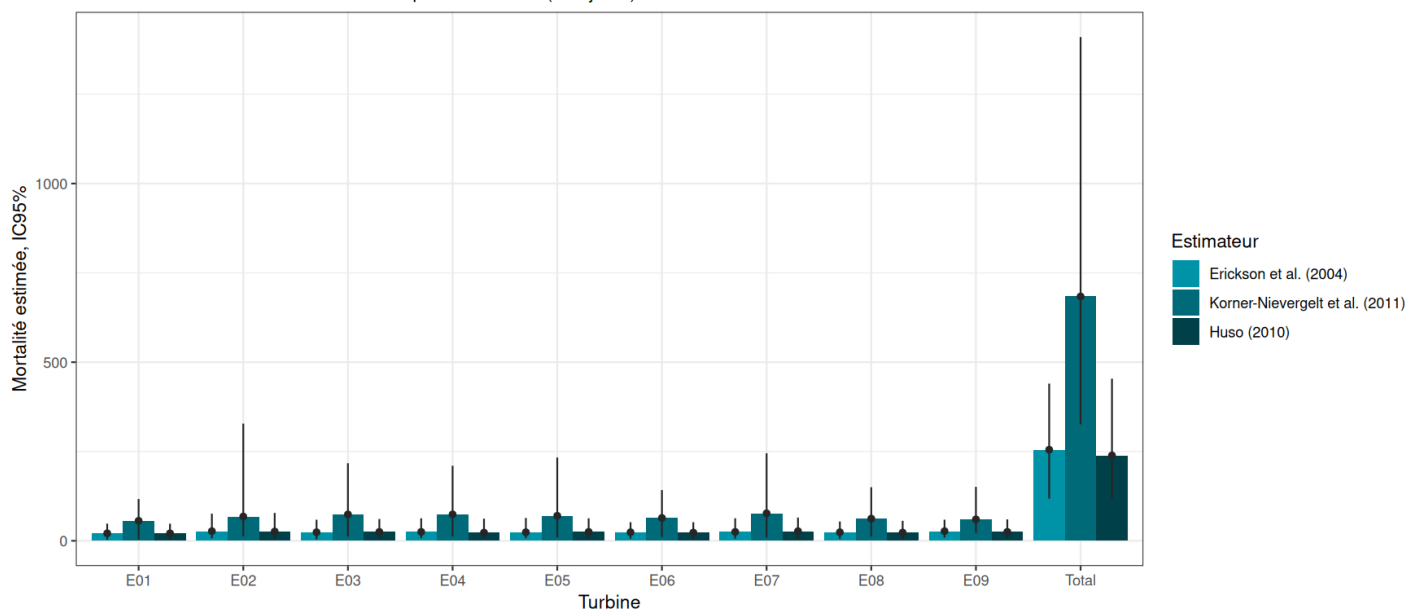


Figure 61 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien de Coat Conval au cours du suivi de 2025 sur 162 jours

2.2.2.5 Comparaison de la mortalité estimée sur le parc de Coat Conval avec le référentiel mortalité corrigée Biotope

Tableau 34 : Projection de la mortalité estimée par éolienne sur les quantiles de mortalité du référentiel mortalité Biotope

Oiseaux									
Nom de l'éolienne	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
Mortalité estimée médiane M avec Huso [IC 95%]	20 [1 ; 46]	19 [0 ; 56]	23 [1 ; 61]	36 [7 ; 118]	18 [0 ; 46]	20 [2 ; 46]	24 [3 ; 67]	16 [0 ; 43]	15 [0 ; 39]
Quantile de mortalité estimée	99 %	99 %	99 %	100 %	99 %	99 %	99 %	98 %	98 %

Chiroptères									
Nom de l'éolienne	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	E08	E09
Mortalité estimée médiane M avec Huso [IC 95%]	23 [3 ; 48]	31 [6 ; 80]	29 [8 ; 63]	29 [7 ; 63]	29 [7 ; 66]	26 [6 ; 53]	29 [7 ; 64]	27 [7 ; 58]	29 [9 ; 61]
Quantile de mortalité estimée	98 %	99 %	99 %	99 %	99 %	98 %	99 %	99 %	99 %

Ces résultats sont issus des données extraites du référentiel de mortalité estimée élaboré par Biotope depuis 2025. Le graphique présente un « quantile de mortalité estimée » en fonction de la mortalité estimée M par éolienne du parc de Coat Conval. Ce quantile représente la projection de la valeur M observée pour chaque éolienne sur une fonction de répartition empirique cumulative (empirical cumulative distribution function, ECDF) issue du référentiel de mortalité estimée de Biotope. Ce critère permet de situer la mortalité estimée d'une éolienne par rapport à un référentiel national complet (voir 1.2.2.3). Cette utilisation est néanmoins soumise à différents biais (voir Annexe 6).

Au sein du parc éolien de Coat Conval, entre 0 et 3 cadavres d'oiseaux et entre 1 et 2 cadavres de chiroptères ont été observés par éolienne. En appliquant une correction à partir de la probabilité globale de détection, les estimations corrigées se situent entre 15 [0 ; 39] et 36 [7 ; 118] oiseaux par éolienne, et entre 23 [3 ; 48] et 31 [6 ; 80] chiroptères par éolienne. Ainsi, en utilisant de manière comparative le référentiel de mortalité estimée, le niveau de mortalité observé est classé très fort selon l'éolienne et le groupe taxonomique (Tableau 34).

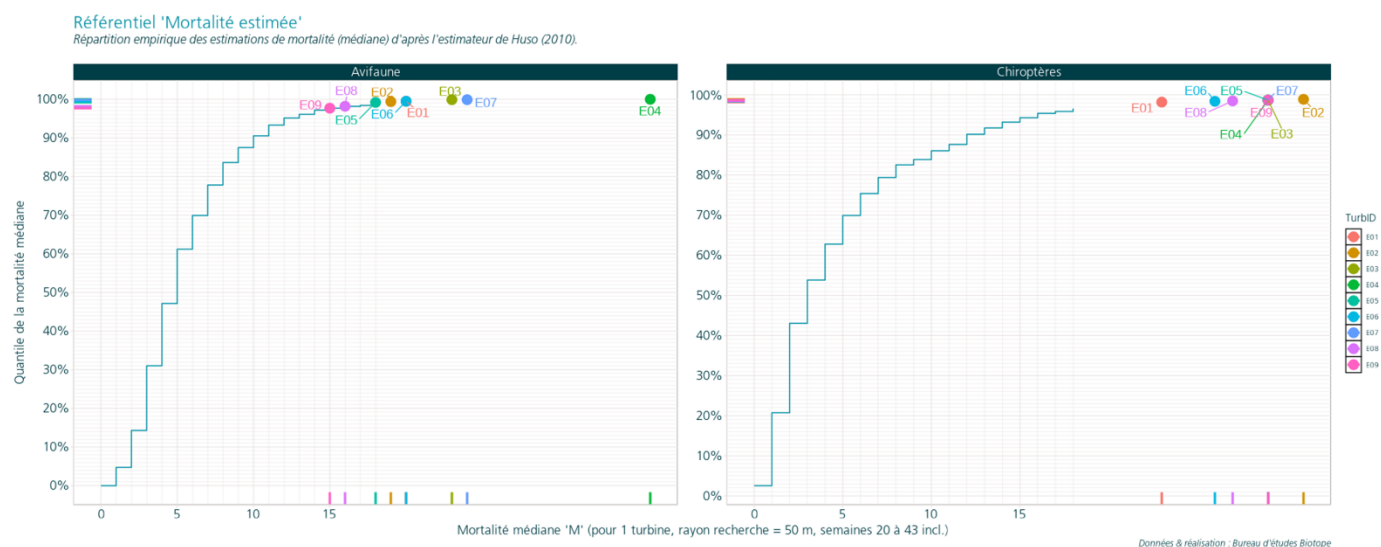


Figure 62 : Projection de la mortalité estimée par turbine issue du parc de Coat Conval sur la répartition empirique des estimations de mortalité du référentiel mortalité estimée de Biotope.

En utilisant le graphique comme référence, nous déterminons un quantile de mortalité estimée par éolienne compris entre 98% et 100% pour les oiseaux et entre 98% et 100% pour les chiroptères. Cette analyse graphique nous permet de constater que la mortalité estimée du parc de Coat Conval est plutôt homogène selon les éoliennes mais est toute de même parmi les plus élevées du référentiel pour les oiseaux comme pour les chiroptères.

Notons que l'E04 semble particulièrement mortifère pour les deux taxons, avec un quantile de mortalité estimée de 100% pour les oiseaux et de 99% pour les chiroptères, soit respectivement, une mortalité estimée plus importante que 100% et 99% des cas de mortalité par éolienne estimée sur les parcs suivis par Biotope depuis 2025 (Tableau 34). Les estimations obtenues pour cette éolienne sont toutefois très proches des autres éoliennes du parc qui présentent toutes des mortalités estimées élevées par rapport aux estimations sur les parcs suivis par Biotope depuis 2025.

Il est important de noter que ces valeurs ne constituent qu'une alerte sur un potentiel risque de significativité, et doivent être interprétées en conjonction avec les autres indicateurs. Cependant, il semble que le parc étudié présente une tendance à une mortalité estimée plus élevée que les autres parcs surveillés par Biotope depuis 2025. Cependant, il convient de souligner une nouvelle fois que cette interprétation, prise individuellement, ne permet pas de tirer des conclusions définitives quant à la significativité potentielle de l'impact du parc de Coat Conval sur les populations d'oiseaux et de chiroptères.

Rappel : Les résultats obtenus à partir de ce référentiel de mortalité estimée permettent de donner une mesure de comparaison à la mortalité estimée sur le parc de Coat Conval et ainsi pouvoir situer les impacts en termes de mortalité par rapport à des résultats à plus large échelle. Néanmoins, son utilisation présente certains biais pouvant amener à une prise de recul sur les résultats des quantiles de mortalité obtenus. Il peut également exister une différence sur les périodes de suivi ou le rayon de prospection (si la temporalité de l'étude diffère de la période S20 à S43 ou pour rayon de prospection supérieur à 50m). Plus d'informations sont présentées en Annexe 6.

Pour une approche comparative plus juste par rapport à notre référentiel, l'estimation de la mortalité **médiane** sera calculée et utilisée pour réaliser ces comparaisons.

2.2.3 Synthèse du suivi de mortalité

Mortalité brute

Le premier suivi de mortalité mené sur le parc éolien de Coat Conval entre le 15 mai 2025 et le 24 octobre 2025 (9 éoliennes) a conduit à l'observation de 16 cadavres, dont 7 oiseaux (5 espèces) et 9 chauves-souris (2 espèces et un groupe d'espèces). Un tableau résumé des espèces impactées par le parc est présenté ci-contre.

Tableau 35 : Synthèse des cas de mortalité observée sur le parc de Coat Conval en 2025

Espèce	Nombre de cadavre observé	Cause	Distance au mât (m)
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	3	Inconnue & prédation post-collision	28 à 33
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	1	Inconnue	23
Goéland argenté : (<i>Larus argentatus</i>)	1	Collision	47
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	1	Collision	14
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	1	Collision	25
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	7	Collision & barotraumatisme	0 à 29
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	1	Barotraumatisme	15
Groupe des Pipistrelles (<i>Pipistrellus sp.</i>)	1	Collision ou barotraumatisme	14

Tests correcteurs

Deux tests de persistance des cadavres ont été réalisés, avec l'utilisation d'un total de 270 rats. Lors de ces tests, les vitesses de disparition des cadavres déposés ont été assez variables à l'échelle du parc, avec des temps moyens de persistance des cadavres variant de 0,3 jours (E02) à 1 jour (E01). De même, deux tests d'efficacité de recherche de l'observateur ont été menés. La détection estimée varie selon la hauteur de végétation et le type d'occupation du sol mais est relativement fort, variant de 0,49 [0,32 ; 0,67] à 0,97 [0,88 ; 0,99].

Estimation de la mortalité

Des estimations de la mortalité ont été réalisées pour l'ensemble des éoliennes du parc, sur la durée du suivi (162 jours) et ceci avec 3 estimateurs : Huso (2010), Erickson (2000) et Korner-Nievergelt (2011). L'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité la plus probable comprise entre de 118 à 440 cadavres de chiroptères et de 85 à 381 cadavres d'oiseaux sur la période de suivi. A noter que les intervalles de confiances sont très larges pour les deux estimations, qui s'explique par une probabilité globale de détection très faible. Cette faible probabilité de détection s'explique en grande partie par des taux de persistance extrêmement bas sur l'ensemble du parc (inférieurs à 1 jour).

Comparaison avec les référentiels régionaux, nationaux & internationaux

Ces chiffres sont bien supérieurs à ceux mentionnés par la bibliographie. Selon Rydell et al. (2017), le nombre de chiroptères tués par éolienne et par an est très variable d'un site à l'autre en Europe et semble se situer autour d'une dizaine d'individus, avec parfois des cas particulièrement mortifères pouvant atteindre une mortalité de 100 individus ou plus. Gaultier, Marx & Roux (2025) font le bilan de 8 parcs français dont l'estimation de la mortalité la plus probable varie de 0,3 à 18,3 oiseaux par éolienne et par an. En Allemagne, la mortalité des chauves-souris est estimée entre 10 et 12 individus par éolienne et par an (Korner-Nievergelt et al., 2013).

D'après les résultats du référentiel mortalité corrigée de Biotope, la médiane des mortalités estimées sur l'ensemble des parcs suivi par Biotope est d'environ **5 oiseaux et 3 chiroptères par éolienne et par suivi** (pour un rayon de recherche de 50m et une période de suivi compris entre la semaine 20 et 43).

Le bureau d'étude Ouest'Am, à travers le projet APOCOPE et en utilisant l'estimateur GenEst, a estimé une mortalité moyenne de 6 oiseaux (se $\pm$ 0.63) et de 3.53 chiroptères (se $\pm$ 0.42) par éoliennes et par suivi (Sand et al., 2024).

En comparaison, les résultats des estimations par éolienne sur le parc de Coat Conval sont bien supérieurs, avec des estimations pouvant varier par un facteur 2,8 sur l'E02 pour les chiroptères. Toutes les éoliennes se situent au-dessus de cette moyenne.

De plus, l'utilisation des quantiles de mortalité estimées montre que l'ensemble des éoliennes sont particulièrement mortifères en comparaison avec la « moyenne » des mortalités estimées par le référentiel mortalité Biotope. Pour rappel, les quantiles de mortalité estimées sont tous supérieurs à 97 % pour les deux taxons et sur l'ensemble du parc, ce qui dénote une mortalité très importante par rapport au référentiel mortalité estimée Biotope.

L'interprétation des résultats estimatifs du suivi de mortalité mené en 2025 sur le parc de Coat Conval est rendue complexe par l'amplitude des intervalles de confiance, une incertitude pouvant s'expliquer en grande partie par le très faible temps de persistance des cadavres sur le site (inférieur à 1 jour). Il apparaît toutefois que les bornes inférieures de ces intervalles de confiance demeurent élevées.

Il semble essentiel de définir des modalités de fonctionnement du parc éolien permettant de réduire la mortalité induite, qui semble élevée. Nous invitons le maître d'ouvrage à contacter les services de l'Etat en charge de l'inspection des parcs éoliens afin de discuter de la marche à suivre.

Il serait opportun de reconduire, à la suite de la mise en œuvre d'un asservissement ciblé des éoliennes, une nouvelle campagne de suivi pour valider les résultats obtenus, aussi bien pour les aspects quantitatifs (estimations de la mortalité) que qualitatifs (phénologie de la mortalité), et confirmer la bonne mise en place des mesures correctives.

Pour aller encore plus loin dans la précision des estimations, une démarche de concertation avec les exploitants agricoles locaux serait une réelle plus-value. Cela pourrait permettre d'améliorer l'efficacité de recherche globale des surfaces à prospecter et de réduire au minimum les incertitudes. Une pression d'échantillonnage plus forte pourrait également être envisagée en augmentant le nombre de suivis hebdomadaires sur la période afin de réduire les incertitudes.

2.3 Facteurs d'impact et mesures mises en place

2.3.1 Analyse croisée avec l'étude d'impact

Il convient de noter que l'étude d'impact, réalisée en 2003, contient très peu d'éléments sur la faune. Ceci limite considérablement l'analyse croisée avec les données issues du suivi de 2025.

Ainsi, aucune espèce d'oiseau n'est spécifiquement mentionnée ni aucune espèce de chiroptère, la seule précision concernant « une chauve-souris arboricole » parmi « 11 espèces remarquables ».

Tableau 36 : Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité

Espèces	Niveau d'impact / effectifs quantifié dans l'état initial	Nombre de cas de mortalité	Analyse comparative
Oiseaux			
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	Non mentionné	3	/
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Non mentionné	1	/
Goéland argenté : (<i>Larus argentatus</i>)	Non mentionné	1	/
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	Non mentionné	1	/
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	Non mentionné	1	/
Chiroptères			
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Non mentionné	7	/
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Non mentionné	1	/
Groupe des Pipistrelles (<i>Pipistrellus sp.</i>)	Non mentionné	1	/

L'étude d'impact de 2003 n'avait pas relevé de sensibilité particulière au risque de collision aussi bien pour les oiseaux que pour les chiroptères. Ces éléments diffèrent de ce que le suivi de mortalité réalisé en 2025 a pu mettre en avant.

Pour les oiseaux : l'évaluation du niveau de collision avait été sous-évalué comparativement aux observations et estimations réalisées en 2025. L'absence d'éléments permettant de qualifier l'état des populations locales dans l'étude d'impact ne permet pas de caractériser l'impact du parc éolien à la suite du suivi.

Pour les chiroptères : l'évaluation du niveau de collision avait été sous-évalué comparativement aux observations et estimations réalisées en 2025. L'absence d'éléments permettant de qualifier l'état des populations locales dans l'étude d'impact ne permet pas de caractériser l'impact du parc éolien à la suite du suivi.

2.3.2 Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique en nacelle des chiroptères

Rappels : Les enregistrements acoustiques en nacelle ont été réalisés au niveau des éoliennes E02 et E09 entre mai et fin octobre 2025. Le nombre de nuits d'enregistrement des activités de chiroptères à hauteur de nacelle est de 184 nuits pour chaque éolienne. Le suivi de mortalité a permis de découvrir 9 chiroptères dont un seul au niveau de l'éolienne E02 et deux au niveau de E09.

2.3.2.1 Comparaison de la phénologie entre suivis mortalité et acoustique

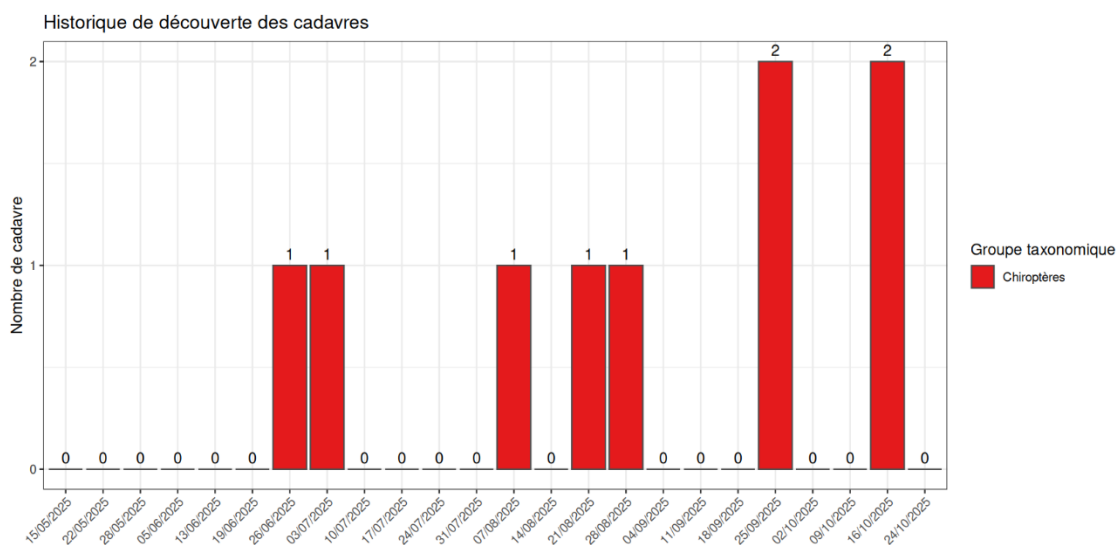


Figure 63 : Phénologie de découverte des cadavres de chiroptères à l'échelle du parc de Coat Conval

Le nombre global de cadavres de chiroptères découverts durant le suivi de mortalité a été assez important (n=9). Les découvertes se sont déroulées de fin juin à mi-octobre avec plusieurs pics : fin juin/début juillet, août, fin septembre et mi-octobre.

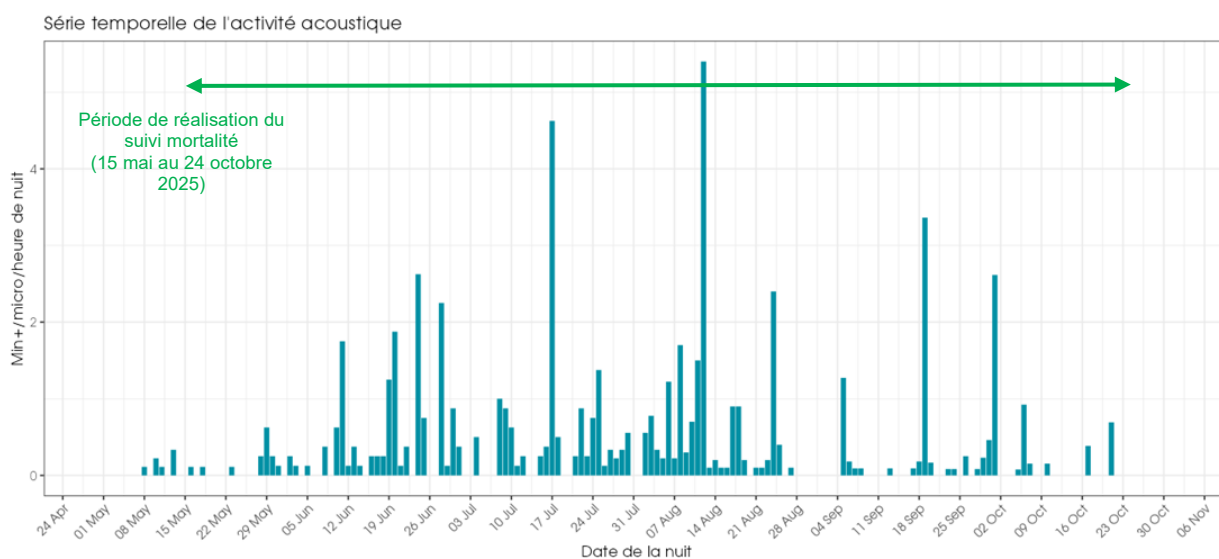


Figure 64 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E02 sur la période de réalisation du suivi mortalité

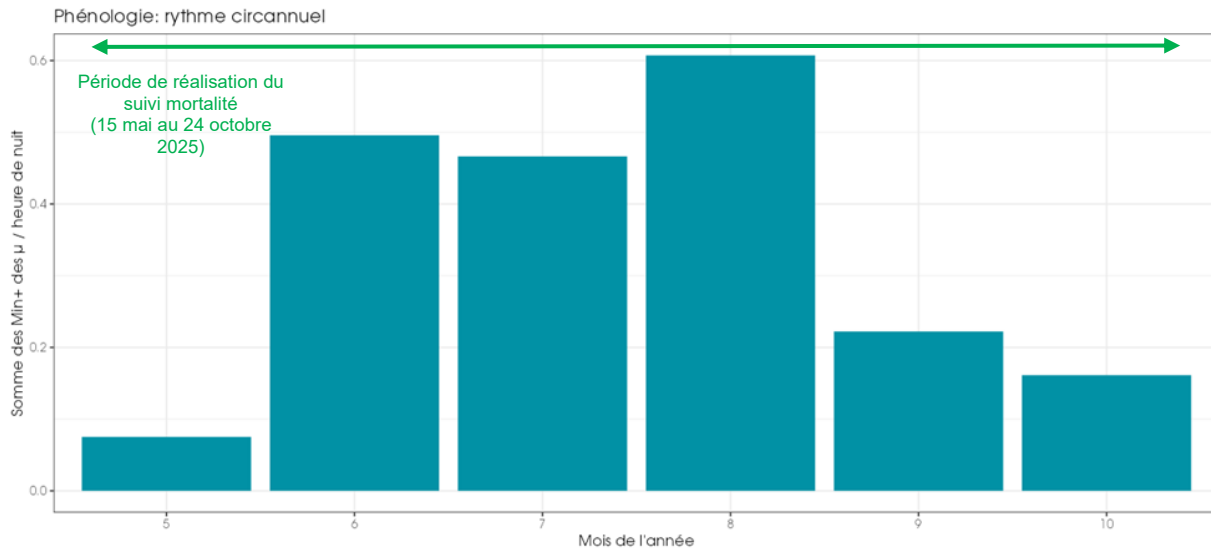


Figure 65 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, en altitude sur l'éolienne E02 des Coat Conval sur la période de réalisation du suivi mortalité en 2025

L'activité enregistrée à 47 m au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval montre d'importantes variations de l'activité des chauves-souris. En mai, l'activité reste faible, puis elle augmente progressivement à partir de juin. Les pics les plus significatifs sont observés en juillet et août, avec des jours particulièrement élevés : les 17 juillet et 12 août. Par ailleurs, d'autres pics d'activité, bien que moins importants, apparaissent également en juin, septembre et octobre. Ces variations soulignent une dynamique saisonnière, avec des épisodes ponctuels d'activité plus importante.

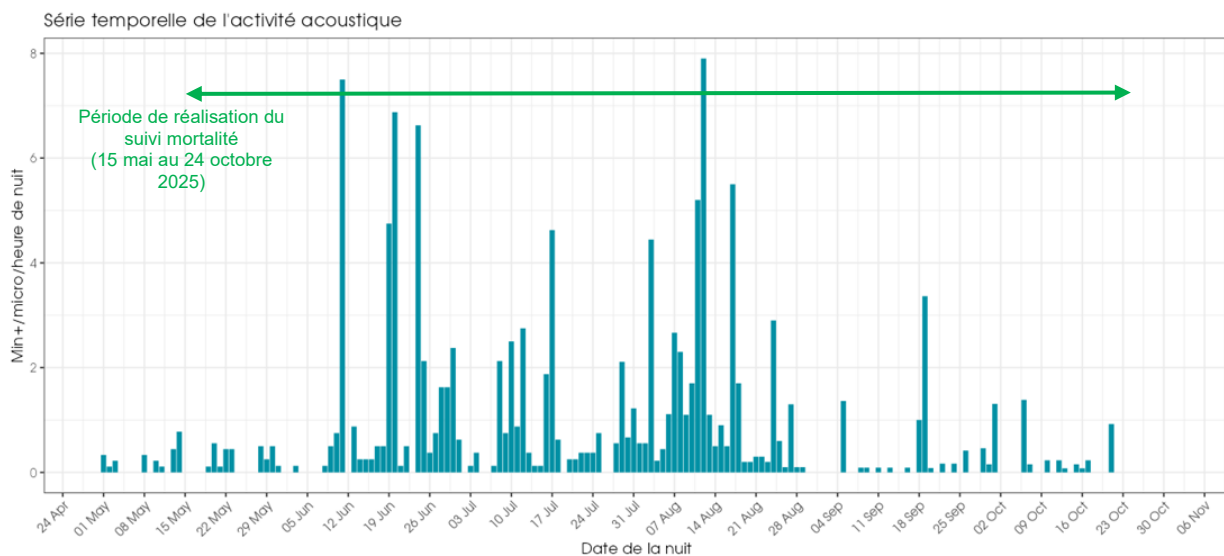


Figure 66 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E09 sur la période de réalisation du suivi mortalité

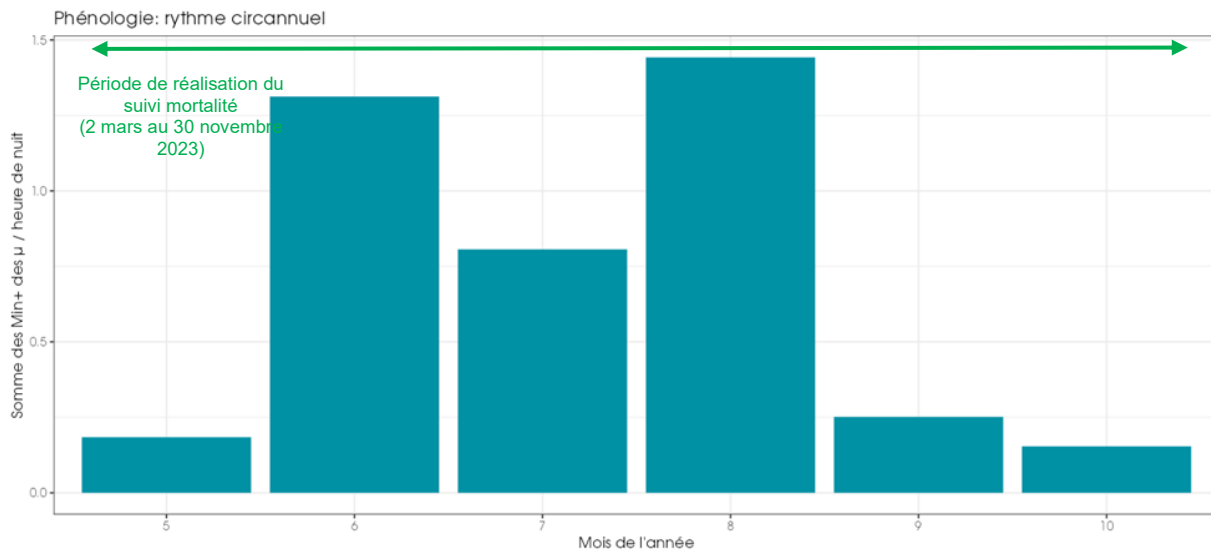


Figure 67 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, en altitude sur l'éolienne E09 des Coat Conval sur la période de réalisation du suivi mortalité en 2025

L'activité enregistrée à 47 m au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval montre d'importantes variations de l'activité des chauves-souris. En mai, l'activité reste faible, puis elle augmente brusquement à partir de juin. Les pics les plus significatifs sont observés en juin et août, avec des jours particulièrement élevés : les 11 juin, 20 juin, 24 juin et 12 août. Par ailleurs, d'autres pics d'activité, bien que moins importants, apparaissent également en juillet et septembre. Le mois d'octobre présente une activité plus faible. Ces variations soulignent une dynamique saisonnière, avec des épisodes ponctuels d'activité plus importante.

On observe donc une activité des chauves-souris en altitude en période de mise-bas/estivage des chauves-souris (mi-juin à mi-août) et également en période de migration (mi-août à octobre).

La phénologie des découvertes de cadavres et celle de l'activité acoustique en altitude concordent relativement bien. En effet, l'ensemble des découvertes de cadavres de chauves-souris (9) ont bien été découverts au cours des mois de juin, juillet, août et octobre. Ce qui correspond aux périodes d'activité des chiroptères en altitude sur le site. Lors du pic d'activité des chauves-souris enregistré en août au niveau des éoliennes E02 et E09, aucune découverte de chauves-souris n'a été signalée. En revanche, les seules découvertes ont eu lieu en période où l'activité était moins importante : en octobre (E02) et en septembre (E09).

2.3.2.2 Comparaison des cortèges d'espèces détectées lors des suivis mortalité et acoustique

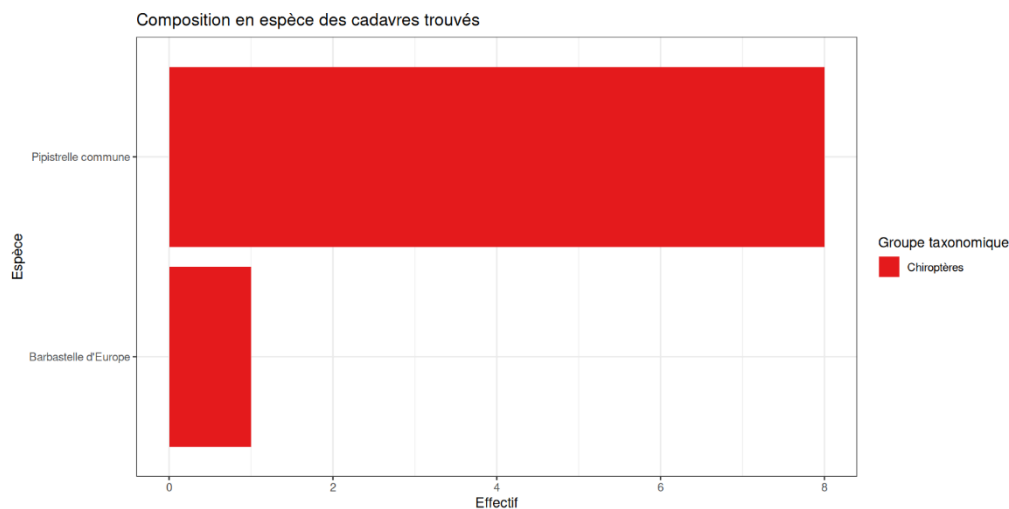


Figure 68 : Cortège d'espèces de chiroptères découverts lors du suivi de mortalité du parc éolien de Coat Conval

Pour le suivi de mortalité, les observations ont principalement concerné la Pipistrelle commune (n=8) réparties sur l'ensemble du suivi et ponctuellement la Barbastelle d'Europe (n=1).

Tableau 37 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de l'éolienne E02

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Nombre de contacts de 5 sec.	Proportion obtenue des contacts de 5 sec. (%)	Nombre de minutes positives	Proportion obtenue des minutes positives (%)
Noctule de Leisler	2	0,10%	1	0,15%
Oreillard gris	3	0,16%	1	0,15%
Pipistrelle commune	1074	55,36%	345	50,81%
Pipistrelle de Kuhl	115	5,93%	26	3,83%
Pipistrelle de Nathusius	2	0,10%	1	0,15%
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	161	8,30%	61	8,98%
Sérotine commune	382	19,69%	138	20,32%
Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées	201	10,36%	106	15,61%
Total	1940	-	679	-

Tableau 38 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de l'éolienne E09

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Nombre de contacts de 5 sec.	Proportion obtenue des contacts de 5 sec. (%)	Nombre de minutes positives	Proportion obtenue des minutes positives (%)
Noctule de Leisler	9	0,21%	5	0,35%
Oreillard roux	25	0,59%	5	0,35%
Pipistrelle commune	1609	38,25%	483	33,89%
Pipistrelle de Kuhl	205	4,87%	51	3,58%
Pipistrelle de Nathusius	21	0,50%	13	0,91%
Paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	246	5,85%	108	7,58%
Groupe des oreillards (Plecotus sp.)	15	0,36%	6	0,42%
Sérotine commune	853	20,28%	296	20,77%
Groupe Sérotine commune / Noctules indéterminées	1224	29,09%	458	32,14%
Total	4207	-	1425	-

Pour le suivi acoustique, les espèces les plus fréquemment contactées sont la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la paire Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius et le groupe des « sérotules ».

La principale espèce découverte dans le cadre du suivi mortalité a également été détectée lors du suivi acoustique (Pipistrelle commune). En revanche, la Barbastelle d'Europe n'a pas été détectée en altitude lors du suivi alors qu'elle a été retrouvée sous l'éolienne E04 lors du suivi de mortalité.

2.3.2.3 Phénologie des contacts pour les espèces retrouvées lors du suivi mortalité

Sur la période de suivi de l'activité en altitude en 2025, l'activité des chauves-souris est généralement plus importante en début de nuit (0 à h+2) mais on observe quelques regains d'activité en milieu de nuit et fin de nuit en mai notamment, en période de migration printanière.

■ *Pipistrelle commune*

Pour rappel au niveau de E02, la Pipistrelle commune représente 50,81 % du total des minutes positives obtenues et a une activité passant de moyenne au printemps, à forte en automne et à très forte en été.

L'activité de la Pipistrelle commune augmente brusquement au cours du mois de juin. Un déclin de l'activité est observé en juillet, puis celle-ci augmente en août où elle atteint son pic. Ensuite, l'activité diminue jusqu'en octobre.

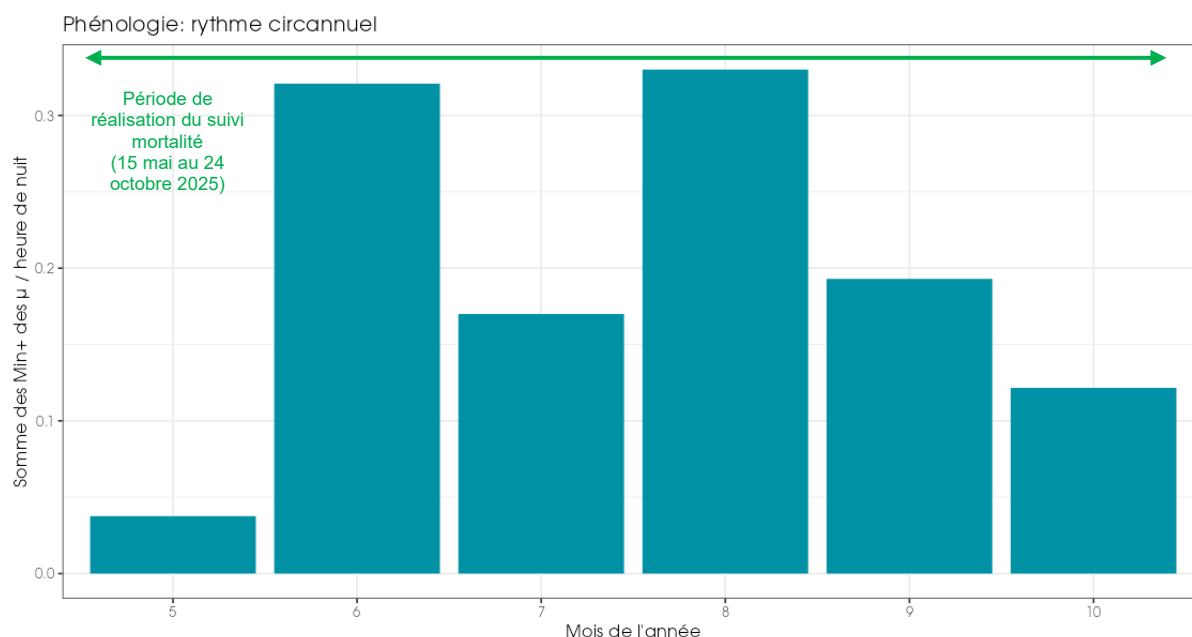


Figure 69 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E02 de Coat Conval en 2025.

Pour rappel au niveau de E09, la Pipistrelle commune représente 33,89% du total des minutes positives obtenues et a une activité passant de forte au printemps et à l'automne à très forte en été.

L'activité de la Pipistrelle commune augmente brusquement au cours du mois de juin où elle atteint son pic. Un déclin de l'activité est observé en juillet, puis celle-ci augmente en août. Ensuite, l'activité diminue jusqu'en octobre.

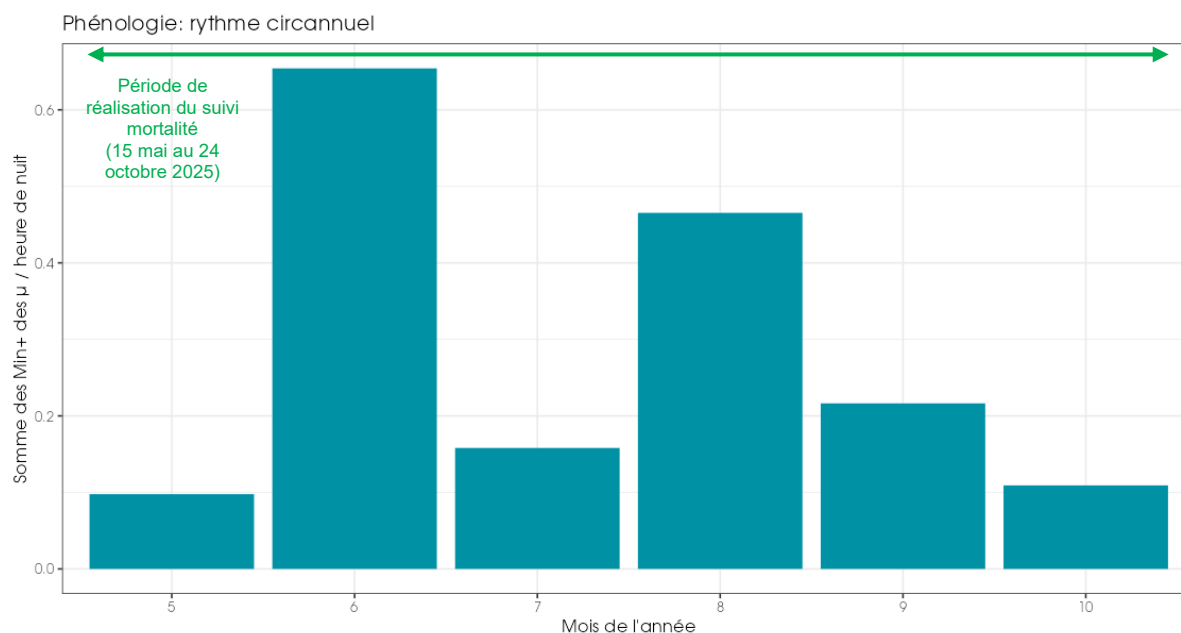


Figure 70 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E09 de Coat Conval en 2025.

Huit cadavres de Pipistrelle commune ont été retrouvés lors du suivi :

- 1 cadavre sous E05, le 26 juin ;
- 1 cadavre sous E03, le 3 juillet ;
- 1 cadavre sous E08, le 21 août ;
- 1 cadavre sous E06, le 28 août ;
- 2 cadavres sous E09, le 25 septembre,
- 1 cadavre sous E07, le 16 octobre ;
- 1 cadavre sous E02, le 16 octobre ;

Les découvertes de cadavres concordent avec l'activité enregistrée entre mai et octobre sur le parc.

■ **Barbastelle d'Europe**

La Barbastelle d'Europe n'a pas été contactée au niveau des éoliennes E02 et E09. Cependant, un individu a été retrouvé mort sous l'éolienne E04 le 7 août, ce qui suggère que sa présence au sein du parc pourrait être localisée et concentrée principalement dans la zone nord.

Le bilan de la phénologie des découvertes de cadavres est présenté dans le tableau ci-dessous (Tableau 39 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces).

Tableau 39 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces

Date	26/06	03/07	07/08	21/08	28/08	25/09	16/10	Total général
Période	Mise bas				Migration automnale			
Bridage				Aucun bridage				
Pipistrelle commune	1	1	-	1	1	2	2	8
Barbastelle d'Europe	-	-	1	-	-	-	-	1
Total général	1	1	1	1	1	2	2	9

2.3.2.1 Bilan du croisement des informations des deux suivis mortalité/acoustique

La principale espèce découverte dans le cadre du suivi mortalité a également été détectée lors du suivi acoustique (Pipistrelle commune). En revanche, la Barbastelle d'Europe n'a pas été détectée en altitude lors du suivi alors qu'elle a été retrouvée sous l'éolienne E04 lors du suivi de mortalité. Cela suggère que sa présence au sein du parc pourrait être localisée et concentrée principalement dans la zone nord.

La phénologie des découvertes de cadavres et celle de l'activité acoustique en altitude concordent relativement bien. En effet, l'ensemble des découvertes de cadavres de chauves-souris (9) ont bien été découverts au cours des mois de juin, juillet, août et octobre. Ce qui correspond à une des périodes avec une activité des chiroptères en altitude sur le site. Lors du pic d'activité des chauves-souris enregistré en août au niveau des éoliennes E02 et E09, aucune découverte de chauves-souris n'a été signalée. En revanche, les seules découvertes ont eu lieu en période où l'activité était moins importante : en octobre (E02) et en septembre (E09).

Sur les 9 chiroptères retrouvés durant le suivi de mortalité, un seul cadavre a été retrouvé au niveau de l'éolienne E02 et deux cadavres au niveau de l'éolienne E09, équipées de l'enregistreur automatisé, ce qui limite le croisement des informations.

Limites du croisement des informations des suivis mortalité et acoustique : La comparaison des données acoustiques issues de deux éoliennes (comparativement au suivi de mortalité qui est réalisé sur l'ensemble des éoliennes du parc – 9 éoliennes) peut limiter l'interprétation du fait du manque de représentativité de l'activité locale de l'éolienne suivie en acoustique. Cette analyse comparative reste une analyse visuelle qui permet simplement de mettre en avant des éléments convergents ou non entre les deux types de suivis sur le même pas de temps.

3 Mesures correctives

3.1 Les oiseaux

Au cours du suivi, plusieurs espèces patrimoniales ont été découvertes, notamment au niveau de l'éolienne E04. Une mesure de réduction de la mortalité aviaire serait nécessaire au niveau de cette éolienne particulièrement. Ainsi, le parc pourra faire l'objet d'un bridage de type **cut-in-speed** de jour sur l'éolienne E04 : mise en drapeau des pales des éoliennes aux vitesses de vent inférieures au démarrage de la production d'électricité par l'éolienne.

Cette mesure pourra être appliquée de S12 à S43 pour des vitesses de 4m/s et son efficacité testée sur l'année 2026 lors d'un suivi de mortalité.

3.2 Les chiroptères

Durant le suivi de 2025, 9 cadavres de chiroptères ont été découverts sur l'ensemble du parc. Il est conseillé de mettre en place un bridage conventionnel sur les éoliennes, dont les paramètres d'activation seront à ajuster en fonction de l'activité détectée en 2025 (seuil de vent, de température, période et durée du bridage).

3.2.1 Bridage éolien en fonction de l'activité chiroptérologique

Au regard de l'analyse croisée de l'activité des chauves-souris et des conditions météorologiques réalisée sur le suivi effectué en 2025, il est possible de mettre en place et d'ajuster un bridage conventionnel sur les éoliennes à partir des données recueillies sur E02 et E09.

Les paramètres considérés ci-après correspondent aux conditions cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque l'ensemble des conditions sont réunies simultanément.

Il est possible d'envisager un bridage avec des seuils de vent ou de température différents.

3.2.1.1 Paramètre de bridage conventionnel

Au regard de la phénologie des contacts obtenus sur l'année 2025, marquée par une activité forte en mai et à l'automne, ainsi qu'une activité très forte entre juin et août, il est proposé de définir un bridage conventionnel du 1^{er} avril au 31 octobre sur l'ensemble du parc.

L'ensemble des paramètres du bridage proposé est décrit dans le tableau suivant.

Tableau 40 : Paramètres des bridages conventionnels sur le parc de Coat Conval entre le 1^{er} avril et le 31 octobre

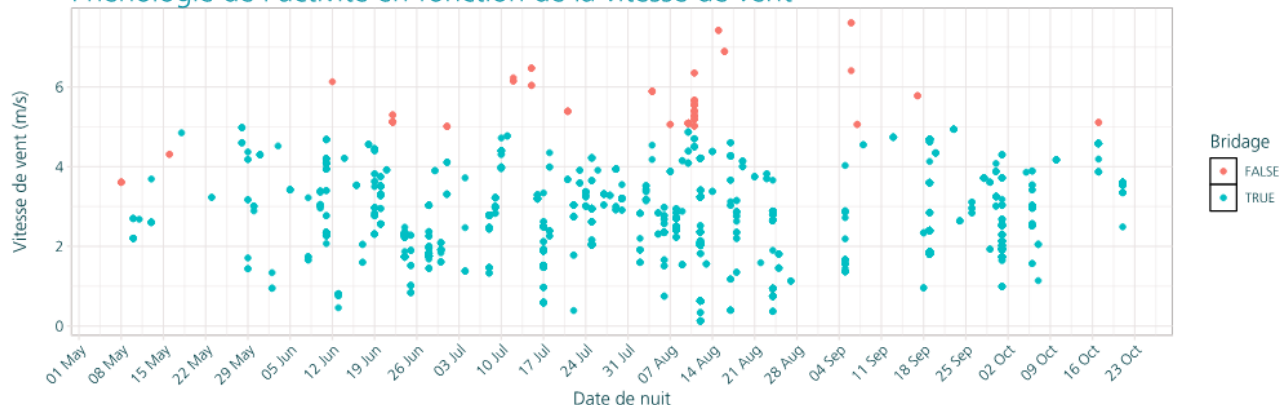
Paramètres	Bridage conventionnel
Période de mise en service du bridage	Du 1 ^{er} avril au 31 octobre
Seuil de température	Par des températures supérieures ou égales <u>à 10°C</u>
Seuil de vent	Par des vitesses de vents inférieures ou égales <u>à 5 m/s</u>
Précipitation	Absence de précipitation
Nombre d'heures durant la nuit	1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil

3.2.1.2 Taux de couverture des bridages conventionnel de E02

L'application des paramètres de bridage sur l'ensemble des contacts de chauves-souris enregistrés en nacelle de E02 permet d'obtenir un niveau de protection théorique.

Les graphiques suivants illustrent les contacts qui seraient couverts (en bleu) ou non (en rouge) par le bridage proposé par période, sur la base de l'activité obtenue en 2025.

Phénologie de l'activité en fonction de la vitesse de vent



Phénologie de l'activité en fonction de la température

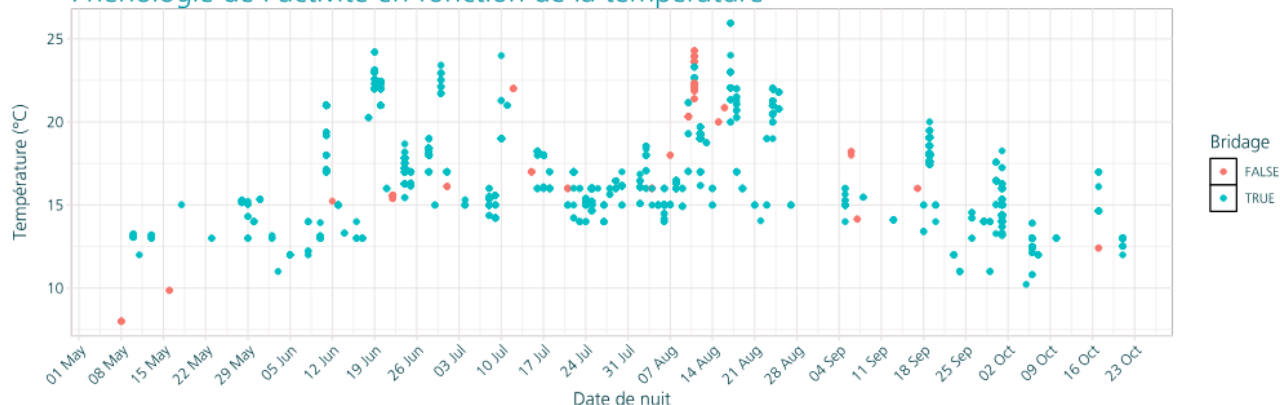


Figure 71 : Phénologie de l'activité de E02 en fonction de la température

Les taux de couverture obtenus avec l'application de ce bridage proposé entre le 1^{er} avril et le 31 octobre sont donnés dans les tableaux suivants.

Tableau 41 : Taux de couverture par espèce et groupes d'espèces pour le bridage conventionnel de E02

Toute l'année

Code	Nombre total de contact	Nombre total de MP	Contacts traités	MP traitées	Contacts non traités	MP non traitées	Proportion de contact traités	Proportion de MP traitées
ENVsp	201	106	176	91	25	15	87.6%	85.8%
Eptser	382	138	347	122	35	16	90.8%	88.4%
Nyclei	2	1	2	1	0	0	100.0%	100.0%
Pip35	161	61	152	56	9	5	94.4%	91.8%
Pipkuh	115	26	114	25	1	1	99.1%	96.2%
Pipnat	2	1	2	1	0	0	100.0%	100.0%
PippiT	1074	345	1054	336	20	9	98.1%	97.4%
Pleaus	3	1	3	1	0	0	100.0%	100.0%
Total	1940	679	1850	633	90	46	95.4%	93.2%

Légende :

- Code espèce :
 - ENVsp : groupe des sérotines et noctules
 - Eptser : Sérotine commune
 - Myosp : groupe des murins indéterminés
 - Nyclei : Noctule de Leisler
 - Pip35 : paire d'espèce Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius
 - Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl
 - Pipnat : Pipistrelle de Nathusius
 - PippiT : Pipistrelle commune
 - Pleaus : Oreillard gris
- MP : minutes positives

Le bridage conventionnel testé permet un taux de couverture théorique de 93,2% des minutes positives et 95,4% des contacts enregistrés en 2025 au niveau de la nacelle de E02. Cela représente au total 46 minutes positives non couvertes par le bridage, dont 9 appartiennent à la Pipistrelle commune, espèce la plus abondante sur site, 16 à la Sérotine commune, 15 au groupe des sérotines, espèces de haut vol et 6 à la paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

Cette proposition de bridage est considérée comme adaptée, car elle garantit une couverture se rapprochant des 95%, pour toutes les espèces ou groupes d'espèces, et ce tout au long de l'année.

3.2.1.3 Taux de couverture du bridage conventionnel de E09

L'application des paramètres de bridage sur l'ensemble des contacts de chauves-souris enregistrés en nacelle de E09 permet d'obtenir un niveau de protection théorique.

Les graphiques suivants illustrent les contacts qui seraient couverts (en bleu) ou non (en rouge) par le bridage proposé par période, sur la base de l'activité obtenue en 2025.

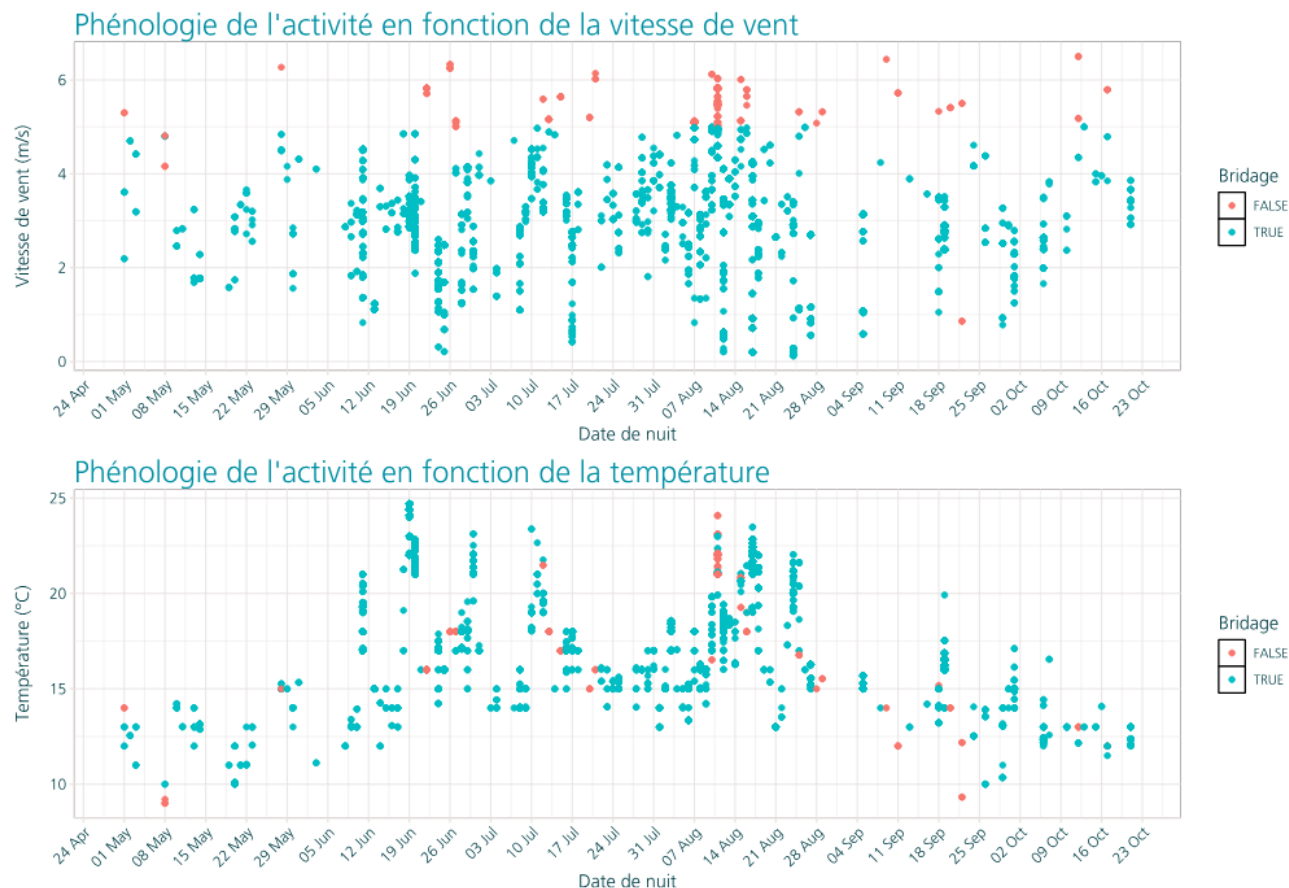


Figure 72 : Phénologie de l'activité de E09 en fonction des variables environnementales

Les taux de couverture obtenus avec l'application de ce bridage proposé entre le 1^{er} avril et le 31 octobre sont donnés dans les tableaux suivants.

Tableau 42 : Taux de couverture par espèce et groupes d'espèces pour le bridage conventionnel de E09 (toute l'année)

Toute l'année

Code	Nombre total de contact	Nombre total de MP	Contacts traités	MP traitées	Contacts non traités	MP non traitées	Proportion de contact traités	Proportion de MP traitées
ENVsp	1224	458	1121	407	103	51	91.6%	88.9%
Eptser	853	296	772	261	81	35	90.5%	88.2%
Nyclei	9	5	6	3	3	2	66.7%	60.0%
Pip35	246	108	241	106	5	2	98.0%	98.1%
Pipkuh	205	51	205	51	0	0	100.0%	100.0%
Pipnat	21	13	18	11	3	2	85.7%	84.6%
PippiT	1608	482	1586	471	22	11	98.6%	97.7%
Pleaur	25	5	25	5	0	0	100.0%	100.0%
Pleusp	15	6	15	6	0	0	100.0%	100.0%
Total	4206	1424	3989	1321	217	103	94.8%	92.8%

Légende :

- Code espèce :
 - ENVsp : groupe des sérotines et noctules
 - Eptser : Séroline commune
 - Myosp : groupe des murins indéterminés
 - Nyclei : Noctule de Leisler
 - Pip35 : paire d'espèce Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius
 - Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl
 - Pipnat : Pipistrelle de Nathusius
 - PippiT : Pipistrelle commune
 - Pleaur : Oreillard roux
 - Pleusp : groupe des oreillards indéterminés
- MP : minutes positives

Le bridage conventionnel testé permet un taux de couverture théorique de 92,8% des minutes positives enregistrées en 2025 en nacelle de E09. Cela représente au total 103 minutes positives non couvertes par le bridage, dont 2 appartient à la Pipistrelle de Nathusius, 2 à la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius, 35 à la Séroline commune, 11 à la Pipistrelle commune, 2 à la Noctule de Leisler et 51 au groupe des sérotules, espèces de haut vol.

Cette proposition de bridage est considérée comme adaptée, car elle garantit une couverture se rapprochant des 95 % pour toutes les espèces ou groupes d'espèces, à l'exception de la Pipistrelle de Nathusius, et ce durant toute l'année.

Ce type d'analyse ne prend pas en compte les variations annuelles d'activité des chauves-souris et des conditions météorologiques ; les proportions d'activités protégées par les paramètres de bridage peuvent évoluer selon les années. **C'est pourquoi, la réalisation d'un nouveau suivi de l'activité des chauves-souris en nacelle pour les éoliennes E02 et E09 entre avril et octobre est envisagé en 2026, et permettrait notamment de vérifier l'efficacité de ce bridage.**

Enfin, cette mesure correctrice aura certainement également un effet positif sur la mortalité des passereaux en migration nocturne, car de nombreuses espèces migrent la nuit.

À noter qu'au regard du taux de couverture obtenu à partir de seuils de vitesse de vent et de température peu élevés, **l'application d'un bridage dynamique en surimposition (appelé bridage combiné) n'est pas jugée nécessaire pour les éoliennes.**

4 Conclusions

4.1 Avifaune

Pour les conclusions concernant les oiseaux :

Au total, 7 cadavres ont été trouvés lors du suivi de mortalité. L'estimation la plus probable de la mortalité se situe entre 200 et 630 individus pour l'ensemble du parc, avec une limite basse d'incertitude allant de 85 à 241 et une limite haute de 381 à 1391 selon l'estimateur utilisé, ce qui correspond à une incertitude très importante.

L'éolienne E04 présente, à la fois, la mortalité probable la plus forte (3 cadavres retrouvés) ainsi que les plus fortes incertitudes. Les estimations de mortalité selon les méthodes d'estimation pour cette éolienne sont comprises entre 23 et 75 individus sur une période de 162 jours de suivi. La borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95% est de 7 à 21 individus selon la méthode d'estimation. La borne supérieure de l'intervalle de confiance est, elle, comprise entre 118 et 536 individus. D'après l'estimateur d'Huso, l'intervalle de confiance à 95% pour la vraie valeur de mortalité s'étend de 7 à 118 cadavres. Les 3 observations ont été réalisées sur une période assez étendue, entre le 22 mai 2025 et le 21 août 2025.

Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres. D'après le référentiel de mortalité Biotopie, l'ensemble des éoliennes du parc de Coat Conval semblent mortifères pour les oiseaux, avec un quantile de mortalité estimée compris entre 98 et 100 % soit un niveau de mortalité estimée très fort et une mortalité estimée plus importante que 98% à 100% des cas de mortalité par éolienne sur les parcs suivis par Biotopie depuis 2019.

Plusieurs espèces patrimoniales ont une cause de mortalité imputable aux éoliennes : le Goéland argenté est classé comme quasi-menacé sur la liste rouge nationale et vulnérable en Bretagne. L'Alouette des champs est, elle aussi, classée quasi-menacé sur la liste rouge nationale et vulnérable en Bretagne. Parmi les autres espèces retrouvées, la Corneille noire et la Buse variable sont protégées à l'échelle nationale.

Malgré des intervalles de confiance très larges, les estimations de la mortalité ainsi que les bornes de ces intervalles permettent de conclure à une **significativité du parc sur l'avifaune**.

Avec un coefficient de persistance inférieur à 1 jour, l'estimation de la mortalité est très imprécise. Nous recommandons une augmentation de la fréquence de passage ainsi qu'une concertation avec les exploitants agricoles afin de maximiser l'effort de prospection sur le site et donc de minimiser les incertitudes.

Le parc pourra faire l'objet d'un bridage de type cut-in-speed de jour sur l'éolienne E04 : mise en drapeau des pales des éoliennes aux vitesses de vents inférieures au démarrage de la production d'électricité par éolienne.

Les suivis sont à reconduire en 2026 afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'amélioration du suivi et de réduction.

4.2 Chiroptères

Concernant les chauves-souris :

Sur l'ensemble du parc, la mortalité estimée totale la plus probable des chiroptères est comprise entre 239 et 684 individus sur la durée du suivi. En prenant les incertitudes (IC 95%), les effectifs impactés sont de 118 à 326 individus au minimum et de 440 à 1410 individus au maximum pour l'ensemble du parc ce qui correspond à une incertitude importante.

L'éolienne E09 présente le plus de découvertes de cadavres (n=2). Les éoliennes E02, E03 et E07 présentent la mortalité probable la plus forte (72 individus). L'éolienne E02 est celle qui présente les estimations avec les plus fortes incertitudes. La borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (IC 95%) est comprise entre 80 et 316 chiroptères selon l'estimateur. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres.

D'après le référentiel de mortalité Biotopie, les éoliennes la mortalité estimée du parc de Coat Conval est plutôt homogène selon les éoliennes mais est toute de même parmi les plus élevées du référentiel pour les chiroptères, avec un quantile de mortalité estimée allant de 98% à 100%, soit une mortalité estimée plus importante que 98% des cas de mortalité par éolienne estimée sur les parcs suivis par Biotopie depuis 2019.

L'espèce découverte durant le suivi de mortalité correspond à l'espèce la plus contactée en altitude durant le suivi acoustique en altitude. Cette espèce est la Pipistrelle commune, et 7 cadavres ont été découverts. Au niveau de la phénologie, la découverte du cadavre de Pipistrelle commune correspond aux principaux pics d'activité acoustique de l'espèce. Cette espèce patrimoniale figure sur les listes rouges de France et de Bretagne, classée comme « Quasi-menacée » et «

Préoccupation mineure » et à l'Annexe IV de la Directive Habitat. À noter que, selon les données Dürr de 2025, La Pipistrelle commune est la première espèce la plus impactée par les éoliennes en Europe et en France.

Une seconde espèce a été découverte sur le parc : la Barbastelle d'Europe. Un cadavre a été découvert sous E04. Cette espèce ne figure pas parmi les espèces détectées lors du suivi acoustique en altitude, mais sa présence pourrait être localisée et concentrée principalement au niveau du secteur nord-nord-ouest du parc, où les milieux sont plus arborés et favorables. Cette espèce patrimoniale figure sur les listes rouges de France et de Bretagne, classée comme « Préoccupation mineure » et « Quasi-menacée » et à l'annexe II de la Directive Habitat.

Malgré des intervalles de confiance très larges, le nombre de cadavre retrouvé et la phénologie des espèces permet de conclure, sur la base des bornes de intervalles de confiance élevées, à une **significativité du parc sur les chiroptères**.

Avec un coefficient de persistance inférieur à 1 jour, l'estimation de la mortalité est très imprécise. Nous recommandons une augmentation de la fréquence de passage ainsi qu'une concertation avec les exploitants agricoles afin de maximiser l'effort de prospection sur le site et donc de minimiser les incertitudes.

Dans le cas du parc de Coat Conval, la mise en place d'un bridage conventionnel apparaît nécessaire sur les éoliennes E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08 et E09.

Les suivis sont à reconduire en 2026 afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'amélioration du suivi et de réduction.

5 Bibliographie

- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2015). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Coll. Parthénope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 544 p.
- AKAIKE, Hirotugu. A new look at the statistical model identification. IEEE transactions on automatic control, 1974, vol. 19, no 6, p. 716-723. ANDRE, Y. 2004. - Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, Rochefort. 20 p.
- ARNETT E. B., ERICKSON W., KERN J. & HORN J., 2005. – Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. – Bats and Wind Energy Cooperative, 168 p.
- ARNETT E. B., SCHIRMACHER M., HUSO M. & HAYES J., 2009. – Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. – Bats and Wind Energy Cooperative, 44 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BAERWALD E. & BARCLAY R., 2009. – Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. – Journal of Mammalogy 90(6), p. 1341-1349.
- BARATAUD, M. 2020. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, Etudes de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Museum National D'histoire Naturelle, Paris (Collection Inventaires et biodiversité), 344 P.
- BARRIENTOS, Rafael, MARTINS, Ricardo C., ASCENSÃO, Fernando, et al. A review of searcher efficiency and carcass persistence in infrastructure-driven mortality assessment studies. Biological conservation, 2018, vol. 222, p. 146-153.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- BORNER, L., DURIEZ, Olivier, BESNARD, A., et al. Bird collision with power lines: estimating carcass persistence and detection associated with ground search surveys. Ecosphere, 2017, vol. 8, no 11, p. e01966.
- BROWN R. ET AL. (2014). Traces et indices d'oiseaux ; pistes, nids, plumes, crânes... Delachaux et Niestlé. 333 p.
- DALTHORP, D., MADSEN, L., HUSO, M., RABIE, P., WOLPERT, R., STUDYVIN, J., SIMONIS, J., and MINTZ, J., (2018), GenEst statistical models—A generalized estimator of mortality: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 7, chap. A2, 13 p., <https://doi.org/10.3133/tm7A2>.
- DALTHORP, Daniel, HUSO, Manuela, DALTHORP, Mark, et al. Accounting for the Fraction of Carcasses outside the Searched Area and the Estimation of Bird and Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. arXiv preprint arXiv:2201.10064, 2022.
- DIETZ, C. ET VON HELVERSEN, O. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronique publication, version 1.0 released 15.12.2004, Tuebingen & Erlangen (Germany). 72 p.
- DOMÍNGUEZ DEL VALLE, Jon, CERVANTES PERALTA, Francisco, et JAQUERO ARJONA, María I. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. Journal of Applied Ecology, 2020, vol. 57, no 10, p. 1926-1935.
- DÜRR, T. (2023). Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe.
- ERICKSON, W.P.; JOHNSON, G.D.; STRICKLAND, M.; KRONNER, K. (2000). Final Report: avian and bat mortality associated with the Vansycle wind project. pp 1-26.
- FRAIGNEAU C. (2007). Reconnaître facilement les plumes – collecter, identifier, interpréter, conserver. Delachaux et Niestlé. 192 p.
- FRAIGNEAU C. (2017). Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé. 400 p.
- GAULTIER, S.P., MARX, G., & ROUX, D., 2025. Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. 120 p. https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_oncfs_2025.pdf
- GAULTIER, Simon P., BLOMBERG, Anna S., IJÄS, Asko, et al. Bats and wind farms: The role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation. Environmental Science & Technology, 2020, vol. 54, no 17, p. 10385-10398.
- GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016. Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016des recommandations SFEPM, Version 2.1(février2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 33 pages+ annexes

- HAQUART A., 2013 - Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, École Pratique des Hautes Études, 99 p.
- HAQUART A., 2015. — ACTICHIRO, un référentiel pour l'interprétation des dénombrements de Chiroptères avec les méthodes acoustique en France. *Symbiose* (34-35): 1-9.
- HAQUART, A., BAS, Y., TRANCHARD, J. & LAGRANGE, H., 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Présentation. In Rencontres nationales "chauves-souris" 2012.
- HARTER N. 2015. Eoliennes et mortalité des chiroptères : synthèse des résultats du suivi d'une quinzaine de parcs éoliens en Champagne-Ardenne. Rencontre chiroptères Grand-Est, Saint-Brissin, 16-18 octobre 2015. 15p.
- HUSO, M. M. (2010). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*, 22(3), 318-329. doi: 10.1002/env.1052 19 p.
- 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* No. 28: 1-172.
- KORNER-NIEVERGELT F, BEHR O, BRINKMANN R, ETTERSON MA, HUSO MM, DALTHORP D, KORNER-NIEVERGELT P, ROTH T and NIEMANN I (2015). "Mortality estimation from carcass searches using the R-package carcass - a tutorial." *Wildlife Biology*, pp. 30-43.
- KORNER-NIEVERGELT, F., BRINKMANN, R., NIEMANN, I. & BEHR, O. (2013). Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS ONE* 8(7), e67997. doi:10.1371/journal.pone.0067997.
- KORNER-NIEVERGELT, F., KORNER-NIEVERGELT, P., BEHR, O., et al. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*, vol. 17, no 4, p. 350-363.
- LABROSSE, A. (2009). Determining factors affecting carcass removal and searching efficiency during the post-construction monitoring of wind farms. University of Northern British Columbia.
- LAWSON M, JENNE D, THRSHER R, HOUCK D, WIMSATT J, STARW B, 2020 - An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. *LoS ONE* 15(12) - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485>
- MARCHESI, P., BLANT, M. ET CAPT, S. (2008). Mammifères de Suisse - Clés de détermination. Neuchâtel, Fauna Helvetica, CSCF & SSBF. 289 p.
- MATUTINI, F. 2014. Détermination de l'effort d'échantillonnage pour la réalisation d'inventaires chiroptérologiques a différentes échelles spatiales et en fonction de l'hétérogénéité des habitats : rapport de stage. centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (cefe), Montpellier ; biotope, Mèze, 13 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE (MEDDE), 2015, Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre, Novembre 2015, 40p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRÁLIK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- PONCE, Carlos, ALONSO, Juan Carlos, ARGANDOÑA, Gonzalo, et al. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation*, 2010, vol. 13, no 6, p. 603-612.
- REYES, Gabriel A., RODRIGUEZ, Meredith J., LINDKE, Kenneth T., et al. Searcher efficiency and survey coverage affect precision of fatality estimates. *The Journal of Wildlife Management*, 2016, vol. 80, no 8, p. 1488-1496.
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBORG-SAVAGE, M. J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYIN, T., DEKKER, J, KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B. & MINDERMAN, J., 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015. EUROBATS Publication Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.
- RUSS J., 2023. — Les chauves-souris par le son. Delachaux et Niestlé, 480 p.
- RYDELL, J, OTTVALL, R, PETTERSSON, S, & GREEN M. (2017) The effects of wind power on birds and bats, an updated synthesis report 2017, Swedish Environmental Protection Agency. ISBN 978-91-620-6791-5, ISSN 0282-7298, 129p.
- SAND, Camille-Amélie; NORMAND, Brice; KERBIRIOU, Christian; BARRÉ, Kévin; RAVACHE, Andreas. Suivis réglementaires de la mortalité dans les parcs éoliens : de l'analyse locale à l'approche intégrée. *Sciences Eaux & Territoires, [S. I.]*, n. 46, p. article 8312, 2024. DOI: 10.20870/Revue-SET.2024.46.8312. Disponible en: <https://revue-set.fr/article/view/8312>. Accès en: 6 janv. 2025.
- SMALLWOOD, K. Shawn. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *The Journal of Wildlife Management*, 2007, vol. 71, no 8, p. 2781-2791.
- SVENSSON L. (2014). Le guide ornitho, le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 448 p.
- TAPIERO A., 2017 – Plan national d'actions en faveur des chiroptères 2016-2025. FCEN. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 83 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.

- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.

Sites Internet

- ④ DURR, 2022: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/#>
- ④ SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>.
- ④ ECOLOGIE ACOUSTIQUE DES CHIROPTÈRES - <http://ecologieacoustique.fr/>

6 Annexes

Annexe I : Tableau récapitulatif des observations de cadavres.

Date de prospection	Eolienne	Nom latin	Nom vernaculaire	Etat	Raison estimée de la mort	Âge	Sexe	Distance à l'éolienne
2025-05-22	E04	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Plumée	Inconnu	Indéterminé	Indéterminé	30
2025-06-19	E01	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Plumée	Inconnu	Indéterminé	Indéterminé	33
2025-07-17	E04	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	En décomposition	Collision avec pale	Adulte	Indéterminé	25
2025-07-17	E06	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Sec	Inconnu	Indéterminé	Indéterminé	23
2025-08-21	E04	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Plumée	Prédation ou charognage cadavre post-collision	Indéterminé	Indéterminé	28
2025-09-04	E07	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Frais	Collision avec pale	Adulte	Indéterminé	47
2025-10-16	E03	<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	Frais	Collision avec pale	Adulte	Indéterminé	14
2025-06-26	E05	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Sec	Inconnu	Adulte	Indéterminé	0
2025-07-03	E03	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Sec	Collision avec pale	Adulte	Femelle	12
2025-08-07	E04	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Frais	Barotraumatisme	Adulte	Femelle	15
2025-08-21	E08	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Barotraumatisme	Adulte	Mâle	7
2025-08-28	E06	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décomposition	Inconnu	Adulte	Indéterminé	29
2025-09-25	E09	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décomposition	Barotraumatisme	Adulte	Femelle probable	14
2025-09-25	E09	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Barotraumatisme	Adulte	Mâle	19
2025-10-16	E07	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Barotraumatisme	Adulte	Femelle	22
2025-10-16	E02	<i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle indéterminée	Sec	Inconnu	Indéterminé	Indéterminé	4

Annexe II : Détails des arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité

“Arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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'arrêté du 26 août 2011 modifié 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 est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté. “

« Arrêté du 22 juin 2020 - art. 9 a modifié les dispositions suivantes :

Modifie Arrêté du 26 août 2011 - art. 12 (V) , L'article 12 est remplacé par : »

« Art. 12.-L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du Préfet, ce suivi doit débuter 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. Dans le cas d'une dérogation accordée par le Préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation. « 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. « Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées. « Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de “ dépôt légal de données de biodiversité ” créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au II de l'article 2.3. Lorsque ces données sont antérieures à la date de mise en ligne de l'outil de télé-service, elles doivent être versées dans un délai de 6 mois à compter de la date de mise en ligne de cet outil. « Dans le cas d'un projet de renouvellement d'une installation existante, autre qu'un renouvellement à l'identique ou une extension au sens de l'article R. 181-46-I du code de l'environnement, l'exploitant met en place un suivi environnemental, permettant d'atteindre les objectifs visés au 1er alinéa du présent article, dans les 3 ans qui précèdent le dépôt du porter à connaissance au préfet prévu par l'article R. 181-46 du code de l'environnement.

Annexe III : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques spécifiques	Dans tous les cas		Si enjeux avifaunistiques en période hivernale
Suivi d'activité des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Figure 73 : Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018

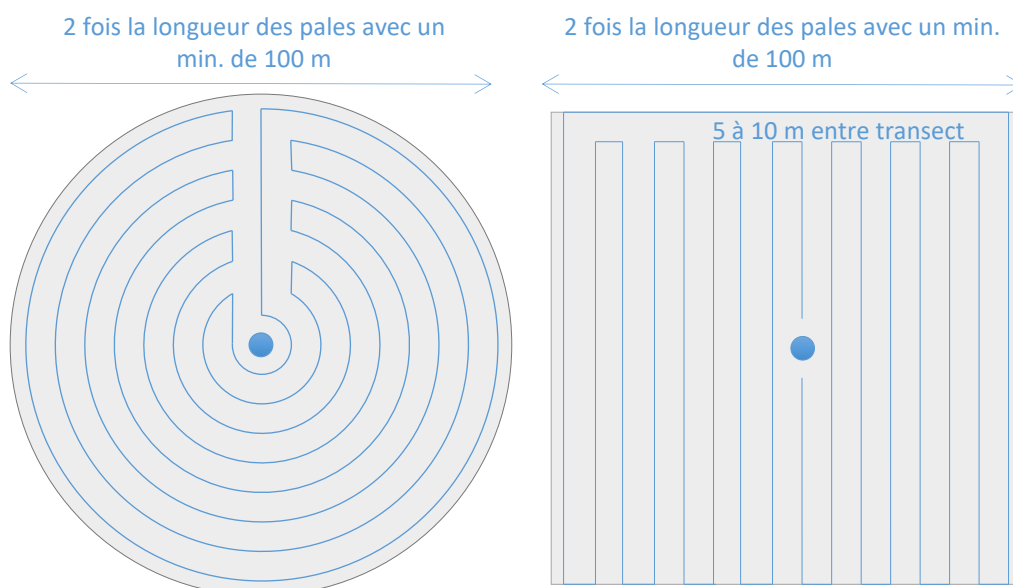


Figure 74 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018).

Annexe IV : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques

L'objectif de ce suivi est de proposer une estimation de la mortalité réelle des chauves-souris et des oiseaux, au sein du parc. Le protocole national révisé en 2018 demande de préciser les incertitudes de l'estimation de la mortalité.

Tel que demandé par le protocole national, deux tests de prédation ont été réalisés dans le cadre du suivi de la mortalité. Ces tests ont été réalisés au cours du suivi pour que les résultats puissent être représentatifs des grandes périodes biologiques (saisons). Pour ce faire, les leurres ont été disposés de manière aléatoire pour chaque éolienne suivie au sein des zones de prospections.

Tel que demandé dans le protocole national, deux tests ont été réalisés dans le cadre du suivi de la mortalité. Ces deux tests sont réalisés par la méthode de l'échantillonnage stratifié en fonction des différents types d'occupation du sol que l'observateur est susceptible de prospecter tout au long du suivi. Le moment de réalisation des tests doit permettre de tester l'observateur dans un maximum de situations d'occupation du sol, à l'échelle de l'ensemble du parc éolien. De 10 à 15 leurres identiques sont disposés aléatoirement pour chaque catégorie d'occupation du sol à tester et sur l'ensemble du parc, à l'insu de l'observateur.

Le principe général des estimations par éolienne est le suivant :

$$Ne = Nd / (a \times P(s,f))$$

Ne = nombre estimé le plus probable de chauves-souris ou d'oiseaux tués par les éoliennes au sein de la zone prospectée.

Nd = nombre total de cadavres découvert de chauves-souris ou d'oiseaux dont la mort est imputable aux éoliennes.

a = Coefficient correcteur de surface moyen pondéré, calculé par simple proportion du taux moyen de surfaces prospectées et pondéré par la durée inter-passage.

P(s,f) = Probabilité de détection propre à chaque méthode d'estimation (e.g. de Erickson, de Jones, de Huso, de Korner-Nievergelt etc.). Les équations sous-jacentes à chaque méthode d'estimation font toutes appel à **deux coefficients correcteurs** que sont le coefficient de persistance (**s**) (qui peut être exprimée comme une durée de persistance ou comme une probabilité de survie suivant les formules) et le coefficient d'efficacité de recherche moyen (**f**). La valeur de **P(s,f)** obtenue correspond à une probabilité de détection moyenne tenant compte du fait que certains cadavres sont manqués faute de détection parfaite et d'autre du fait de leur disparition. Associée au nombre de cadavres trouvés durant le suivi pour chaque éolienne (**Nd**) ainsi qu'à la surface moyenne prospectée (**a**), il est possible d'estimer la mortalité réelle. Ainsi **a x P(s,f)** correspond une probabilité globale de détection des cadavres.

La détermination des coefficients correcteurs « **s** » et « **f** » est très importante du fait de leur effet sur l'estimation de **Ne**. C'est pour cela qu'il est particulièrement important d'avoir la capacité d'évaluer *a posteriori* la précision de leurs évaluations.

Limites générales à la démarche d'estimation de la mortalité :

Pour le moment, les incertitudes des différents coefficients correcteurs ne sont pas utilisées dans les calculs de l'incertitude de l'estimation de la mortalité. Toutefois, il est possible d'évaluer cela en regardant 1) les incertitudes de chaque coefficient correcteur pour vérifier leur qualité et 2) en analysant en même temps les incertitudes de l'estimation de mortalité finale elle-même. En effet, l'intervalle de confiance de l'estimation de mortalité sera d'autant plus large que la probabilité de détection globale moyenne est faible et que le nombre de cadavres découverts est grand.

L'utilisation de modèles, suivie d'une sélection par AIC pour déterminer les coefficients correcteurs (persistance et efficacité de recherche), a pour avantage 1) de générer les incertitudes aux coefficients correcteurs pour évaluer leur précision, 2) de prendre en compte le design expérimental des tests (notamment le nombre de leurres déployés qui limitent la capacité prédictive des modèles) en respectant les contraintes statistiques et aussi 3) de réaliser la meilleure stratification (intégration de tous facteurs influençant la détectabilité) pour décrire au plus juste la réalité du suivi. Toutefois, il n'est pas possible d'intégrer toutes les sources de variation, comme le travail des agriculteurs sur leurs parcelles. En effet, le travail du sol dépend de la météo et il est impossible de savoir à quel moment les agriculteurs vont passer sur leurs champs, entraînant l'enterrement involontaire/aléatoire des cadavres.

Tel que défini par le protocole national, « seules les zones à ciel ouvert et praticables sont prospectées. Le reste de la surface échantillon devra faire l'objet d'une correction proportionnelle par coefficient surfacique ». Les zones non prospectables sont définies comme 1) des secteurs de boisements ou alors 2) comme des végétations ne permettant pas de pénétrer dans la parcelle ou enfin 3) comme une parcelle où la détectabilité est proche de zéro. Par notre expérience, une végétation au-delà de 30 cm de hauteur limite très fortement la capacité de détection des cadavres. En fonction du type de couvert, le technicien a la possibilité de continuer à prospecter s'il estime que sa capacité de détection est encore significative ou de considérer la parcelle comme non prospectable. Les surfaces non prospectées sont alors prises en compte par le coefficient correcteur de surface

Le coefficient correcteur de surface par simple proportion, tel que demandé par le protocole national suppose comme hypothèse que la densité des cadavres est identique entre les zones prospectées et celles non prospectées. Par ailleurs, il est assez fréquent que le faible nombre de cadavres ne permette pas de quantifier la relation entre la densité de cadavres et la distance au sol de l'éolienne. Toutefois, ce sont majoritairement les zones éloignées des mats qui ont le plus de chance

de ne pas pouvoir être prospectées du fait de la présence récurrente d'une plateforme et chemin d'accès prospectable au pied des éoliennes. Ainsi, considérer à tort que la densité est homogène, peu importe la distance à éolienne, est donc en général conservateur (ne réduit pas l'estimation) au contraire d'une relation distance dépendance (Arnett et al. 2005). Toutefois, ces zones non prospectables participent à minimiser la mortalité observée mais aussi à surestimer la mortalité estimée par l'effet direct du coefficient correcteur de surface sur la probabilité de détection globale.

Tous les estimateurs utilisés ici se basent sur l'hypothèse que la mortalité est constante tout au long du suivi. Ce qui est vraisemblablement faux du fait des différentes phases du cycle biologique que peut couvrir un suivi. Des variables supplémentaires (comme l'activité acoustique pour les chiroptères), pourraient permettre de pondérer l'estimation de la mortalité en fonction de l'activité au cours du temps.

Le protocole national précise « Qu'il s'agisse du test d'efficacité ou du test de persistance des cadavres, il s'agira de s'assurer que les résultats permettent bien une utilisation statistique robuste dans l'estimation de la mortalité. ». Pour le test de persistance, le nombre de cadavres déployés va directement influencer la puissance statistique permettant d'estimer la vitesse de persistance moyenne, et d'autant plus si la vitesse de disparition est forte. En fonction de la pression de prédation (difficilement estimable au début du suivi), un nombre trop faible de cadavre (défini par défaut au début du suivi) peut impliquer l'incapacité d'estimer de manière robuste le coefficient de prédation pour chaque éolienne, voir même à l'échelle du parc. Ainsi, suivant les situations, cela peut remettre en cause cette demande spécifique du protocole national. Cela peut même engendrer l'incapacité de répondre au protocole national dans son ensemble si l'estimation de mortalité devient impossible. D'autre part, le nombre important de rats déposés (concentration), ainsi que leur taille et leur couleur peuvent générer des phénomènes d'attraction/saturation sur les prédateurs. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter les souris/rats blancs mais cela est rarement possible en raison du manque de production de rongeurs gris. Ainsi, les rongeurs doivent correspondre le plus possible en taille à des chiroptères, en l'absence d'alternative satisfaisante (répétabilité des tests notamment).

Le protocole national prévoit également une « Analyse croisée avec les données et résultats de suivis d'activité en continu des chauves-souris (corrélations entre pics d'activité et mortalités, entre l'évolution du cortège d'espèces inventorié par suivi en continu en nacelle et la chronologie de la mortalité par espèce...) ». Comme les protocoles acoustique et mortalité sont réalisés de manière indépendante, notamment pour les éoliennes suivies, la cohérence des résultats reste très aléatoire. A minima, la comparaison sera descriptive et tentera de mettre en lumière les possibles liens entre ces deux sources de données.

Annexe V : Définition de l'AIC et des intervalles de confiances à 95%

- L'AIC est l'anagramme du critère d'information d'Akaike, (en anglais Akaike information criterion ou AIC). Il s'agit d'un indice calculé pour évaluer la qualité d'un modèle statistique proposée par Hirotugu Akaike en 1973. Cet indice permet de comparer plusieurs modèles sur une base objective et notamment en pénalisant les modèles en fonction du nombre de paramètres (complexification) afin de satisfaire le critère de parcimonie. Les modèles avec une valeur d'AIC la plus faible sont les plus pertinents à sélectionner. L'AIC weight permet de classer les modèles par leur pourcentage d'intérêt relativement aux autres par pondération des valeurs d'AIC.
- L'intervalle de confiance à 95% se caractérise par une borne basse et haute entre lesquelles la valeur réelle (et estimée statistiquement) a 95% de chance de se situer.

Annexe VI : Détails sur la méthodologie, les résultats et les biais concernant les référentiels mortalité Biotope

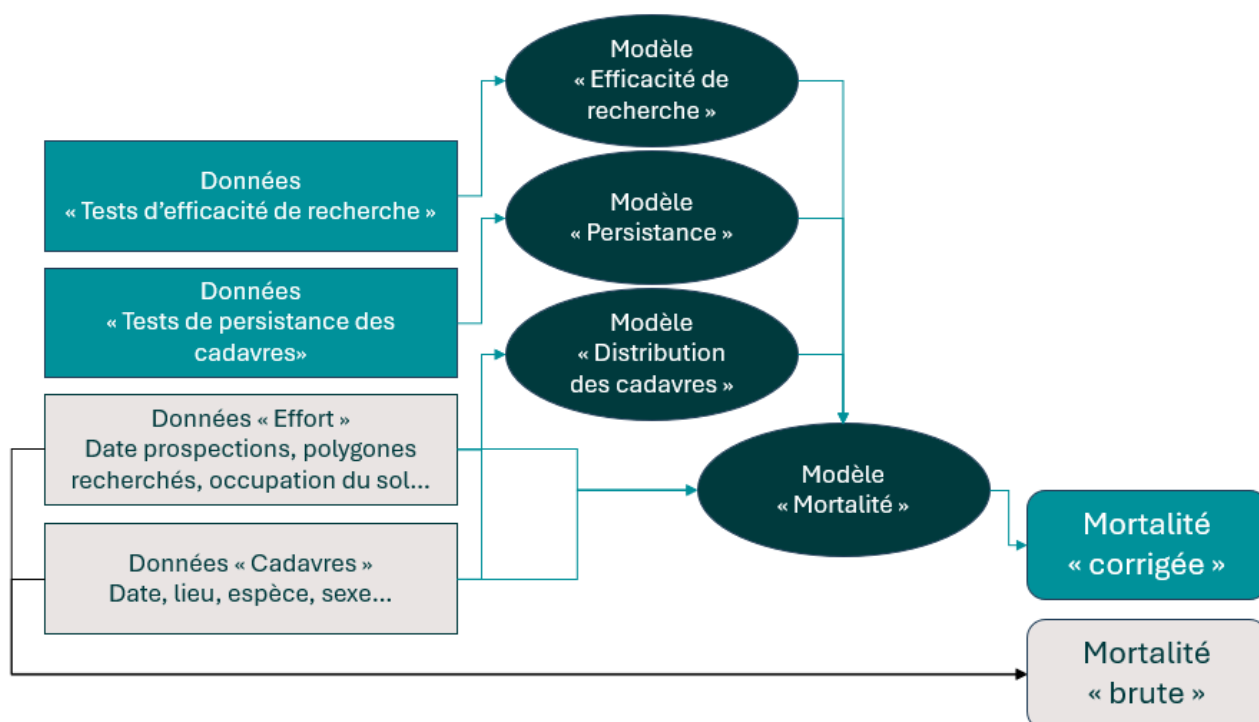


Figure 75 : Méthodologie simplifiée pour l'obtention des référentiels mortalité brute et corrigée

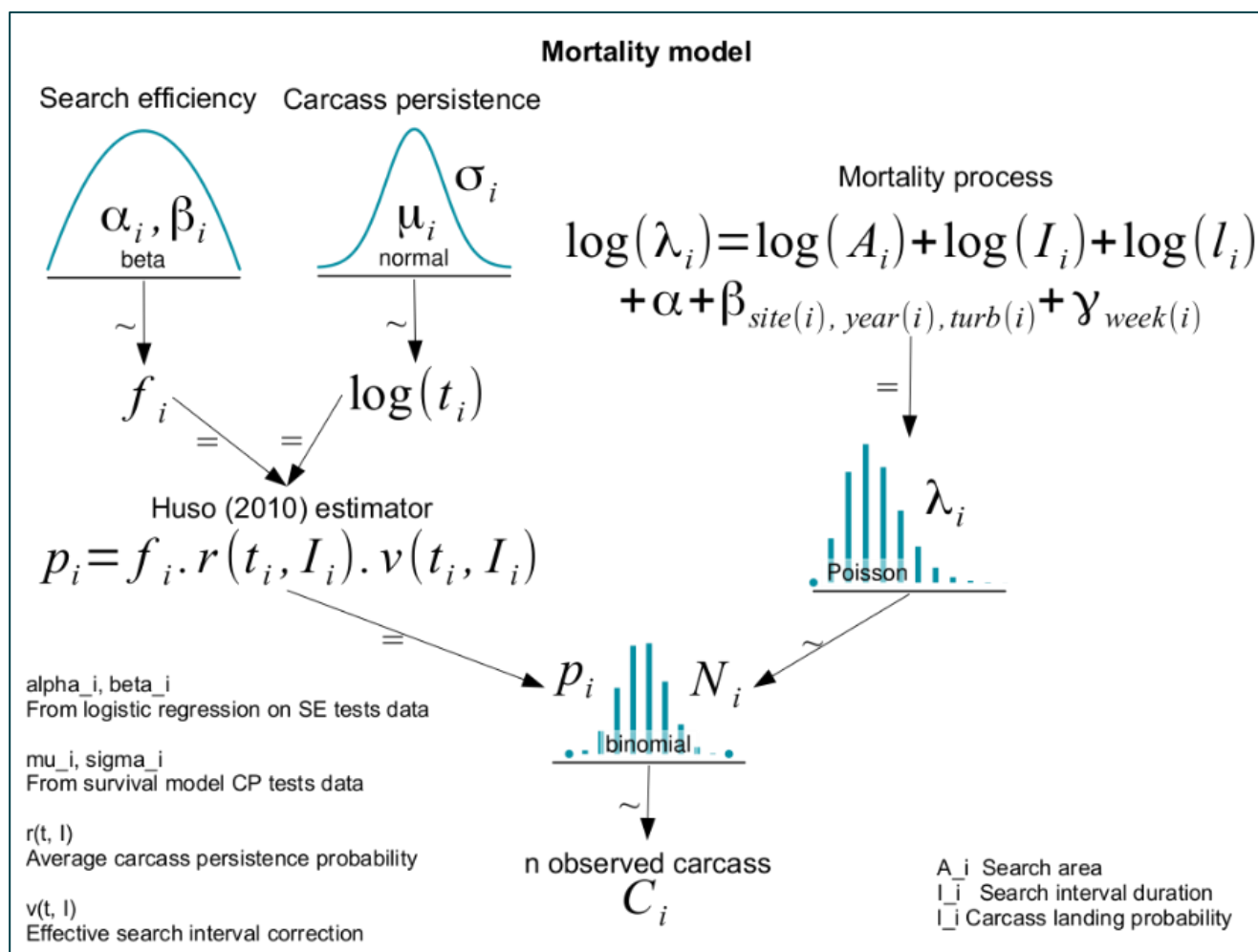


Figure 76 : Méthodologie détaillée de la modélisation du référentiel mortalité corrigée

Principales limites de comparaison et d'interprétation concernant l'utilisation du référentiel mortalité corrigée

1. Modélisation différente des coefficients correcteurs par rapport à celles faites classiquement

- *Persistence* : ajout d'effets aléatoires sites, turbines, années, loi de distribution uniquement exponentielle ;
- *Efficacité de recherche* : ajout d'effets aléatoires diverses, d'effets nichés ;
- *Coefficient correcteur de surface* : approche « DWP » avec une prise en compte de la densité de cadavre par anneaux concentriques ;
- *Probabilité globale de détection ($\hat{g}$)* : modélisation dans un cadre bayésien ;
- *Estimation de la mortalité (M)* : priors de modélisation bayésienne plus informatifs ; approche de modalisation « partial-pooling ».

2. Nombre de données utilisées pour réaliser les modélisations et la construction des modèles

- *Concernant le référentiel Biotope* : 23000 leurres pour les tests d'efficacité de recherche et de persistance, plus de 80 OCS différentes, large éventail de conditions environnementales, temporalité longue (plusieurs mois et années)
- *Concernant les données pour un suivi* : au maximum 300 leurres, une dizaine d'OCS différentes, conditions environnementales propre au site d'étude, temporalité courte (1 année entre S20 et S43).

7 Index des tableaux, cartes et figures

Index des tableaux

Tableau 1 : Paramétrage de l'/des enregistreur(s) en hauteur	14
Tableau 2 : Synthèse du nombre de nuits d'enregistrement exploitées par mois sur l'ensemble de la période 2025	15
Tableau 3 : Identification des espèces de chiroptères	17
Tableau 4 : Référentiel ActiChiro-Altitude utilisé pour cette étude	19
Tableau 5 : Prospections de terrain et informations météorologiques	24
Tableau 6 : Nombre total de leurres disposés par éolienne en fonction de l'occupation du sol sur l'ensemble du suivi (poses cumulées des 2 tests).	25
Tableau 7 : Équipe de travail	26
Tableau 8 : Statuts de protection et de conservation des espèces de chiroptères recensées en hauteur sur le parc de Coat Conval en 2025.	28
Tableau 9 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de E02	29
Tableau 10 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de E09	30
Tableau 11 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02, en période printanière	31
Tableau 12 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02, en période estivale	32
Tableau 13 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E02 en période automnale	33
Tableau 14 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09, en période printanière	34
Tableau 15 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09, en période estivale	35
Tableau 16 : Synthèse de l'activité des chiroptères obtenue en hauteur, au niveau de E09 en période automnale	36
Tableau 17 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E02, en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil	44
Tableau 18 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E09, en altitude en fonction de la durée après le coucher du soleil	52
Tableau 19 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E02, en hauteur (47 m) en fonction de la vitesse du vent	54
Tableau 20 : Proportions des contacts obtenus au niveau de E02 au-dessus de la médiane en fonction de la température	56
Tableau 21 : Proportions des contacts obtenus, au niveau de E09, en hauteur (47 m) en fonction de la vitesse du vent	59
Tableau 22 : Proportions des contacts obtenus au niveau de E09 au-dessus de la médiane en fonction de la température	61
Tableau 23 : Tableau de synthèse associant les données « empirique » de Dürr (mis à jour le 26/02/2025 ; Dürr, 2025) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope (mis à jour en septembre 2025) pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine. (Les valeurs entre parenthèses correspondent au nombre de cadavres brut.)	70
Tableau 24 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien de Coat Conval	70
Tableau 25 : Tableau de synthèse associant les données « empirique » de Dürr (mis à jour le 26/02/2025) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope (mis à jour en septembre 2025) pour des chiroptères impactés par les parcs éoliens en Europe et en France métropolitaine.	71

Tableau 26 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauves-souris touchées par le parc de Coat Conval	72
Tableau 27 : Bilan de l'occupation du sol pour les quatre éoliennes sur l'ensemble de la période de suivi. Représentation en pourcentage des surfaces cumulées des différentes occupations du sol observées par éolienne et pour le parc sur l'ensemble de la période de suivi (24 passages).	74
Tableau 28 : Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 24 passages	77
Tableau 29 : Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les deux tests de persistance pour chacune des quatre éoliennes. Les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité.	78
Tableau 30 : Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par type d'occupation du sol pour tous les cas de figure rencontrés durant le suivi. Les valeurs d'extrapolation renseignées à dire d'expert sont indiquées en gras.	79
Tableau 31 : Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation	82
Tableau 32 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc de Coat Conval sur la période du suivi	82
Tableau 33 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) de chiroptères au sein du parc de Coat Conval sur la période du suivi	84
Tableau 34 : Projection de la mortalité estimée par éolienne sur les quantiles de mortalité du référentiel mortalité Biotope	86
Tableau 35 : Synthèse des cas de mortalité observée sur le parc de Coat Conval en 2025	88
Tableau 36 : Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité	90
Tableau 37 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de l'éolienne E02	94
Tableau 38 : Nombre de contacts obtenus pour chaque espèce/groupe d'espèces à 47 m au niveau de l'éolienne E09	95
Tableau 39 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces	98
Tableau 40 : Paramètres des bridages conventionnels sur le parc de Coat Conval entre le 1 ^{er} avril et le 31 octobre	99
Tableau 41 : Taux de couverture par espèce et groupes d'espèces pour le bridage conventionnel de E02	101
Tableau 42 : Taux de couverture par espèce et groupes d'espèces pour le bridage conventionnel de E09 (toute l'année)	103

Index des figures

Figure 1 : Situation et disposition des éoliennes du parc éolien de Coat Conval	8
Figure 2 : Secteurs prospectés dans le cadre de l'inventaire de la flore réalisé en 2021	9
Figure 3 : Localisation de l'implantation du microphone en nacelle. © Biotope.	14
Figure 4 : Cumul des nouvelles espèces en fonction de l'effort d'échantillonnage du suivi en hauteur sur l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	16
Figure 5 : Cumul des nouvelles espèces en fonction de l'effort d'échantillonnage du suivi en hauteur sur l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	16
Figure 6 : Illustration du processus de validation des enregistrements ultrasonores © Biotope	16
Figure 7 : Répartition spatiale des points-nuits pour le référentiel altitude	19
Figure 8 : Exemple de distribution des niveaux d'activité issue du référentiel dédié pour l'étude	20
Figure 9. Schéma temporel de la vitesse du vent à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025	21
Figure 10. Schéma temporel de la vitesse du vent à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025	21
Figure 11. Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (contenant des anomalies)	22

Figure 12. Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (contenant des anomalies)	22
Figure 13 : Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E02 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (après suppression des anomalies)	23
Figure 14 : Schéma temporel de la température à 47 m sur l'ensemble du suivi mené depuis l'éolienne E09 du parc de Coat Conval, entre mai et octobre 2025 (après suppression des anomalies)	23
Figure 15 : Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche © Biotope	25
Figure 16 : Activité journalière moyenne par heure, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E02 de mai à octobre 2025	37
Figure 17 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E02 de mai à octobre 2025	38
Figure 18 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E02 de Coat Conval en 2025.	38
Figure 19 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	39
Figure 20 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	40
Figure 21 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour l'Oreillard gris, en altitude sur l'éolienne E02 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	41
Figure 22 : Nombre de contacts par tranche horaire, après le coucher du soleil, au niveau de E02, en altitude (47 m), toutes espèces confondues, de mai à octobre 2025	42
Figure 23 : Nombre de contacts par tranche horaire en fonction de la période de l'année, après le coucher du soleil, au niveau de E02, en altitude (47 m) et toutes espèces confondues	43
Figure 24 : Répartition des contacts par nuit et par tranche horaire, toutes espèces confondues, au niveau de E02, en altitude (47 m)	43
Figure 25 : Activité journalière moyenne par heure, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E09 de mai à octobre 2025	45
Figure 26 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, enregistré en altitude (47 m) au niveau de l'éolienne E09 de mai à octobre 2025	46
Figure 27 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E09 de Coat Conval en 2025.	46
Figure 28 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	47
Figure 29 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe Sérotine commune / Noctule de Leisler / Noctule commune, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	48
Figure 30 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour le groupe des oreillards, en altitude sur l'éolienne E09 à Coat Conval de mai à octobre 2025.	49
Figure 31 : Nombre de contacts par tranche horaire, après le coucher du soleil, au niveau de E09, en altitude (47 m), toutes espèces confondues, de mai à octobre 2025	50
Figure 32 : Nombre de contacts par tranche horaire en fonction de la période de l'année, après le coucher du soleil, au niveau de E09, en altitude (47 m) et toutes espèces confondues	51
Figure 33 : Répartition des contacts par nuit et par tranche horaire, toutes espèces confondues, au niveau de E09, en altitude (47 m)	51
Figure 34 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	53
Figure 35 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	53
Figure 36 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de vitesse de vent nocturne sur le site, pour les contacts en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	54

Figure 37 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	55
Figure 38 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E02 du parc de Coat Conval	55
Figure 39 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de température nocturne au niveau de E02, pour les contacts enregistrés en altitude (47 m)	56
Figure 40 : Bilan des conditions météorologiques sélectionnées par les chauves-souris au niveau de l'éolienne E02 (2 variables : vitesse du vent et température) en altitude à 47 m. Les conditions en bleu sont celles sélectionnées par les chauves-souris	57
Figure 41 : Météorologie enregistrée sur les capteurs de l'éolienne E02, à gauche - Conditions météorologiques utilisées par les chauves-souris, à droite. L'enveloppe délimite une proportion de 90% des conditions	57
Figure 42 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	58
Figure 43 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de vitesse de vent (m/s) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	58
Figure 44 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de vitesse de vent nocturne sur le site, pour les contacts en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	59
Figure 45 : Densité des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	60
Figure 46 : Répartition des contacts de chauves-souris par classe de température nocturne température (°C) en hauteur (47 m) au niveau de l'éolienne E09 du parc de Coat Conval	60
Figure 47 : Affinité des chiroptères pour les différentes classes de température nocturne au niveau de E09, pour les contacts enregistrés en altitude (47 m)	61
Figure 48 : Bilan des conditions météorologiques sélectionnées par les chauves-souris au niveau de l'éolienne E09 (2 variables : vitesse du vent et température) en altitude à 47 m. Les conditions en bleu sont celles sélectionnées par les chauves-souris	62
Figure 49 : Météorologie enregistrée sur les capteurs de l'éolienne E09, à gauche - Conditions météorologiques utilisées par les chauves-souris, à droite. L'enveloppe délimite une proportion de 90% des conditions	62
Figure 50 : Mortalité par espèce ou groupe d'espèces observée sur le parc éolien de Coat Conval	65
Figure 51 : Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien de Coat Conval	66
Figure 52 : Nombre de cadavres découverts par éolienne	67
Figure 53 : Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc de Coat Conval. La courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne.	68
Figure 54 : Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes. En grisé, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation. Le cercle noir correspond au rayon de prospection maximale de la zone échantillonnée.	69
Figure 55 : Projection du 'quantile de mortalité' en fonction de la mortalité brute de votre parc à travers la répartition empirique du nombre de cadavres découverts sur les parcs éoliens suivis par Biotope (de 2025 à 2023).	73
Figure 56 : Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi	75
Figure 57 : Occupation du sol pour les éoliennes E02, E05, E07, E09 (de gauche à droite et de haut en bas) le 15 mai 2025 (premier passage en haut) et le 21 août 2025 (passage 15)	76
Figure 58 : Bilan des surfaces prospectées par éolienne sur l'ensemble du suivi. A gauche évolution du pourcentage de surface prospectée par passage, à droite synthèse (boite à moustaches) du pourcentage de surface prospectée par passage par éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1er quartile, médiane en gras, 3ème quartile, maximum).	77
Figure 59 : Durées de persistance moyennes et médianes accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%) des cadavres pour chaque test de prédation	78
Figure 60 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux pour le parc éolien de Coat Conval au cours du suivi de 2025 sur 162 jours	83
Figure 61 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien de Coat Conval au cours du suivi de 2025 sur 162 jours	85

Figure 62 : Projection de la mortalité estimée par turbine issue du parc de Coat Conval sur la répartition empirique des estimations de mortalité du référentiel mortalité estimée de Biotope.	86
Figure 63 : Phénologie de découverte des cadavres de chiroptères à l'échelle du parc de Coat Conval	91
Figure 64 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E02 sur la période de réalisation du suivi mortalité	91
Figure 65 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, en altitude sur l'éolienne E02 des Coat Conval sur la période de réalisation du suivi mortalité en 2025	92
Figure 66 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E09 sur la période de réalisation du suivi mortalité	92
Figure 67 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure de nuit, toutes espèces confondues, en altitude sur l'éolienne E09 des Coat Conval sur la période de réalisation du suivi mortalité en 2025	93
Figure 68 : Cortège d'espèces de chiroptères découverts lors du suivi de mortalité du parc éolien de Coat Conval	94
Figure 69 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E02 de Coat Conval en 2025.	96
Figure 70 : Nombre moyen de minutes positives mensuelles par heure nuit, pour la Pipistrelle commune, en altitude sur l'éolienne E09 de Coat Conval en 2025.	97
Figure 71 : Phénologie de l'activité de E02 en fonction de la température	100
Figure 72 : Phénologie de l'activité de E09 en fonction des variables environnementales	102
Figure 73 : Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018	111
Figure 74 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018).	111
Figure 75 : Méthodologie simplifiée pour l'obtention des référentiels mortalité brute et corrigée	114
Figure 76 : Méthodologie détaillée de la modélisation du référentiel mortalité corrigée	115

Index des cartes

Carte 1 : Localisation des éoliennes du parc éolien de Coat Conval	13
--	----



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

