



AERODIS



Parc éolien de Kergrist-Moëlou (22)

Suivi 2021 de l'activité des chiroptères au
sol

27 juin 2022

**Suivi 2021 de l'activité des
chiroptères au sol – Parc
éolien de Kergrist-Moëlou
(22)**



Citation recommandée	Biotope, 2022. Suivi 2021 de l'activité des chiroptères au sol – Parc éolien de Kergrist-Moëlou (22). AERODIS. 29 p.	
Version/Indice	Version 2	
Date	27/06/2022	
Nom de fichier	20220627_Biotope_Kergrist_Moelou_Chiro_Sol_AERODIS_V2	
N° de contrat	20181036_3	
Date de démarrage de la mission	16/03/2021	
Maître d'ouvrage	AERODIS	
Interlocuteur	Vincent BERTAIX	vincent.beraix@gazelenergie.fr Tél : 06 37 72 63 44
Biotope, Responsable du projet	Michaël GUILLON	mguillon@biotope.fr Tél : 06 29 83 22 43
	Yvan BOUROLLEC	ybouroullec@biotope.fr Tél : 06 03 68 18 12
Biotope, Rédaction de l'étude	Nolan OUVARD	nouvard@biotope.fr Tél : 06 63 32 53 30
Biotope, Contrôleur qualité	Julien MÉROT	jmerot@biotope.fr Tél : 06 03 68 23 27

Introduction

La société AERODIS a missionné Biotope pour la réalisation du suivi de l'activité des chiroptères au sol en 2021, conformément au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (mis à jour en 2018).

Le suivi consiste en un inventaire des espèces présentes sur l'ensemble du parc en reprenant le protocole mis en œuvre en 2013. L'objectif est de caractériser et décrire la richesse chiroptérologique locale, l'intérêt du site pour les chiroptères et les modalités d'utilisation de la zone.

Cet inventaire sera comparé à celui de 2013 afin d'apprécier les évolutions de l'état des populations locales en termes de richesse spécifique et d'abondance (niveau d'activité). Les différences significatives entre 2013 et 2021 seront décrites et des explications, notamment liées au contexte seront avancées afin de bien cerner les causes possibles de ces changements.

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'activité des chiroptères au sol pour ainsi mieux cerner le risque d'impact par collision ou barotraumatisme.

Sommaire

1	Contexte de l'étude et aspects méthodologiques	5
1.1	Présentation du parc et données historiques	5
1.1.1	Présentation du parc éolien	5
1.1.2	Données historiques concernant les chiroptères	7
1.2	Méthodologie appliquée	8
1.2.1	Méthode de collecte des données au sol	8
1.2.2	Effort d'échantillonnage	9
1.2.3	Identification acoustique	9
1.2.4	Méthode et qualification de l'activité chiroptérologique au sol	11
1.2.5	Limites méthodologiques	11
1.2.6	Équipe de travail	12
2	Analyses détaillées de l'activité des chiroptères au sol	13
2.1	Espèces recensées et probables au sein de l'aire d'étude	13
2.2	Activité générale par passage	16
2.3	Activité générale par espèces ou groupes d'espèces	17
2.4	Évaluation de l'activité des espèces contactées par station d'enregistrement	19
3	Synthèse de l'activité des chiroptères au sol	24
3.1	Conclusion du suivi de 2021	24
3.2	Rôle fonctionnel de l'aire d'étude	24
3.3	Comparaison avec les résultats du suivi de 2013	25
3.3.1	Comparaison de l'activité générale par passage	25
3.3.2	Comparaison de l'activité générale par espèces ou groupes d'espèces	25
3.3.3	Comparaison de l'évaluation de l'activité des espèces contactées par station d'enregistrement	27
4	Bibliographie	28

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.1 Présentation du parc et données historiques

1.1.1 Présentation du parc éolien

Le parc éolien de Kergrist-Moëlou se situe au sud du département des Côtes-d'Armor (22), en région Bretagne. Il est localisé à environ 50 km au sud-ouest du centre-ville de Saint-Brieuc.

Le parc éolien a été mis en service en décembre 2010. Il comprend 14 éoliennes de 2 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes disposent d'un rotor de 82 m de diamètre pour une hauteur de nacelle de 99 m.

Le parc éolien se situe au sein d'une plaine agricole de polyculture-élevage avec un bocage dégradé. Seule l'éolienne n°14 est exploitée par EOLE Moustermeur, les treize autres par la société AERODIS.

La carte suivante permet de localiser les turbines du parc ainsi que les détecteurs mis en place en 2021 dans le cadre du suivi de l'activité des chiroptères au sol (même position et même identifiant que lors du suivi de 2013).

Le suivi de l'activité des chiroptères au sol concerne l'ensemble du parc éolien de Kergrist-Moëlou.



Figure 1. Situation et disposition des éoliennes du parc éolien de Kergrist-Moëlou

1.1.2 Données historiques concernant les chiroptères

1.1.2.1 Rappel des enjeux définis par l'étude d'impact (pré-implantation)

Peu d'enjeux particuliers relatifs aux chiroptères ont été mis en évidence dans l'étude d'impact, avant l'implantation du parc éolien en 2010. Les conclusions de la synthèse des données recueillies stipulent que :

« Les 3 sites de Rescostiou, Moustermeur (non intégrés au parc existant) et Ker Rose présentent une diversité spécifique moyenne avec seulement 4 espèces répertoriées : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer. Aucune de ces 4 espèces n'est classée comme prioritaire à l'échelle européenne : les 3 premières sont communes alors que la dernière, le Murin de Natterer, l'est un peu moins. ».

« Les contraintes environnementales liées à l'étude chiroptérologique sont très faibles. Toutefois, l'ensemble des territoires potentiels de chasse des chauves-souris (bosquets, zones humides, réseau bocager...) devra être préservé dans la mesure du possible. ».

1.1.2.2 Rappel des enjeux définis par l'étude de l'activité des chiroptères au sol (post-implantation)

Le rapport concerné analyse les données chiroptérologiques collectées au sol de l'automne 2012 à l'été 2013, au sein du parc de Kergrist-Moëlou. L'ensemble de ces données nous permet de définir le cortège d'espèces fréquentant le site sur l'ensemble du cycle biologique.

La méthode de détection automatisée et d'analyse ultérieure des émissions ultrasonores des chiroptères a été utilisée. Trois nuits d'enregistrements ont été réalisées les 27/09/2012, 12/06/2013 et 15/07/2013 dans des conditions météorologiques optimales. Huit détecteurs SM2BAT (Wildlife Acoustics) ont été utilisés et répartis sur l'ensemble du parc de 14 machines (proche des éoliennes E01, E04, E06, E08, E09, E10, E12 et E14).

Les prospections ont mis en évidence sur la zone d'étude la présence de 13 espèces sur les 20 espèces connues dans le département des Côtes-d'Armor et traduit une richesse spécifique relativement élevée sur le secteur d'étude. Près de 15 000 contacts de 5 secondes de chauves-souris ont été obtenus lors des prospections, ce qui correspond à une activité élevée pour le secteur.

Les contacts sont répartis de façon homogène selon les passages, avec un léger pic en période estivale. Plus de 86% des contacts de chauves-souris enregistrés sur la zone d'étude correspondent à la Pipistrelle commune. Les autres espèces de pipistrelles semblent moins abondantes. Le groupe des murins est également bien présent avec 8% des contacts. Les 2 espèces de rhinolophes ont été contactées au sein de l'aire d'étude avec des taux d'activité néanmoins très faibles.

La position du parc éolien, situé en dehors de corridors de déplacement bien identifiés, ne présente probablement pas les conditions « à risque » de concentration des flux d'espèces migratrices comme la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius, contactés en très faible nombre dans le cadre de cette étude.

Les études menées au sol depuis 2010 sur les chiroptères montrent des enjeux assez faibles pour ce groupe d'espèces au sein et aux abords du site d'étude.

1.2 Méthodologie appliquée

1.2.1 Méthode de collecte des données au sol

Dans le cadre de ce suivi, les chiroptères ont été inventoriés par les méthodes de détection depuis le sol et d'analyse des ultrasons émis lors de leurs déplacements et activités de chasse. Des écoutes nocturnes avec un détecteur d'ultrasons permettent à la fois d'identifier la majorité des espèces de la faune française et d'obtenir des données semi quantitatives sur leur fréquence et leur taux d'activité. Les distances de détection sont variables selon les espèces.

Huit détecteurs SM4BAT (Wildlife Acoustics) ont été utilisés pour inventorier et mesurer l'activité des chauves-souris présentes sur le site. Ces boîtiers enregistrent les ultrasons émis par les chauves-souris sur une large bande de fréquences (jusqu'à 192kHz) et offrent une autonomie importante. Ils fournissent donc des fichiers toute la nuit sur des stations fixes d'échantillonnage. Les enregistrements sont stockés sur des cartes mémoires et analysés a posteriori. Conformément au protocole couramment utilisé en France, l'enregistrement est déclenché de manière automatique une demi-heure avant le coucher du soleil et arrêté une demi-heure après le lever du soleil.

Les paramètres d'enregistrement des SM4BAT sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1. Paramétrage d'enregistrement des stations automatisées

Paramètres d'enregistrement	SM4-FS
Filtre passe-haut	Off
Fréquence d'échantillonnage	256 KHz
Fréquence minimale	14 KHz
Fréquence maximale	128 KHz
Durée minimale de déclenchement	1 ms
Niveau du trigger	6 dB
Durée maximale du trigger	5 sec.
Déclenchement avant le coucher du soleil	30 min.
Arrêt après le lever du soleil	30 min.

Huit détecteurs de type SM4BAT (Wildlife Acoustics) à fonctionnement passif ont été utilisés en 2021 (comme en 2013). **Ils ont été placés à la même position que lors du suivi de 2013** et conservent le même identifiant.



Figure 2. Détecteur de type SM4BAT

1.2.2 Effort d'échantillonnage

Les inventaires ont été réalisés au cours des périodes printanière, estivale et automnale de l'année 2021 (au sens du cycle biologique des espèces), afin de couvrir l'ensemble du cycle biologique des espèces. Les dates de passages et les conditions météorologiques sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 2. Prospections de terrain et informations météorologiques

N° de passage	Date	Conditions météorologiques
Passage printanier		
1	29 juin 2021	Aucune précipitation, couverture nuageuse de 75 à 100%, vent de 20 à 30 km/h, température entre 10 et 15°C
Passage estival		
2	28 juillet 2021	Aucune précipitation, couverture nuageuse de 50 à 75%, vent de 30 à 40 km/h, température entre 15 et 20°C
Passage automnal		
3	16 septembre 2021	Aucune précipitation, couverture nuageuse de 1 à 25%, vent <10 km/h, température entre 15 et 20°C

Les données analysées concernent les 8 points d'écoute lors de ces trois passages, soit 24 nuits d'enregistrement. Ces données permettent de réaliser tous les traitements acoustiques. Aucun dysfonctionnement n'a eu lieu au cours des périodes de collecte des données.

Le suivi s'est effectué au cours de 3 passages (passages printanier, estival et automnal) sur les 8 points d'écoute, dans des conditions météorologiques favorables. **Cela représente un total de 24 nuits d'écoute.**

1.2.3 Identification acoustique

Les séquences enregistrées sont horodatées et analysées grâce au programme Sonochiro® développé par Biotope en partenariat avec le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (Yves Bas, 2011). Cet outil permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements. Sonochiro® utilise un algorithme permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base des critères suivants : 1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Les identifications sont ensuite contrôlées visuellement sous le logiciel Batsound Pro (Pettersson). Ce logiciel permet l'affichage des sonagrammes (= représentation graphique des ultra-sons émis par les chiroptères) qui sont attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007 et 2012) et du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes. Les contacts sont ensuite dénombrés de façon spécifique sur des nuits entières, ce qui permet d'avoir des données quantitatives beaucoup plus importantes qu'avec des détecteurs d'ultrasons classiques, et d'établir des phénologies d'activité (évolution du nombre de contacts par heure au cours d'une nuit).

Chauve-souris émettant des ultrasons pour percevoir son environnement

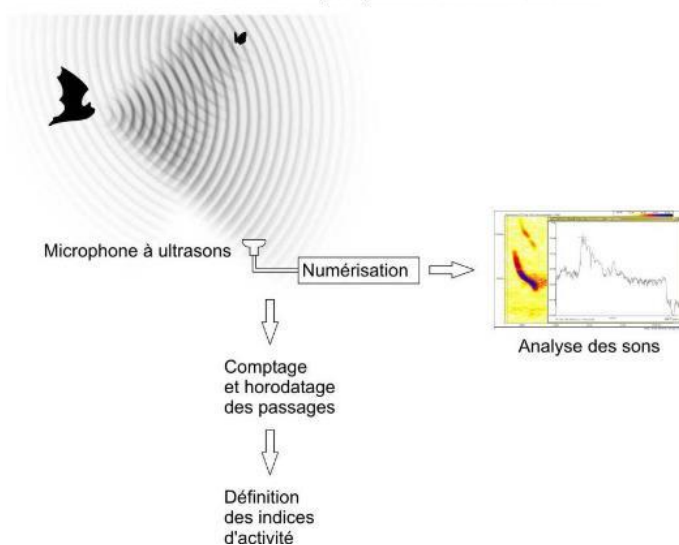


Figure 3. Schéma du principe de détection de chauves-souris et de définition de leur activité par suivi ultrasonore



Figure 4. Configuration du logiciel SonoChiro®

1.2.4 Méthode et qualification de l'activité chiroptérologique au sol

Le taux d'activité plus ou moins fort des espèces se base sur le référentiel d'activité Actichiro (Alexandre HAQUART, 2013). Le référentiel permet d'évaluer l'activité des chiroptères lorsqu'une espèce est présente dans un contexte à expertiser. Il s'appuie sur un jeu de plus de 6 000 nuits d'enregistrements collectées sur plus de 4 000 localisations en France, entre 2007 et 2013.

L'unité de mesure de l'activité est le nombre de « minutes positives » par nuit, c'est-à-dire le nombre de minutes au cours desquelles il y a eu au moins un enregistrement de chauves-souris. Pour définir si l'activité est « Faible », « Moyenne », « Forte » ou « Très forte », l'analyste s'appuie sur les valeurs des quantiles à 25%, 75% et 98% qui servent de valeurs seuil entre les niveaux d'activité.

- Activité faible si inférieure à la valeur du quantile 25% (Q25%) : l'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'étude peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Il peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- Activité moyenne si comprise entre 25 et 75% (c'est donc le cas une fois sur deux) : pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit il faut observer la répartition horaire des contacts, elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus soit une chasse d'un ou de quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuits où l'espèce a été contactée l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est bien présente et active de façon significative sur le territoire considéré.
- Activité forte si comprise entre les quantiles 75 et 98% : le point d'enregistrement se situe sur une route de vol très fréquentée ou un terrain de chasse attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus transitent ou chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.
- Activité très forte au-delà de 98% du temps d'enregistrement : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associées à des cris sociaux (balisage territorial), se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolés par exemple. Elle est généralement le fait d'un groupe d'individus.

En pratique, sur un « site d'étude » à expertiser, le nombre de points d'enregistrement dépend du contexte de l'étude et le nombre de nuits d'enregistrement par point est également variable. Cette diversité de contexte complexifie l'évaluation statistique si l'on raisonne avec la moyenne arithmétique. La moyenne arithmétique de l'activité est à proscrire car la distribution des données ne suit pas une loi normale (gaussienne).

1.2.5 Limites méthodologiques

Plusieurs limites méthodologiques sont associées aux expertises des chiroptères, dont les techniques sont en constante évolution :

- Le détecteur d'ultrasons ne permet pas toujours de différencier certaines espèces proches (espèces d'Oreillard et de Murins rarement différenciables, uniquement dans des conditions d'écoutes optimales) ;
- La distance de détection varie suivant les espèces (de quelques mètres à 150 mètres). Les espèces à faible distance de détection sont donc sous-estimées et les prospections privilégient les espèces de lisière (difficultés à détecter et à distinguer les espèces glaneuses dans la végétation, recherche des espèces de lisière ou de haut vol plus sensibles aux risques de mortalité) ;
- Les relevés avec détecteur d'ultrasons fournissent des indications sur les taux d'activité et non sur les effectifs précis (simple présence simultanée de plusieurs individus décelable).
- L'échantillonnage a été réalisé au niveau du sol, et n'est donc pas strictement représentatif de l'activité en altitude.

D'autres limites sont associées à la comparaison des résultats du suivi de 2021 avec celui de 2013 :

- Un biais observateur est à considérer : la pose des détecteurs et l'analyse des sons peut légèrement différer entre les experts et entraîner des conséquences minimales sur les résultats.
- Un biais lié aux conditions météorologiques est à prendre en compte lors des analyses, bien que les dates de passage entre les deux suivis soient respectées.

Malgré les quelques limites méthodologiques qui concernent principalement des limites technologiques, le suivi permet de disposer d'une bonne connaissance du peuplement chiroptérologique local. La comparaison avec les résultats du suivi précédent présente des limites considérées comme négligeables.

1.2.6 Équipe de travail

Le tableau suivant présente l'équipe ayant pris part à la réalisation de ce suivi.

Tableau 3. Équipe en charge de la mission

Domaine d'intervention	Responsable
Identification des espèces Analyses et rédaction	Nolan OUVRARD Chef de projet et expert chiroptérologue
Identification des espèces	Yvan BOUROLLEC Chef de projet et expert chiroptérologue
Identification des espèces Contrôle qualité	Julien MÉROT Directeur d'études et expert chiroptérologue

2 Analyses détaillées de l'activité des chiroptères au sol

2.1 Espèces recensées et probables au sein de l'aire d'étude

Le suivi de 2021 a révélé la présence de 14 espèces de chauves-souris au sein de l'aire d'étude.

Tableau 4. Liste des espèces contactées dans l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe

D'autres espèces connues dans le département des Côtes d'Armor sont susceptibles d'être présentes sur l'aire d'étude, à savoir :

- Le Grand Murin (*Myotis myotis*)
- Le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
- La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

La richesse spécifique observée sur la zone d'étude (14 espèces) est donc considérée comme élevée. Trois autres espèces sont considérées comme potentiellement présentes dans l'aire d'étude.

Les espèces contactées sont soit des espèces d'affinités forestières comme le Murin d'Alcathoe, le Murin de Bechstein, l'Oreillard roux ou encore la Barbastelle d'Europe, soit des espèces dites de milieux mixtes (Murin de Natterer, Pipistrelles, Sérotine commune, Oreillard gris, Murin à moustaches, Murin de Daubenton).

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce identifiée et potentielle, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 5. Statuts de protection et de rareté des espèces de chiroptères remarquables et enjeux écologiques évalués à l'échelle locale

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de rareté			Enjeu écologique local
	Protection nationale	Directive Habitats	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Responsabilité biologique régionale	
Espèces présentes						
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Préoccupation mineure	En danger	Très élevée	Très fort
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Fort
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Préoccupation mineure	Quasi-menacé	Modérée	Fort
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Quasi-menacé	Mineure	Moyen
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Données insuffisantes	Mineure	Moyen
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Quasi menacé	Quasi menacé	Modérée	Fort
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Art. 2	An. IV	Quasi menacé	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art. 2	An. IV	Quasi menacé	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Art. 2	An. IV	Quasi menacé	Quasi menacé	Modérée	Moyen
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Art. 2	An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Moyen
Espèces potentiellement présentes						
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Mineure	Non évalué
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Art. 2	An. II, An. IV	Préoccupation mineure	Quasi menacé	Mineure	Non évalué
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Art. 2	An. IV	Quasi menacé	Préoccupation mineure	Modérée	Non évalué

Légende :

- An. II et 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 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Liste rouge nationale : Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017)
- Liste rouge régionale : Liste rouge régionale des mammifères (GIP Bretagne Environnement, 2015)
- Responsabilité biologique de Bretagne : liste des mammifères (GIP Bretagne Environnement, 2015)



Figure 5. Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Murin de Bechstein et Pipistrelle de Nathusius, photographiés hors site, © Biotope.

La sensibilité de ces espèces à l'éolien (DREAL Pays de la Loire, 2018) est un très bon indicateur du niveau de risque pour les chiroptères sur les parcs éoliens en Bretagne. Ainsi, parmi les espèces contactées, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius (notamment en migration) présentent un niveau de risque jugé fort. La Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe présentent un niveau de risque jugé moyen. Parmi les espèces potentielles, la Noctule de Leisler présente un niveau de risque jugé fort.

Parmi les espèces contactées, le Grand Rhinolophe présente un enjeu contextualisé très fort. Le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein présentent un enjeu contextualisé fort.

Parmi les espèces contactées, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius présentent un niveau de risque à l'éolien jugé fort.

2.2 Activité générale par passage

Au total, plus de 8 050 minutes d'enregistrements (minutes positives) présentant des chiroptères ont été compilées lors des prospections réalisées en juin, juillet et septembre 2021, soit en moyenne 5h35 avec présence de chauves-souris par nuit d'enregistrement et par détecteur.

Le tableau ci-dessous rappelle l'échantillonnage réalisé par point.

Tableau 6. Nombre de nuits d'enregistrement par station automatisée

Points	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	TOTAL
Nombre de nuits expertisées	3	3	3	3	3	3	3	3	24

À partir de cet échantillonnage, il a été dressé le bilan d'activité par session d'expertise pour un total de 3 nuits sur 8 points d'enregistrement.

Ces résultats sont une image à un instant T de l'activité nocturne et sont fortement liés aux conditions météorologiques.

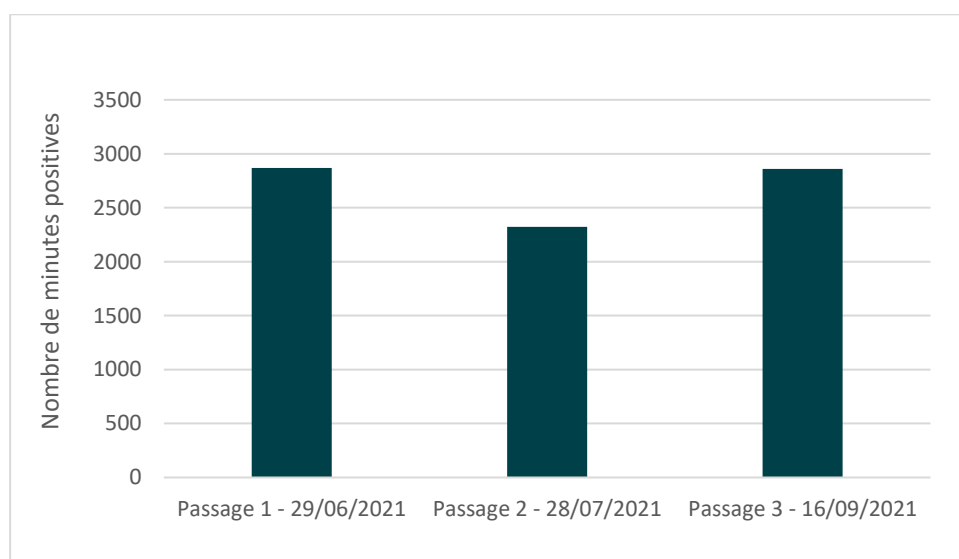


Figure 6. Nombre de minutes positives par détecteurs lors des passages (2021)

L'activité globale est assez similaire dans le temps, notamment entre le passage de juin et celui de septembre. L'activité est légèrement inférieure pour le passage estival (juillet).

Le site est donc occupé en période de mise-bas et en période de dispersion automnale.

2.3 Activité générale par espèces ou groupes d'espèces

Les données collectées lors des expertises (résultats bruts, nombre de minutes positives et niveaux d'activité estimés au regard du référentiel Actichiro) ont été intégrées au tableau ci-après.

Tableau 7. Synthèse de l'activité, mesurée en minutes positives, enregistrée sur les différents points d'écoute au sol sur le site avec évaluation selon le référentiel sol Actichiro (2013)

Espèce	Nombre de nuits échantillonnées	Nuits avec contact	Occurrence	Activité moyenne (moyenne du nombre de minutes positives/nuit)	Activité médiane (médiane du nombre de minutes positives/nuit)	Activité maximale (maximum du nombre de minutes positives/nuit)	Niveau d'activité médiane par nuit	Niveau d'activité maximale par nuit
Barbastelle d'Europe	24	23	95,8%	16,08	12	51	Moyenne	Forte
Grand Rhinolophe	24	12	50,0%	1,12	2	6	Moyenne	Forte
Murin a moustaches	24	1	4,2%	0,08	2	2	Moyenne	Moyenne
Murin d Alcathoe	24	3	12,5%	0,17	1	2	Faible	Moyenne
Murin de Bechstein	24	3	12,5%	0,17	1	2	Faible	Moyenne
Murin de Daubenton	24	3	12,5%	0,25	2	3	Moyenne	Moyenne
Murin de Natterer	24	4	16,7%	0,33	2	4	Moyenne	Forte
Oreillards sp.	24	23	95,8%	3,21	3	10	Moyenne	Forte
Petit Rhinolophe	24	8	33,3%	0,42	1	2	Faible	Moyenne
Petits Myotis sp.	24	24	100,0%	26,33	20	144	Moyenne	Forte
Pipistrelle commune	24	24	100,0%	229,33	220	363	Forte	Forte
Pipistrelle de Nathusius	24	15	62,5%	21,5	17	210	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	24	2	8,3%	0,08	1	1	Faible	Faible
Pipistrelle sp.	24	24	100,0%	236,62	234	387	Forte	Forte
Sérotine commune	24	18	75,0%	3,79	3	28	Moyenne	Forte
Sérotules	24	21	87,5%	6,96	5	52	Moyenne	Forte
TOUTES ESPECES	24	24	100,0%	264,88	255	439	Forte	Forte

Occurrence : pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuits total d'enregistrement).

Activité moyenne : moyenne du nombre « minutes positives » par nuit et par enregistreur (le nombre de « minutes positives » correspond au nombre de minutes au cours desquelles il y a eu au moins un enregistrement de chauves-souris). Les moyennes par espèce prennent en compte la somme de l'activité (en min pos.) de chaque espèce divisée par le nombre de nuits. La moyenne toutes espèces prend en compte la somme de l'activité de toutes les espèces divisée par le nombre de nuit.

Activité médiane : médiane du nombre « minutes positives » par nuit et par enregistreur.

Activité maximale : nombre maximum de minutes positives enregistrées au cours d'une nuit.

Niveau d'activité médiane : analyse de l'activité en fonction du référentiel Actichiro, sur l'activité médiane.

Niveau d'activité maximale : analyse de l'activité en fonction du référentiel Actichiro, sur l'activité maximale.

La Pipistrelle commune, ainsi que le groupe des Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, dominent l'activité et apparaissent avec respectivement 100% d'occurrence (nombre de nuits de présence divisé par le nombre de nuits échantillonnées x100).

Le groupe des petits *Myotis*, la Barbastelle d'Europe et le groupe des sérotules sont également très présents sur tous les points, et apparaissent régulièrement avec respectivement 100%, 95,8% et 87,5% d'occurrence.

La figure suivante représente la proportion des contacts obtenus par espèce lors des expertises réalisées en 2021. Ce graphique est issu des résultats bruts des écoutes au sol et ne tient pas compte de la portée acoustique des espèces.

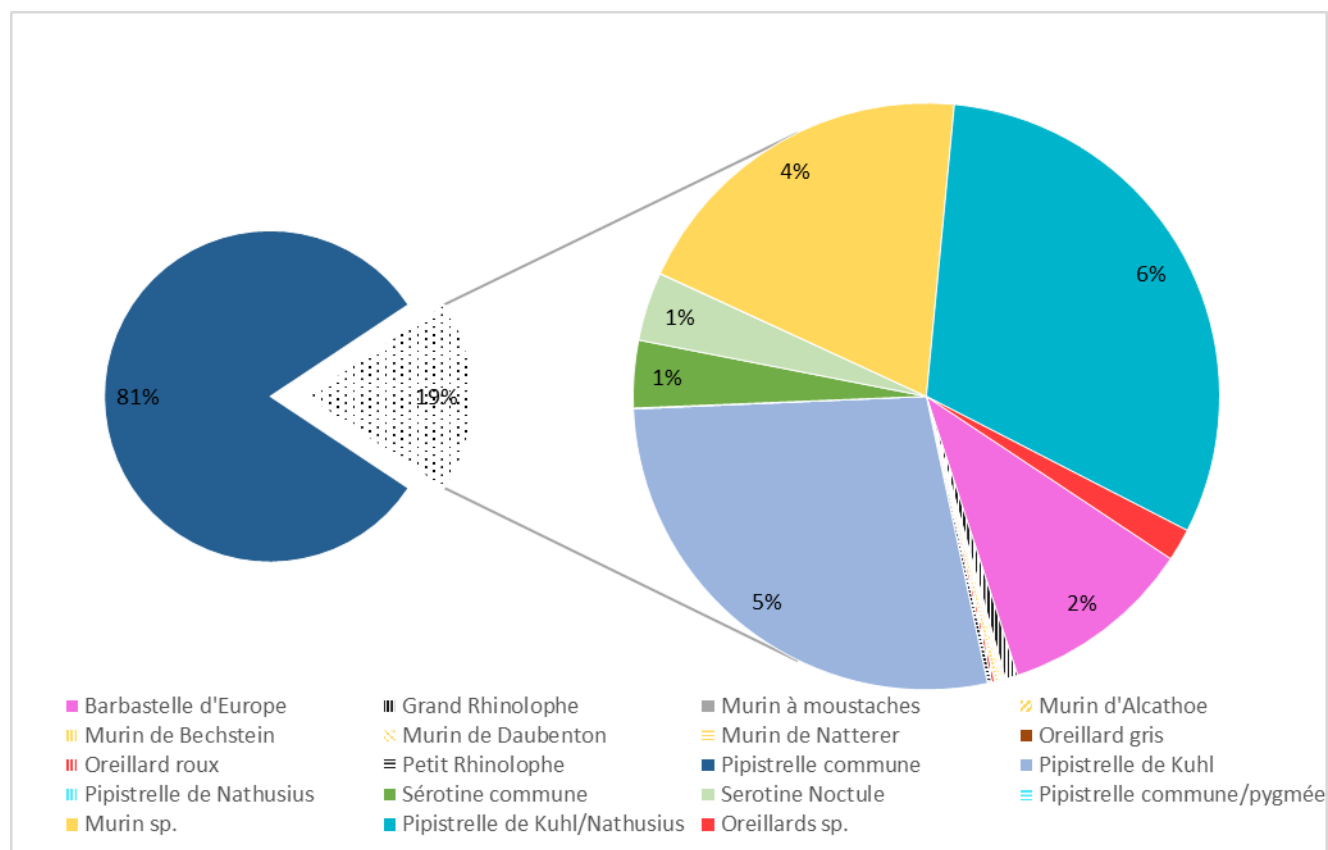


Figure 7. Représentativité générale des espèces sur la base du bilan des contacts obtenus lors de tous les passages réalisés en 2021

La Pipistrelle commune, avec 81% de l'activité constatée, domine assez largement les enregistrements de chauves-souris au sein de l'aire d'étude.

La paire Pipistrelle de Kuhl/Nathusius avec environ 11% des contacts est également assez bien représentée.

Les espèces d'affinités arboricoles sont également bien présentes au sein du site d'étude (avec environ 2% de Barbastelle d'Europe et 4% de petit *Myotis*).

Les deux espèces de rhinolophes avec moins de 1% des contacts sont globalement peu représentées (espèces difficilement détectables émettant des signaux de faibles intensités). Leur présence même en faible effectif indique néanmoins l'existence de gîtes à proximité de l'aire d'étude (espèces à très faibles rayons de dispersion).

Au cours de la période d'expertise, l'activité médiane globale au sol sur le site d'étude a été moyenne à forte.

Les taux d'activité enregistrés, notamment ceux dont le niveau a été ponctuellement fort, mettent en évidence que l'aire d'étude est utilisée à la fois par :

- des espèces de milieux mixtes (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Murin de Daubenton) ;
- des espèces d'affinités arboricoles (Barbastelle d'Europe).

2.4 Évaluation de l'activité des espèces contactées par station d'enregistrement

La figure suivante présente l'activité générale aux 3 passages sur chaque station d'enregistrement.

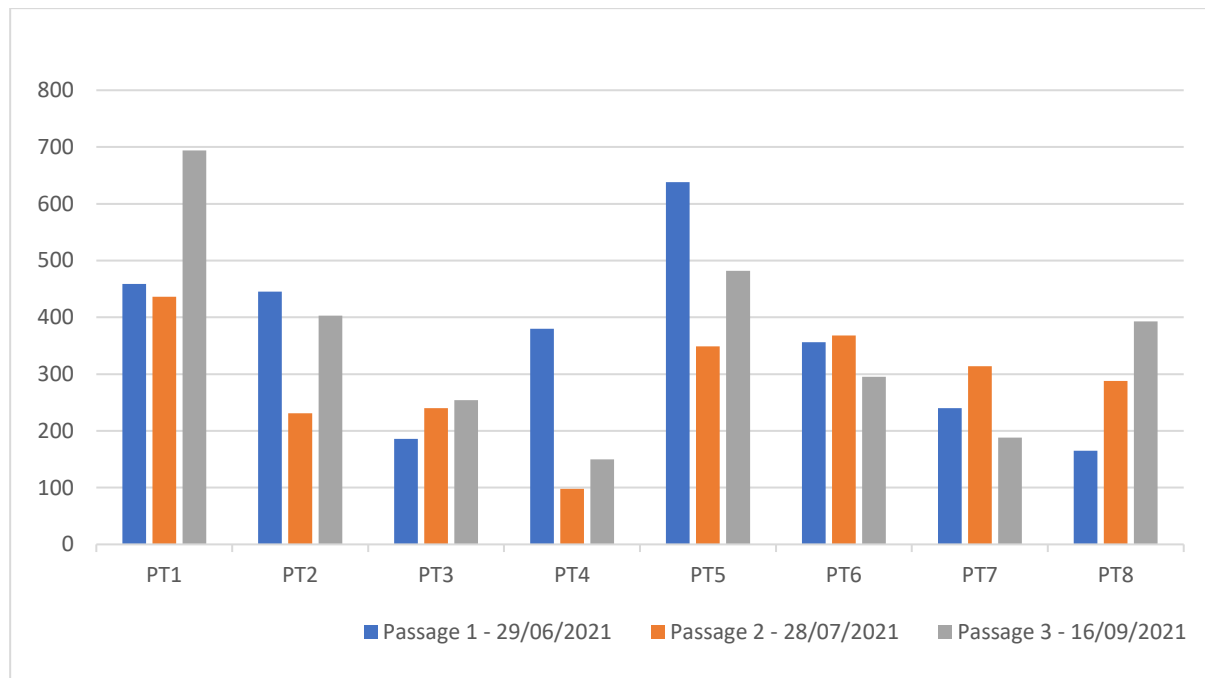


Figure 8. Activité générale (toutes espèces confondues) par station d'enregistrement et en fonction des périodes d'expertises (en minutes positives)

Le tableau ci-après présente l'activité maximale enregistrée par espèce pour chaque station automatisée et l'enjeu écologique associé par espèce.

Ce niveau d'activité maximal permet de mieux appréhender les enjeux du site et de lisser les activités collectées sur les phases de transition printanière et automnale classiquement moins importantes.

Tableau 8. Synthèse des niveaux d'activité maximale enregistrée sur les différents points d'écoute au sol sur le site avec évaluation selon le référentiel sol Actichiro (2013)



Espèce	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8	Enjeu écologique local
Barbastelle d'Europe	Forte	Forte	Forte	Moyenne	Forte	Moyenne	Forte	Forte	Fort
Grand Rhinolophe	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	-	Forte	Modéré
Murin à moustaches	Moyenne	-	-	-	-	-	-	-	Faible
Murin d'Alcathoe	-	Moyenne	Faible	-	-	-	Faible	-	Faible
Murin de Bechstein	Faible	-	-	Moyenne	-	Faible	-	-	Faible
Murin de Daubenton	Faible	-	-	-	-	Moyenne	-	Moyenne	Faible
Murin de Natterer	-	Moyenne	-	-	-	Faible	-	Forte	Faible
Oreillards sp.	Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Forte	Modéré
Petit Rhinolophe	Moyenne	-	Moyenne	-	-	Faible	Faible	Faible	Faible
Petits Myotis sp.	Forte	Forte	Forte	Forte	Moyenne	Forte	Forte	Forte	Fort





Espèce	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8	Enjeu écologique local
Pipistrelle commune	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Forte	Moyenne	Faible	Faible	Forte	Moyenne	Faible	Forte	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	-	-	Faible	-	-	-	Faible	-	Faible
Pipistrelle sp.	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Fort
Sérotine commune	Forte	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible	Forte	Moyenne	Moyenne	Modéré
Sérotules	Forte	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Modéré
TOUTES ESPÈCES	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	-



Le groupe des Pipistrelles sp correspond essentiellement à la Pipistrelle de Kuhl et à la Pipistrelle de Nathusius.

Le tableau suivant présente les principales informations concernant les stations d'enregistrement fixes.

Tableau 9. Principales informations concernant les stations d'enregistrement fixes

N° de station	Nombre de nuits d'écoute	Description et données d'activité enregistrées	Illustrations (Juin 2021, @ Biotope)
1	3	<p>Le point 1 est situé le long d'une haie arborée continue.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort au cours des 3 passages et il est nettement supérieur au cours du passage automnal. L'activité automnale est liée essentiellement à la Pipistrelle commune, signe d'un potentiel gîte à proximité de ce point.</p> <p>L'activité maximale est également forte pour la Barbastelle d'Europe, le groupe des petits <i>Myotis</i>, la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius et la Sérotine commune.</p> <p>À noter la présence du Murin à moustaches au passage printanier, espèce contactée uniquement sur ce point de l'aire d'étude.</p> <p>Secteur très fonctionnel</p>	
2	3	<p>Le point 2 est situé au sein d'une zone cultivée, en lisière de haie arborée.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort aux passages printanier et automnal. La majorité des contacts sont liés à la Pipistrelle commune, mais également à la Barbastelle d'Europe, au groupe des petits <i>Myotis</i> et à la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius.</p> <p>Ce secteur est fortement utilisé en activité de chasse.</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	

N° de station	Nombre de nuits d'écoute	Description et données d'activité enregistrées	Illustrations (Juin 2021, @ Biotope)
3	3	<p>Le point 3 est situé au sein d'une maille bocagère dense, au niveau d'une prairie de fauche.</p> <p>Le niveau d'activité global est quasiment similaire aux 3 passages, il est associé essentiellement à la Pipistrelle commune. L'activité maximale est également forte pour le groupe des petits <i>Myotis</i> et pour la Barbastelle d'Europe.</p> <p>Ce secteur est fortement utilisé en activité de chasse.</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	
4	3	<p>Le point 4 est situé au sein d'une prairie humide, en lisière de haie arborée, et d'une culture.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort pour le passage printanier ; en revanche, il est faible pour les passages estival et automnal.</p> <p>L'activité maximale est forte pour la Pipistrelle commune, mais également pour groupe des petits <i>Myotis</i> et pour la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius. Elle est moyenne pour le Murin de Bechstein.</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	
5	3	<p>Le point 5 est situé au sein d'un chemin arboré.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort pour les 3 passages, bien qu'il soit légèrement inférieur au passage estival. L'activité des pipistrelles est très forte ; la Pipistrelle commune et la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius présentent un nombre de contacts élevé.</p> <p>L'activité automnale de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl laisse à penser qu'un gîte est potentiellement présent à proximité de ce point pour ce groupe d'espèces.</p> <p>Secteur très fonctionnel</p>	
6	3	<p>Le point 6 est situé au sein d'un chemin arboré.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort, et très similaire entre les 3 passages. On note également une forte diversité d'espèces en cumulant les 3 passages.</p> <p>L'activité maximale est forte pour le groupe des pipistrelles (et notamment la Pipistrelle commune), des petits <i>Myotis</i> et pour la Séroline commune.</p> <p>Cette zone semble être majoritairement utilisée en phase de transit.</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	

N° de station	Nombre de nuits d'écoute	Description et données d'activité enregistrées	Illustrations (Juin 2021, @ Biotope)
7	3	<p>Le point 7 est situé au sein d'une prairie de fauche en lisière de haie arborée.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort au cours du passage estival, et moindre pour les passages printanier et automnal.</p> <p>L'activité maximale est forte pour la Pipistrelle commune, pour la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius, pour le groupe des petits <i>Myotis</i> et pour la Barbastelle d'Europe.</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	
8	3	<p>Le point 8 est situé en lisière de boisement.</p> <p>Le niveau d'activité global est fort, notamment au passage automnal.</p> <p>L'activité maximale est forte pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, le Murin de Natterer, le groupe des oreillards, le groupe des petits <i>Myotis</i> et la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius.</p> <p>Le contexte du point en lisière de boisement est intéressant pour les chauves-souris. L'activité automnale laisse à penser qu'un gîte est potentiellement présent à proximité de ce point pour certaines espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, Murin de Natterer, Oreillards roux, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl).</p> <p>Secteur fonctionnel</p>	

La carte suivante donne les niveaux d'activité (toutes espèces confondues) par station d'enregistrement ainsi que les espèces contactées.

L'ensemble des stations d'enregistrement ont au moins temporairement connu une activité maximale jugée forte.

Les stations d'enregistrement n°1 et n°5, respectivement situées le long d'une haie arborée et d'un chemin arboré, jouent un rôle très fonctionnel pour les chauves-souris. À l'inverse, les stations d'enregistrement n°3 et n°4 jouent un rôle moyennement fonctionnel pour les chauves-souris.

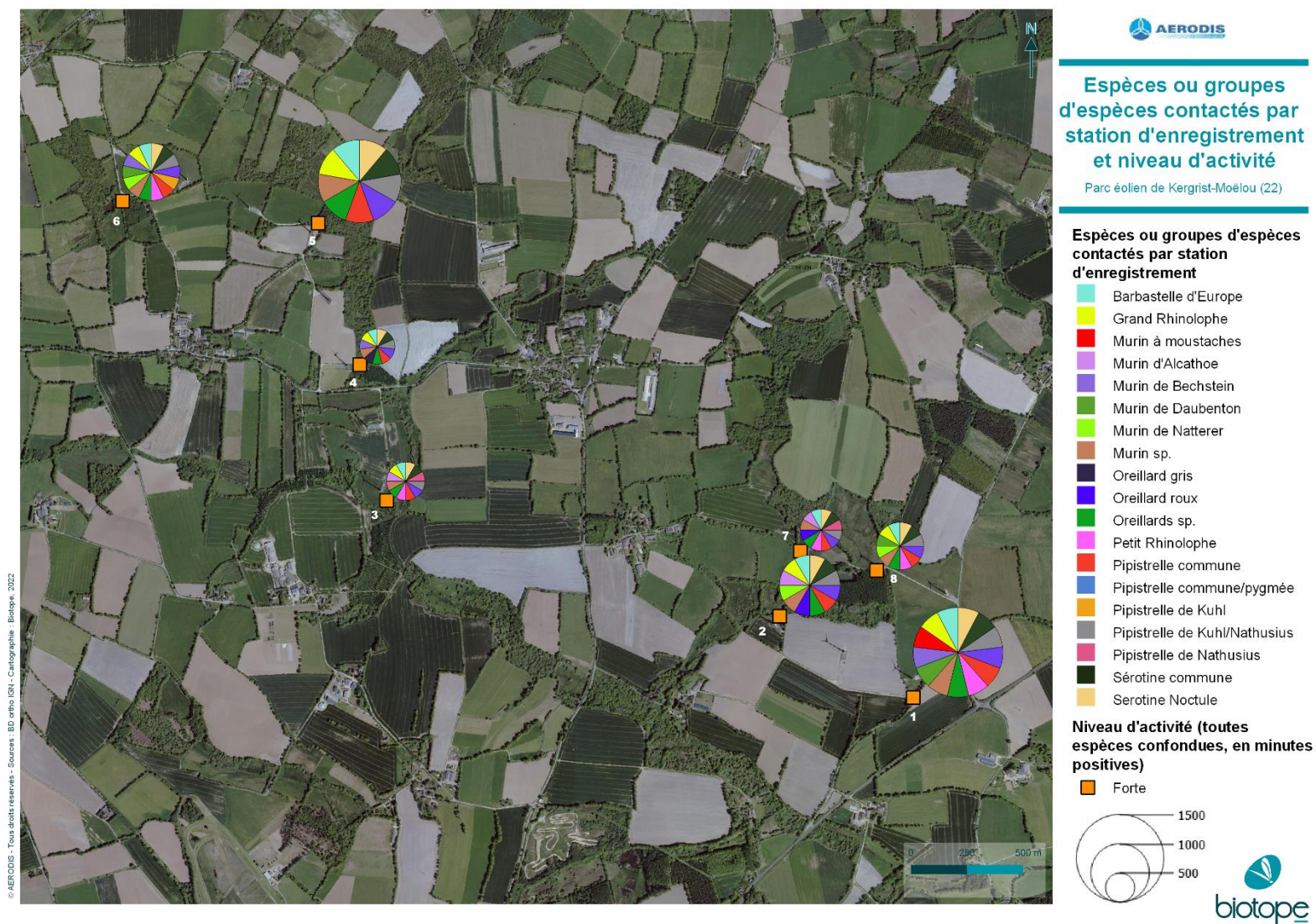


Figure 9. Espèces ou groupes d'espèces contactés par station d'enregistrement et niveau d'activité

3 Synthèse de l'activité des chiroptères au sol

3.1 Conclusion du suivi de 2021

L'objectif du suivi de l'activité des chiroptères au sol est de caractériser et décrire la richesse chiroptérologique locale, l'intérêt du site pour les chiroptères et les modalités d'utilisation de la zone. Pour cela, le suivi a consisté en l'enregistrement des émissions ultrasonores des chauves-souris au cours de 3 passages (printanier, estival et automnal), sur 8 points d'écoute.

Le suivi de 2021 a mis en évidence la présence de 14 espèces, ce qui traduit une richesse spécifique très élevée. Des espèces enjeu patrimonial local fort à très fort ont été identifiées : le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein. Une seule espèce migratrice a été contactée, en faible nombre : la Pipistrelle de Nathusius.

Parmi les espèces contactées, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius présentent un niveau de risque à l'éolien jugé fort. La Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe présentent un niveau de risque jugé moyen.

Au cours des 3 passages, plus de 23 000 contacts ont été collectés sur les 8 stations d'enregistrement, ce qui témoigne d'une activité très élevée. Cette activité représente un total de 8 050 minutes positives. L'activité est supérieure en périodes dites transitoires (dispersion printanière et automnale), alors qu'en période de mise-bas (juin et juillet), elle est plus modérée.

L'ensemble des 8 stations d'enregistrement présente une activité jugée forte. Les secteurs sont très fonctionnels (stations n°1 et n°5) à moyennement fonctionnels (stations n°3 et n°4). Ils sont essentiellement utilisés comme zone de chasse et de transit, en lien avec le contexte de l'aire d'étude.

Le suivi de 2021 montre une activité forte des chiroptères au sol sur l'aire d'étude.

3.2 Rôle fonctionnel de l'aire d'étude

Le parc éolien de Kergrist-Moëlou, localisé au sud du département des Côtes-d'Armor (22) en Bretagne, se situe au sein d'une plaine agricole de polyculture-élevage avec un bocage dégradé.

La matrice bocagère, bien que dégradée, permet aux chauves-souris de réaliser l'ensemble de leur cycle biologique. On note la présence de quelques vieux arbres et de zones bâties à proximité, favorables à leur accueil en phase de gîte.

L'aire d'étude peut donc être utilisée en phase d'alimentation et en phase de déplacement avec la présence de corridors de déplacement préservés (haies, boisement, etc.). Elle peut également être utilisée en phase de gîte, avec la présence de quelques arbres creux favorables aux espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, etc.) et de zones bâties favorables aux espèces anthropophiles (Pipistrelle commune, etc.).

L'aire d'étude est essentiellement utilisée par les chiroptères comme zone de chasse et de transit, lié notamment à la présence de haies. Les quelques arbres creux et le bâti à proximité représentent également des gîtes d'estivage et/ou hivernaux.

3.3 Comparaison avec les résultats du suivi de 2013

Rappel des conclusions du suivi de 2013 :

- « 13 espèces de chauves-souris ont été identifiées au cours des 3 périodes d'expertise. Ce chiffre traduit une richesse spécifique relativement élevée sur le secteur d'étude. »
- « Près de 15.000 contacts de chauves-souris ont été collectés sur l'ensemble de la période de suivi. Ce chiffre traduit une activité relativement élevée sur le secteur d'étude. »
- « Les contacts sont répartis de façon homogène selon les passages, avec un léger pic en période estivale. »
- « 86% des contacts sont représentés par la Pipistrelle commune et 8% par le groupe des murins. »
- « La position des parcs éoliens, situés en dehors de corridors de déplacement bien identifiés, n'offre probablement pas les conditions « à risque » de concentration des flux d'espèces migratrices comme la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius, contactées en très faible nombre dans le cadre de cette étude. »

Les localisations des stations d'enregistrement (ainsi que leurs identifiants) pour le suivi de 2021 sont les mêmes que pour le suivi réalisé en 2013. Trois passages avaient également été réalisés en 2013 : passage printanier (12/06/2013), passage estival (15/07/2013) et passage automnal (27/09/2013). Les conditions météorologiques étaient plutôt bonnes.

3.3.1 Comparaison de l'activité générale par passage

La figure suivante permet de comparer le nombre de contacts par passage entre le suivi de 2013 et celui de 2021. Les résultats n'ayant pas été analysés en « minutes positives » en 2013, il s'agit bien d'une comparaison du nombre de contacts de 5 secondes.

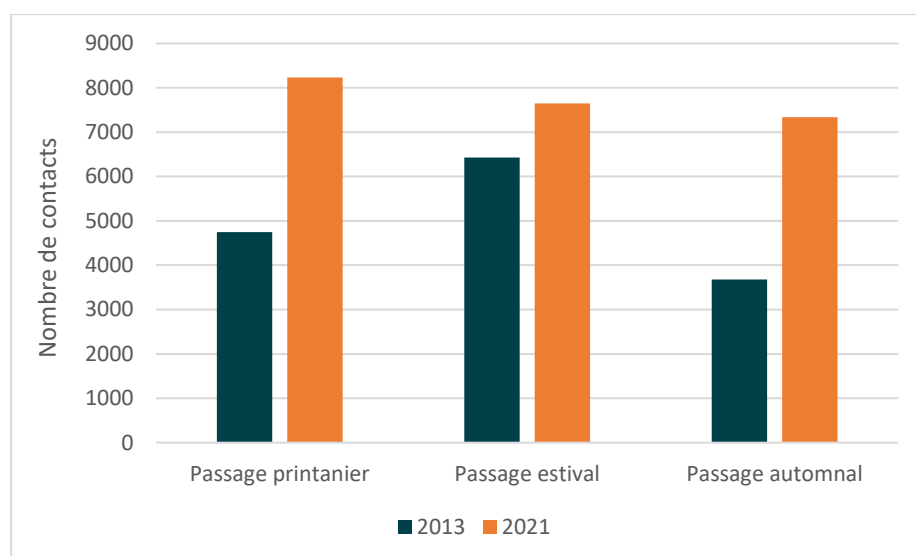


Figure 10. Nombre total de contacts par détecteur lors des passages en 2013 et en 2021

L'activité des chiroptères est plus importante en 2021 sur les 3 passages, par rapport à l'année 2013. L'activité en 2021 est nettement supérieure au cours des passages printanier et automnal, où le nombre de contacts de 5 secondes a quasiment doublé par rapport à 2013.

3.3.2 Comparaison de l'activité générale par espèces ou groupes d'espèces

Concernant les espèces présentes, il ressort plusieurs observations :

- Trois nouvelles espèces sont contactées en 2021 (considérées comme potentielles en 2013) : le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et le Murin d'Alcathoé ;
- Le Grand Murin et la Noctule commune, contactés en 2013, ne sont pas recontactés lors du suivi de 2021 ;

- La Noctule de Leisler, espèce migratrice et jugée sensible à l'éolien, n'est pas contactée sur le site en 2013, ni en 2021.

Le tableau suivant permet de comparer les niveaux d'activité entre le suivi de 2013 et celui de 2021 pour chaque espèce. Pour cela, le nombre de contacts cumulés sur l'ensemble des périodes d'étude est comparé pour chaque année de suivi.

Tableau 10. Comparaison des activités des espèces de chiroptères contactées sur l'aire d'étude en 2013 et/ou en 2021

Espèces	Activité générale en 2013 (en nombre de contacts cumulés)	Activité générale en 2021 (en nombre de contacts cumulés)	Commentaires
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	152	461	Le nombre total de contacts pour l'espèce a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	30	Le nombre total de contacts pour l'espèce a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	2	10	Le nombre total de contacts pour l'espèce a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Grand Murin <i>Myotis myotis</i>	3	0	L'espèce n'a pas été contactée en 2021. Le nombre de contacts pour le suivi de 2013 est très faible.
Groupe des Murins <i>Myotis sp</i>	622	851	Le nombre total de contacts pour l'espèce a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	2	4	Le nombre total de contacts pour l'espèce a légèrement augmenté entre 2013 et 2021.
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	8	9	Le nombre total de contacts pour l'espèce est quasiment similaire entre 2013 et 2021.
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	1	0	L'espèce n'a pas été contactée en 2021. Le nombre de contacts pour le suivi de 2013 est très faible.
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	3	1	Le nombre total de contacts pour le groupe des Oreillards a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	5	7	
Groupe des Oreillards <i>Plecotus sp</i>	38	77	
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	13 409	18 887	Le nombre total de contacts pour l'espèce a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Paire d'espèces Pipistrelles commune ou pygmée	0	1	Un contact est identifié comme appartenant à la paire d'espèces des Pipistrelles commune et pygmée en 2021, sans pouvoir identifier l'espèce avec certitude.
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	77	1 199	Le nombre total de contacts pour le groupe d'espèces des Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	15	2	
Paire d'espèces Pipistrelles de Kuhl ou de Nathusius	390	1 345	
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	119	161	Le nombre total de contacts pour l'espèce a légèrement augmenté entre 2013 et 2021. Les contacts identifiés comme appartenant au groupe des Sérotines en 2021 appartiennent probablement à la Sérotine commune, néanmoins les sons analysés ne permettent pas de l'affirmer avec certitude.
Groupe des Sérotines (Sérotines, Noctules)	0	164	

Les espèces à enjeu patrimonial local fort à très fort (Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein) présentent un niveau d'activité qui a augmenté entre 2013 et 2021.

Les espèces ayant un niveau de risque à l'éolien jugé fort (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius) présentent un niveau d'activité qui a augmenté entre 2013 et 2021.

3.3.3 Comparaison de l'évaluation de l'activité des espèces contactées par station d'enregistrement

Le tableau suivant permet de comparer les niveaux d'activité entre le suivi de 2013 et celui de 2021 par station d'enregistrement.

Tableau 11. Comparaison des niveaux d'activités des espèces de chiroptères par station d'enregistrement lors des suivis de 2013 et de 2021

N° de station	Activité générale en 2013	Activité générale en 2021	Commentaires
1	Modérée	Forte	Le niveau d'activité a augmenté entre 2013 et 2021.
2	Modérée	Forte	Le niveau d'activité a augmenté entre 2013 et 2021.
3	Faible	Forte	Le niveau d'activité a fortement augmenté entre 2013 et 2021.
4	Très faible	Forte	Le niveau d'activité a fortement augmenté entre 2013 et 2021 ; il était quasiment nul en 2013.
5	Modérée	Forte	Le niveau d'activité a augmenté entre 2013 et 2021.
6	Forte	Forte	Le niveau d'activité est similaire entre 2013 et 2021.
7	Modérée	Forte	Le niveau d'activité a augmenté entre 2013 et 2021.
8	Modérée	Forte	Le niveau d'activité a augmenté entre 2013 et 2021.

Le niveau d'activité des chiroptères sur l'ensemble des stations d'enregistrement a augmenté entre 2013 et 2021 (sauf pour la station d'enregistrement n°6 où il est similaire entre les deux années de suivi). Il est jugé fort sur les sept stations d'enregistrement.

4 Bibliographie

- ④ ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Coll. Parthénopé, 544 p.
- ④ BARATAUD M. (1996) – Balades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Editions Sittelle. Double CD et livret 49 p.
- ④ BARATAUD, M. (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope éditions, Publications scientifiques du Muséum. 344 p.
- ④ BAS, Y., HAQUART, A., TRANCHARD, J. & LAGRANGE, H. (2014) Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mts de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Symbioses, 32, 83-87.
- ④ BIOTOPE, 2013 – Suivi post-implantatoire « chiroptères » de deux parcs éoliens sur la commune de Kergrist-Moëlou (22) – Rapport final – Novembre 2013. E.ON et ENERCON. 38 p.
- ④ COLLINS, J. & JONES, G. (2009) Differences in Bat Activity in Relation to Bat Detector Height: Implications for Bat Surveys at Proposed Windfarm Sites. Acta Chiropterologica, 11, 343-350.
- ④ COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC (1992) Conservation of natural habitats and of wild flora and fauna. International Journal of the European Communities, L206: 7-49.
- ④ CRYAN, P.M. & BARCLAY, R.M.R. (2009) Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. Journal of Mammalogy, 90, 1330-1340.
- ④ DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. (2009) L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 400 p.
- ④ DREAL Pays de la Loire, 2018 – Niveau de risque pour les chiroptères en Pays de la Loire – DREAL Pays de la Loire, décembre 2018.
- ④ EUROBATS (2014) Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 9th Meeting of the Standing Committee, 19th Meeting of the Advisory Committee.
- ④ HOLDERIED, M. W., & JONES, G. (2009) Flight dynamics. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, 459-475.
- ④ HORN, J. W., ARNETT, E. B., & KUNZ, T. H. (2008). Behavioral responses of bats to operating wind turbines. The Journal of wildlife management, 72(1), 123-132.
- ④ JENSEN, M.E. & MILLER, L.A. (1999) Echolocation signals of the bat *Eptesicus serotinus* recorded using a vertical microphone array: effect of flight altitude on searching signals. Behavioural Ecology and Sociobiology, 47, 60-69.
- ④ KUNZ, T.H., ARNETT, E.B., ERICKSON, W.P., HOAR, A.R., JOHNSON, G.D., LARKIN, R.P., STRICKLAND, M.D., THRESHER, R.W. & TUTTLE, M. (2007) Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. The Ecological Society of America.
- ④ LIMPENS, H., BOONMAN, M., KOMER-NIVERGELT, F., JANSEN, E., VAN DER VALK, M., LA HAYE, M., DIRKSEN, S. & VREUGDENHIL, S. (2013) Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12. Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- ④ MENZEL, J. M., MENZEL, M. A., KILGO, J. C., FORD, W. M., EDWARDS, J. W., & MCCracken, G. F. (2005) Effect of habitat and foraging height on bat activity in the coastal plain of South Carolina. Journal of Wildlife Management, 69(1), 235-245.
- ④ NIERMANN, I., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F. & BEHR, O. (2011) Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. - In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Eds.); Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen, Germany, Umwelt und Raum 4, pp. 40-115.
- ④ RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANSZA, B., KOVAK, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMAN, J. (2014) Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 133 pp.



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

