

Pièce complémentaire n°3



**Projet de parc éolien
Commune de Ploumagoar (22)**

SYNTHESE ET BILAN DES ÉTUDES SUR LES CHIROPTÈRES



THEMA ENVIRONNEMENT
1 Mail de la Papoterie
37170 CHAMBRAY-LES-TOURS
Tél : 02 47 25 93 36

**A16.79T
Septembre 2016 – V1**



Sommaire

1	PREAMBULE	4
2	CONTEXTE.....	6
2.1	LOCALISATION DE L' AIRE D' ETUDE	6
2.2	PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET	6
2.3	SYNTHESE DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES LOCALES DISPONIBLES SUR LES CHIROPTERES	8
3	METHODOLOGIE.....	12
3.1	CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	12
3.2	METHODE DU SUIVI PAR ECOUTES ULTRASONORES	12
3.3	CHOIX ET DESCRIPTION DE LA LOCALISATION DES POINTS D' ECOUTES	13
3.4	DETERMINATION DES ENREGISTREMENTS	16
3.5	ANALYSE DES RESULTATS	17
3.6	LIMITES METHODOLOGIQUES.....	18
4	RESULTATS	20
4.1	RESULTATS DES ECOUTES ULTRASONORES PASSIVES DE 2015.....	20
4.1.1	<i>Résultats des écoutes au niveau du Point 1.....</i>	<i>22</i>
4.1.2	<i>Résultats des écoutes au niveau du Point 2.....</i>	<i>27</i>
4.1.3	<i>Résultats des écoutes au niveau du Point 3.....</i>	<i>30</i>
4.1.4	<i>Activité globale des chiroptères sur le massif.....</i>	<i>34</i>
4.1.5	<i>Bilan des trois études sur les chiroptères.....</i>	<i>37</i>
5	DISCUSSION.....	42
5.1	SYNTHESE DES ENJEUX ET IDENTIFICATION DES ZONES D' INTERET POUR LES CHIROPTERES	42
5.1.1	<i>Synthèse des enjeux.....</i>	<i>42</i>
5.1.2	<i>Identification des zones d' intérêt et des sensibilités pour les chiroptères.....</i>	<i>50</i>
5.1.3	<i>Impacts du projet et mesures associées.....</i>	<i>57</i>
6	CONCLUSION	58
7	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59



Liste des figures

Figure 1: Localisation des éoliennes au sein du massif et ses chemins d'accès (Source IEL)	6
Figure 2: Localisation de l'aire d'étude.....	7
Figure 3: Carte de localisation des points d'écoute	15
Figure 4: Capture d'écran du logiciel de tri et d'identification Sonochiro®	16
Figure 5: Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 1, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite	22
Figure 6 : Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 2, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite	27
Figure 7 : Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 3, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite	31
Figure 8 : Le Murin de Bechstein à gauche est une espèce typiquement forestière, sensible à la destruction de son habitat ; à droite, la Pipistrelle commune, est souvent une victime directe des éoliennes par collision et barotraumatisme	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9: Activité globale des chiroptères (espèces confondues) au sol et en altitude par point d'écoute...	35
Figure 10: Proportion des espèces contactées pour chaque point d'écoute au sol (à gauche) et en altitude (à droite)	36
Figure 11: Colonie de Pipistrelles communes dans le bâti (à gauche) et Oreillard roux dans une cavité arboricole (à droite) (Source: Laurent Arthur)	37
Figure 12: Grand rhinolophe (à gauche) et Murin de Bechstein (à droite) (Source: Laurent Arthur)	39
Figure 13: Noctule de Leisler dans son gîte arboricole (Source : Laurent Arthur)	43
Figure 14: Synthèse des enjeux chiroptérologiques identifiés au sein de l'aire d'étude et de ses abords	55
Figure 15: Localisation des sensibilités chiroptérologiques face au projet éolien de Malaunay	56



Liste des tableaux

Tableau 1: Dates, conditions météorologiques et correspondance avec le cycle biologique des espèces lors des campagnes de terrain.....	12
Tableau 2: Correspondances entre les espèces et les notes de risque face à l'éolien	18
Tableau 3: Abréviations des espèces utilisées dans les résultats suivants	21
Tableau 4: Synthèse de l'activité horaire des chiroptères au niveau du Point 1	24
Tableau 5 : Synthèse de l'activité horaire pondérée des chiroptères au niveau du Point 2.....	29
Tableau 6: Synthèse de l'activité horaire pondérée des chiroptères au niveau du Point 3.....	32
Tableau 7 : Statuts de patrimonialité et de protection des espèces recensées	42
Tableau 8 : Biologie et écologie des espèces recensées sur les trois études	44
Tableau 9 : Evaluation de la vulnérabilité des espèces recensées vis-à-vis de l'éolien	47
Tableau 10: Comparaison des activités moyennes des chiroptères entre les projets éoliens de Lanouée et de Malaunay	51
Tableau 11: Mesures associées et impacts résiduels sur les chiroptères dans le cadre du projet éolien de Malaunay.....	57



1 PREAMBULE

La société IEL a initié la rédaction d'une synthèse des études sur l'activité des chiroptères dans le cadre d'un projet de parc éolien situé dans la forêt de Malaunay sur la commune de Ploumagoar.

Cette synthèse vise à apporter des éléments de réponse aux remarques formulées par la DDTM 22. Ces remarques portaient sur les études initiales présentées dans le dossier d'autorisation pour l'exploitation d'une ICPE (SEPNB 2010 ; 2015 & ECOCOOP 2011 pour le volet chiroptérologique). Elle évoquait notamment le besoin d'approfondir et mettre en lien les différentes études sur l'activité des chiroptères dans le massif forestier et de statuer clairement sur les enjeux chiroptérologiques identifiés sur le site.

Pour confirmer ou infirmer les conclusions issues des différentes expertises réalisées par SEPNB et Ecocoop, IEL a souhaité mettre en œuvre des analyses complémentaires :

- Un approfondissement des analyses et la mise en relation des différentes études menées sur le site ;
- Un approfondissement des identifications des signaux jusqu'aux espèces considérées (groupe des Murins) ;
- Un affichage du gradient de richesse en chiroptères via des cartes d'enjeux et de sensibilité.

Ce bilan complémentaire et les connaissances bibliographiques permettent de présenter des éléments de réponse pertinents sur l'adéquation possible entre ce projet de parc éolien en milieu forestier et la conservation des espèces de chiroptères.

Ce dossier a été réalisé par le bureau d'études :



THEMA Environnement
1 Mail de la Papoterie
37170 CHAMBRAY-LES-
TOURS

Les auteurs de l'étude sont les suivants :



Ludovic LEBOT (chef de projets – DESS Gestion des ressources naturelles renouvelables / Institut d'Écologie appliquée, Angers) : contrôleur technique ;

Laurie BURETTE (chargé d'études – Master II Expertise Faune Flore / Muséum National d'Histoire Naturelle) : analyses et rédaction ;

Delphine GAUBERT : cartographe



2 CONTEXTE

2.1 LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude immédiate du projet s'établit sur la commune de Ploumagoar dans les Côtes d'Armor, à l'est de Guingamp. Le site est exclusivement boisé appelé le bois de Malaunay (cf. Figure 2). Cette forêt s'insère dans un paysage agricole et bocager plus ou moins préservé. Notons que le bois de Malaunay est l'un des plus grands massifs de la couronne guingampaise. Il a donc potentiellement un rôle écologique important pour la biodiversité de ce territoire.

2.2 PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET

Le projet consiste à implanter **cinq éoliennes** sur des parcelles soumises à des pratiques sylvicoles.

Ces éoliennes disposent d'un diamètre de rotor de 90 m. Chaque pale mesure ainsi 45 m de long et la hauteur du moyeu par rapport au sol culmine à 105 m.

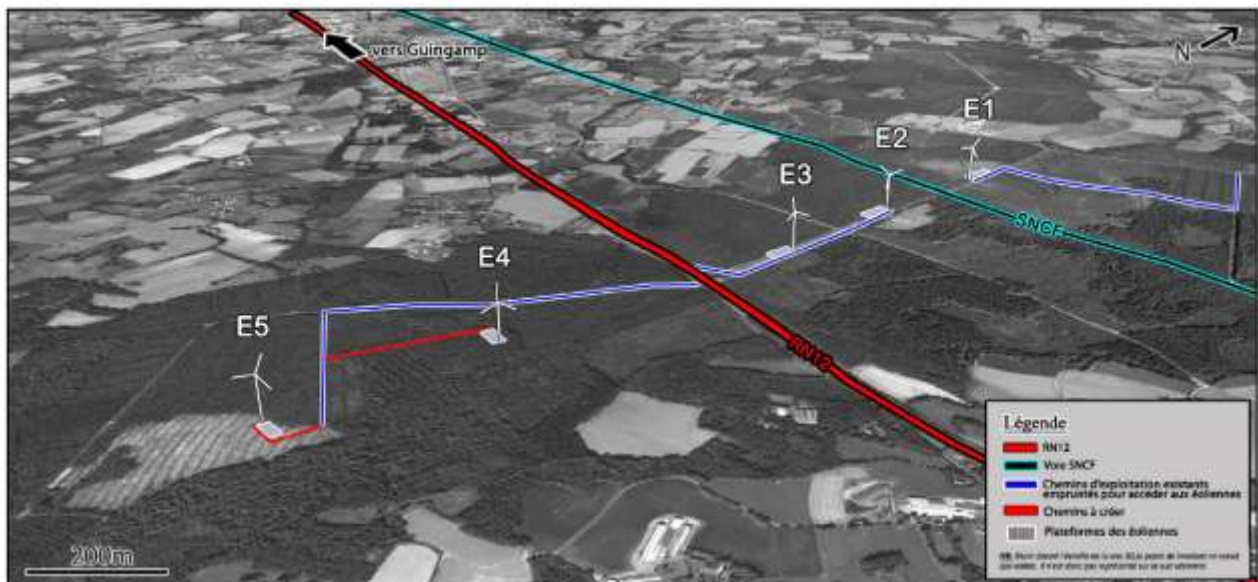


Figure 1: Localisation des éoliennes au sein du massif et ses chemins d'accès (Source IEL)

LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

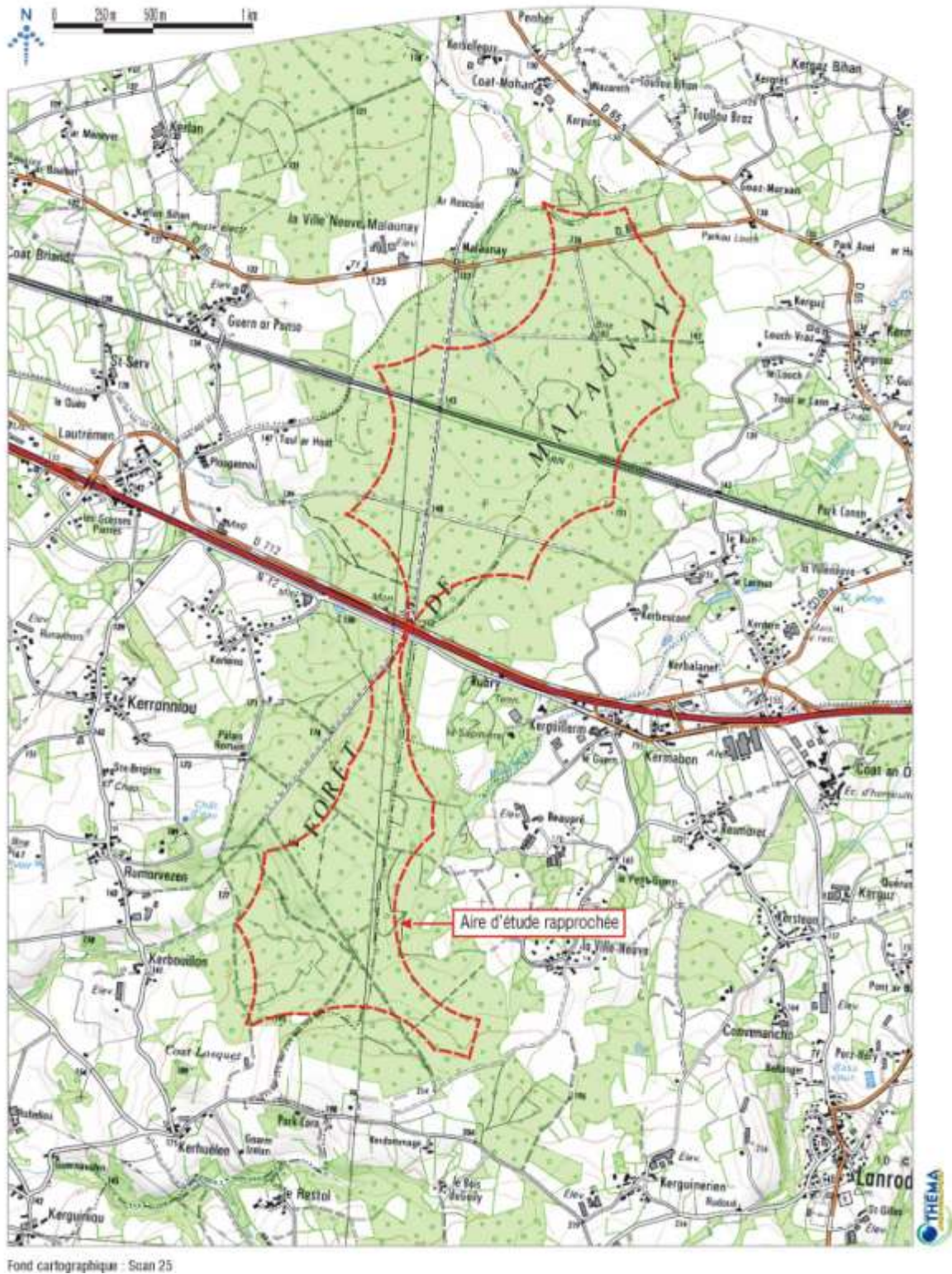


Figure 2: Localisation de l'aire d'étude

2.3 SYNTHÈSE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES LOCALES DISPONIBLES SUR LES CHIROPTÈRES

Les données bibliographiques exploitées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un résumé dans les paragraphes suivants.

Résumé de l'étude de Bretagne Vivante-SEPNB de 2010

Une première étude a été réalisée en 2010 par l'association Bretagne Vivante-SEPNB afin d'avoir un aperçu des enjeux et des sensibilités pressenties des chauves-souris face au projet éolien de Malaunay. Pour cela, une recherche de gîte de mise-bas et d'hibernation ainsi que des campagnes d'écoutes ultrasonores actives et de capture au filet ont été menées. Les conditions météorologiques étaient idéales lors des différents passages de l'association.

Ensuite, les sessions d'écoutes nocturnes étaient fondées sur deux méthodes : des points d'écoute fixes et des transects réalisés au détecteur à ultrasons Pettersson D200. Les points d'écoute fixes (d'une durée de 30 minutes) ont été réalisés sur les sites de capture au filet soit trois points d'écoute et les transects (7 transects de 500 m à 1650 m) ont été choisis de manière à quadriller le périmètre d'étude en fonction des exigences écologiques des espèces de chauve-souris ciblées.

Résultats

Au total, 3 espèces ont été contactées lors des écoutes ultrasonores actives au D200 :

- La Pipistrelle commune
- La Pipistrelle de Kuhl
- La Sérotine commune.

Bretagne Vivante-SEPNB conclue que la liste des espèces contactées n'atteint assurément pas l'exhaustivité et qu'au regard des habitats du massif forestier, 6 autres espèces pourraient être présentes :

- le Murin à moustaches,
- le Murin de Natterer,
- l'Oreillard gris,
- l'Oreillard roux,
- la Barbastelle d'Europe
- et la Noctule de Leisler.

Résumé de l'étude d'Ecocoop en 2011

En 2011, la Société Ecocoop a réalisé une nouvelle étude expérimentale, visant à évaluer l'activité des chauves-souris sur le massif forestier en couplant des enregistrements à hauteur d'homme et à 15 m d'altitude (à l'aide d'une nacelle) et donc d'approfondir la première analyse réalisée par Bretagne Vivante-SEPNB. Les prospections ont été réalisées dans le périmètre immédiat et rapproché (dans un rayon de 2 km autour du projet) conformément aux recommandations du Protocole d'étude chiroptérologique des parcs éoliens. Les conditions météorologiques étaient globalement favorables. Les nuits de prospections se sont déroulées de juin à septembre 2011.

Des prospections diurnes, à la recherche des gîtes des chauves-souris ont également été menées (arbres et bâtiments). Enfin, notons que des enregistrements complémentaires au détecteur Pettersson D240X ont été réalisés dans les allées forestières et les zones de coupe.

Résultats

Répartition spécifique : au total, Ecocoop a recensé 9 espèces sur la durée d'un cycle annuel dont deux espèces pressenties par Bretagne Vivante-SEPNB :

- la Pipistrelle commune, représente 60.88% des contacts enregistrés, c'est l'espèce la plus abondante mais les proportions enregistrées ne sont pas remarquables dans l'aire d'étude immédiate ;
- la Pipistrelle de Kuhl avec 17.78% des contacts est davantage fidèle au site que son homologue la Pipistrelle commune,
- la Barbastelle d'Europe a été enregistrée sur le site et notamment dans la partie sud, à hauteur de 10.67% ;
- l'Oreillard roux avec 6.57% est principalement actif dans le secteur sud de la forêt et 94% des contacts ont été détectés en juin ;
- la Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice au long cours, à hauteur de 0.41% ;
- la Sérotine commune est représentée à hauteur de 0.27% ;
- l'Oreillard gris est représenté à hauteur de 0.14% ;
- le Murin de Bechstein, espèce typiquement forestière a été contactée à hauteur de 0.14% ;
- le Murin de Daubenton a aussi été capté dans le massif à hauteur de 0.14%.

Des Oreillards indéterminés ont également été enregistrés à hauteur de 2.74% ainsi que le couple Pipistrelle de Kuhl et de Nathusius à hauteur de 0.27%.

A l'issue de l'analyse de la répartition spécifique des espèces sur le site et ses alentours, Ecocoop conclue que :

- ➔ La Sérotine commune n'a pas été contacté au sein de l'aire d'étude immédiate.
- ➔ Les espèces les plus contactés sont les Pipistrelles communes et de Kuhl, espèces anthropophiles.
- ➔ 4 espèces forestières ont été détectées,
- ➔ Et deux espèces d'intérêt patrimonial fort ont été contactées sur le massif : la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein.

Répartition spatiale : Pour rappel, des écoutes actives au détecteur à ultrasons ont été réalisées le long de transects.

Il en ressort que les espèces ont principalement été détectées en dehors du périmètre immédiat, dans le bocage alentour. D'ailleurs, une forte activité de la Pipistrelle commune a notamment été démontrée à l'ouest du massif au niveau du lieu-dit le Palais Romain. La proportion de contacts enregistrée est équivalente au nord et au sud du massif forestier.

- ➔ Ecocoop conclue que les boisements de conifères sont peu attractifs pour les chiroptères et que quelques individus empruntent les allées forestières et chassent ponctuellement dans les clairières (Barbastelle, Pipistrelles, Oreillard roux).

Répartition spatiale en hauteur : Pour rappel, des SM2 ont simultanément enregistré les signaux acoustiques au sol et à 15 m de hauteur.

En juin, un seul contact de Pipistrelle de Kuhl a été enregistré en hauteur dans la partie sud du massif contre 149 contacts au sol pour la Pipistrelle commune (33), la Pipistrelle de Kuhl (31), la Barbastelle (39), l'Oreillard roux (45), et l'Oreillard gris (1).

En septembre, un tiers des contacts se situaient en hauteur (34.87%) et les deux tiers restants au sol (65.13%). Un seul contact de Murin de Bechstein a été enregistré en hauteur tandis que la Pipistrelle de Nathusius n'a été contactée qu'au sol. Les autres espèces sont majoritairement actives au sol.

- ➔ Ecocoop conclue que la diversité d'espèces et l'activité globale des chauves-souris est plus élevée au sol.

Répartition saisonnière des contacts : Aucun pic d'activité n'a été observé au cours des différentes saisons et périodes du cycle biologique des chauves-souris même si l'activité est un peu plus importante en juin. Le site n'est pas une zone d'alimentation majeure.

L'apparition de la Pipistrelle de Nathusius en septembre n'atteste pas, selon Ecocoop, de la présence d'espèces migratrices au sein du site d'étude.

- ➔ La répartition des contacts ne permet pas de conclure sur un intérêt de la zone pour la réalisation des cycles biologiques des chauves-souris sédentaires et migratrices.

Présence des gîtes à chiroptères : Aucun gîte n'a été détecté par Bretagne Vivante SEPNB et Ecocoop. Cependant, d'après les recherches acoustiques, il est fort probable qu'une colonie de reproduction de Pipistrelle commune soit installée au niveau du lieu-dit Palais Romain ou du village de Kerronniou. Il en est de même pour l'Oreillard roux au sud-est du massif de Malaunay. Ces deux espèces sont connues pour chasser activement à proximité de leurs gîtes. Ecocoop envisage la présence de colonies dans un périmètre de 1 à 2 km maximum dans la partie sud pour les deux espèces précédentes.

- ➔ La probabilité de présence de gîtes dans la forêt de Malaunay est faible compte tenu de la gestion forestière mise en place et des essences concernées (densité importante et majorité de conifères).

Analyse des contacts avec la gestion forestière : Pour rappel, trois SM2 ont été posés à différentes distances de parcelles récemment coupées.

Aucune différence n'a été constatée entre les enregistrements à différentes distances. Les espèces les plus présentes étaient la Pipistrelle commune (52.35%), la Pipistrelle de Kuhl (20.34%) et la Barbastelle (13.37%).

Résumé de l'étude de Bretagne Vivante-SEPNB en 2015

En réponse d'une demande de complément de la DDTM des Côtes d'Armor, l'association Bretagne Vivante-SEPNB a réalisé une étude basée sur des écoutes ultrasonores passives au sol et en altitude s'étalant sur le cycle biologique complet des chiroptères. Trois points d'écoute fixes ont été définis en fonction des études antérieures, des zones favorables à l'activité des chauves-souris et à la présence de nombreuses espèces.

Les conditions météorologiques étaient optimales lors des 7 campagnes d'écoute. Les SM2 étaient disposés trois nuits consécutives chaque mois sur chaque point d'écoute.

Les résultats sont présentés succinctement ici car l'étude a été reprise en détail dans les chapitres suivants.

Résultats globaux :

- Le Groupe des « Pipistrelles hautes » était majoritaire en termes de contacts, actif en permanence sur chaque point d'écoute et pour chaque campagne de terrain,
- La Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et le groupe des Murins étaient plus ou moins actifs mais présents sur les trois points d'écoute et pour chaque campagne de terrain. Notons que l'activité globale du groupe des Murins était plus faible au sol pour n'importe quel point d'écoute et c'est au niveau du point 2 que l'activité était la plus basse. La Barbastelle était également moins active à 12 m au niveau du point 2.
- La Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, les Oreillardes et les Rhinolophes étaient potentiellement présents sur les trois points d'écoute mais pas forcément pour chaque campagne de terrain.

Au regard de l'activité des différentes espèces et groupes d'espèces sur le site et de leur sensibilité face à l'éolien, Bretagne Vivante-SEPNB conclue que l'impact du projet est attendu sur la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.

Conclusion des études

Les différentes études mises en place pour le volet chiroptères de l'étude d'impact sont complémentaires.

- ➔ Elles ont permis de mettre en évidence la présence d'un minimum de 12 espèces sur les 21 espèces présentes en Côtes d'Armor. Parmi ces espèces, 4 espèces sont relativement actives sur le site : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard roux. Les autres espèces sont peu contacté sur l'aire d'étude et ses alentours (activité >1contact/h). On peut donc considérer que ces dernières sont plutôt anecdotiques.
- ➔ Bretagne Vivante-SEPNB et Ecocoop concluent également que le massif de résineux n'est pas favorable à l'expression des chauves-souris.
- ➔ Le site semble présenter une sensibilité modérée pour les chiroptères au regard de ces trois études.



3 METHODOLOGIE

3.1 CALENDRIER ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES

L'association Bretagne Vivante-SEPNB a réalisé 7 campagnes de terrain, entre le mois d'avril et le mois d'octobre 2015. Les dates ont été choisies de façon à ce que les conditions météorologiques soient optimales (pas de pluie, pas/très peu de vent, température >8°C).

Les dates et conditions météorologiques propres à chaque campagne de prospections sont détaillées dans le tableau ci-dessous. Toutes les périodes d'activité des chiroptères ont été couvertes par les différents inventaires de terrain (migrations pré et post-hibernation, mise-bas/élevage des jeunes, envol des jeunes/dispersion des colonies, accouplement).

Tableau 1: Dates, conditions météorologiques et correspondance avec le cycle biologique des espèces lors des campagnes de terrain

Mois	Date de début des 3 nuits	Température °C		Conditions météorologiques	Cycle biologique
		Mini sur 3	Maxi sur 3		
Avril	24-avr	10	18	Nuageux avec éclaircies, vent faible	Sortie d'hibernation, migration vers les gîtes de parturition
Mai	22-mai	10	18	Nuageux avec éclaircies, vent faible	
Juin	22-juin	8	22	Nuageux/Ensoleillé, vent nul	Mise bas et élevage des jeunes
Juillet	17-juil	13	23	Ensoleillé, vent nul	
Août	31-août	9	18	Ensoleillé, vent nul	Emancipation des jeunes, dispersion des colonies
Septembre	01-oct	6	18	Nuageux/Ensoleillé, vent faible	Migration vers les sites d'accouplement et d'hibernation
Octobre	23-oct	4	14	Nuageux/Ensoleillé, vent faible	

3.2 METHODE DU SUIVI PAR ECOUTES ULTRASONORES

Pour appréhender l'activité des chiroptères au sein du massif de Malaunay, le plan d'échantillonnage qui a été choisi correspond à la réalisation de points d'écoute fixe au SM2Bat+.

Ce système d'enregistrement autonome a été réglé pour se déclencher à l'heure du coucher du soleil et se mettre en veille à l'heure du lever du soleil. A chaque campagne et pour chaque point, les SM2 enregistreraient l'activité des chauves-souris durant trois nuits consécutives.

Les fichiers enregistrés par les appareils sont stockés en format .WAC sur des cartes SD jusqu'à leur déchargement et leur dépouillement de retour au bureau (cf. chapitre 3.4).

3 points d'écoute ont été répartis dans l'aire d'étude immédiate soit au sein du massif forestier de Malaunay (cf. Figure 3). Notons que pour chaque point, l'activité

des chiroptères a été étudié à la fois au sol (un micro installé à hauteur d'homme) et en altitude (un second micro positionné à 12 m de hauteur).

Le choix et la description des points d'écoutes sont détaillés dans le chapitre suivant.

3.3 CHOIX ET DESCRIPTION DE LA LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTES

Le boisement de Malaunay peut être coupé en trois secteurs : une partie nord, au-dessus de la voie ferrée, une partie centrale cernée par la voie ferrée et la RN12 et une partie sud, sous la route. Un point d'écoute a été disposé au sein de chaque secteur dans les zones pouvant être les plus favorables pour l'expression des chiroptères.

Comme le cite Bretagne-Vivante-SEPNB dans son étude complémentaire, les points d'enregistrement ont été positionnés de façon à ce qu'ils :

- Soient complémentaires aux points étudiés par Ecocoop ;
- Soient localisés dans des zones pressenties comme favorables pour les chauves-souris ;
- Soient placés dans les secteurs permettant de contacter le plus grand nombre d'espèces.

Le point 1 et 3 ont déjà fait l'objet d'inventaires (point d'écoute), il est donc intéressant de réitérer une expertise sur les mêmes zones pour comparer les enregistrements et donc si l'activité des chauves-souris suit une tendance ou non.

Description du point 1

Il se situe sur la commune de Saint Jean Kerdaniel, dans une allée forestière humide entre des parcelles de résineux matures et une bordure boisée mixte (chênes, saules, bouleaux, pins, etc.). Cette dernière délimite une parcelle de replantation de résineux sur lande humide dont l'état de conservation est dégradé par l'acidification des sols et la fermeture du milieu.

Le mât est placé le long de l'allée, le premier micro installé à 12 m de hauteur dans la frondaison des arbres et le second placé à hauteur d'homme.

Il est intéressant de faire une expertise au niveau de ce point d'écoute car il est au carrefour de plusieurs habitats pouvant convenir aux chiroptères pour la chasse (le long de la bordure mixte et de la lande humide par exemple) et de gîte (épicéa mature ayant une cavité par exemple). Ensuite, les allées forestières peuvent constituer de bons couloirs de transit pour les différentes espèces, qu'elles aient des mœurs forestières ou non. Il est donc intéressant de mesurer l'éventuel flux de bêtes dans ce secteur. De plus, à proximité de ce point d'écoute se trouve une mare et s'écoulent deux bras d'un petit ruisseau pouvant intéresser vivement les espèces. L'accès à une ressource en eau (réseau hydrographique, mare, lac, etc.) est en effet un des critères indispensable pour l'implantation des colonies et plus globalement l'activité des chauves-souris sur un territoire donné.

Description du point 2

Il est placé sur la commune de Ploumagoar, près d'un croisement de routes forestières entre un boisement de résineux, une bordure mixte et une clairière après une coupe sylvicole.

Le mât est placé sur le bord du chemin, micro du bas positionné vers la route forestière entourée de jeunes bouleaux et d'arbustes (genêt à balai et ajonc d'Europe). L'autre micro est placé à 12 m de hauteur dans les frondaisons d'un bouquet de bouleaux.

Comme pour le premier point, celui-ci se trouve au carrefour de plusieurs habitats. Il est également placé stratégiquement le long de l'allée forestière principale traversant le massif selon un axe nord/sud et d'un sentier coupant la forêt d'est en ouest. Des espèces provenant des bourgs par exemple peuvent rejoindre le massif et s'y déplacer par cette voie. On vise ainsi les espèces forestières mais aussi bocagères et anthropophiles.

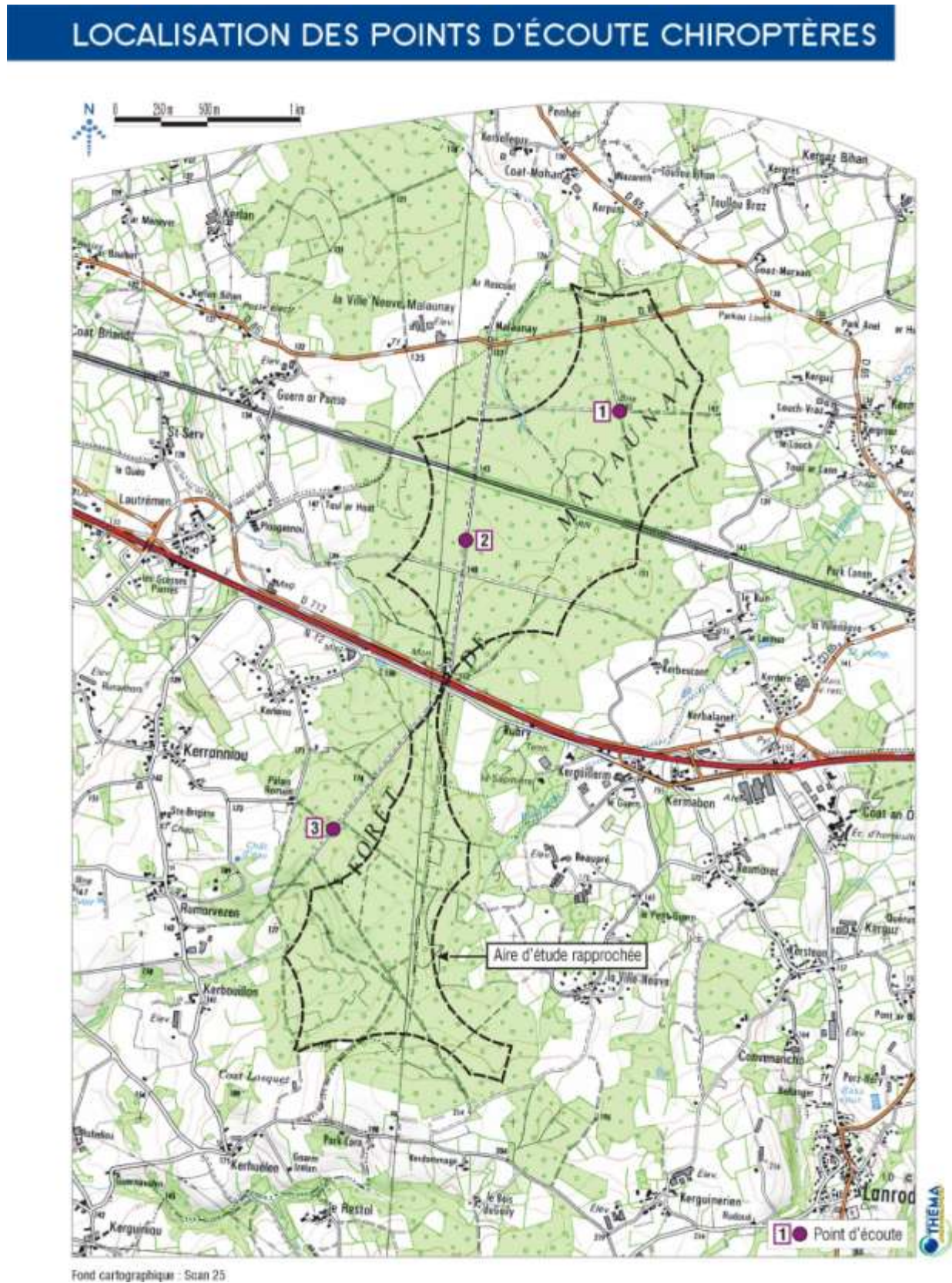
Description du point 3

Ce dernier point se trouve au sud du massif sur la commune de Ploumagoar. Le SM2 est positionné près d'un croisement de routes forestières. Les parcelles sont uniformément plantées de résineux sur lesquelles des travaux forestiers de coupes sont en cours.

Le mât est placé dans l'angle d'une parcelle, très proche du croisement de route, le micro du haut est placé à 12 m de hauteur à la lisière des cimes d'épicés et le micro du bas dirigé vers un espace semi-ouvert en direction du croisement.

Ce point est au nouveau au carrefour de plusieurs chemins et donne un accès à la forêt par l'ouest. On peut ainsi mesurer le flux venant des bourgs tels que Kerronniou. Deux mares se trouvent également à proximité du point d'écoute pouvant rendre le secteur attractif. On pourra également mesurer l'activité des chauves-souris à proximité de parcelles faisant l'objet de travaux forestiers (dérangement significatif ou non).

Figure 3: Carte de localisation des points d'écoute



3.4 DETERMINATION DES ENREGISTREMENTS

Une fois le détecteur enregistreur SM2Bat récupéré, les enregistrements au format WAC sont décompressés au format WAV grâce au logiciel Kaleidoscope® (Wildlife Acoustics). Ils sont ensuite analysés par ordinateur grâce au logiciel Sonochiro® (Biotope) qui utilise un algorithme permettant de trier et d'identifier automatiquement les contacts enregistrés (cf. Figure 4). Il se base comme décrit précédemment sur : 1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce¹ (Haquart, 2013). Une fois triés dans une base de données, les contacts sont vérifiés visuellement grâce au logiciel Batsound® (Pettersson Elektronik). Pour reconnaître les différents taxons, on utilise la méthode d'identification acoustique de Michel Barataud (1996, 2014) et celle du Muséum d'Histoire Naturelle dans le cadre du Suivi temporel des chauves-souris communes (Vigie Chiro). Les contacts sont ensuite dénombrés de façon spécifique sur des plages d'enregistrements beaucoup plus longues (nuits entières notamment) ce qui permet d'avoir des données quantitatives beaucoup plus importantes qu'avec des détecteurs à ultrasons classiques.



Figure 4: Capture d'écran du logiciel de tri et d'identification Sonochiro®

¹ A noter que l'association SEPNE-Bretagne Vivante dépouille les données selon la méthode dite « signal » qui comptabilise tous les cris émis par les chauves-souris. Contrairement à la méthode dite « occurrence » qui considère 1 contact = 5 secondes de séquences d'une espèce. Ainsi, une Pipistrelle qui va émettre 5 cris durant la séquence de 5 secondes, 5 contacts seront comptabilisés par la méthode « signal » alors que la méthode dite « occurrence » prendra en compte un seul contact. L'intérêt de cette méthode est de maintenir l'état brut des relevés mais fait apparaître de manière plus importante les espèces aux signaux très rythmés, notamment pour la Pipistrelle commune.

Les résultats bruts de l'activité des chauves-souris par cumul des cris (triés et vérifiés) sont ensuite pondérés selon les coefficients multiplicateurs référencés dans « le Guide de l'écologie acoustiques des chiroptères d'Europe » de Michel Barataud (édition Parthénope, 2014), ce dans un environnement de vol ouvert à semi-ouvert. Cela permet par la suite de calculer et de comparer des indices d'activité entre les différentes espèces de manière équilibrée.

3.5 ANALYSE DES RESULTATS

La richesse spécifique et la diversité spécifique, de manière globale (pour l'ensemble des points d'écoute) mais également pour chaque point d'écoute ont été traitées.

L'activité des chiroptères a été analysée sur la base du nombre de contacts recensés pour chaque espèce et pour chaque point d'écoute. L'activité des chiroptères est exprimée en nombre de contacts par heure (contacts/h). Cette valeur est extrapolée à partir du nombre de contacts obtenus (et ajusté avec les coefficients multiplicateurs) sur le temps d'enregistrement total (sur les trois nuits consécutives).

Pour illustrer au mieux les résultats, une carte a été élaborée à partir des données de diversité spécifique pour chaque point tandis qu'une seconde carte présente l'activité horaire également par point. Ces visuels permettent de repérer quels sont les secteurs de l'aire d'étude les plus diversifiés en espèces et quels sont ceux qui canalisent l'essentiel de l'activité des chiroptères.

Les tableaux des pages 36 et 39 détaillent la biologie et l'écologie des espèces identifiées et les risques encourus par ces chiroptères dans le cadre du projet éolien. Le tableau page 39 a été conçu à partir des recommandations et données du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens adjoint à la décision ministérielle du 23/11/2015. Les données ont toutefois été actualisées au regard des dernières connaissances acquises concernant les cas de mortalité des chiroptères en France et en Europe (2014). Les notes de risque (cf. tableau ci-dessous) combiné avec les enjeux identifiés sur le site permettent d'évaluer la sensibilité de chaque espèce à l'éolien et donc, par croisement avec le niveau d'enjeu de conservation, de définir la vulnérabilité de l'espèce à l'éolien. Notons que la note de risque peut être ajustée en fonction des enjeux identifiés sur le site pour déterminer la sensibilité des espèces face au projet.

Tableau 2: Correspondances entre les espèces et les notes de risque face à l'éolien

Espèce	Note de risque
Pipistrelle commune	3
Pipistrelle de Kuhl	2,5
Pipistrelle de Nathusius	3,5
Sérotine commune	2,5
Barbastelle d'Europe	1,5*
Murin à oreilles échanquées	1,5*
Murin à moustaches	1,5
Murin de Natterer	1
Murin de Bechstein	2*
Murin d'Alcathoé	1
Murin de Daubenton	1,5
Oreillard gris	1,5
Oreillard roux	1,5
Petit rhinolophe	1
Grand rhinolophe	2*

* : surclassement possible localement pour les espèces si implantation majeure et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou sites d'hibernation majeurs).

Pour finir, des cartes des enjeux et des sensibilités chiroptérologiques face au projet éolien ont été réalisées.

3.6 LIMITES METHODOLOGIQUES

Déterminations acoustiques : Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques employées permettent de déterminer une grande majorité des espèces présentes en France. Cependant, les cris de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques (chevauchement des fréquences d'émissions) dans certaines circonstances de vol. En ce sens, certaines déterminations sont parfois rassemblées en groupes d'espèces. C'est par exemple le cas pour le groupe des Murins (notés *Myotis sp.*), des Oreillards (*Plecotus sp.*), le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius, etc. Il est même dans certaines conditions difficile d'identifier le contact jusqu'à l'espèce considérée (noté Sp.).

Détectabilité des espèces : En raison de l'atténuation atmosphérique des sons et de l'intensité des cris des chauves-souris, la distance à laquelle ils peuvent être détectés ou enregistrés est très variable. Il est par exemple possible de capter une Grande Noctule alors qu'elle est en plein ciel à une hauteur de 100 m et ne pas entendre un Petit Rhinolophe passant à 6 m du détecteur. Certaines espèces dites murmurantes bien que présentes sur le territoire peuvent ne pas être détectées.

Protocole de mesure en altitude : L'objectif était de mesurer et comparer l'activité des chauves-souris au sol et en altitude. Cependant, la faible distance séparant les deux micros (un à 12 m l'autre à 2 m de hauteur) peut conduire à une surestimation de l'activité lorsque les signaux sont captés simultanément par les deux micros. C'est le cas même pour des espèces à faible distance de détection. Il n'est donc pas possible de conclure sur l'activité et la distribution verticale des espèces sur le site. L'installation d'un mât à plus haute altitude aurait permis de distinguer significativement l'activité des chauves-souris au sol et en altitude hors, suite à une demande de la société IEL, il n'a pas été accepté de placer un tel mât de mesure au sein du massif.



4 RESULTATS

4.1 RESULTATS DES ECOUTES ULTRASONORES PASSIVES DE 2015

Pour rappel, 7 campagnes d'écoutes ultrasonores passives (pose de 6 SM2 sur points fixes) ont été réalisées en 2015 soit trois nuits consécutives d'enregistrement chaque mois, d'avril à octobre. Les soirées d'inventaire se sont déroulées dans de bonnes conditions météorologiques néanmoins, les températures au mois d'octobre étaient assez fraîches. Ces enregistrements ont pour but de compléter les études antérieures et d'approfondir l'étude de 2015 pour qualifier le cortège d'espèces fréquentant le site et son utilisation.

Les points d'écoute seront analysés séparément puis un bilan de toutes les études permettra de dégager les enjeux et les sensibilités chiroptérologiques face au projet éolien.

Les contacts enregistrés lors des écoutes sont présentés sous la forme d'un tableau de synthèse et d'analyses simples de la diversité spécifique et de l'activité observée. Pour une meilleure lecture des résultats, les abréviations utilisées dans les résultats qui suivent sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 3: Abréviations des espèces utilisées dans les résultats suivants

Abréviations	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
<i>Pippip</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune
<i>Pipkuh</i>	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl
<i>PipNK</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839) ou <i>kuhlii</i>	Pipistrelle de Nathusius ou de Kuhl
<i>Pipsp.</i>	<i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle indéterminée
<i>Eptser</i>	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune
<i>Ept/Nyc</i>	<i>Eptesicus serotinus</i> ou <i>Nyctalus leisleri</i>	Sérotine commune ou Noctule de Leisler
<i>Barbar</i>	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe
<i>Myoema</i>	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées
<i>Myomys</i>	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches
<i>Myodau</i>	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton
<i>Myonat</i>	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer
<i>Myobec</i>	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Bechstein
<i>Myoalc</i>	<i>Myotis alcathoe</i> (Helversen & Heller, 2001)	Murin d'Alcathoe
<i>Myosp.</i>	<i>Myotis sp.</i>	Murin indéterminé
<i>Plesp.</i>	<i>Plecotus auritus</i> (Linné, 1758) ou <i>austriacus</i> (Fischer, 1829)	Oreillard roux ou gris
<i>Rhifer</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Grand rhinolophe
<i>Rhihip</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe
<i>Rhisp.</i>	<i>Rhinolophus sp.</i>	Rhinolophe indéterminé
<i>Sp.</i>	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptère indéterminé

4.1.1 Résultats des écoutes au niveau du Point 1

Pour rappel, le point 1 se trouve au niveau d'une allée forestière humide, entre un boisement de résineux mature, une bordure de boisement mixte diversifié et une clairière résultant d'une coupe sylvicole.

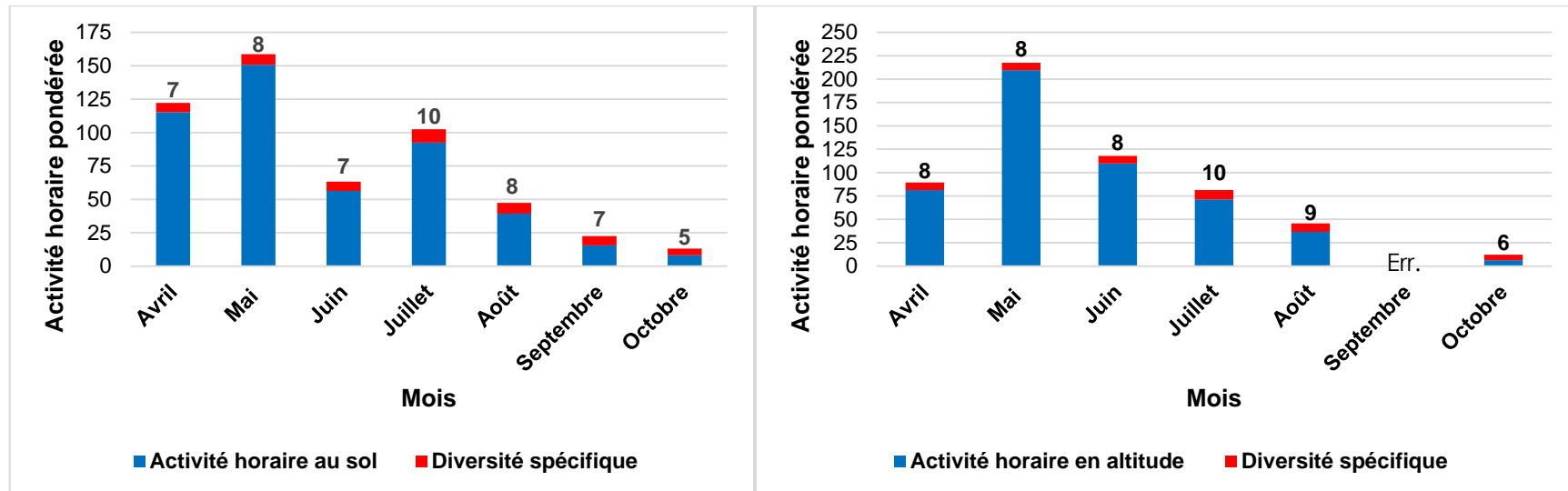


Figure 5: Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 1, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite

L'activité horaire totale au niveau de ce point d'écoute est d'environ 56 contacts par heure, que ce soit au sol ou en altitude (cf. Figure 9).

Au regard de cette première analyse, il apparaît que l'activité des chauves-souris, que ce soit au sol ou à 12 m de hauteur est très élevée au mois de mai (autour de 150 à 200 contacts par heure), période durant laquelle les chauves-souris chassent activement avant la mise-bas et se regroupent en colonie. Ce secteur du massif est potentiellement attractif pour la chasse, compte tenu des divers habitats mais aussi pour les transits avec ses grandes allées forestières. L'activité décroît en juin, peut être en raison de la

période d'élevage des jeunes où les femelles s'éloigneraient moins des gîtes de parturition. Ensuite, l'activité horaire au sol remonte en juillet, lorsque les jeunes s'émancipent et les colonies se dispersent pour décroître à nouveau en fin de saison.

En sortie d'hibernation, les espèces semblent être plus actives à basse altitude peut être en raison de l'absence de feuillage sur les arbres non persistants puis la tendance s'inverse en mai et juin. L'activité s'accroît en effet au niveau de la canopée qui regorge de nombreuses proies. Cependant, les résultats doivent être pris avec précaution, en raison de la proximité des micros et des distances de détection des espèces (doublons possibles, cf. partie 3.6 p 18).

En ce qui concerne la diversité spécifique, elle est globalement similaire que ce soit à hauteur d'homme ou à 12 m d'altitude. Notons que c'est en juillet que la diversité spécifique est plus élevée, 10 espèces ou groupes d'espèces évoluent autour du point d'écoute et c'est sans surprise en période pré-hibernation que la diversité diminue tout comme l'activité globale des espèces.

Au total, les sept campagnes d'écoute sur ce point ont permis d'enregistrer au minimum 10 espèces sur les 21 présentes en Bretagne. Notons qu'il n'a pas été possible dans certains cas d'identifier des individus jusqu'au chiroptère considéré, on le retrouve ainsi au sein de groupes d'espèces (Oreillard, Pipistrelles, « Sérotule », etc.). En effet, La distance de détection ainsi que le chevauchement de certaines fréquences émises par différentes espèces ne permettent pas d'identifier avec certitude chaque contact. L'activité moyenne horaire pondérée est détaillée ci-dessous pour chaque espèce ou groupe d'espèces.

Tableau 4: Synthèse de l'activité horaire des chiroptères au niveau du Point 1

ESPECES	AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.
<i>Pippip</i>	87,58	43,47	127,05	155,81	26,11	34,32	53,58	47,44	35,81	31,17	11,17	Err	2,44	2,02
<i>PipNK</i>	0,47	0,16	12,10	14,76	24,63	28,77	17,65	9,12	0,68	0,60	1,04	Err	0,07	0,04
<i>Eptser</i>	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	-	Err	-	-
<i>Ept/Nyc</i>	0,03	-	0,24	0,29	0,02	0,32	3,58	2,53	-	-	-	Err	-	-
<i>Myoema</i>	7,50	-	0,71	5,95	-	0,79	-	0,96	0,09	0,66	0,22	Err	-	0,22
<i>Myomys</i>	-	-	-	1,43	-	1,32	0,18	0,26	-	0,57	-	Err	-	0,06
<i>Myodau</i>	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Err	-	-
<i>Myonat</i>	-	-	-	14,16	-	0,06	0,23	0,41	-	-	-	Err	-	-
<i>Myobec</i>	-	0,26	-	-	-	-	0,29	-	-	-	-	Err	-	-
<i>Myoalc</i>	-	-	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	Err	-	-
<i>Myobec/da u</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,32	-	Err	-	-
<i>Myosp.</i>	1,16	2,00	2,48	3,05	1,89	4,00	6,18	5,12	2,04	1,13	0,26	Err	0,49	0,53
<i>Barbar</i>	2,02	5,45	7,32	9,38	2,87	14,65	10,02	4,10	3,15	1,89	5,08	Err	5,08	3,41
<i>Plesp.</i>	-	0,20	-	4,76	0,35	25,57	0,70	1,27	0,28	0,09	0,05	Err	-	-
<i>Sp.</i>	16,47	29,68	0,19	-	0,07	0,07	0,07	0,11	0,15	0,19	0,04	Err	-	-

D'après les résultats obtenus, la Pipistrelle commune est sans surprise l'espèce la plus détectée et la plus active. Elle a en effet été enregistrée chaque mois en altitude comme au sol. Cependant, il est important de garder à l'esprit que cette espèce a une distance de détection relativement grande (25m), les individus captés au sol ont par conséquent été captés par le micro à 12 m et inversement dans la plupart des cas. C'est au mois de mai que l'activité horaire de cette espèce explose avec en moyenne plus de 120 contacts par heure. A cette période, les femelles sont très actives avant les mises-bas. Cette espèce qui gîte principalement dans le bâti vient certainement profiter de la richesse en proie de la forêt.

Le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius est également assez actif au niveau de ce point d'écoute. Nous pouvons supposer qu'en période de reproduction, l'espèce représentée est la Pipistrelle de Kuhl. Espèce anthropophile comme la Pipistrelle commune, elle vient potentiellement chasser dans la lisière forestière et la zone plus ouverte à proximité. Cependant, il n'est pas exclu que la Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice au long cours soit présente sur le site notamment au printemps et en automne.

Ensuite, le groupe des Sérotules (Sérotine et Noctule) a été capté au niveau du point 1 avec une activité globalement faible. D'après l'analyse des signaux, il semblerait que l'espèce concernée soit la Sérotine commune et non la Noctule de Leisler.

En ce qui concerne le groupe des Murins, un minimum de 6 espèces ont été identifiées soit quasiment la moitié des chauves-souris décrites au niveau de ce point d'écoute. L'espèce la plus typiquement forestière, le Murin de Bechstein y a notamment été détecté. Bien que cette chauve-souris préfère les forêts matures et bien structurées, on le trouve ici dans une forêt mixte à dominance de résineux qu'il délaisse généralement. Ensuite, d'autres espèces inféodées aux forêts tels que le Murin d'Alcathoé et de Natterer y ont été enregistrées. Le Murin à oreilles échancrées est l'espèce qui a été la plus détectée, on la rencontre en effet chaque mois. Globalement, les Murins sont principalement enregistrées à 12 m de hauteur, nous pouvons supposer qu'ils viennent chasser dans la frondaison des arbres. Cependant, malgré la grande diversité de ce groupe, il apparaît que leur activité respective soit faible voire anecdotique. Quelques espèces sont actives ponctuellement comme le Murin de Natterer en mai, mais généralement les Murins présentent des activités inférieures à 1 contact/h.

Une autre espèce connue pour ses mœurs forestières a été contactée chaque mois d'inventaire : la Barbastelle d'Europe. Les milieux forestiers sont en effet déterminants pour cette espèce qui y chasse généralement dans la canopée des arbres, entre 7 et 10 m de hauteur ou plus près du sol le long des alignements d'arbres. Notons que la Barbastelle n'a pas de préférence sylvicole, elle peut aussi bien évoluer dans un massif de chênes qu'une plantation monospécifique de résineux.

Enfin, le dernier groupe contacté au niveau du point 1 est celui des Oreillards. Parmi les deux espèces concernées, c'est l'Oreillard roux qui présente une attirance pour les milieux forestiers. Comme la Barbastelle, il peut évoluer aussi bien dans des parcelles de chênaie-hêtraie ou dans des parcelles d'épicéas. Elle peut d'ailleurs être l'espèce la plus présente dans les forêts de résineux lorsqu'elle est richement structurée. Considérée comme pionnier, l'Oreillard roux peut exploiter de nouvelles parcelles forestières (après des travaux sylvicoles par exemple) qui incitera d'autres espèces moins flexibles à suivre. L'Oreillard gris quant à lui est davantage rencontré dans des zones bocagères, il évolue plus rarement en forêt.

- **Le point 1 se trouve à l'interface de plusieurs habitats qui propose aux espèces à la fois des allées pour les transits et des terrains de chasse potentiels. Cependant, l'activité de la Pipistrelle commune y est assez élevée mais la plupart des autres espèces sont peu actives. Même si le groupe des Murins est fortement représenté (en terme de diversité), l'activité observée est souvent très faible (<1 contact/h) voire anecdotique.**

4.1.2 Résultats des écoutes au niveau du Point 2

Pour rappel, le point d'écoute se trouve sur une route forestière entre un boisement de résineux, une bordure mixte et une clairière après une coupe sylvicole.

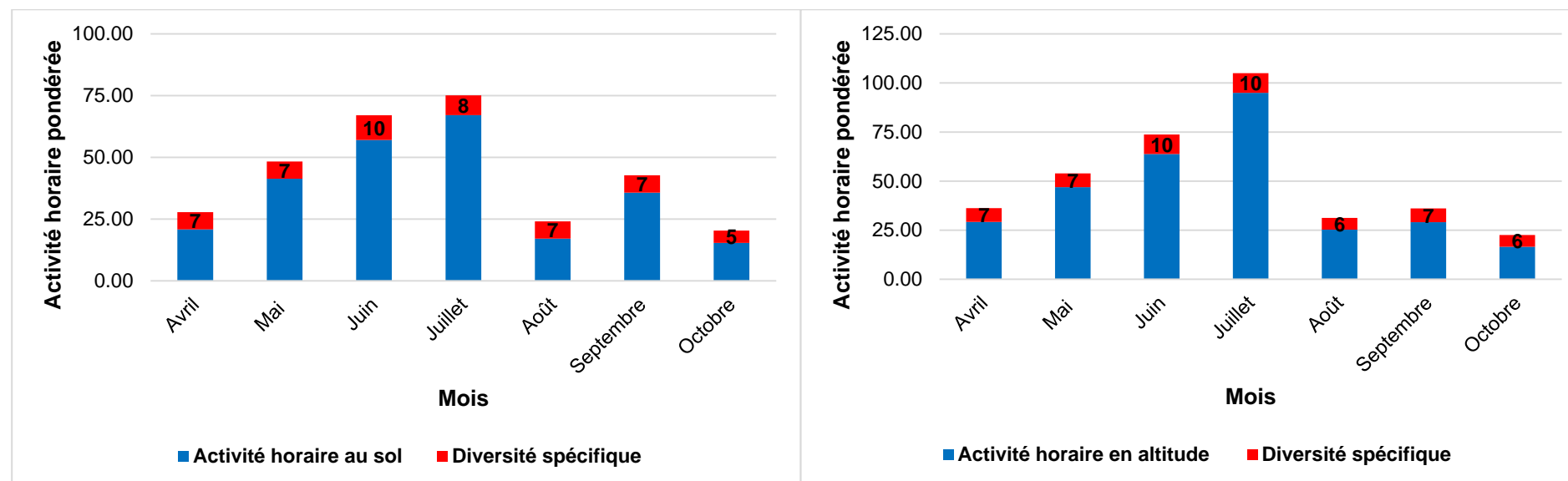


Figure 6 : Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 2, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite

A première vue, il semblerait que les chauves-souris soient globalement moins actives sur ce point d'écoute. L'activité totale enregistrée était en effet d'environ 35 contacts/h au sol et 42 contacts/h en altitude. L'activité moyenne horaire maximum a été enregistrée en altitude en juillet avec un peu moins de 100 contacts par/heure.

Pour ce point d'écoute, l'activité augmente chaque mois d'avril à juillet avec un pic d'activité en juillet, lorsque les jeunes sont volants et les colonies se dispersent. L'activité décroît fortement au moment des accouplements et des migrations vers les sites d'hibernation.

En ce qui concerne la diversité spécifique, elle est, chaque mois, plus élevée en altitude qu'au sol. Au plus fort, un minimum de 10 espèces a été contacté en juin et c'est, comme pour le point 1, en période de pré-hibernation que la diversité diminue (minimum de 5-6 espèces en octobre) tout comme l'activité globale des espèces.

Au total, les sept campagnes d'écoute ont permis d'enregistrer au minimum 10 espèces sur les 21 présentes en Bretagne au niveau de ce point d'écoute. Comme pour le point 1, il n'a pas toujours été possible dans certains cas d'identifier des individus jusqu'au chiroptère considéré, on le retrouve ainsi au sein de groupes d'espèces (Oreillard, Pipistrelles, « Sérotule », etc.). En effet, La distance de détection ainsi que le chevauchement de certaines fréquences émises par différentes espèces ne permettent pas d'identifier avec certitude chaque contact.

L'activité moyenne horaire pondérée au niveau du point 2 est détaillée ci-dessous pour chaque espèce ou groupe d'espèces.

Tableau 5 : Synthèse de l'activité horaire pondérée des chiroptères au niveau du Point 2

ESPECE	AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.
<i>Pippip</i>	15,67	22,09	26,10	32,67	25,65	29,40	48,28	65,86	13,93	20,29	26,33	23,04	12,20	14,93
<i>PipNK</i>	3,61	4,79	10,40	10,27	11,96	13,58	9,82	20,00	1,64	1,45	1,63	0,93	0,31	0,36
<i>Eptser</i>	-	-	0,04	0,04	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ept/Nyc</i>	-	-	0,03	0,02	0,37	0,49	0,67	0,61	0,04	-	-	-	-	-
<i>Myoema</i>	0,08	0,23	-	0,50	0,26	0,26	-	-	-	0,82	0,19	0,93	-	0,06
<i>Myomys</i>	-	0,08	-	-	-	0,35	-	-	-	0,64	-	-	-	-
<i>Myodau</i>	-	-	-	-	0,12	0,06	-	0,12	-	-	-	-	-	-
<i>Myonat</i>	-	-	-	-	0,12	-	0,23	0,12	-	-	-	-	-	-
<i>Myobec</i>	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myobec/da u</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07
<i>Myosp.</i>	0,06	0,18	0,20	-	1,12	2,81	2,67	2,11	0,29	0,87	0,96	0,30	0,53	0,49
<i>Barbar</i>	1,37	1,72	3,84	2,78	15,70	11,60	5,16	4,75	0,91	1,21	6,43	2,16	2,26	0,63
<i>Plesp.</i>	0,04	0,11	0,67	0,63	1,71	4,78	0,18	0,22	0,27	-	0,14	0,09	-	-
<i>Rhip</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67	-	-
<i>Rhisp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,53	-	-	-	-	-	-
<i>Sp.</i>	0,03	0,03	0,07	0,03	0,04	0,42	-	0,67	0,04	0,00	0,11	-	-	-

Au niveau de ce point d'écoute, c'est à nouveau la Pipistrelle commune qui est l'espèce la plus active. Contrairement au point d'écoute 1, c'est en juillet, au moment de la dispersion des colonies et de l'émancipation des jeunes que l'activité de cette espèce est plus importante avec environ 66 contacts par heure en moyenne (en altitude mais pas forcément significatif en raison de sa distance de détection). Elle est captée chaque mois au niveau du point 2 mais est globalement moins active qu'au nord de la forêt.

Ensuite, le couple des Pipistrelles de Kuhl/Nathusius est également représenté et son activité semble similaire à celle enregistrée au niveau du point 1, avec une plus grande activité au moment de l'élevage des jeunes en juin.

Du côté des Sérotules (*Eptesicus* et *Eptesicus/Nyctalus*), l'activité se concentre sur la période de reproduction (mai-juin-juillet) mais est inférieure à un contact par heure en moyenne. Ce groupe doit évoluer principalement dans le bocage alentour.

En ce qui concerne le groupe des Murins, les espèces identifiées au niveau du point 1 ont à nouveau été captées au centre de la forêt sauf le Murin d'Alcathoé. Notons que la présence de ce dernier semble être anecdotique. Globalement, les Murins ont une activité moins élevée sur ce secteur, elle est en effet toujours inférieure à 1 contact par heure. Le Point 1 était visiblement plus attractif, en raison de la présence de parcelles plus mûres, de la présence d'une zone plus humide et de l'ouverture vers le bocage alentour. Ce secteur 2 est peut-être davantage utilisé pour les transits que pour la chasse.

La Barbastelle d'Europe a à nouveau été enregistrée chaque mois au niveau de ce point d'écoute avec une plus forte activité en juin. Il est probable qu'une ou des colonies de cette espèce évolue à proximité du massif de Malaunay. Au sein de la forêt, compte tenu de la faible ressource en gîte, seul quelques individus doivent s'y être installés. Idem pour le groupe des Oreillardes et notamment l'Oreillard roux qui évoluent préférentiellement dans les forêts.

Une espèce bocagère a fait son apparition au niveau du point 2 : le Petit rhinolophe. Ce dernier a été contacté en septembre, période durant laquelle les chauves-souris sont très mobiles et gagnent les sites de swarming. Nous pouvons supposer que cette espèce a emprunté l'allée forestière comme route de vol.

→ Au regard de la moins forte activité enregistrée au niveau de ce point d'écoute, il semblerait que les espèces privilégient d'autres secteurs de la forêt et surtout le bocage limitrophe. De plus, la coupe sylvicole a peut-être éloigné certaines espèces sensibles aux traitements forestiers. Il est également probable que sa localisation (au centre de la forêt), attire moins les espèces anthropophiles.

4.1.3 Résultats des écoutes au niveau du Point 3

Rappelons que le point d'écoute 3 se trouve au sud du massif de Malaunay, près d'un croisement de routes forestières, à proximité desquelles sont plantées des parcelles de résineux actuellement en cours d'exploitation.

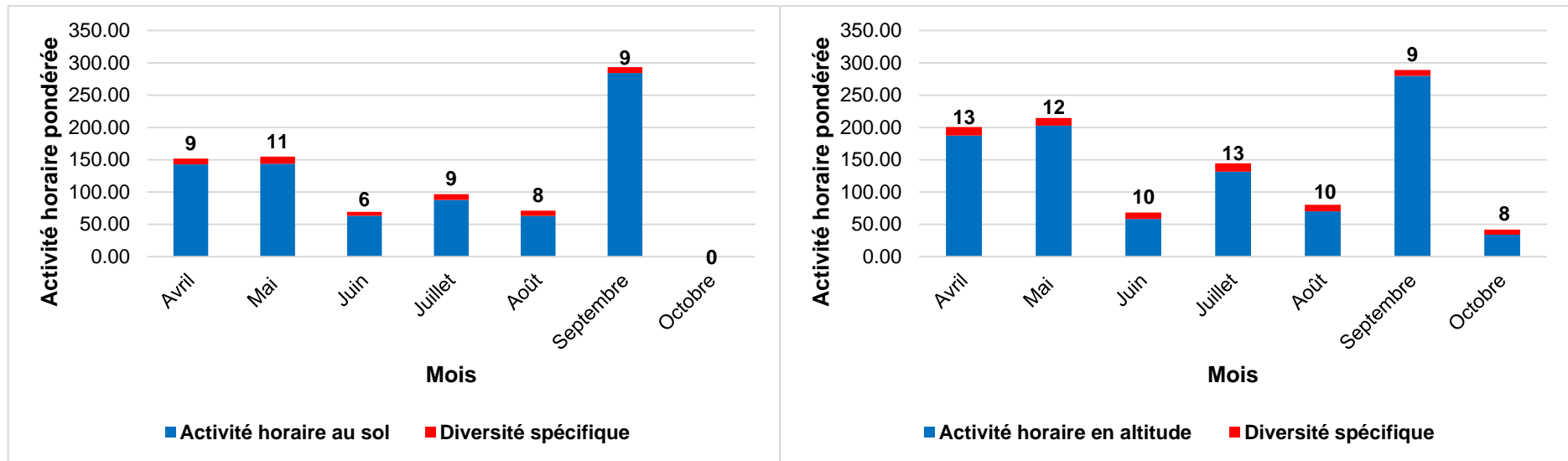


Figure 7 : Activité horaire espèces confondues à chaque campagne d'écoute au niveau du point 3, au sol à gauche et à 12 m d'altitude à droite

Au niveau du point 3, l'activité horaire moyenne, toutes espèces confondues, chaque mois est relativement élevée, elle s'élève à 106 contacts/h au sol et 132 contacts/h en altitude (cf. Figure 10). C'est en septembre que l'on constate un pic d'activité avec près de 300 contacts par heure. Situé au carrefour de nombreuses allées forestières, les espèces doivent utiliser les différentes voies comme route de vol afin de rejoindre les sites d'accouplement. Elles en profitent certainement pour chasser dans la frondaison des arbres. En période de reproduction (mai, juin), l'activité y est moins importante, nous pouvons supposer que les chauves-souris se cantonnent à des secteurs plus diversifiés, plus riches en insectes pour la chasse mais aussi plus près des sites de parturition en dehors du boisement.

C'est sur ce point d'écoute que la diversité spécifique est la plus élevée, 13 espèces sur les 21 présentes en Bretagne y ont été recensées et c'est à 12 m de hauteur que l'on rencontre le plus de taxons.

Comme pour les autres points d'écoute, il n'a pas toujours été possible d'identifier des individus jusqu'au chiroptère considéré, on le retrouve ainsi au sein de groupes d'espèces (Murins, Oreillards, Pipistrelles, « Sérotule », etc.). En effet, La distance de détection ainsi que le chevauchement de certaines fréquences émises par différentes espèces ne permettent pas d'identifier avec certitude chaque contact.

L'activité moyenne horaire pondérée au niveau du point 3 est détaillée ci-dessous pour chaque espèce ou groupe d'espèces.

Tableau 6: Synthèse de l'activité horaire pondérée des chiroptères au niveau du Point 3

ESPECES	AVRIL		MAI		JUN		JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.	Sol	Alt.
<i>Pippip</i>	131,17	164,53	114,87	158,07	33,75	36,14	66,70	92,77	57,78	62,54	270,74	256,84	Err	31,64
<i>PipNK</i>	1,02	1,17	20,07	20,20	5,89	6,88	7,82	11,19	3,68	2,86	5,61	4,67	Err	0,21
<i>Pipsp.</i>	1,51	0,34	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	Err	-
<i>Ept/Nyc</i>	0,08	0,09	0,50	0,60	0,16	0,16	3,86	4,81	0,16	0,19	0,04	-	Err	-
<i>Myoema</i>	5,19	10,19	2,67	2,25	-	0,09	-	1,67	0,08	1,35	2,11	0,61	Err	0,71
<i>Myomys</i>	-	0,66	-	3,25	-	0,09	0,09	3,33	-	0,08	0,09	3,60	Err	0,38
<i>Myodau</i>	-	0,19	-	0,06	-	-	-	0,53	-	-	-	0,23	Err	-
<i>Myonat</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,41	-	-	-	-	Err	-
<i>Myobec</i>	-	-	0,11	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	Err	-
<i>Myoalc</i>	-	0,09	-	-	-	-	0,09	0,09	-	-	-	-	Err	-
<i>Myobec/da u</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	Err	-
<i>Myosp.</i>	2,19	6,11	1,80	3,53	0,42	0,28	6,81	5,26	0,06	1,08	5,33	12,35	Err	0,21
<i>Barbar</i>	1,32	3,53	3,28	11,52	22,50	13,71	1,93	7,56	1,06	0,85	0,23	1,46	Err	0,64
<i>Plesp.</i>	0,09	0,19	0,17	1,58	0,57	0,75	0,35	2,81	0,24	0,32	0,09	0,04	Err	0,13
<i>Rhip</i>	-	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	Err	-
<i>Rhifer</i>	-	0,19	0,17	1,33	-	0,18	-	0,18	-	0,95	-	-	Err	-
<i>Sp.</i>	0,26	0,19	0,07	0,10	-	-	0,18	-	0,10	0,03	0,07	-	Err	0,05

Comme décrit précédemment, l'activité des chiroptères est assez élevée au niveau de ce point d'écoute et c'est la Pipistrelle commune qui gonfle cette appréciation. En effet, cette dernière a une activité très souvent au-dessus de 100 contacts par heure et monte jusqu'à 271 contacts par heure en septembre. Compte tenu de sa très forte présence sur le secteur, une ou des colonies de reproduction sont potentiellement installées à proximité du massif forestier, dans les ferme ou bourgs alentours notamment au niveau du lieu-dit Palais Romain et du village de Kerronniou.

Comme pour les autres points d'écoute, le couple des Pipistrelles de Kuhl/Nathusius est actif sur le site, et particulièrement en mai, lorsque les femelles se regroupent en colonie et chassent activement avant les mises-bas. La Pipistrelle de Kuhl est visiblement implantée dans le bocage limitrophe pour la reproduction et nous pouvons supposer que la Pipistrelle de Nathusius circule aussi sur le massif.

Le groupe des Sérotules a à nouveau été contacté sur ce point d'écoute mais l'activité reste globalement peu élevée, autour de 4-5 contacts par heure au maximum en juillet.

En ce qui concerne le groupe des Murins, 6 espèces ont été détectées au sud du massif. Le Murin à oreilles échancrées et le Murin à moustaches ont notamment été contacté chaque mois. C'est en sortie d'hibernation (avril) que le premier a été le plus contacté. Le Murin d'Alcathoé a à nouveau été enregistré au niveau du point 3, à deux reprises en avril et en juillet mais pour activité inférieure à 1 contact par heure. Notons que de nombreux signaux de Murins n'ont pu être déterminés précisément mais que l'activité horaire étalée sur toutes les campagnes n'est pas négligeable (jusqu'à 13 contacts/h en septembre).

La Barbastelle d'Europe ainsi que le groupe des Oreillardards étaient comme sur les autres points présents sur quasiment tout le cycle. Leur flexibilité leur permet d'évoluer sur n'importe quelle zone du massif même dans des parcelles monospécifiques de résineux.

Enfin, le groupe des Rhinolophes a aussi été détecté notamment le Grand rhinolophe qui n'avait pas encore été capté par les enregistreurs sur les autres points d'écoute. Cette espèce recherche des milieux structurés, semi-ouverts. Sa présence au sein du massif tient au fait que le bocage est relié aux allées forestières qui mènent au carrefour où il a été détecté. Ses terrains de chasse doivent se concentrer à proximité du boisement de Malaunay, dans les prairies entourées de haies et utilise le boisement pour circuler à travers le territoire. Le Petit rhinolophe a également été identifié au niveau du point 3, certainement en transit, pour les mêmes besoins que son homologue le Grand rhinolophe.

→ Malgré la faible diversité des parcelles forestières (plantations de résineux) et des travaux forestiers en cours, il semblerait que cette zone du massif forestier de Malaunay soit la plus favorable pour les chiroptères. La connexion avec le bocage est sans doute la raison pour laquelle les espèces évoluent principalement dans ce secteur. Le point d'écoute se trouve au carrefour de plusieurs routes forestières qui peuvent constituer des corridors de transit pour les espèces. Compte tenu de son activité, nous pouvons aussi supposer qu'une (ou des) colonie de reproduction de Pipistrelle commune soit installée à l'ouest du massif au niveau du bourg de Kerronniou ou du lieu-dit Palais Romain.

4.1.4 Activité globale des chiroptères sur le massif

Si on regarde l'activité des espèces de manière globale sur les trois points d'écoute, il semblerait que les chauves-souris privilégient le sud-ouest du massif. L'activité horaire, toutes espèces et campagnes confondues, est quasiment deux fois plus importante dans cette zone qu'au niveau des deux autres secteurs du boisement. Elle s'élève en effet à 106 contacts/h au sol et 132 contacts/h en altitude. Comme il l'a été décrit dans la partie précédente, l'attrait des chauves-souris dans cette zone tient au fait qu'il soit bien connecté avec le bocage limitrophe.

Ensuite, l'activité semblait être plus élevée en altitude pour chaque point d'écoute. En milieu forestier, la canopée des arbres attire en effet les chauves-souris pour sa ressource en proies. Cependant, il est difficile de statuer sur cet aspect en raison des biais liés à la distance des micros et de détection des espèces.

En ce qui concerne la proportion d'espèces utilisant les différents secteurs du massif forestier, il semblerait que la diversité spécifique soit plus élevée au nord du massif (Point 1). En altitude, 75 % des contacts sont attribués au groupe des Pipistrelles, contre 6 et 7 % pour la Barbastelle et le groupe des Oreillards et seulement 4 et 2 % pour les Murins et le groupe des Sérotules.

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus représentée pour tous les points d'écoute et les altitudes étudiés (minimum de 60% de contacts enregistrés). Au niveau du point 3, près de 90% des contacts sont attribués à la Pipistrelle commune (que ce soit au sol ou à 12 m de hauteur). L'hypothèse émise par Ecocoop concernant la présence d'une colonie de Pipistrelle commune au niveau de ce secteur (Palais Romain-Kerronniou), est conforté par cette importante activité.

En seconde position, le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius évolue à hauteur de 15% sauf au niveau du point 3 où il est représenté à hauteur de 6 %.

Ensuite, la Barbastelle d'Europe représente entre 6 et 8% de la proportion des espèces sauf au niveau du point 3 où elle ne pèse que 2% des contacts enregistrés.

Les autres espèces sont faiblement représentées. Le groupe des Murins, bien que diversifié en nombre d'espèces ne s'élève pas au-dessus des 5% d'espèces contactés.

- **Le secteur sud-ouest du massif semble être le plus attractif pour les chauves-souris.**
- **La diversité spécifique est plus élevée au nord du massif (et en altitude).**
- **La Pipistrelle commune est l'espèce la plus représentée au sein du boisement de Malaunay (de 60 à 90% des contacts enregistrés sur les différents points d'écoute).**

ACTIVITÉ GLOBALE DES CHIROPTÈRES AU SOL ET EN ALTITUDE PAR POINT D'ÉCOUTE

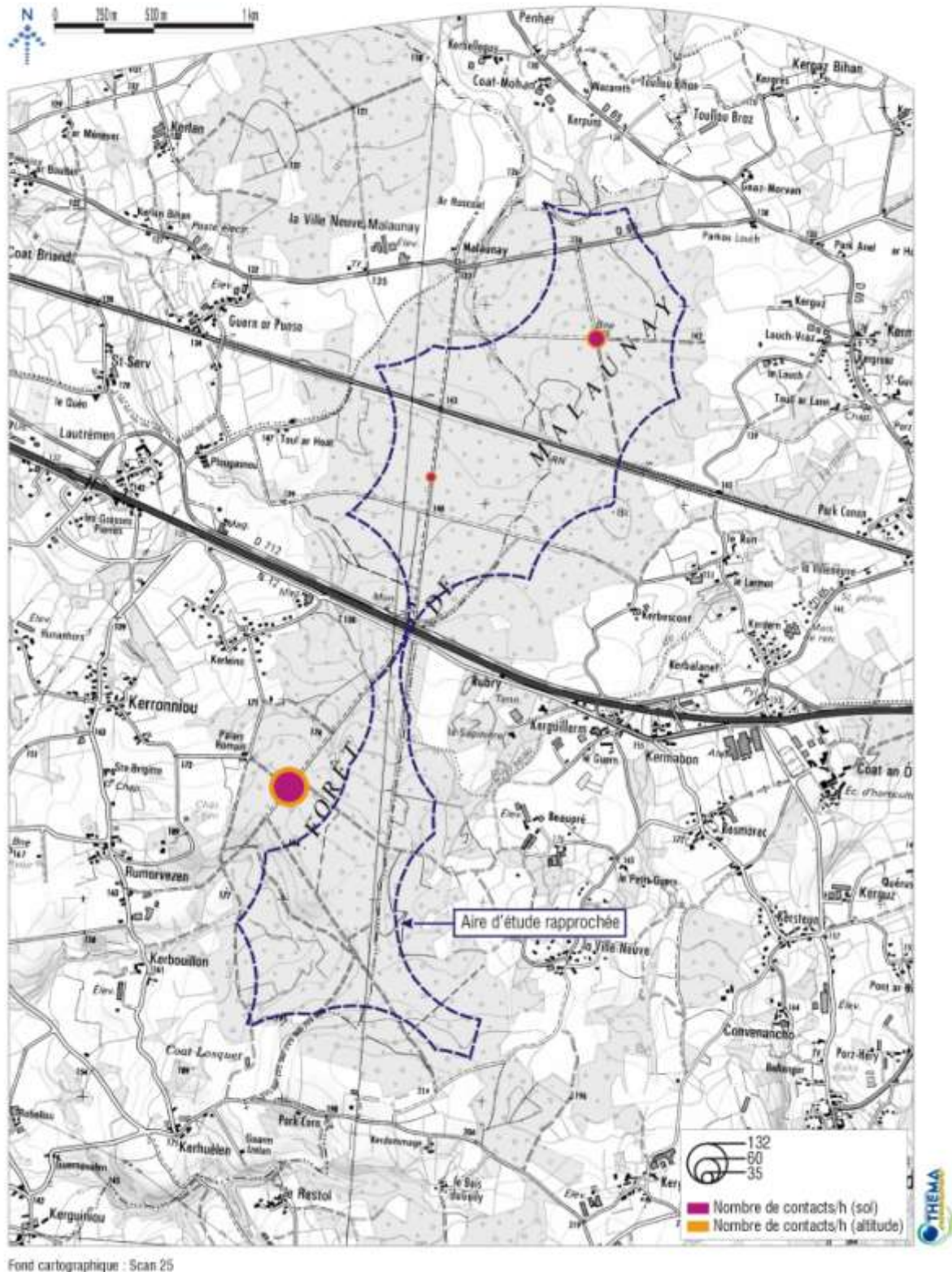


Figure 8: Activité globale des chiroptères (espèces confondues) au sol et en altitude par point d'écoute

PROPORTION DES ESPÈCES CONTACTÉES POUR CHAQUE POINT D'ÉCOUTE AU SOL ET EN ALTITUDE

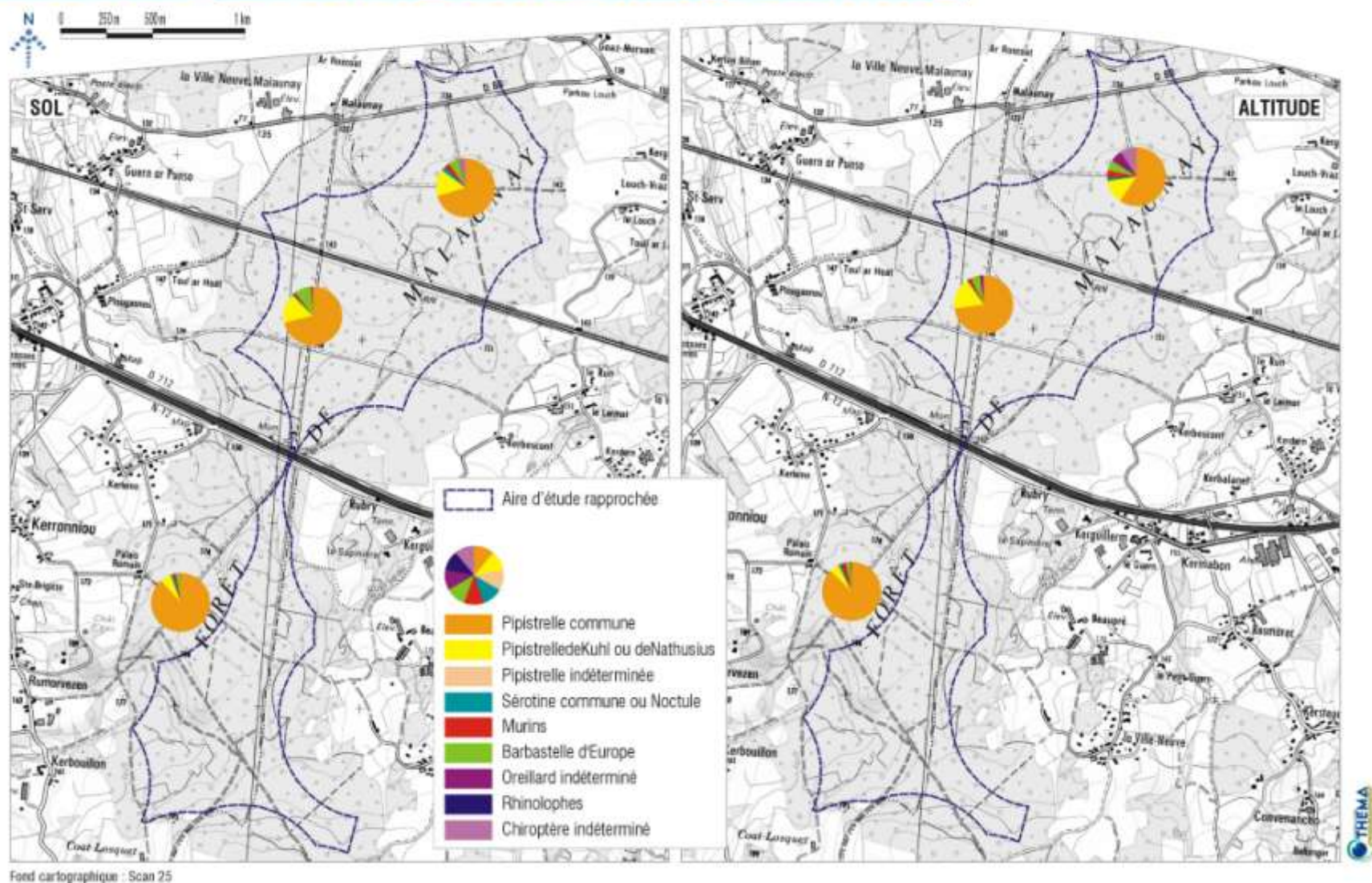


Figure 9: Proportion des espèces contactées pour chaque point d'écoute au sol (à gauche) et en altitude (à droite)

4.1.5 Bilan des trois études sur les chiroptères

Recherche de gîte et présence de colonie de reproduction

En 2010 et 2011, rappelons que Bretagne Vivante et Ecocoop ont mené des campagnes diurnes et crépusculaires à la recherche de gîtes favorables pour les chiroptères. Au sein de massif de Malaunay, aucun arbre n'a été identifié comme favorable à l'implantation de colonies. Cependant, nous pouvons supposer que dans les parcelles plus matures, certains arbres doivent présenter des cavités de pics, écorces décollées et tout autre fissure ou loge pouvant être attractives pour les chauves-souris. De plus, l'activité marquée de l'Oreillard roux, soulevée par Ecocoop, au sud-ouest du massif et la confirmation d'une importante activité du groupe des Oreillards lors des inventaires de Bretagne Vivante-SEPNB en 2015, peuvent conduire à supposer que des individus soient installés dans la forêt voire une (ou des) colonies dans un périmètre proche (bocage alentour). Nous pouvons également émettre la même hypothèse pour la Barbastelle d'Europe qui est relativement active sur le site d'étude. Il n'est pas exclu non plus que des individus de Murins, Noctules, Pipistrelles (Nathusius) soient installées dans des arbres au sein du massif. Néanmoins, la quantité de gîtes disponibles reste très mince et leur pérennisation peu efficiente au vu de l'activité de production de bois de cette forêt.

En ce qui concerne les gîtes dans le bâti, les enregistrements acoustiques réalisés par Ecocoop ont démontré une importante activité de la Pipistrelle commune au niveau du village de Kerronniou et notamment à proximité du lieu-dit Palais Romain. Cette espèce anthropophile pourrait s'être installée dans des bâtiments de la propriété ou dans le bourg. Même remarque pour la Pipistrelle de Kuhl qui s'installe volontiers dans les combles, retour de zinc, charpente, poutre, etc.

- **La gestion forestière mise en place dans le boisement de Malaunay n'est visiblement pas favorable à l'accueil de colonies de reproduction. Le bocage autour du massif semble être plus propice à l'implantation de nurseries. Quelques individus de Barbastelles, Murins et Oreillards peuvent néanmoins occuper quelques arbres favorables dans des parcelles plus mûres.**
- **Une ou des colonies de reproduction des Pipistrelles commune et de Kuhl peuvent être installées dans les bourgs et les fermes alentours.**



Figure 10: Colonie de Pipistrelles communes dans le bâti (à gauche) et Oreillard roux dans une cavité arboricole (à droite) (Source: Laurent Arthur)

Diversité spécifique

Au regard de la pression d'inventaire exercée sur le site (trois études, cycle complet couvert, recherche de gîtes, nombreux points d'écoute), l'expertise menée sur les chauves-souris tend vers l'exhaustivité en termes de diversité d'espèces présentes sur le massif de Malaunay.

En 2010, la pré-étude de Bretagne Vivante-SEPNB a permis d'identifier trois espèces de chauves-souris grâce aux écoutes ultrasonores actives (points d'écoute fixe et transects) : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune. Ces espèces anthropophiles, assez opportunistes et ayant une grande distance de détection sont en effet les premières espèces contactées lors d'inventaires nocturnes sur un territoire donné.

Ensuite en 2011, l'étude complète du bureau d'études Ecocoop a permis de préciser le cortège d'espèces évoluant sur le massif forestier et ses alentours avec 6 espèces supplémentaires : la Barbastelle d'Europe, les Oreillard gris et roux, la Pipistrelle de Nathusius, l'espèce forestière typique le Murin de Bechstein et le Murin de Daubenton.

En 2015, toutes les espèces citées précédemment ont été à nouveau été enregistrées sur l'aire d'étude et les analyses cumulées de Bretagne Vivante-SEPNB et de Théma Environnement ont permis de préciser le peuplement chiroptérologique en place avec l'identification de :

- trois espèces de Murins : l'anecdotique Murin d'Alcathoé, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Natterer ;
- et les Petit et Grand rhinolophes.

→ **Au total 15 espèces de chiroptères ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée.**

→ **Le territoire au sein duquel s'insère la forêt est certainement la raison pour laquelle autant d'espèces y évoluent.**

Répartition spatiale de l'activité des chiroptères

D'après l'étude menée par Ecocoop, les espèces ont principalement été détectées en dehors du périmètre immédiat dont une forte activité de la Pipistrelle commune au sud-ouest du massif au niveau du lieu-dit le Palais Romain. Ce constat a été vérifié en 2015, c'est au niveau du point 3 que la Pipistrelle commune était la plus abondante.

En 2015, la Pipistrelle de Kuhl était présente sur tout le massif mais plus active dans la partie nord de la forêt.

En 2011, Les Oreillard et la Barbastelle étaient globalement plus actifs au sud de la forêt alors qu'en 2015, la tendance s'est inversée. Le caractère pionnier de l'Oreillard roux notamment peut expliquer ce report d'activité.

En ce qui concerne le groupe des Murins, l'activité était plus marquée au nord de la forêt (quelques contacts/h) mais était globalement inférieure à 1 contact par heure. Les deux études aboutissent aux mêmes conclusions : l'activité globale de ces

espèces est relativement faible voire anecdotique quel que soit la zone échantillonnée.

Les Rhinolophes n'ont pas été contactés en 2011 mais ont été contactés ponctuellement au centre et au sud du massif de Malaunay en 2015 (Point 2 et 3).

- **L'activité des chauves-souris était plus élevée au sud-ouest du massif.**
- **L'examen des deux études révèle que de nombreuses espèces ont été contactées au sein de l'aire d'étude mais en dehors de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl et de la Barbastelle (voire des Oreillards), l'activité horaire globale des autres espèces est très faible et souvent ponctuelle.**

Répartition verticale de l'activité des chiroptères

En 2011, Ecocoop concluait que la diversité d'espèces et l'activité globale des chauves-souris était plus élevée au sol. Lors de leur inventaire en septembre par exemple, un tiers des contacts se trouvaient en hauteur et les deux tiers restants au sol. A l'inverse, l'étude de Bretagne Vivante-SEPNB montrait que l'activité des chiroptères était plus élevée à 12 m d'altitude. De plus, de manière assez surprenante au regard d'autres études similaires, la diversité spécifique était globalement plus élevée en altitude. Le groupe des Murins en particulier semblent privilégier la canopée des arbres pour les transit et la chasse.

Compte tenu de la distance de détection des espèces et de la hauteurs/emplacements des micros, il faut néanmoins prendre avec précaution les résultats. Les chauves-souris peuvent en effet être captées par les deux micros en fonction de leur position dans l'espace et de leur mode de vol. Les Pipistrelles, Noctules, Sérotine, Barbastelle sont particulièrement concernées par ce problème.

L'installation d'un mât à plus haute altitude aurait permis de distinguer significativement l'activité des chauves-souris au sol et en altitude hors, suite à une demande de la société IEL, il n'a pas été accepté de placer un tel mât de mesure au sein du massif

- **Au regard des limites méthodologiques, il n'est pas possible d'extrapoler l'activité des chauves-souris à haute altitude et donc de la comparer avec celle enregistrée au sol.**



Figure 11: Grand rhinolophe (à gauche) et Murin de Bechstein (à droite) (Source: Laurent Arthur)

Activité des chiroptères et saisonnalité

Rappelons que les résultats témoignent d'une activité des chiroptères à certaines dates, elle n'est pas fixée dans le temps et les différents paramètres (météo, besoins des individus par exemple) peuvent faire varier les niveaux d'activité de manière très importante.

Rappelons que le bureau d'études Ecocoop n'a observé aucun pic d'activité au cours du cycle biologique des espèces même si l'activité était un peu plus élevée en juin et constate une diminution progressive de l'activité en automne.

En 2015, aucune tendance ne se détache réellement. Au nord de la forêt on observe un pic d'activité en mai (autour de 150-200 contacts/h) alors qu'au sud, c'est en septembre que les chauves-souris sont très actives (autour de 300 contacts/h). Notons que c'est la Pipistrelle commune qui engendre principalement ces pics d'activité. Si on regarde les autres espèces, il apparaît que l'activité est plus importante en période de reproduction et diminue en automne.

- ➔ **La répartition des contacts ne permet pas de conclure sur un réel intérêt de la zone pour la réalisation des cycles biologiques des chauves-souris sédentaires et migratrices.**

Gestion sylvicole et peuplement chiroptérologique

Toutes les forêts n'ont pas le même intérêt pour les chauves-souris. Elles préfèrent les massifs structurés avec beaucoup d'arbres caducifoliés. Néanmoins, elles ne dédaignent pas les résineux même si les plantations monospécifiques d'épicéas par exemple sont peu attractives pour les espèces. Une forêt bien structurée, idéale pour les chauves-souris se doit de présenter tous les stades naturels de développement avec une mosaïque d'habitats (trouées, parcelles en régénération, îlots de sénescence, etc.).

Rappelons que le massif de Malaunay, principalement composé de douglas et d'épicéa, est dédié à l'exploitation sylvicole en vue de la fabrication de chevrons et de palettes. Un plan de gestion est par conséquent en vigueur et de nombreuses interventions sylvicoles ponctuent les années. La gestion de ce massif n'est pas favorable à l'implantation durable d'un peuplement de chiroptères. On constate d'ailleurs que des espèces forestières sont présentes mais leur activité est particulièrement faible. Il est probable qu'elles ne restent pas sur ce massif pour réaliser leur cycle biologique complet. Le manque de diversité d'essences, de classes d'âges différentes et de micro-habitats limitent l'attrait de la forêt pour les espèces.

En ce qui concerne les travaux sylvicoles, les éclaircissements et certaines coupes de parcelles sur le massif ouvrent des clairières créant ainsi de nouvelles zones de chasse favorables pour les espèces de lisière. Cependant, la multiplication de ces coupes ainsi que les coupes à blanc de grandes parcelles matures peuvent avoir des impacts négatifs sur les chauves-souris, notamment sur les espèces telles que le Murin de Bechstein et le Murin d'Alcathoé (suppression des gîtes et de terrains de chasse favorables).

Notons cependant que les pistes d'exploitation sont attractives pour les chauves-souris. Elles peuvent à la fois les utiliser pour circuler à travers le territoire mais aussi chasser les proies qui se trouvent à l'interface parcelle/chemin.

- **Les chemins d'exploitation constituent de bons couloirs de déplacement pour les chauves-souris mais aussi des zones de chasse.**
- **Les successions de coupes peuvent avoir un impact négatif sur les chauves-souris car elles entraînent la suppression de gîtes et de potentiels terrains de chasse.**



5 DISCUSSION

5.1 SYNTHÈSE DES ENJEUX ET IDENTIFICATION DES ZONES D'INTERET POUR LES CHIROPTERES

5.1.1 Synthèse des enjeux

Les statuts de patrimonialité et les statuts de protection des espèces inventoriées au cours de l'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Statuts de patrimonialité et de protection des espèces recensées

Nom scientifique	Déterminants ZNIEFF Bretagne	Statuts de conservation	Statuts de protection			
		Liste rouge France	Directive Habitats	Berne	Bonn	Nationale
<i>Fpipistrellus pipistrellus</i>		LC	AIV	AIII	AII	oui
<i>Fpipistrellus kuhlii</i>		LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Fpipistrellus nathusii</i>		NT	AIV	AII	AII	oui
<i>Eptesicus serotinus</i>		LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis emarginatus</i>	X	LC	AII et AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis mystacinus</i>	X	LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis daubentoni</i>		LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis alcaethoe</i>	X	LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis nattereri</i>		LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Myotis bechsteini</i>	X	NT	AII et AIV	AII	AII	oui
<i>Barbastella barbastellus</i>	X	LC	AII et AIV	AII	AII	oui
<i>Plecotus auritus</i>	X	LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Plecotus austriacus</i>		LC	AIV	AII	AII	oui
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	LC	AII et AIV	AII	AII	oui
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	NT	AII et AIV	AII	AII	oui

ZNIEFF : Espèce déterminante des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Statuts listes rouges : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacée

Directive Habitats : Annexes II et/ou IV de la Directive 92/43/CEE (Habitats-Faune-Flore)

Berne : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe

Bonn : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage

Nationale : Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

L'ensemble des espèces recensées lors de la présente étude, soit 15 espèces, bénéficie d'une protection nationale selon l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Toutes les espèces sont également concernées, à différents niveaux, par les conventions de Berne, de Bonn et par la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats-Faune-Flore. La Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Bechstein, le Grand et le Petit Rhinolophe sont notamment inscrits à l'annexe II de cette dernière directive.

Du point de vue de l'état de conservation des espèces concernées, les populations nationales de la Pipistrelle de Nathusius, du Murin de Bechstein et du Grand Rhinolophe sont considérées comme quasi-menacées.

D'autre part, les différentes espèces sont déterminantes pour la désignation de zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) à l'exception des trois espèces de Pipistrelle, de la Sérotine commune, de l'Oreillard gris et des Murins de Daubenton et Natterer.

Les tableaux des pages suivantes détaillent la biologie et l'écologie ainsi que les risques encourus par les chiroptères dans le cadre de projets éoliens et les bilans de mortalité pour chaque espèce en Europe et en France. Ces données permettent d'évaluer la sensibilité de chaque espèce à l'éolien et donc, par croisement avec le niveau d'enjeu de conservation, de définir la vulnérabilité de l'espèce à l'éolien.

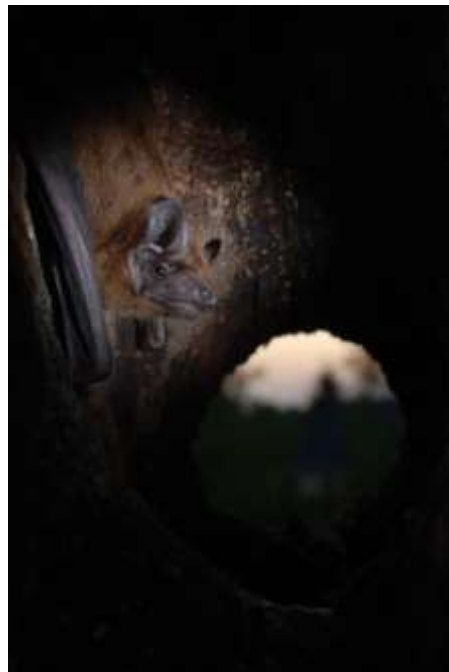


Figure 12: Noctule de Leisler dans son gîte arboricole (Source : Laurent Arthur)

Tableau 8 : Biologie et écologie des espèces recensées sur les trois études

Nom scientifique	Gîte d'été	Gîte d'hiver	Terrain de chasse	Déplacements	Type et hauteur de vol
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Gîtes fortement anthropiques comme les maisons, les granges, les garages, les immeubles... avec une extrême attirance pour le confinement.	Préférentiellement les bâtiments non chauffés aux isolations ou aux toitures accessibles, les greniers frais, les fissures des abris sous roche, les lézards de mur et de rocher, les tunnels, les cavités d'arbres, etc.	Fréquente essentiellement les milieux à végétation fournie (haies, alignements d'arbres, jardins, parcs) mais également plus ouverts (lampadaires notamment ainsi qu'au-dessus de l'eau). L'espèce chasse essentiellement à proximité de la végétation, plus rarement à l'intérieur.	Espèce sédentaire, peut évoluer en milieu ouvert, se trouve dans tous les types d'habitats lors de ses déplacements, y compris au-dessus des cultures.	Vol manoeuvrable et sinueux, vole généralement entre 2 et 10 mètres de haut, mais des études récentes dans le cadre de projets éoliens ont montré que l'espèce pouvait également évoluer plus haut (> 40 mètres)
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Gîtes anthropiques: anfractuosités dans les murs, disjoints autour d'huisseries, attirance pour les églises mais aussi dans les caves, fissures diverses.	Divers bâtiments, joints de dilatation, etc.	Jardins, lisières de bois, rues éclairées, prairies.	Espèce sédentaire, peut évoluer en milieu ouvert, se trouve dans tous les types d'habitats lors de ses déplacements, y compris au-dessus des cultures.	Vol rapide, espèce agile, entre 2 et 10 mètres en général mais peut monter en altitude jusqu'à une centaine de mètres pour chasser certains insectes.
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Ecorces décollées, cavités d'arbres, bardage en bois des maisons, fissures rocheuses.	Cavités d'arbres, parois rocheuses, bâtiments.	Lisières, chemins forestiers, attirance pour les massifs boisés avec des zones humides.	Espèce migratrice au long cours, longe les linéaires mais aussi au-dessus d'espèces plus ouvertes.	Vol de chasse rapide et rectiligne, généralement entre 3 et 20m de hauteur, plus bas si elle chasse au ras de l'eau.
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Presque exclusivement dans les bâtiments: combles notamment, cavités arboricoles, nichoirs.	Dans les bâtiments, isolations des murs, plafonds intermédiaires. Certaines bêtes restent dans le gîte d'été.	Espèce flexible mais apprécie les zones bocagères, milieux ouverts mixtes, prairies, zones humides, jardins, rues.	Espèce sédentaire, capable de traverser des zones ouvertes.	Longues trajectoires en chasse, vols de transit rapides à 10-15 mètres d'altitude, peut monter davantage en hauteur.

Nom scientifique	Gîte d'été	Gîte d'hiver	Terrain de chasse	Déplacements	Type et hauteur de vol
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	Dans le nord de l'aire de répartition les colonies s'installent dans les bâtiments : combles, étables, charpentes de maisons, etc. Les mâles estivent en solitaire dans des cavités arboricoles, entre deux chevrons sur le crépi extérieur des maisons, etc. Dans le sud, les colonies occupent aussi les cavités souterraines.	Espèce strictement cavernicole : grottes, carrières, mines et caves de grandes dimensions.	Principalement les milieux forestiers (feuillus ou mixtes), îlots de végétation proche du gîte, parcs, jardins et vergers mais aussi les prairies bordées de hautes haies et ripisylve.	Espèce sédentaire et très fidèle à ses gîtes, routes de vol et ses terrains de chasse. Elle transite en suivant les fonds de vallées et structures linéaires mais n'hésite pas à traverser de vastes étendues ouvertes et des routes.	Capture ses proies au dessus de l'eau à une hauteur de 1 à 3 m, pour rejoindre des massifs éloignés, elle peut voler en openfield à une dizaine de mètres de hauteur.
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Apprécie les endroits disjoints plats : derrière des volets, huisseries, linteaux de grange, bardages de maisons, disjointements de ponts, etc. Peu localisé dans des gîtes arboricoles.	S'installe aussi bien dans les dans les grottes que dans les petites caves, mines et carrières. Plus rarement dans les bâtiments et cavités arboricoles.	Espèce assez flexible, chasse le long de la végétation dans les lisières forestières, dans les frondaisons des arbres, au dessus de l'eau mais aussi en zone urbaine près des lumières, dans les parcs et jardins.	Evolue le long des structures et exploite le paysage assez proche du gîte, de l'ordre de 650 m jusqu'à 3 km. Lorsque le terrain de chasse est à moins de 100m du gîte, il s'y rend en ligne droite.	Entre 0,3 et 5 m de hauteur, à quelques mètres de hauteur au dessus des prairies ponctuellement.
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentoni</i>	Gîtes arboricoles principalement ainsi que dans les ponts et autres passages souterrains dans lesquels circule l'eau courante (joints de dilatation, fissures dans les voûtes). Il colonise aussi les gîtes artificiels.	Espèce cavernicole aimant les lieux saturés en humidité : grottes, caves, carrières, puits, tunnels, casemates enterrées, mines et tout autre site souterrain quel que soit sa taille.	Chasse préférentiellement au dessus des eaux calmes, des étangs, des lacs, des cours d'eau non agités mais aussi dans les prairies humides, ripisylves et allées de sous bois.	Considérée comme sédentaire, gagne les terrains de chasse souvent proche du gîte (de l'ordre d'une centaine de mètres et plus rarement jusqu'à 10 km) généralement par les mêmes axes de transit chaque nuit en suivant les structures linéaires (rivières, fossés, haies, lisières, allées forestières).	Vol caractéristiques au dessus de l'eau entre 5 et 30 cm de hauteur, en dehors des milieux aquatiques, il chasse et se déplace à basse altitude, entre 1 et 5 m.
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Gîtes arboricoles, souvent arbres senescents.	Difficile de définir les préférences hivernales.	Boisements denses et diversifiés à proximité d'une ressource en eau.	Evolue le long des structures paysagères, de l'eau, dans les houppiers des arbres.	Peu de connaissances, à environ 3 m de hauteur, à affiner.
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	cavités arboricoles, nichoirs, linteaux de bois, entre les moellons de pierre, parpaings, fidèle à leur gîte.	Grottes, mines, caves, tunnels, ponts hors gel.	Massifs de feuillus matures privilégiés, le long des allées forestières et des lisières, sous-bois, couloirs dans la végétation mais aussi ripisylve, bocage.	Espèce sédentaire, longe les allées forestières, haies pour rejoindre les terrains de chasse, chasse en va-et-vient le long des structures paysagères, dans la frondaisons des arbres.	Espèce glaneuse qui vole lentement, peut faire du sur place, vol près de la végétation.

Nom scientifique	Gîte d'été	Gîte d'hiver	Terrain de chasse	Déplacements	Type et hauteur de vol
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	Cavités arboricoles de toutes hauteurs et toutes essences, fissures dans les troncs, nichoirs.	Carrières souterraines, arbres, mines, caves.	Eclaircies de vieilles futaies, peuplements denses de feuillus avec régénération naturelle, forêts stratifiées, occasionnellement dans le bocage.	Espèce sédentaire dont l'espace vital est restreint. Se déplace le long des structures paysagères.	Espèce ayant une grande dextérité aérienne, vole lentement, peut faire du sur place, chasse à 1-5 m de haut très près de la végétation.
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Ecorces décollées, fissures de troncs, poutres de bâtiments agricoles, mortaises de charpente.	Souterrains, caves voûtées, tunnels, grottes, ruines.	Milieux ouverts entrecoupés d'une végétation dense et bien structurés, milieux forestiers, zones humides, chemins forestiers, lisières, clairières.	Espèce sédentaire, longe les allées forestières, haies pour rejoindre les terrains de chasse, chasse en va-et-vient le long des structures paysagères, dans la frondaison des arbres.	Vol adroit, rapide, entre 1,5 et 6m de hauteur en transit en général, quelques observations d'individus en altitude.
O reillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Greniers, cavités de murs en parpaings, granges, églises, mortaises, huisseries dans les charpentes.	Mêmes lieux qu'en été mais aussi souterrains.	Milieux ouverts, grands arbres isolés, bosquets, jardins, parcs, lisières.	Espèce sédentaire, se déplace le long des structures paysagères.	Vol de prospection lent, proies capturées entre 2 et 5 mètres de hauteur et parfois à une dizaine de mètres.
O reillard roux <i>Plecotus auritus</i>	charpentes: mortaises, chevrons, linteaux, cavités arboricoles: fissures, loges de pics, nichoirs.	mines, casemates, grottes, caves.	Forêts stratifiées avec taillis dense, arbres senescents.	Espèce sédentaire, s'éloigne peu de ses gîtes, peu évoluer en zone anthropisée.	Vol très agile, maîtrise du vol stationnaire, évolue principalement du sol à la canopée des arbres, rarement en plein ciel.
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Combles des grands bâtiments comme les châteaux, églises, moulins, chaufferie, vide sanitaire.	Carrières, mines, tunnels, caves, vides sanitaires, piles de pont creux.	Massifs anciens coupés de rivières, pâtures bocagères, prairies maillées de vergers, parcs, jardins.	Espèce sédentaire, s'éloigne peu de ses gîtes, fidèle à ses routes de vol, dépendante des structures paysagères pour se déplacer.	Vol de prospection lent et habile, vol de transit jusqu'à 30km/h, évolue principalement du sol à la canopée des arbres.
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Combles, gîtes à accès spacieux et chauds, grottes dans le sud.	Sites souterrains à forte hygrométrie et vastes de préférence, carrières, tunnels, caves, mines	Pâtures entourées de haies hautes et denses (pour chasse à l'affût), lisières de bois de feuillus, vergers, parcs.	Sédentaire, longe les linéaires mais peut aussi traverser des zones ouvertes à faible hauteur.	Vol lent à une faible hauteur au dessus du sol pour chasser ou 4-6 mètres.

Tableau 9 : Evaluation de la vulnérabilité des espèces recensées vis-à-vis de l'éolien

Nom scientifique	Risques perte d'habitat		Risques Mortalité		Bilan mortalité (2014)		Enjeu	Sensibilité	Vulnérabilité
	en général	Malaunay	en général	Malaunay	Europe	France			
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible: Espèce flexible, pouvant s'affranchir des linéaires boisés et évoluer en zone perturbée	Faible: Terrains de chasse attractifs au niveau des allées forestières, dairières et lisières mais capacité d'adaptation	Fort: Espèce la plus victime des éoliennes	Fort: Forte occupation du territoire et forte activité sur le massif et ses alentours (Palais Romain) donc risque très élevé de mortalité	1132	229	LC= 2	Très Forte (4)	Forte (3)
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible: Espèce flexible, pouvant s'affranchir des linéaires boisés et évoluer en zone perturbée	Faible: Terrains de chasse attractifs au niveau des allées forestières, dairières et lisières mais capacité d'adaptation	Fort: Espèce fréquemment victime des éoliennes	Modéré: Importante activité sur le site et ses alentours, risque non négligeable	168	94	LC= 2	Forte (3)	modérée (2,5)
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Modéré: espèce sensible à la dégradation de son habitat	Faible : Espèce migratrice mais terrains de chasse attractifs au nord du site	Fort: Espèce fréquemment victime des éoliennes+ espèce migratrice: menace à l'échelle européenne	Faible: Activité non négligeable en période migratoire, risque fort en automne	742	79	NT= 3	Forte (3)	modérée (2,5)
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Modéré: Espèce flexible, pouvant évoluer en zone perturbée	Faible: Terrains de chasse attractifs sur le site et ses alentours mais possibilité d'adaptation	Fort: Espèce régulièrement victime des éoliennes	Modéré car activité faible sur le site mais non négligeable	71	13	LC= 2	Forte (3)	modérée (2,5)
Murin à oreilles échanrées <i>Myotis emarginatus</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat	Modéré: Terrains de chasse et gîtes attractifs sur le site	Faible : Espèce volant bas	Faible : Activité à faible altitude et principalement le long des structures paysagères	2	1	LC= 2	Faible (2)	Faible (2)

Suite du tableau page suivante

Nom scientifique	Risques perte d'habitat		Risques Mortalité		Bilan mortalité (2014)		Enjeu	Sensibilité	Vulnérabilité
	en général	Malaunay	en général	Malaunay	Europe	France			
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Modéré: Espèce flexible mais dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: Terrains de chasse attractifs sur le site	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	4	0	LC= 2	Faible (2)	Faible (2)
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentoni</i>	Modéré: sensible à la dégradation des zones humides	Faible: Terrains de chasse attractifs sur le site, menace si travaux au niveau des zones humides	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	7	0	LC= 2	Faible (1,5)	Faible (1,5)
Murin d'Alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Faible: Terrains de chasse et gîtes attractifs sur le site, menace si travaux au niveau des zones humides	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	0	0	LC= 2	Faible (1,5)	Faible (1,5)
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: gîtes potentiels et terrains de chasse attractifs dans les zones diversifiées surtout au nord de la forêt au niveau des allées forestières	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	0	0	LC= 2	Faible (2)	Faible (2)
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteini</i>	Fort: espèce sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré : gîtes potentiels et terrains de chasse attractifs dans les zones diversifiées surtout au nord de la forêt au niveau des allées forestières	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	1	1	NT= 3	Faible (2,5)	Modérée (2,5)

Suite du tableau page suivante

Nom scientifique	Risques perte d'habitat		Risques Mortalité		Bilan mortalité (2014)		Enjeu	Sensibilité	Vulnérabilité
	en général	Malaunay	en général	Malaunay	Europe	France			
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Fort: espèce sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: gîtes potentiels et terrains de chasse attractifs dans les zones diversifiées au nord de la forêt, au sud et au niveau des allées forestières	Modéré : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	4	2	LC= 2	Faible (2)	Modérée (2)
O reillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: Terrains de chasse plus attractifs au nord du massif	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	7	0	LC= 2	Faible (1,5)	Faible (2)
O reillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Modéré à fort: sensible à la dégradation de son habitat; dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: Gîtes et terrains de chasse plus attractifs au nord du massif	Faible à modéré : Espèce volant bas, s'éloigne peu des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	5	0	LC= 2	Faible (1,5)	Faible (2)
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat; très dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: Terrains de chasse attractifs sur le site et ses alentours, menace si destruction des routes de vol dans la forêt	Faible à modéré : Espèce volant bas, s'éloigne rarement des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	0	0	LC= 2	Faible (1,5)	Faible (2)
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Fort: sensible à la dégradation de son habitat; très dépendante des éléments structurant du paysage	Modéré: Terrains de chasse attractifs surtout dans le bocage alentours, menace si destruction des routes de vol dans la forêt	Faible : Espèce volant bas, s'éloigne rarement des continuités écologiques	Faible : Activité à faible altitude et le long des structures paysagères	1	0	NT= 3	Faible (2)	Faible (2)

5.1.2 Identification des zones d'intérêt et des sensibilités pour les chiroptères

Identification des zones d'intérêts pour les chauves-souris

Le boisement de Malaunay s'insère dans un paysage bocager plus ou moins altéré. Rappelons qu'il représente l'un des plus grands massifs de la couronne guingampaise. Il peut donc jouer un rôle important pour la biodiversité et notamment pour les chauves-souris. Les études successives ont permis de mettre en évidence que la forêt représente un bloc au sein duquel les individus peuvent circuler. Il joue principalement un rôle de liaison biologique au sein du territoire.

D'après les études, deux secteurs semblent être favorables pour les espèces : la partie nord de la forêt et la partie au sud-ouest. Le centre de la forêt semble être délaissé.

Au nord, la diversité d'habitats y est plus importante, il existe des parcelles de boisements mixtes, des parcelles de résineux matures avec quelques gîtes potentiellement accueillant, deux bras d'un ru descendent dans le massif, une mare et autres terrains humides offrant de potentiels terrains de chasse attractifs pour de nombreuses espèces.

Au sud-ouest de la forêt, de nombreuses voies d'accès (layons et chemins forestiers) permettent aux espèces bocagères et anthropophiles de venir chasser dans les lisières forestières, les clairières mais aussi rejoindre d'autres terrains à l'est par exemple.

Malgré l'étonnante diversité d'espèces, l'activité globale des chauves-souris n'est pas très élevée en dehors de la Pipistrelle commune, de Kuhl et la Barbastelle. Même les Murins forestiers sont contactés ponctuellement. La présence d'autant d'espèces sur le site tient du fait que le bocage attenant au massif présente un intérêt pour les chauves-souris. Nous pouvons considérer que le boisement de Malaunay est principalement attractif pour les chauves-souris grâce à ses chemins forestiers qui représentent de véritables routes de vol. Certaines lisières, clairières et parcelles boisées sont néanmoins exploitées pour la chasse notamment la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.

Au niveau de la distribution et de l'activité spatiale verticale, les conclusions sont plus difficiles à émettre en raison des biais liés à la proximité des micros et la distance de détection des individus. Néanmoins le constat est que les espèces et notamment le groupe des Murins évoluent principalement à 12 m d'altitude donc au niveau de la canopée des arbres. Cette strate de la forêt est en effet très prisée des chauves-souris car la ressource en proies y est importante. Par exemple, les espèces glaneuses comme les Oreillards mais aussi le Murin de Bechstein peuvent évoluer entre les branches des houppiers à la recherche d'insectes posés sur l'écorce et les feuilles, le Murin de Natterer fonce dans les toiles d'araignées pour se nourrir de ses dernière, etc.

En termes de gîtes, des colonies d'espèces anthropophiles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune) peuvent être installées dans les bourgs alentours notamment la Pipistrelle commune au niveau du lieu-dit Palais Romain et du village de Kerronniou. Le boisement de Malaunay, quant à lui ne semble pas être

favorable pour l'implantation de colonies. Aucun gîte n'a été identifié par Ecocoop et SEPNEB-Bretagne Vivante et la potentialité des parcelles à accueillir des nurseries est très faible. Seuls quelques individus de Murins, Barbastelles et Oreillardards peuvent néanmoins s'y être installés.

Comparaison des résultats obtenus avec une autre étude menée en milieu forestier : le projet éolien Les Moulins de Lohan (56)

Le projet éolien Les Moulins de Lohan, situé dans le massif forestier de Lanouée, autorisé par arrêté préfectoral le 15 mars 2012, a fait l'objet également d'une étude au sol (Biotope) par la pose de SM2, en 2011. 20 SM2 ont été disposés pendant deux nuits consécutives sur trois campagnes d'écoute, soit un volume équivalent à 60 nuits d'enregistrements. En comparaison, l'étude chiroptérologique de Ploumagoar a procédé à l'analyse de 126 nuits d'enregistrement (deux micros par SM2, durant trois nuits consécutives, sur 7 campagnes). Ainsi, il est possible de comparer le taux d'activité moyen horaire entre les deux projets. Néanmoins, il est nécessaire de rendre compte des méthodes de dépouillements des données de chaque étude :

- Concernant l'étude de Ploumagoar, les séquences enregistrées ont été découpées par section de 5 secondes. Si un cri a été entendu sur cette section, alors on comptabilise un contact.
- Concernant l'étude de Lanouée, les séquences enregistrées ont été découpées par section de 15 secondes. Si un cri a été entendu sur cette section, alors on comptabilise un contact.

Tableau 10: Comparaison des activités moyennes des chiroptères entre les projets éoliens de Lanouée et de Malaunay

Espèces ou groupes d'espèces	LANOUEE		MALAUNAY	
	Moyenne la plus faible parmi les 3 campagnes	Moyenne la plus haute parmi les 3 campagnes	Moyenne la plus faible parmi les 7 campagnes	Moyenne la plus haute parmi les 7 campagnes
Pipistrelles	15,17	52,08	7,51	105,51
Sérotules	0,18	1,03	0,01	1,29
Barbastelle	1,07	1,18	1,57	13,69
Murins	1,41	4,2	0,55	5,63
Oreillardards	0,35	1,09	0,00	0,88
Rhinolophes	0,01	31	0,00	0,11

→ **En considérant les différences de méthodologies (séquences 15 et 5 sec) et les limites méthodologiques, l'activité des différentes espèces et groupes d'espèces était plus importantes sur le site de Lanouée sauf pour la Barbastelle d'Europe.**

Identification des sensibilités et des impacts

Il est important de recentrer les enjeux par rapport à la problématique éolienne liée aux diverses espèces présentes sur ce territoire. Le comportement de vol, de transit et l'altitude utilisée restent spécifiques à chaque espèce. De plus, les chauves-souris les plus impactées par l'implantation d'un parc éolien ne sont pas nécessairement celles dont le statut de patrimonialité est le plus élevé.

En ce sens, nous pouvons classer les espèces en deux catégories : les espèces réellement impactées par une forte accidentologie liée aux générateurs et d'autre

part les espèces dites vulnérables en raison de leur dépendance vis-à-vis des éléments du paysage. Il s'agira donc pour ces deux cortèges d'espèces d'apporter des réponses en adéquation avec le niveau de menace réel lié aux générateurs ou aux impacts paysagers apportés par l'installation des machines.

Dans la première catégorie, nous pouvons classer les **espèces de faible altitude et restant proches des structures paysagères**. Elles sont particulièrement sensibles à la perte d'habitats, de territoires de chasse ou de gîtes. Les impacts potentiels liés à l'implantation d'un parc éolien sur ces espèces interviennent dès la phase de travaux dans le cas où des entités paysagères devraient être détruites. Dans le cas d'un projet de parc éolien en forêt, l'impact généré peut se révéler être particulièrement fort.

→ **Dans le cadre de ce projet, les espèces concernées (Barbastelles, Oreillards, Murins et Rhinolophes) seront peu impactées. En dehors de la Barbastelle, l'utilisation du massif et l'activité de ces espèces sont relativement faibles et les zones d'implantation des futures éoliennes se trouvent principalement dans des zones déjà défrichées (clairières suite à des coupes sylvicoles). Les perturbations liées à la destruction des habitats seront donc limitées. De plus, les corridors forestiers ne seront pas détruits lors des travaux et mise en service du parc. Cependant, la mortalité par collision et barotraumatisme n'est pas à exclure notamment pour la Barbastelle d'Europe qui peut exceptionnellement monter en altitude.**

Dans la seconde catégorie, nous pouvons classer les taxons les plus touchés par une mortalité directe (collision, barotraumatisme), **celles qui volent en altitude**. Trois espèces de Pipistrelles (commune, Kuhl, Nathusius) ainsi que la Sérotine commune sont concernées sur le site de Malaunay. Bien que certaines d'entre elles soient considérées comme des chauves-souris encore communes, le cumul des différentes menaces (dont l'éolien) conduit leurs populations à « s'effriter » lentement mais durablement depuis quelques années (cf. rapport Vigie Chiros).

Parmi ce groupe d'espèces, il est important de distinguer les **sédentaires** des **migratrices**.

Même si aucune colonie de mise bas de Pipistrelle commune, de P. de Kuhl et de Sérotine commune n'a été répertoriée à proximité du site, nous pouvons considérer que ces chauves-souris anthropophiles doivent être représentées notamment dans la commune de Kerronniou, et autres villages et lieu-dit alentours comme sur les communes nationales offrant les mêmes gîtes potentiels et les mêmes milieux environnants. Les résultats de l'état initial démontrent d'ailleurs une forte activité des Pipistrelles dans le secteur.

Quant aux chauves-souris migratrices comme la Pipistrelle de Nathusius (susceptibles d'être de passage deux fois par an), détectées sur le secteur, l'impact potentiel du parc, doit être considéré comme additionnel à celui des parcs mitoyens régionaux comme à ceux s'étendant sur tout le territoire européen de ces espèces. Chaque individu victime d'un générateur, où que se trouve le parc, participe à la lente érosion de la population globale. C'est la multiplication des machines sur l'intégralité du territoire qui aura la véritable incidence sur les populations de ces espèces migratrices d'altitude sur le long terme.

→ **La Pipistrelle commune est l'espèce qui sera la plus fortement impactée par l'activité du parc éolien de Malaunay en raison de sa possible implantation au sud-ouest de la zone d'étude.**

- **En ce qui concerne les espèces migratrices, il ne semble pas que le boisement se trouve sur ou proche d'un axe migratoire. Bien que ces espèces (Pipistrelle de Nathusius et peut être Noctule de Leisler) soient très faiblement représentées dans l'aire d'étude immédiate, les enjeux et par conséquent les sensibilités doivent être considérés par rapport à la multiplication des générateurs à l'échelle de leur territoire.**

De plus, ce projet de parc éolien se trouve dans un contexte particulier : **la forêt**. La mise en place d'une éolienne provoque la création d'une petite clairière forestière, très favorable pour la chasse des espèces sinon le transit de la plupart des espèces. Ces dernières concentrent globalement une plus forte diversité en proies, avec des insectes des milieux ouverts, d'autres de forêt, et enfin des espèces spécialistes des lisières. Potentiellement, toutes les espèces sont donc susceptibles de s'y nourrir, voire de l'utiliser comme linéaire de transit. Au cœur de cette clairière, les chauves-souris vont trouver un pylône, très attractif pour la recherche de nouvelles proies potentielles. Elles vont l'utiliser, tourner autour et monter jusqu'au rotor pour y glaner les quelques proies présentes. Le risque de collision est alors maximal même pour des espèces volant à faible altitude (Tillon, 2008).

De plus, le risque est d'autant plus important si la forêt susceptible d'accueillir un parc éolien est déjà attractive pour les chiroptères. En effet, tous les peuplements forestiers ne sont pas intéressants pour les espèces. Plus une forêt sera naturelle plus elle accueillera de nombreuses espèces. C'est d'autant plus vrai quand il s'agit de forêt de feuillus et principalement composées de chênes. Ce phénomène est autant corrélé à la présence de cavités plus importante pour cette essence que les insectes saproxyliques y sont largement plus nombreux que sur n'importe quelle autre essence forestière. Certains peuplements forestiers ne doivent pas faire l'objet d'installation de parcs éoliens. Il y aurait obligatoirement des impacts négatifs sur les chiroptères. Les jeunes peuplements de résineux par exemple comportent le moins de risque en terme d'atteinte aux chiroptères dans le cas d'installation d'un parc éolien (car ce type de peuplement intéresse peu les chauves-souris).

- **Dans le cas du projet de Malaunay, nous pouvons considérer que la forêt, au regard des habitats et de son utilisation par les espèces n'est pas fortement attractive et accueillante pour les chauves-souris. Néanmoins, des effets négatifs surtout en termes de mortalité par collision et barotraumatisme ne sont pas à négliger.**

Les deux cartes suivantes compilent les intérêts et les sensibilités chiroptérologiques évalués lors des différentes écoutes ultrasonores des trois études consécutives et de l'analyse paysagère de la zone d'étude. Elle met ainsi en évidence les secteurs attractifs et potentiellement sensibles au projet éolien pour les chauves-souris.

Comme vu précédemment, l'interface entre le bocage et le boisement de Malaunay est particulièrement intéressant pour les chiroptères. Elle représente par conséquent une importante zone à enjeux pour les chiroptères et présente donc une sensibilité accrue si les éoliennes se trouvent à proximité.

Certaines allées forestières sont également fortement utilisées par les chauves-souris qui les utilisent pour leurs déplacements mais aussi pour la chasse.

C'est au sud-ouest que les enjeux sont les plus forts en raison d'une population de Pipistrelle commune qui évolue principalement dans ce secteur. Cette espèce, sensible au risque de collision et de barotraumatisme est susceptible de s'affranchir des éléments structurant du paysage pour chasser dans des zones plus ouvertes. Cependant, la proportion de proies étant plus importante à proximité des corridors ou au sein d'entités paysagères telles que les forêts, il en va de même pour ces chauves-souris de haut vol en activité de chasse. Pour ces raisons et par mesure de précaution, Eurobats (Dulac, 2008) préconise un éloignement de toute éolienne de 200 m par rapport aux corridors identifiés. En ce sens, le degré de sensibilité des chauves-souris face à l'implantation d'éoliennes dans le périmètre d'étude s'est basé sur la distance d'éloignement aux zones à enjeux identifiée lors des inventaires de terrain. Le niveau de sensibilité décroît à mesure de l'éloignement des zones d'intérêt sur une bande de 100 m (cf. Figure 15).

LOCALISATION DES ZONES À ENJEU POUR LES CHIROPTÈRES

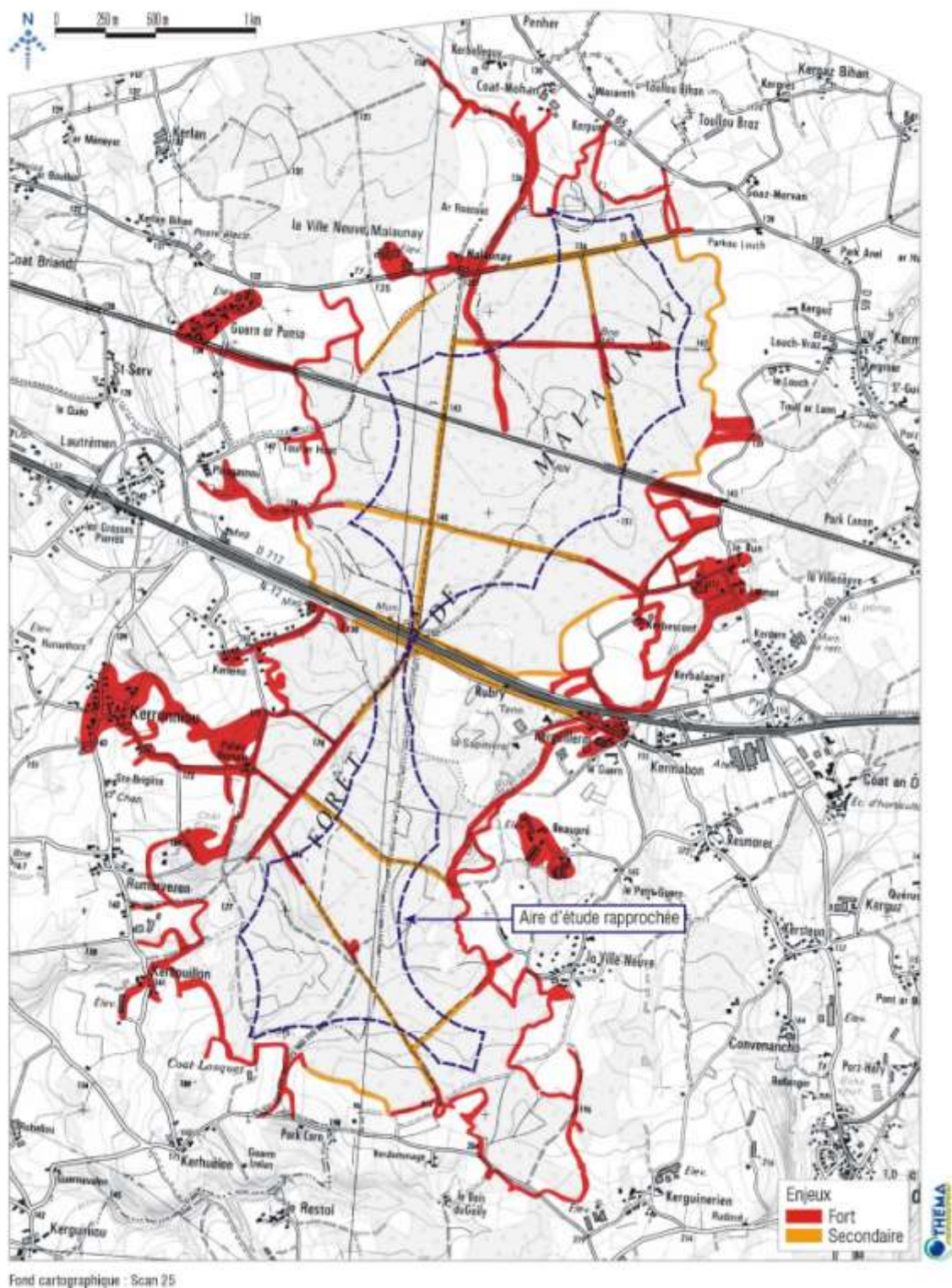


Figure 13: Synthèse des enjeux chiroptérologiques identifiés au sein de l'aire d'étude et de ses abords

LOCALISATION DES ZONES DE SENSIBILITÉS DES CHIROPTÈRES FACE AU PROJET ÉOLIEN

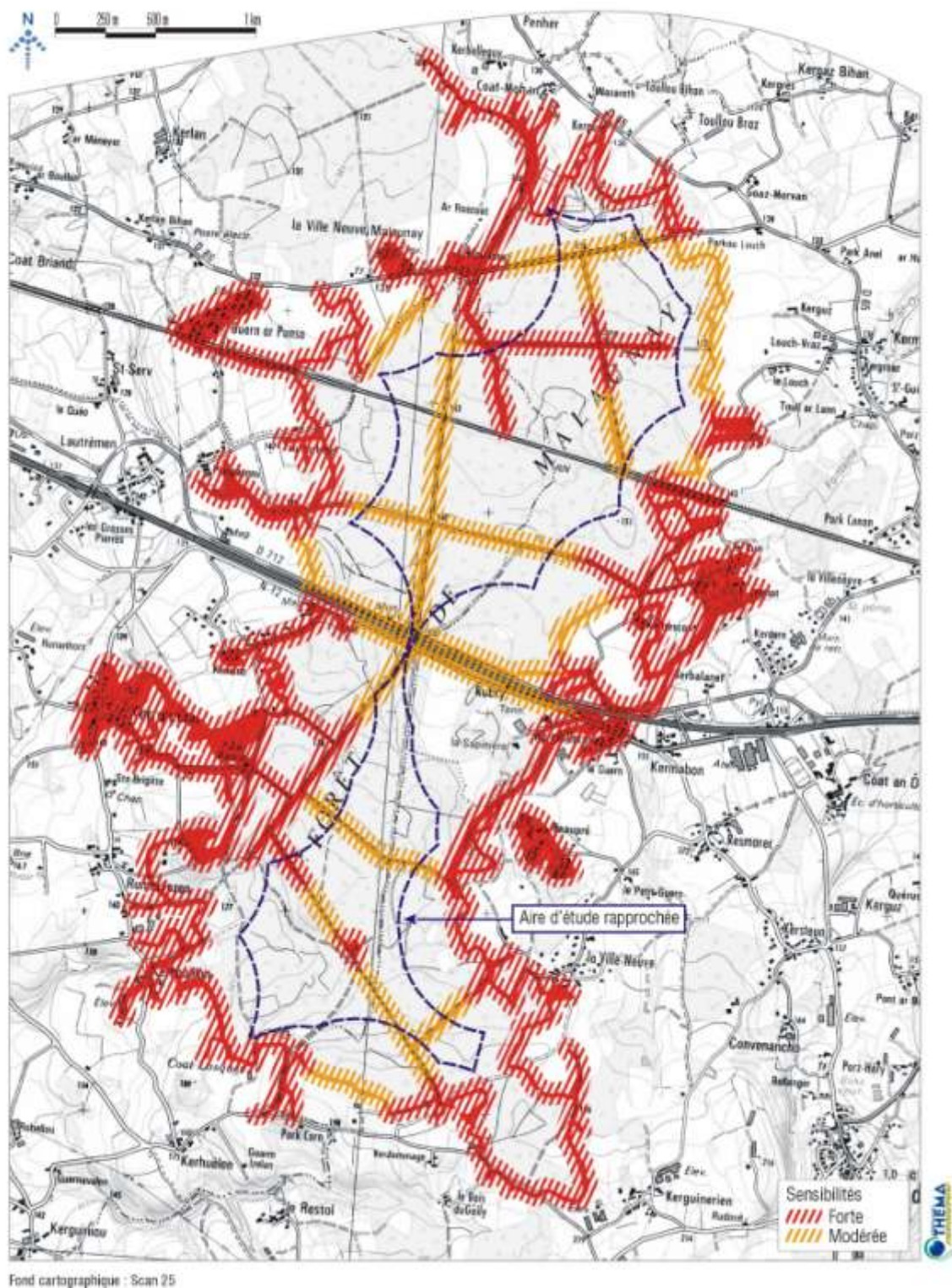


Figure 14: Localisation des sensibilités chiroptérologiques face au projet éolien de Malaunay

5.1.3 Impacts du projet et mesures associées

Les impacts et mesures associées ont déjà été déclinés dans les études précédentes. Le tableau ci-dessous reprend ces propositions et les affine au regard de cette nouvelle étude.

Si les impacts sont évalués par machine, les éoliennes E4 et E5 seront celles qui auront potentiellement le plus d'impact sur les chiroptères. Ce sont en effet dans les secteurs où les chauves-souris et surtout la Pipistrelle commune, sont les plus actives.

Tableau 11: Mesures associées et impacts résiduels sur les chiroptères dans le cadre du projet éolien de Malaunay

Évitement	Réduction	Impacts résiduel	Compensation
<p>Localisation du projet sur un secteur sans topographie marquée conditionnant les couloirs migratoires</p> <p>Périodes de travaux à privilégier entre octobre et mars pour éviter la période de reproduction</p> <p>Suppression de E6</p> <p>Localisation des éoliennes dans des secteurs déjà ouverts, défrichés suite à la gestion sylvicole du massif de Malaunay</p> <p>Les pales passeront à 60 m du sol au plus bas, au-dessus de l'altitude de déplacement de la plupart des espèces observées</p>	<p>Arrêt des éoliennes pendant les périodes d'activité des chiroptères: l'étude de 2015 a permis d'affiner les périodes de forte activité des chiroptères: mai, juillet et septembre. Ces périodes devront être intégrées lors de la mise en place du système de bridage.</p> <p>Aucun éclairage supplémentaire aux balisages ne sera utilisé</p> <p>Le balisage rouge nocturne et la faible durée du flash minimisera le pouvoir attractif des nacelles pour les insectes. Les ouvertures des nacelles et rotor sont réduits au minimum et munis de grilles empêchant l'accès aux chiroptères attirés par les petits interstices.</p>	<p>Faible, mais mesures des impacts résiduels par suivi de mortalité et d'activité des chiroptères après implantation du parc éolien</p>	<p>Amélioration de la biodiversité et de l'offre alimentaire par la restauration d'une mare et installation de gîtes à chiroptères en lisière de forêt</p> <p>Amélioration des connaissances concernant les colonies présentes dans le bocage alentour et mise en protection, pérennisation des sites identifiés.</p>



Conclusion

6 CONCLUSION

L'étude de 2015 densifie et permet de conforter les résultats des études précédentes.

Plusieurs conclusions semblent se détacher des différentes études menées pour le projet de parc éolien de Malaunay :

- Une richesse spécifique élevée : 15 espèces sur les 21 présentes en Bretagne dont un approfondissement de l'identification des Murins ;
- Ce dernier permet d'approcher l'exhaustivité concernant le cortège chiroptérologique évoluant au sein du paysage, mais une analyse globale de l'impact du projet sur le groupe des Murins aurait suffi compte tenu des difficultés de détermination de nombreux signaux, du même comportement de vol et des sensibilités similaires de ces espèces face à l'éolien ;
- Une forte activité de la Pipistrelle commune sur le site et une probable implantation de colonies dans les bourgs limitrophes au sud-ouest de la forêt ;
- Une activité permanente de la Pipistrelle de Kuhl et de la Barbastelle d'Europe ;
- Une faible activité des espèces liées aux continuités écologiques (Murins, Oreillard, Rhinolophe) voire anecdotiques ;
- Des zones à enjeux identifiées le long de certaines allées forestières et à l'interface avec le bocage ;
- Aucun passage migratoire notable ;
- De faibles potentialités d'accueil des chiroptères (peu de gîtes disponibles, plantations monospécifiques de résineux, etc.) au sein du boisement en raison de la sylviculture mise en place.

➔ **Les impacts attendus du projet sont sur la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe.**

➔ **La mesure visant à réduire l'impact par bridage de fonctionnement du parc éolien sous certaines conditions météorologiques et saisonnières est obligatoirement à mettre en place.**



Références bibliographiques

7 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

BARATAUD M., 2014. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, Identification des espèces et de leurs comportements de chasse. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 344 p.

BARATAUD M., 1996. Ballade dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD+Livret, Edition Sittelle, 51p.

BIOTOPE, 2014. Projet éolien « les Moulins du Lohan » (les Forges, 56), Dossier de demande de dérogation au titre des articles L.411-1 et L411-2 du Code de l'Environnement. 328p.

BIOTOPE, 2014. Projet éolien « les Moulins du Lohan » (les Forges, 56), Dossier de demande de dérogation au titre des articles L.411-1 et L411-2 du Code de l'Environnement. Rapport d'annexes 192p.

BRETAGNE VIVANTE-SEPNB, 2015. Compléments chiroptérologiques, enregistrements SM2Bat+, Bois de Malaunay (Saint Jean Kerdaniel-Ploumagoar-Côtes d'Armor). 34p.

DIETZ C. & KIEFER A., 2015. Chauves-souris d'Europe, connaître, identifier, protéger. Delachaux et Niestlé, Paris, 399p.

DREAL BRETAGNE, 2014. Développement de l'éolien en forêt. Guide méthodologique. 56p.

FONIO J., 2008. Projet Chirotech. Conférence du Bureau de coordination des énergies éoliennes « Impacts des éoliennes sur les oiseaux et les chiroptères ». Berlin, 18 avril 2008.

HAQUART A., 2013. Actichiro, référentiel d'activité des Chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de Chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone Méditerranéenne française. Mémoire Ecole pratique des hautes études. 100p.

IEL, 2015. Dossier d'autorisation pour l'exploitation d'une installation classée pour la protection de l'environnement. Chapitre 2, Milieux naturels : état initial et impacts sur la flore, la faune et les habitats, mesures préventives et compensatoires.

LAFONTAINE L., HASSANI S., 2004. Mammifères de Bretagne, Liste d'espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF. 8p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2009. Mammifères, amphibiens et reptiles prioritaires en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125p.

MEDDE, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. 40p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARSBUSCH C., 2009. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens – EUROBATS Publication serie n°3 (version française).

TILLON L., 2008. Note technique pour la prise en compte de la biodiversité dans les projets de parcs éoliens en forêt.